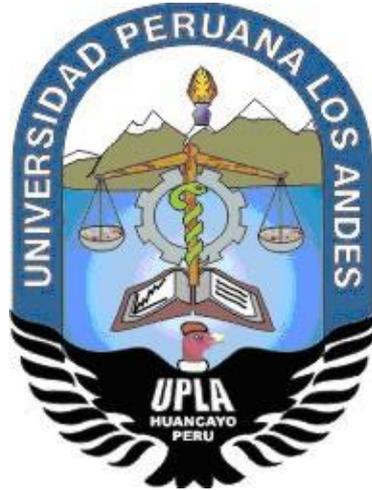


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS MUROS DE  
CONTENCIÓN EN EL PONTÓN N°2 DEL  
CORREDOR VIAL DE LA PROVINCIA DE  
HUANCAYO - JUNIN”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. LEZLLY FELICIA CASTRO SAGARVINAGA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERA CIVIL**

**HUANCAYO – PERU**

**2021**

## HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

---

**DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA  
PRESIDENTE**

---

**ING. ALCIDES LUIS FABIAN BRAÑEZ**

---

**ING. RANDO PORRAS OLARTE**

---

**ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO**

---

**MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO DOCENTE**

## **DEDICATORIA**

A ustedes, mis padres Wilson e Hilda, por darme la vida, darme amor y guiar mi camino. A mis hermanas Helen y María, porque la vida no habría sido la mismo sin ustedes, mis cómplices. Para ustedes que estan ahí para ayudarme a levantar si es que fracaso y celebrar mis triunfos.

Bach. Castro Sagarvinaga, Lezlly felicia

## **AGRADECIMIENTO**

A mis amigos y colegas de estudio de la facultad, esta travesía fue mucho mejor por tenerlos a mi lado.

A todos los profesionales que de una manera u otra, contribuyeron a darme sus conocimientos tanto en las aulas, como en el campo de trabajo.

Bach. Castro Sagarvinaga, Lezlly felicia

## INTRODUCCIÓN

El proceso constructivo estructural, esta constituido por las etapas, actividades y procesos mediante los cuales se realizará la construcción de los muros de contención, que sirva de soporte a la vía que se construirá, para ello debemos tener conocimientos indispensables a fin de obtener una buena funcionalidad de la estructura, y son los siguientes: Movimientos de tierras, estabilización del suelo, colocación de la armadura de la zapata, colocación de concreto en la zapata, colocación de la armadura del muro de contención, encofrados, puesta en obra y vibrado del concreto, desencofrados.

Así mismo las vías de transporte son elementos de gran importancia en la economía de zonas urbanas y rurales, y los muros de contención se hacen necesarios en dos zonas a lo largo de la vía a construir, que es en el Distrito de Saños y en Quebrada Onda. Teniendo en cuenta la serviciabilidad que brindan las vías, además que beneficiarán con el desarrollo socio-económico de los sectores de la población, por ello es necesaria una adecuada planificación en los proyectos viales para optimizar y facilitar el proceso, mejorando de esta manera las condiciones de vida de los pobladores. En tal sentido, es de gran relevancia para el progreso, contar con vías en buenas condiciones, que sea eficiente, y permita la comunicación entre las zonas rurales y urbanas.

Por lo tanto, la propuesta de este Informe técnico, es conocer el proceso de construcción de los muros de contención, por ser estos de gran necesidad para las vías. De igual manera, debemos conocer las normas, el diseño y proceso constructivo, para que la obra cumpla en su mayoría con las especificaciones técnicas las cuales no se cumplen en su totalidad por diferentes motivos dentro de una obra.

Este Informe técnico, esta estructurado en cuatro capítulos que son los siguientes:

Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, aquí se desarrolla la Descripción de la realidad problemática, Problema de investigación, Objetivos de la investigación, Justificación y Delimitación

Capítulo II: MARCO TEÓRICO, donde se tratan las Bases teóricas, Proceso constructivo de los muros de contención, Bases legales, Definición de términos básicos.

Capítulo III: METODOLOGÍA, donde se desarrolla el Tipo de estudio, Nivel de estudio, Diseño de estudio, Población y muestra, Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos y Procesamiento de la información.

Capítulo IV: DESARROLLO DEL INFORME, donde se tratan las Generalidades, Avance de obra evaluación mensual y Presentación de resultados según objetivos. Finalmente se tienen las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Bach. Castro Sagarvinaga, Lezlly felicia

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	11
1.2. Problema de la investigación .....	12
1.2.1. Problema general .....	12
1.2.2. Problema específico .....	12
1.3. Objetivos de la investigación .....	12
1.3.1. Objetivo general .....	12
1.3.2. Objetivos específicos .....	13
1.4. Justificación.....	13
1.4.1. Justificación Practica.....	13
1.4.2. Justificación Metodologica.....	13
1.5. Delimitación.....	14
1.5.1. Delimitación espacial.....	14
1.5.2. Delimitación temporal.....	16
1.5.3. Delimitación económica .....	16
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. Bases teóricas.....	17
2.2. Proceso Constructivo de los muros de contención.....	18
2.3. Bases Legales.....	32
2.4. Deficini3n de t3rminos b3sicos.....	32
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>35</b>
3.1. Tipo de estudio.....	35
3.2. Nivel de estudio.....	35
3.3. Dise3no de estudio.....	35
3.4. Poblaci3n y muestra.....	36

3.4.1. Población. ....	36
3.4.2. Muestra. ....	36
3.5. Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	36
3.6. Procesamiento de la información .....	36
<b>CAPITULO IV: DESARROLLO DEL INFORME.....</b>	<b>37</b>
4.1. Descripción del proyecto .....	37
4.2. Estructura Urbana .....	41
4.3. Habilitación y sección de vía .....	41
4.4. Procedimiento Constructivo-Tareas Preliminares .....	43
4.5. Procedimiento Constructivo-Descripción Etapas.. ..	45
4.6. Avance de obra-Evaluación Quincenal.....	54
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>78</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>80</b>
Planos.....	81
Cálculos de diseño de los muros.....	93
Guía Unicon.....	146
Resumen Valorizaciones.....	150

## RESUMEN

El presente informe técnico tuvo como Problema General: ¿Cuál es el proceso constructivo de los Muros de Contención en el pontón N°2 del Corredor Vial, Provincia de Huancayo - Junín? y el objetivo general fue: Analizar el proceso constructivo de los muros de contención en el pontón N°2, Provincia de Huancayo – Junín.

El tipo de estudio que se uso fue el aplicado; de nivel descriptivo, de diseño no experimental. La población estuvo conformada por las dos vías del Corredor vial en el Pontón N°2 en el distrito de San Pedro de Saños; mientras que el tipo de muestreo fue no aleatorio o intencional y que para efectos de este informe, se seleccionó como muestra la vía del lado izquierdo del ferrocarril.

La conclusión fundamental fue que, después del análisis del proceso constructivo de los muros de contención en el pontón N°2, ubicados al lado izquierdo de la vía del ferrocarril, se comprobó que su construcción se realizó de forma adecuada, cumpliendo cada etapa de acuerdo a lo establecido en el expediente técnico y concordando con el Plan de desarrollo urbano de la Municipalidad.

**Palabras claves:** Proceso Constructivo, Estructura Urbana, Muros de contención, Pontón.

## **ABSTRACT**

This Working Report on Professional Proficiency entitled “Constructive process of Contencion Walls in the Gate N°2 of the Province of Huancayo, - Junin”; had as a main issue: What is the constructive process of the Contencion Walls in the Gate N°2 of the Road Corridor in the district of San Pedro de Saños, Huancayo – Junín? And the General Objective was to analize the constructive process of the Contention Walls in the Gate N°2 of the Road Corridor in the district of San Pedro de Saños, Huancayo – Junín.

Methodologycaly, it used a Aplied Study type; on a descriptive level of non experimental design. It had as population the roads of the Gate N°2 in the district of San Pedro de Saños, Province of Huancayo – Junín, and the sample was non probabilistic, the sampling type was by convinience. The data recolection technique were the documental sources and registers, while the instruments were the tecnicl sheets.

It came to the following conclusion the constructive process of the Contention Walls in the Gate N°2 of the Road Corridor in the district of San Pedro de Saños, Huancayo – Junín, fits un the Urban Structure according to the Urban development plan 2006 – 2011.

Keywords: Constructive Process, Contention Wall, Bridge.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Las obras viales son el eje principal en toda sociedad, la necesidad que tenemos de éstas son esenciales para el crecimiento socio económico ya que reduce tiempo y distancias para poder realizar diferentes actividades. Así mismo, los muros de contención son esenciales en ciertos tramos de estas vías, ya que se utilizan para detener masas de tierra u otros materiales sueltos cuando las condiciones no permiten que estas masas asuman su pendiente natural, lo que garantiza la eficacia de la obra.

En la Provincia de Huancayo, los problemas fundamentales que se observan a nivel de gestión son: la falta de comunicación con la población, los deficientes perfiles y expedientes técnicos que se elaboran, la burocracia y corrupción existente en todas las entidades estatales. Mientras que durante el proceso de ejecución, en muchos casos, los materiales no cumplen con las especificaciones técnicas, el mal cálculo o diseño de los expedientes se manifiestan, entre otras , por ende, surge la necesidad de tener mucha consideración en los estudios para el diseño respectivo haciendo uso de nuevos elementos que permitan garantizar resultados de calidad en el transcurso del tiempo. El tramo vial de la Av. Ferrocarril que va desde Quilcas hasta El Tambo, nos brindará una nueva ruta de acceso rápido, ya que actualmente esta vía sigue en las mismas condiciones que se dejó luego de

construir el Ferrocarril Central, la cual en su mayoría era usada por los habitantes de esas áreas.

Con la ejecución del presente Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, se pretende dar alternativas de solución a largo plazo a los problemas viales en la zona para poder satisfacer las necesidades de los usuarios de los distritos de El Tambo, San Agustín de Cajas, Hualhuas, San Pedro de Saños y San Jerónimo de Tunán, especialmente los del distrito de San Pedro de Saños. Es una obra de gran importancia para la provincia de Huancayo.

## **1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es el Proceso Constructivo de los Muros de Contención en el Pontón N°2 del Corredor Vial en la Provincia de Huancayo – Junín?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- a. ¿Cuáles son los factores que se tomaron en consideración para la construcción de los muros de contención en el pontón N°2 del Corredor Vial?
- b. ¿Qué normas técnicas se consideraron para la construcción de los muros de contención en el pontón N°2 del Corredor Vial?
- c. ¿Cuáles son los factores que inducen a error en el Proceso Constructivo de los muros de contención en el pontón N°2 del Corredor Vial?

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el Proceso Constructivo de los muros de contención en el pontón N°2 del Corredor Vial en la Provincia de Huancayo – Junín.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Describir los factores que deben considerarse para la construcción de los muros de contención en el pontón N°2 del Corredor Vial.
- b. Contastar las normas técnicas que se consideraron para la construcción de los muros de contención en el pontón N°2 del Corredor Vial.
- c. Identificar los factores problemáticos que se presentan en el Proceso Constructivo de los muros de contención en el pontón N°2 del Corredor Vial.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1. JUSTIFICACION PRÁCTICA**

Los muros de contención que se construirán al norte y sur en el Pontón N°2 (ancho de 10 metros) en el distrito de San Pedro de Saños, atraviesa uno de estos riachuelos.

El estudio se justifica a través de la aplicación de la concepción científica - tecnológica dentro del cumplimiento de la norma correspondiente. Con la ejecución del presente Informe técnico, se pretende dar a conocer, analizar e informar sobre el Proceso constructivo de los Muros de Contención en el Pontón N°2 para dar una solución a largo plazo a los problemas viales en la zona y poder satisfacer las necesidades de los usuarios del distrito, facilitando su comunicación con sus distritos aledaños y los distritos de El Tambo y Huancayo. De la misma manera, con el estudio se estipulará una metodología de cálculo, diseño y elaboración de los muros de contención.

### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

Con el desarrollo del presente Informe técnico, pretendemos aportar con una metodología de elaboración de un expediente técnico para este tipo de obra que comprende la metodología de cálculo, diseño y

elaboración de muros de contención; así mismo de la ejecución de este tipo de proyectos.

## **1.5. DELIMITACIÓN**

### **1.5.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL**

El terreno para el proyecto en estudio se encuentra Ubicado en:

- Lugar: Pontón N° 2 en San Pedro de Saños
- Región: Junín.
- Provincia: Huancayo.
- Distrito: San Pedro de Saños
- Sector: SD-1
- Zona: CD / R3-A
- Latitud Oeste: 75°15' 59.8" O.
- Latitud Sur: 11° 57' 57.0" S.
- Altitud : 3,262 m.s.n.m. (promedio)

#### **Linderos:**

- Por el Norte: Con el distrito de San Jerónimo
- Por el Sur : Con el distrito de Hualhuas
- Por el Este : Plaza Principal de San Pedro de Saños
- Por el Oeste: Carretera Central, margen Izquierda



**Ilustración 4: Plano de micro localización, ubicación Específica (Vista del área del proyecto)**



Fuente: Google Earth.

**1.5.2. Delimitación temporal**

El periodo durante el cual se elaborará el presente proyecto, fue desde el mes de diciembre del 2018 hasta el mes de abril del 2019.

**1.5.3. Delimitación económica**

El presente Informe técnico se realizó con con recursos propios.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. BASES TEÓRICAS**

##### **2.1.1. Muro de Contención**

Un muro de contención es un elemento constructivo permanente, relativamente rígida y continua, que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno desequilibrada, natural o artificial, por ello, los mayores esfuerzos son horizontales. Se encuentra ubicado en su parte posterior (lado interno del muro). Terzaghi, Peck y Mesri (1996).

Un muro de contención no solo soporta los empujes horizontales transmitidos por el terreno, también recibe los esfuerzos verticales transmitidos a pilares, paredes de carga y forjados que apoyan sobre ellos. La mayoría de éstas estructuras se construyen de concreto armado.

Cuando el muro tiene que contener sólidos, éstos por lo general son tierras; por lo que la impermeabilización y el drenaje son aspectos fundamentales para controlar el paso de agua del terreno hacia el interior de la edificación. Dado que en nuestro caso el muro trabaja a flexión, la construcción se efectúa con concreto armado, y la estabilidad esta en relación a la resistencia del material empleado. El diseño del muro debe impedir que flexione, ni se den desplazamientos horizontales o que vuelque, pues debido a los empujes, el muro tiende a deformarse. En la

flexión aparecen esfuerzos de tracción y compresión. Por ello existen formas particulares para disponer las armaduras en estos muros.

### 2.1.2. Proceso Constructivo de los Muros de Contención

Son las etapas, actividades y procesos mediante los cuales se realizarán la construcción de los muros de contención, para ello se debe de contar con conocimientos previos indispensables, a fin de obtener una adecuada funcionalidad de la estructura y son las siguientes:

- **Trazo y replanteo:** El trazo consiste en llevar los ejes y niveles establecidos del plano al terreno, y el replanteo consistirá en ubicar los elementos que componen la obra con sus medidas durante el proceso de identificación y replanteo, teniendo en cuenta los planos de planta, elevaciones, cortes, detalles, etc.
- **Movimiento de tierras:** Es la operación de corte y traslado de toda clase de material independiente de su naturaleza o de sus características, dentro de los límites de construcción, el movimiento de tierras también se da en los rellenos, terraplenes y otros elementos que se relacionen con la construcción de los muros, así como también el corte y movimiento del material sobrante que no se utilizara para trabajos de la carretera, conocido como material de desperdicio.
- **Colocación de la armadura de la zapata:** Tras haber realizado los solados con concreto simple de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  y un espesor de 10 cm, se hace el colocado de los aceros transversales y longitudinales de las zapatas de los muros, los cuales pasarán a encofrarse tras haber dejado las mechas para el muro.
- **Colocación del encofrado de la zapata:** Al ya estar colocada la armadura, se procede a encofrar la zapata con paneles fenólicos, respetando las medidas establecidas en los planos. Deben de ser seguros para poder soportar el concreto que se bombeará dentro.
- **Concreto en la zapata:** Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados del

concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con cemento Portland, que se usa en las estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones e instrucciones del supervisor. Este concreto armado será suministrado por la empresa UNICON, que nos brindará el concreto con las especificaciones solicitadas en el expediente.

- **Encofrado de la cara exterior del muro:** Se llevará a cabo el encofrado de la parte externa del muro con paneles fenólicos, ya que en él se harán los trazos que sirven de guía para colocar el acero en los muros.
- **Colocación de la armadura del muro de contención:** Se procede a colocar los aceros longitudinales del muro y asegurarlos con los verticales, cumpliendo con las especificaciones del proyecto.
- **Encofrado de la cara interior del muro:** Se realizará el encofrado de la cara faltante, colocando sus tapas y el tecnopor que servirá de junta a los lados del muro. Ambos lados del muro se asegurarán mediante espárragos de acero de media pulgada cada cuarenta centímetros, Se encofrarán muros de forma intercalada.
- **Puesta en Obra y Vibrado del hormigón:** Al igual que en la zapata, el concreto será suministrado por la empresa UNICON, y en la mayoría de los muros, se hará uso de bomba tipo pluma para un llenado más uniforme, haciendo el respectivo vibrado.
- **Drenaje:** Es un sistema indispensable para controlar y eliminar los riesgos de reblandecimiento de la masa de tierra, modificando la estructura e incrementando el empuje.
- **Desencofrado:** La remoción de los encofrados se hará luego de 24 horas de haberse realizado la puesta del concreto. Se debe hacer de forma cuidadosa y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debido a su propio peso. Se realizará el debido curado de las estructuras de concreto.

### 2.1.3. Características que debe reunir un muro de contención

Los muros de contención deben contrarrestar los empujes horizontales, sobre todo debe evitar:

- La caída del muro por efecto de su giro sobre una arista.
- El deslizamiento paralelo a su asiento sobre el suelo

El muro contrarresta el empuje del terreno con:

- Su peso propio.
- El peso de la tierra sobre un elemento del muro (talón o puntera).

#### 2.1.4. Factores para el Diseño de Muros de Contención

- **Tipo de suelo:** Según la calicata N° 2 y 3°, en las progresivas 0+990 y 1+105, que es donde se construirán los muros de contención, el suelo contiene arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.

**Tabla 1:** Características del suelo.

Características del suelo.	C1-Calicata zona norte	C2-Calicata zona sur	Valor empleado en el diseño
Peso específico de la piedra de relleno.	1487 kg/cm <sup>3</sup>	1482 kg/cm <sup>3</sup>	1485 kg/cm <sup>3</sup>
Ángulo de fricción interna del suelo.	21.04°	21.55°	21.5°
Capacidad de soporte del terreno a una altura promedio de 2.00 de cimentación.	1.01 kg/cm <sup>2</sup>	1.24 kg/cm <sup>2</sup>	1.20 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** Expediente Técnico.

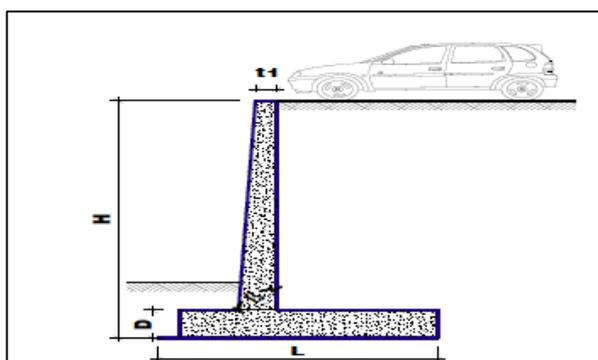
**Tabla 2: Características del suelo.**

Pozo	Clasificación	Características
0+180	GC	Gravas arcillosas
180+990	CL	Arcillas inorgánicas de media plasticidad.
1+105	CL	Arcillas inorgánicas de media plasticidad..
2+320	CL	Arcillas inorgánicas de media plasticidad.
4+260	GC	Gravas arcillosas.
4+460	CL	Arcilla inorgánicas de media plasticidad.
5+160	CL-ML	Arcillas limosas de media plasticidad.
7+260	CL-ML	Arcillas limosas de media plasticidad
7+680 Quebrada onda	GM	Gravas limosas.

Fuente: Expediente Técnico.

### 2.1.5. PREDIMENSIONAMIENTO DEL MURO (MURO DE 7 M)

**Figura 1: Muro de contención voladizo.**



Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- $H = \text{Altura} = 7.00\text{m.}$
- $H_{\text{enp}} = 7.00\text{m.}$

**a) Predimensionamiento del peralte del talon**

**Tabla 3:** Predimensionamiento del peralte del talon.

D	H/10		H/12
D	0.70	0	0.58
Elegimos=D	0.80	M	

Fuente: Elaboración propia.

**b) Predimensionamiento de la base**

Para el dimensionar la longitud de la base, se aplicará las recomendaciones dadas por el Ing. Harmsen.

**Tabla 4:** Predimensionamiento de la base.

B/(H+hs)	Ka W
0.30	204
0.35	269
0.40	343
0.45	423
0.50	512
0.55	605
0.60	715
0.65	830

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Cálculo del coeficiente de presión activa Ka**

$$Ca = \frac{1 - \sin \alpha}{1 + \sin \alpha} \dots \dots \dots (1)$$

$$Ca = 0.46$$

- Para emplear la tabla dada por el Ing. Hamsen calculamos

**Tabla 5:** Predimensionamiento de la base.

$Ka \cdot W = 688.43$
$L = 0.59H$
$L = 0.65H$
$L = 4.55m$
Elegimos = $L = 5.00m$

**Fuente:** Elaboración propia.

✓ Variable de  $0.5H - 0.65H = 1.666667$

### c) Predimensionamiento del espesor

**Tabla 6:** Predimensionamiento del espesor.

$e = H/10m$	$H/12m$
$e = 0.70m$	$0.58m$
Elegimos = $e_1 = 0.25m$	$0.25m$
e garganta	$0.70m$

**Fuente:** Elaboración propia.

### d) Predimensionamiento de la punta

**Tabla 7:** Predimensionamiento de la punta.

Punta	1/3 L a
Punta	1.67 a
Elegimos: Punta	1.70m

**Fuente:** Elaboración propia.

**e) Dimensionamiento del talon**

Talón= 260m

**f) Dimensionamiento del dentellon**

**Tabla 8:** Dimensionamiento del dentellon.

Altura	0.70m
Base	0.70m
Df	0.00m

**Fuente:** Elaboración propia.

Los cálculos de los muros de 5.0m, 4.5m, 4.0 y 3.0m se encuentran en los anexos al finalizar el informe.

**2.1.6. VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD DEL MURO**

- **Fuerzas de volteo y deslizamiento:** Con las dimensiones seleccionadas, verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

**a) Cálculo del empuje activo-empuje actuante**

$$Ea = \frac{Ca \cdot W \cdot H^2}{2} \dots\dots\dots (2)$$

**Donde:**

- Ca=0.46
- KawH= 4819.04 kg
- Ea= 15683 kg
- Hs= 0.67 kg\*m
- Es/c= 1081.71 kg\*m

**b) Cálculo del momento de volteo**

$$Mv = Ea * \frac{H}{3} \dots \dots \dots (3)$$

**Donde:**

- Mv= 36594.56 kg\*m
- Mv= 2524.00 kg\*m

Resumen de las fuerzas actuantes

- Ea= 16765.10
- Mv= 39118.56 kg/m
- **Fuerzas resistentes del muro:** Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno, así como su centro de gravedad se dividió la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos son:

**Tabla 9: Dimensionamiento del dentellon.**

Rem	Lado 1	Lado 2	Área	Fuerza	Brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	Kg x m
W1	0.25	6.20	1.55	3720.00	1.825	6789.00
W2	0.45	6.20	1.40	3348.00	2.10	7030.80
W3	5.00	0.80	4.00	9600.00	2.50	24000.00
W4	0.45	6.20	1.40	2071.58	2.25	4661.04
W5	2.60	6.20	16.12	23938.20	3.70	885771.34
W6	0.70	0.70	0.49	1176.00	4.65	5468.40

			Fr= 43853.78	Mr= 136520.58
--	--	--	--------------	---------------

Fuente: Elaboración propia.

- **Factor de seguridad contra volteo:** Para contrarrestar que no haya volteo, nos interesa tener un momento opuesto; y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior. El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.49 > 2.00 \dots \dots \dots (4)$$

- **Factor de seguridad contra deslizamiento:** El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

- **Cálculo de excentricidad:**

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.28 < 0.83 \dots \dots \dots (5)$$

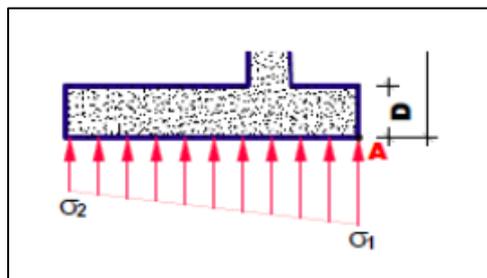
$$FSd = \frac{h_p + \mu Fr}{Ea} = 1.65 > 1.50 \dots \dots \dots (6)$$

**Verificamos si la resultante pasa por el núcleo central**

$$X = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 2.22 > 1.67 \dots \dots \dots (7)$$

- **Cálculo de presiones:** Debido a que la resultante de fuerzas actúa dentro del núcleo central, la distribución de las presiones en la cimentación es trapezoidal.

**Figura 2:** Cálculo de presiones.



Fuente: Elaboración propia.

$$\sigma_{1.2} = \frac{Fr}{t \cdot B} + / - \frac{6 \cdot Fr \cdot e}{t \cdot B^2} \dots \dots \dots (8)$$

**Donde:**

- $\sigma_1$  punta = 1.171 < 1.20
- $\sigma_2$  talon = 0.583 < 1.20
- $\sigma_{\text{promedio}}$  = 0.877 < 1.25

### **2.1.7. DISEÑO DEL ÁREA DE ACERO**

DATOS DE DISEÑO:

- Peso unitario del concreto  $P_{uc} = 2400$
  - Esfuerzo de compresión del concreto  $f'_c = 210$
  - Esfuerzo de fluencia del acero  $f'_y = 4200$
  - F. de amplificación – Empuje de suelo y sobrecarga F.A. = 1.70
  - F. de amplificación – Peso propio – carga muerta = 1.40
- a) Altura de la pantalla =  $H_p = 6.20$
- b)  $H_a = \frac{C_a * w * h^2}{2} \dots\dots\dots (9)$
- E<sub>a</sub> pantalla = 13231.70 kg-m
  - E<sub>s/c</sub> pantalla =  $H_a = C_a * w * h_s * H = 2874.27$  kg-m
- c) Momento de diseño:
- $M_u = 61634.77$  kg-m
  - $d = 64.00$
  - $b = 100.00$
  - $k_u = 15.05$
  - $F_c = 210.00$  kg/cm<sup>2</sup>
  - $F_y = 4200.00$  kg/cm<sup>2</sup>
  - $w = 0.0838$
  - CUANTIA = 0.0042
  - $A_s = 26.81$  cm<sup>2</sup>

✓  $\Phi 5/8" = 0.075 \text{ m}$

✓  $\Phi 3/4" = 0.106 \text{ cm}$

- Empleamos  $\Phi 3/4"@ 0.10 \text{ m}$ , este refuerzo se requiere solo en la base.

➤ **EL REFUERZO MÍNIMO DE MUROS VERTICAL ES:**

Según la norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima para el refuerzo vertical de 0.0015.

- Peralte efectivo-base= d inferior= 70.00 cm
- Peralte efectivo-cresta= d superior= 25.00 cm
- Peralte efectivo-centro= d medio= 47.50 cm
- As min (vertical) inferior= As vert= 10.50 cm<sup>2</sup>
- As min (vertical) intermedio= As vert= 7.13 cm<sup>2</sup>
- As min (vertical) superior= As verti= 3.75 cm<sup>2</sup>

Este refuerzo se debe repartir en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climáticos. Se recomienda colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado.

- As min (vertical) inferior
  - ✓ As vertical= 7.00
  - ✓  $\Phi 5/8" = 0.29 \text{ m}$

Empleamos  $\Phi 5/8"@ 0.20 \text{ m}$ , esta selección se encuentra también en función del proceso constructivo.

- As min (vertical) intermedio
  - ✓ As vertical= 4.75
  - ✓  $\Phi 5/8" = 0.42 \text{ m}$

Empleamos  $\Phi 5/8"@ 0.20 \text{ m}$ , espaciamiento máximo recom. 0.30 m.

➤ **EL REFUERZO MÍNIMO HORIZONTAL DE MURO ES:**

Según la norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede

aumentar en función del proceso constructivo como los muros que poseen una junta promedio de 8 m, la cuantía mínima a considerar sera: 0.0025.

- As min (horizontal) inferior= 17.50 cm<sup>2</sup>
- As min (horizontal) intermedio= 11.88 cm<sup>2</sup>
- As min (horizontal) superior= 6.25 cm<sup>2</sup>

➤ **DISTRIBUCIÓN DEL ACERO HORIZONTAL ES:**

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera:

- ✓ Capa exterior: 2/3 As total
- ✓ Capa interior: 1/3 As total

▪ **TRAMO INFERIOR**

**CAPA EXTERIOR:** 11.67 cm<sup>2</sup>

✓  $\Phi$  1/2"= 0.109 m

✓  $\Phi$  5/8"= 0.171 m

Empleamos:  $\Phi$  5/8"@ 0.15 m

**CAPA INTERIOR:** 5.833 cm<sup>2</sup>

✓  $\Phi$  5/8"= 0.343 m

✓  $\Phi$  1/2"= 0.218 m

Empleamos:  $\Phi$  5/8"@ 0.30 m

▪ **TRAMO INTERMEDIO**

**CAPA EXTERIOR:** 7.92 cm<sup>2</sup>

✓  $\Phi$  3/8"= 0.09 m

✓  $\Phi$  1/2"= 0.16 m

✓  $\Phi$  5/8"= 0.25 m

Empleamos:  $\Phi$  5/8"@ 0.15 m

**CAPA INTERIOR:** 3.96 cm<sup>2</sup>

✓  $\Phi$  5/8"= 0.51 m

✓  $\Phi$  1/2"= 0.321 m

Empleamos:  $\Phi 5/8'' @ 0.30 \text{ m}$

▪ **TRAMO SUPERIOR**

**CAPA EXTERIOR:** 4.17 cm<sup>2</sup>

✓  $\Phi 3/8'' = 0.09 \text{ m}$

✓  $\Phi 1/2'' = 0.16 \text{ m}$

✓  $\Phi 5/8'' = 0.25 \text{ m}$

Empleamos:  $\Phi 1/2'' @ 0.15 \text{ m}$

**CAPA INTERIOR:** 2.08 cm<sup>2</sup>

✓  $\Phi 3/8'' = 0.18 \text{ m}$

✓  $\Phi 1/2'' = 0.321 \text{ m}$

Empleamos:  $\Phi 1/2'' @ 0.30 \text{ m}$

a) **Armadura del talón**

▪ **Cargas y esfuerzos actuante en el talón**

✓  $CM = 11127$

✓  $CV = 1000$

✓  $\sigma_1 \text{ punta} = 1.1707$

✓  $\sigma \text{ promedio} = 0.8771$

✓  $\sigma_2 \text{ talon} = 0.5835$

▪ **Carga de diseño – amplificada**

✓  $W_u = 15786.7717$

▪ **Momento de diseño – Acero longitudinal en la fibra superior**

✓  $M_u = 53359.2882 \text{ kg-m}$

✓  $d = 70.00 \text{ cm}$

✓  $b = 100.00$

✓  $k_u = 10.89$

✓  $F_c = 210.00$

✓  $F_y = 4200.00$

✓  $w = 0.0598$

✓  $\text{Cuantía} = 0.0030$

✓  $A_s = 20.91 \text{ cm}^2$

$\Phi 3/4" = 0.14 \text{ m}$

$\Phi 5/8" = 0.10 \text{ m}$

Empleamos  $\Phi 3/4" @ 0.15 \text{ m}$

▪ **Acero transversal en la fibra inferior**

✓  $A_s \text{ trans} = 0.312$

$\Phi 1/2" = 4.07 \text{ m}$

$\Phi 5/8" = 6.41 \text{ m}$

Empleamos  $\Phi 1/2" @ 0.15 \text{ m}$

**b) Armadura de la punta**

Cargas actuantes en la punta amplificada

✓  $W_u = 19901.1086$

▪ **Momento de diseño – Acero longitudinal en la fibra interior**

✓  $M_u = 28757.102 \text{ kg-m}$

✓  $d = 70.00 \text{ cm}$

✓  $b = 100.00$

✓  $F_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$

✓  $F_y = 4200.00 \text{ kg/cm}^2$

✓  $W = 0.0317$

✓  $\text{Cuantía} = 0.0016$

✓  $A_s = 14.75 \text{ cm}^2$

$\Phi 3/4" = 0.19 \text{ m}$

$\Phi 5/8" = 0.14 \text{ m}$

Empleamos:  $\Phi 3/4" @ 0.15 \text{ m}$

▪ **Acero transversal en la fibra inferior**

✓ As trans= 8.4 m

$\Phi$  1/2"= 0.15 m

$\Phi$  5/8"= 0.24 m

Empleamos  $\Phi$  1/2"@ 0.15 m

## 2.2. BASES LEGALES

- ✓ **RNE. E050** Suelos y cimentaciones (Ed. 2016)- s. Perú: nos proporciona ciertos parámetros en las cuales se usa para el diseño de muros de contención. Los cuáles son complementados con la norma del concreto armado para su aceptación total en un diseño.
- ✓ **RNE. E.060** Concreto Armado (Ed. 2016)- s. Perú: esta norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad e inspección de estructuras de concreto simple o armado.
- ✓ **RNE. E.070** Albañilería (Ed. 2016)- s. Perú: Esta norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructuradas principalmente por muros confinados y muros armados.
- ✓ **EG. Manual de Carreteras** - Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción (Ed 2013.). Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Al pertenecer a una obra Vial, la mayor parte del proyecto tuvo en consideración estas normas.

## 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

### 2.3.1. Acero de refuerzo:

(SIGMA CyC Asociados Ingenieria y Construcción, 2015), según este informe el acero de refuerzo es una varilla corrugada o lisa que se usa para reforzar el concreto que se somete a altas cargas; dicho material se incrusta en el concreto para poder soportar los esfuerzos de tensión y compresión.

### **2.3.2. Concreto Pre-mezclado:**

Según (SUPERCON-Ingeniería en concretos, 2019), nos dice que se refiere al concreto preparado y que se transporta hasta el lugar mediante camiones mezcladores. Este concreto en algunos casos incluye aditivos. Se diseña para que a los 28 días alcance la resistencia a la compresión deseada.

### **2.3.3. Muro de Contrafuerte:**

Esta clase de muros se usan con más frecuencia. Son hechos de concreto armado, como trabaja como un voladizo vertical, su espesor se incrementa al aumentar la altura. Presentan un saliente o talón sobre el que se apoya parte del terreno. (Herrera Davila, 2009)

### **2.3.4. Talud:**

(Alvaro De Matteis, 2003) se refiere a talud a cualquier superficie inclinada respecto a la horizontal, estas pueden ser naturales, formadas por la naturaleza a través de la historia geológica; o artificiales.

### **2.3.5. Estudio de suelos:**

(MLT GEOTECNIA, 2017) nos manifiesta que es estudio de suelo es un conjunto de actividades que permiten obtener la información de un terreno para la planificación, diseño y ejecución de cualquier proyecto de construcción. Se realiza previamente al proyecto de una estructura.

### **2.3.6. Capacidad portante:**

Es la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él; es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno para evitar fallas por cortante o un asentamiento diferencial excesivo.

### **2.3.7. Verificación por volteo:**

Se realiza un análisis con respecto al punto de giro ubicado en un extremo de la base del muro, comprobando que los momentos desestabilizantes sean menores a los momentos estabilizantes, para verificar que las dimensiones del muro son las adecuadas, ya que la resistencia a estos

momentos depende de la geometría del muro. Por lo que se tiene que conocer como actúan las fuerzas en el muro.

#### **2.3.8. Verificación por deslizamiento:**

Luego de verificar el volteo, se realiza la comprobación por deslizamiento, buscando que el muro no falle por empuje excesivo, siendo la fricción la principal fuerza que resiste el deslizamiento que se genera entre la base del muro y el suelo. Siendo indispensable conocer qué fuerzas actúan y generan el deslizamiento como las que se opone a este.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio de este informe fue aplicado, porque utilizamos los conocimientos teóricos para la ejecución de problemas reales. Para el estudio se usaron las bases teóricas para analizar el Proceso constructivo del muro de contención del Pontón N°2 en el Corredor Vial de la Provincia de Huancayo.

#### **3.2. NIVEL DE ESTUDIO**

Este estudio fue de nivel descriptivo, porque se describió en detalle todo el proceso constructivo de los muros de contención y se realizó la verificación con las normas vigentes.

#### **3.3. DISEÑO DE ESTUDIO**

El diseño de estudio fue el No experimental, dado que no se manipuló ninguna variable, tampoco se hizo uso de un laboratorio para realizar pruebas y/o ensayos.

#### **Esquema del diseño de investigación**

O - X

**Donde:**

- O = Observación

- X1 = Variable 01

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1. Población.**

La población para este estudio estuvo conformado por las dos vías del Ferrocarril en el Pontón N° 2.

#### **3.4.2. Muestra.**

La Muestra fue no aleatoria o intencional, y que para efectos de este informe se tuvo como muestra la vía del lado izquierdo del ferrocarril.

### **3.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

Las técnicas de recopilación de datos fueron las fuentes documentales del expediente técnico y el cuaderno de obra que contenía los avances diarios y los instrumentos fueron las fichas técnicas.

### **3.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Para el análisis de los datos se utilizó la técnica estadística descriptiva, en el que se trabajó organizado y las figuras sirvieron para presentar en forma ordenada el análisis de las variables. Se usó los softwares, Excel, Autocad, Word, MS Project.

## CAPITULO IV

### DESARROLLO DEL INFORME

#### a. Generalidades

- **Ubicación:** Pontón N°2 San Pedro de Saños
- **Modalidad de ejecución:** Contrata
- **Entidad ejecutora:** Gobierno Regional de Junín
- **Presupuesto según Exp. Técnico:** S/.55'344,362.02
- **Resolución aprob. exp. técnico:** N° 147-2012-GOP
- **Residente de obra:** Ing. Julio Vizarreta Pacheco
- **Supervisor de obra:** Ing. José Pacheco Arancibia
- **Asistente tecnico:** Bach. Lezly Castro Sagarvinaga
- **Fecha de inicio de obra:** 17 – 12 – 2018
- **Fecha de término programado:** 09 – 03 – 2019

#### 4.1. Descripción del proyecto

El proyecto ha sido desarrollado en el Pontón N°2, distrito de San Pedro de Saños, y presenta las siguientes características:

##### ➤ **Movimiento de tierras:**

- Excavación de tierras con retroexcavadora de 1.5m<sup>3</sup> y excavadora de 7m<sup>3</sup>, que entre el lado norte y sur sumaron 1289.68 m<sup>3</sup>.
- Los muros de contención contarán con la respectiva señalización horizontal y vertical de acuerdo a las Normas vigentes.
- Se tomarán las respectivas medidas de impacto ambiental y seguridad en obra.

##### ➤ **Acero de refuerzo:**

- Se usaron 30,359.93 kg de acero, entre acero de 3/8", 1/2", 5/8" y 3/4" que se colocaron en las zapatas y los muros.
- Colocación de 765.10 kg en cada zapata de los muros de 3 metros, al haber 3 muros de este tipo, se colocaron 2295.30 kg.
- Colocación de 1678.68 kg en cada zapata de los muros de 3.5 metros, al haber 2 muros de este tipo, se colocaron 3357.36 kg.
- Colocación de 765.10 kg en cada zapata de los muros de 4 metros, al haber 3 muros de este tipo, se colocaron 2295.30 kg.
- Colocación de 1678.68 kg en cada zapata de los muros de 4.5 metros, al haber 2 muros de este tipo, se colocaron 3357.36 kg
- Colocación de 1678.68 kg en cada zapata de los muros de 5 metros, al haber 2 muros de este tipo, se colocaron 3357.36 kg.
- Colocación de 765.10 kg en cada zapata de los muros de 6 metros, al haber 3 muros de este tipo, se colocaron 2295.30 kg.
- Colocación de 1678.68 kg en cada zapata de los muros de 7 metros, al haber 2 muros de este tipo, se colocaron 3357.36 kg

➤ **Encofrado de zapatas:**

- Colocación de 513.52 m<sup>2</sup> de encofrado en las zapatas de los muros
- En las zapatas de los muros de 3.00 m se colocaron 12.10 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 36.30 m<sup>2</sup>.
- En las zapatas de los muros de 3.50 m se colocaron 20.18 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 40.36 m<sup>2</sup>.
- En las zapatas de los muros de 4.00 m se colocaron 24.14 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo solo un muro de este tipo.
- En las zapatas de los muros de 4.50 m se colocaron 19.93 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 59.79 m<sup>2</sup>.
- En las zapatas de los muros de 5.00 m se colocaron 21.90 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo solo un muro de este tipo.
- En las zapatas de los muros de 6.00 m se colocaron 37.80 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 75.60 m<sup>2</sup>.
- En la zapata del muro de 7.00 m del lado norte, se colocaron 25.01 m<sup>2</sup> de encofrado, mientras que en el lado sur se colocaron 30.42 m<sup>2</sup>.

➤ **Concreto simple:**

- Colocación de 323.61 m<sup>2</sup> de concreto simple de  $F'c = 100 \text{ kg/cm}^3$  para el solado de la estructura de espesor 10 cm.
- Colocación de 24.71 m<sup>3</sup> de concreto simple de  $F'c = 100 \text{ kg/cm}^3$  más 30% de piedra mediana en los dados de las zapatas de 3.00m, 3.50m, 4.00m, 4.50m, 5.00m, 6.00m en el lado norte del pontón y en las zapatas de 6.00m, 4.50m y 3.00m en el lado sur del pontón, según planos.
- En los muros de 3.00 m se colocaron 8.94 m<sup>2</sup> de solado, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 26.81 m<sup>2</sup>.
- En los muros de 3.50 m se colocaron 20.86 m<sup>2</sup> de solado, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 41.71 m<sup>2</sup>.
- En los muros de 4.00 m se colocaron 21.90 m<sup>2</sup> de solado, habiendo solo un muro de este tipo.
- En los muros de 4.50 m se colocaron 22.40 m<sup>2</sup> de solado, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 67.20 m<sup>2</sup>.
- En los muros de 5.00 m se colocaron 26.15 m<sup>2</sup> de solado, habiendo solo un muro de este tipo.
- En los muros de 6.00 m se colocaron 28.95 m<sup>2</sup> de solado, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 57.90 m<sup>2</sup>.
- En los muros de 7.00 m se colocaron 40.97 m<sup>2</sup> de solado, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 81.94 m<sup>2</sup>.
- Se colocaron 13.64m<sup>3</sup> de concreto simple más piedra mediana en los muros del lado norte.
- Se colocaron 11.07m<sup>3</sup> de concreto simple más piedra mediana en los muros del lado sur.

➤ **Concreto pre mezclado en zapata:**

- Colocación de 299.12 m<sup>3</sup> de concreto premezclado de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en las zapatas.
- En las zapatas de los muros de 3.00 m se colocaron 6.62 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 19.86 m<sup>3</sup>.
- En las zapatas de los muros de 3.50 m se colocaron 14.54 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 29.08 m<sup>3</sup>.

- En las zapatas de los muros de 4.00 m se colocaron 19.85 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo solo un muro de este tipo.
- En las zapatas de los muros de 4.50 m se colocaron 23.59 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 70.77 m<sup>3</sup>.
- En las zapatas de los muros de 5.00 m se colocaron 26.99 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo solo un muro de este tipo.
- En las zapatas de los muros de 6.00 m se colocaron 31.66 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 63.32 m<sup>3</sup>.
- En las zapatas del muro de 7.00 m del lado norte se colocaron 31.65 m<sup>3</sup> de concreto, mientras que en la del lado sur se colocaron 37.60 m<sup>3</sup>, haciendo un total de 69.25 m<sup>3</sup>.

➤ **Encofrado de muros:**

- Colocación de 896.66 m<sup>2</sup> de encofrado en los muros.
- En los muros de 3.00 m se colocaron 23.04 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 69.12 m<sup>2</sup>.
- En los muros de 3.50 m se colocaron 51.19 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 102.38 m<sup>2</sup>.
- En el muro de 4.00 m se colocaron 58.25 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo solo un muro de este tipo.
- En los muros de 4.50 m se colocaron 65.49 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 196.47 m<sup>2</sup>.
- En el muro de 5.00 m se colocaron 74.55 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo solo un muro de este tipo.
- En los muros de 6.00 m se colocaron 92.30 m<sup>2</sup> de encofrado, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 184.60 m<sup>2</sup>.
- En el muro de 7.00 m del lado norte, se colocaron 77.81 m<sup>2</sup> de encofrado, mientras que en el lado sur se colocaron 111.29 m<sup>2</sup>.

➤ **Concreto pre mezclado en muros:**

- Colocación de 197.65 m<sup>3</sup> de concreto premezclado de F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> en las pantallas.
- En los muros de 3.00 m se colocaron 3.24 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 9.72 m<sup>3</sup>.

- En los muros de 3.50 m se colocaron 8.01 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 16.02 m<sup>3</sup>.
- En los muros de 4.00 m se colocaron 9.12 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo solo un muro de este tipo.
- En los muros de 4.50 m se colocaron 33.03 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 3 muros de este tipo, se tiene un total de 70.77 m<sup>3</sup>.
- En los muros de 5.00 m se colocaron 13.39 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo solo un muro de este tipo.
- En los muros de 6.00 m se colocaron 16.58 m<sup>3</sup> de concreto, habiendo 2 muros de este tipo, se tiene un total de 33.16 m<sup>3</sup>.
- En el muro de 7.00 m del lado norte se colocaron 18.41 m<sup>3</sup> de concreto, mientras que en la del lado sur se colocaron 27.06 m<sup>3</sup>, haciendo un total de 45.47 m<sup>3</sup>.

#### 4.2. Estructura urbana

- **Sectorización Urbana:**

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano 2006-2011 de Huancayo vigente actualmente, el área del proyecto, se encuentra ubicada en el lugar de planeamiento S sector Sd.

- **Zonificación:**

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano 2006 - 2011 de Huancayo vigente actualmente, se encuentra zonificado como R3-A.

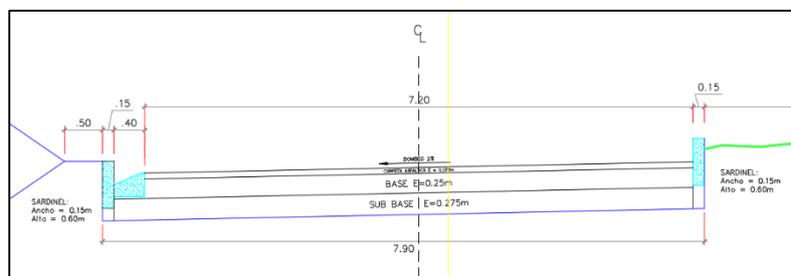
#### 4.3. Habilitación y sección de vía

El tramo de estudio, cuenta con los servicios habilitados siguientes:

- ✓ Agua potable
- ✓ Energía eléctrica
- **Drenaje:** La plataforma se encuentra a nivel de terreno natural, desnivelado con depresiones en diferentes puntos, la evacuación de aguas pluviales es a través de canales de tierra erosionados, los que permiten la infiltración de las aguas las capas del terreno natural y lo restante a las quebradas naturales existentes.

- **Sección de vía:** De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano 2006 - 2011 de Huancayo vigente actualmente, la Av. Ferrocarril es clasificada como una vía arterial, que ayudará a descongestionar el flujo vehicular de de las vías locales con los cinco distritos involucrados en el presente estudio. La vía se encontraba atravesando riachuelos y quebradas de diferentes volúmenes, y en el punto donde se encuentran los muros de contención, se construyó previamente un pontón de concreto armada de una luz de 9m. Las secciones de vía utilizadas son las normadas por la Sub Gerencia de Catastro y Control Urbano y Rural – MDT, al tratarse de Vías Locales presenta la siguiente sección:

**Figura 3: Sección de vía.**



**Fuente:** Expediente Técnico.

### **CARACTERISTICAS TECNICAS:**

- Velocidad Directriz : 60 Km/h.
- Longitud total : 8+408.16 Km.
- Ancho de superficie de rodadura : 7.20 m.(Conformado por 2 carriles de 3.60 m c/u)
- Cunetas triangulares : 0.40 m.
- Radio Mínimo : 35.00 m.
- Pendiente Máxima : 8.0 %
- Bombeo : 2.0 %



#### 4.4.2. Trazo y replanteo

Se realizará una localización planimétrica y altimétrica del lugar donde se construirá la estructura, dejando puntos de referencia que servirán de guía para poder proceder con los replanteos y las nivelaciones indispensables durante la ejecución de la obra.

Se tiene que realizar la demarcación de los puntos a intervenir para efectuar la limpieza del terreno, se ha realizado utilizando segmentos de cal convenientemente distanciados.

**Figura 7:** Trazo y replanteo del muro lado norte.



**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.4.3. Sistema de referencia altimétrico

Los niveles de proyecto se refieren a un sistema de puntos fijos adoptado por el proyectista en base a obras existentes.

Durante la ejecución de la obra se tiene que respetar este sistema para evitar errores altimétricos y asegurar de que las cotas finales de obra coincidan con las de proyecto. Esto es importante para garantizar el escurrimiento de las aguas superficiales y facilitar la proyección de futuras ampliaciones.

**Figura 8:** Control de niveles y coordenadas.



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.4.4. Revisión de los planos de proyecto**

Se realizan los planos con la finalidad de identificar los posibles errores de proyecto. Esta práctica es imprescindible, puesto que cometer errores durante la ejecución, puede conducir a importantes desenlaces respecto a los tiempos, aspectos económicos, etc. Debiendo aclarar que, si bien el proyecto es verificado por los entes de control para su aprobación, pueden subsistir algunos inconvenientes.

### **4.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO – DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE OBRA**

#### **4.5.1. Corte de material a nivel de solado**

Se realizan los cortes y el retiro de todo el ancho correspondiente según las medidas proyectadas, teniendo en cuenta la pendiente a los lados para garantizar la seguridad de los trabajadores. El corte se realizará teniendo en cuenta el nivel de solado para que al disponer y compactar la capa se pueda conseguir el nivel requerido y especificado según los planos.

**Figura 9:** Corte de terreno con retroexcavadora.



**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.5.2. Nivelación y compactación de base**

Se realiza acomodando el terreno natural mediante los cortes o rellenos apreciados en dichas subpartidas.

Una vez concluida la obra de movimiento de tierras, se procede a la escarificación, mediante moto niveladora, debiéndose eliminar las partículas de tamaño mayor de 7.5 cm.

**Figura 10:** Compactación con motoniveladora.



**Fuente:** Elaboración propia.

- Para verificar la calidad del suelo se utilizara los siguientes sistemas de control:

a) Granulometria (AASHTO T-88ASTM D-422)

#### **4.5.3. Eliminacion de material excedente**

El residente, cuando se complete la obra, deberá dejar el terreno totalmente limpio de desmmonte y otros materiales que impidan los trabajos de concreto y otras actividades.

Todos los materiales que sean producidos a causa de las demoliciones y excavaciones en obra, se juntaran en monticulos alejados del área de la construcción, estos lugares deberan de ser de facil accesos para el despeje y eliminación del material con los vehículos adecuados previniendo el polvo excesivo que pueda ocasionar.

El material sera transportado a botaderos aprobados por la residencia y que no contravengan con los dispositivos de sanidad.

**Figura 11:** *Eliminación de material.*



**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.5.4. Solado de concreto E = 10 cm**

Son los elementos de concreto ciclópeo (cemento-hormigón), que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terreno el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan.

El uso del concreto simple se limita a los elementos apoyados directamente en el suelo, en este caso en las zapatas. Se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, tras un replanteo adecuado. Todos los materiales que se empleen en la fabricación de concreto simple deberán cumplir con los mismos requisitos exigidos para el concreto armado, además de agregar 30% de P.G. donde corresponda.

**Figura 12:** Solados en los muros del lado norte.



**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.5.5. COLOCACIÓN DE LA ARMADURA DE LA ZAPATA**

Se refiere a la colocación de acero como refuerzo en las zapatas, la cantidad y espaciamiento del acero se especifica en los planos. Se deben dejar mechales del acero vertical del muro. El diseño de esta estructura se adjunta en los anexos del presente informe.

**Figura 13:** Colocación de la armadura de zapata.



**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.5.6. COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO DE LA ZAPATA**

El encofrado es la construcción de formas temporales, en este caso de paneles fenólicos, para contener el concreto, de modo que éstos, al endurecer tomen la forma que indican los planos, tanto en dimensión como en ubicación. Los encofrados serán diseñados y construidos de

manera tal, puedan soportar los esfuerzos que se le impongan y permitir las operaciones de vaciado y compactación del concreto sin sufrir ninguna deformación, deflexión o daños que puedan afectar la calidad del trabajo de concreto.

**Figura 14:** Colocación del encofrado de zapata.



**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.5.7. CONCRETO EN LA ZAPATA**

El concreto a usar es de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con cemento Portland Tipo I. Por decisión de residencia y supervisión, se decidió colocar concreto premezclado de la empresa UNICON, verificando que cumpla con las propiedades requeridas. Al usar este tipo de concreto se ahorra tiempo, ya que cada contenedor tiene una capacidad de  $8 \text{ m}^3$ , además, en algunas zapatas se hizo uso del camión bomba al estar un poco alejadas y no contar con un espacio de tierra firme desde el cual apoyarse directamente a la zapata. Se realizó el vibrado según normas para evitar cangrejas. Tanto nosotros como UNICON, tomamos muestras de la mezcla para realizar el cono de Abrams y las probetas para su rotura. Al día siguiente se procedió con el respectivo curado de la estructura.



**Figura 17:** Ensayo de cono de abrams.



**Fuente:** Elaboración propia.

- A. Probetas de Concreto: La manera más práctica de evaluar la resistencia y uniformidad del concreto (en este caso de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) consiste en elaborar probetas con el concreto empleado en la estructura, que luego serán llevadas a rotura en una prensa, bajo fuerzas de compresión.

**Figura 18:** Probetas de concreto.



**Fuente:** Elaboración propia.

- B. Rotura y control de probetas: Se refiere al control del concreto endurecido por medio de ensayos de compresión, tracción y flexión en laboratorio, mínimo después de 28 días de haberse realizado estas probetas

#### **4.5.8. ENCOFRADO DE LA CARA EXTERIOR DEL MURO**

Se lleva a cabo el encofrado de la parte externa del muro con paneles fenólicos, en éstos se harán los trazos que sirven de guía para colocar la

estructura de acero. Debe de tener un aproximado de 20 cm de altura para que el concreto no rebalse y se pueda hacer un buen vibrado.

**Figura 19:** Encofrado del lado exterior.



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.5.9. COLOCACIÓN DE LA ARMADURA DEL MURO DE CONTENCIÓN**

Se procede a colocar los aceros longitudinales del muro y asegurarlos junto con los aceros verticales, cumpliendo las especificaciones del proyecto.

**Figura 20:** Armadura del muro.



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.5.10. ENCOFRADO DE LA CARA INTERIOR DEL MURO**

Se lleva a cabo el encofrado de la parte interna del muro con paneles fenólicos, previamente se colocan los espárragos de acero de 1/2 " y cubriéndolo de tubos de agua de la misma medida, éstos sirven para asegurar el encofrado y a su vez servirán como parte del drenaje de la estructura. Luego de asegurar este sistema, se apuntala con troncos de eucalipto para mayor seguridad y evitar que el concreto salga de la estructura. Se procede a desencofrar 24 horas después de haberse vaciado el concreto.

**Figura 21:** Encofrado de los muros.



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.5.11. PUESTA EN OBRA Y VIBRADO DEL CONCRETO**

El concreto a usar es de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con cemento Portland Tipo I. Por decisión de residencia y supervisión, se decidió colocar concreto premezclado de la empresa UNICON, verificando que cumpla con las propiedades requeridas. Al usar este tipo de concreto se ahorra tiempo, ya que cada contenedor tiene una capacidad de  $8 \text{ m}^3$ . En el vaciado de todos los muros se utilizó el camión de bombeo, lo que nos facilitó un vaciado equitativo. Se realizó el vibrado cada medio metro de altura. Tanto nosotros como UNICON, tomamos muestras de la mezcla para realizar el cono de Abrhams y las probetas para su rotura. Se realizó el respectivo curado de la estructura.

**Figura 22:** Colocado del concreto en muros.



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.5.12. DRENAJE**

En el expediente indica colocar tubos de PVC de 4" cada 1.50 metros, pero el sistema de drenaje que se utilizó, previo acuerdo con la supervisión, fueron los MECHINALES, que son agujeros dejados en el muro cuya función

es de desaguar. Se eligió este método, ya que habían servido para poder realizar el encofrado de los muros.

**Figura 23:** Drenaje de mechinales.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6. AVANCE DE OBRA EVALUACIÓN QUINCENAL

Mes de diciembre del 2018

##### a) EVALUACIÓN QUINCENAL

- Haciendo uso de equipos topográficos para realizar el replanteo de la obra y definir las secciones de los muros y alineamiento de éstos para que coincidan con el pontón N°2.
- Están presentes arbustos y maleza en general, aunque el principal inconveniente es el riachuelo que aumenta el caudal en estas épocas de lluvia.
- A la fecha del 31-12-2018 se tuvo un avance del 2.06% ya que aun se presentan trabajos en el pontón N°2 y la lluvia nos retrasa.

**Figura 24:** Trazos previos.



Fuente: Elaboración propia.

- **Control de avance financiero de obra**

*Figura 25: Control de avance financiero de obra.*

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	-	21,679.07	21,679.07	2.06%	1,031,049.54	97.94%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>-</b>	<b>21,679.07</b>	<b>21,679.07</b>		<b>1,031,049.54</b>	<b>97.94%</b>	<b>-</b>	<b>0.00%</b>
IGV (18%)	189,491.15	-	3,902.23	3,902.23	-	185,588.92			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>-</b>	<b>25,581.30</b>	<b>25,581.30</b>	<b>-</b>	<b>1,216,638.46</b>			
<b>VALORIZADO</b>		<b>0.000%</b>	<b>2.059%</b>	<b>2.059%</b>			<b>OBRA ADELANTADA EN</b>	<b>2.059%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

- **Control de obra**

- En obra se cumplen con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente técnico en relación a las partidas ejecutadas, corte de terreno y construcción de estructuras previas.
- De igual manera, se han empleado maquinarias como volquete y cargador frontal para acarreo interno de material, carguío, transporte de material excedente.
- Se ha empleado un promedio de 15 personas en ejecución de obra, incluido el Residente de Obra, Supervisor, Coordinador, Asistente, Almacenera, Auxiliar Administrativo, Operador, Maestro de Obra, Operarios, Oficiales, Peones.

- **Control de seguridad de obra**

- Se realizaron charlas inductivas de seguridad antes de empezar con el trabajo a todo personal de obra y administrativo, también se les entregó el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo. De igual manera, se realizan charlas diarias de seguridad, además de brindarles los equipos de protección personal (EPP).
- Se han colocado cintas de prevención en las áreas donde se han realizado corte de terreno, y se han dejado pases provisionales.

- **Control del medio ambiente**

Los trabajos de construcción se realizan durante el día, por lo que no se perturba la tranquilidad de los vecinos durante la noche.

(02 de Enero – 15 de Enero)

**a) EVALUACIÓN MENSUAL**

- Se emplea equipo topográfico, nivel de ingeniero y estación total para realizar el replanteo de la obra y definir las secciones de los muros.
- Con ayuda de una retroexcavadora, se realizó el movimiento de tierra de los muros de 3 metros a 5 metros en el lado norte del pontón N°2.
- De la misma forma, tras haber realizado el movimiento de tierras, pasamos a compactar las zonas donde se llevarán a cabo los trabajos de solado.

**Figura 26:** Control de avance financiero de obra.



**Fuente:** Elaboración propia.

- La lluvia es un factor constante, reduciendo la eficiencia de la maquinaria y el personal, ya que se tiene que trabajar con más cuidado.
- Se realizaron los solados de los muros de 3 metros a 5 metros en el lado norte, previo encofrado de los mismos, ya que en algunos casos, como en el segundo muro de 3.00 m, en el segundo muro de 3.50 m, en el muro de 4.00 m, en el muro de 4.50 m y en el muro de 5.00 m, se realizaron dados de concreto simple con 30% de P.G.

**Figura 27:** Solado muros de norte.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 28:** Solado en muros norte.



**Fuente:** Elaboración propia.

- El material que se saca del terreno, se junta a los lados de la excavación, ya que la mayor parte de éste servirá como material de relleno.
  - Tras el diseño de muros por parte de un especialista, la zapata de los muros de 3.00 m, contienen acero de 1/2" y 5/8", se colocaron los respectivos dados de concreto de resistencia  $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ , debajo y a los costados de la estructura, ya que el acero no debe hacer contacto directo con el encofrado ni solado. Así mismo se verificó que la distribución sea la indicada en los planos.
  - Tras el diseño de muros por parte de un especialista, la zapata de los muros de 3.50 m, contienen acero de 1/2" y 5/8", se colocaron los respectivos dados de concreto de resistencia  $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ , debajo y a los costados de la estructura, ya que el acero no debe hacer contacto directo con el encofrado ni solado. Así mismo se verificó que la distribución sea la indicada en los planos.
  - Tras el diseño de muros por parte de un especialista, la zapata del muro de 4.00 m, contiene acero de 1/2" y 5/8", se colocaron los respectivos dados de concreto de resistencia  $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ , debajo y a los costados de la estructura, ya que el acero no debe hacer contacto directo con el encofrado ni solado. Así mismo se verificó que la distribución sea la indicada en los planos.
  - Desde la fecha 02-01-2019 al 15-01-2019 se tuvo un avance de 3.16 %.
- **Control de avance financiero de obra**

**Figura 29:** Control de avance financiero de obra.

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	-	33,326.45	33,326.45	3.17%	1,019,402.16	96.83%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>-</b>	<b>33,326.45</b>	<b>33,326.45</b>	<b>3.17%</b>	<b>1,019,402.16</b>	<b>96.83%</b>	<b>-</b>	<b>0.00%</b>
IGV (18%)	189,491.15	-	5,998.76	5,998.76	0.01	183,492.39			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>-</b>	<b>39,325.21</b>	<b>39,325.21</b>	<b>0.04</b>	<b>1,202,894.55</b>			
<b>VALORIZADO</b>		<b>0.000%</b>	<b>3.166%</b>	<b>3.166%</b>			<b>OBRA ADELANTADA EN</b>	<b>3.166%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Control de obra**

- En obra se cumplen con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente técnico en relación a las partidas ejecutadas, corte de terreno y construcción de estructuras previas.
- De igual manera, se han empleado maquinarias como volquete y cargador frontal para acarreo interno de material, carguío, transporte de material excedente.
- También se ha empleado apisonador tipo canguro previo a la realización de los solados.
- Se ha empleado un promedio de 15 personas en ejecución de obra, incluido el Residente de Obra, Supervisor, Coordinador, Asistente, Almacenera, Auxiliar Administrativo, Operador, Maestro de Obra, Operarios, Oficiales, Peones.

▪ **Control de seguridad de obra**

- Se realizan charlas diarias de seguridad, además de brindarles los equipos de protección personal (EPP).
- Se han colocado cintas de prevención en las áreas donde se han realizado corte de terreno, y se han dejado pases provisionales.

**Figura 30: Charla de seguridad.**



Fuente: Elaboración propia.

▪ **Control del medio ambiente**

- Los trabajos de construcción se realizan durante el día, por lo que no se perturba la tranquilidad de los vecinos durante la noche.
- Para el personal que prepara la mezcla se le dio Epp's adicionales para evitar el contacto de la piel con la mezcla.
- La presencia de lluvias disminuye que las partículas de polvo se propaguen, evitando alergias y que éstas se respiren.
- El operador de la máquina revisa la retroexcavadora, previniendo derrame de petróleo o aceite que puedan perjudicar.

**Mes de enero de 2019**

**(16 de Enero – 31 de Enero)**

**a) EVALUACIÓN QUINCENAL**

- Se colocaron las armaduras del acero de zapata en los muros de 3.00 m a 5.00 m en el lado norte del muro.
- Tras el diseño de muros por parte de un especialista, la zapata de los muros de 4.50 m, contienen acero de 1/2" y 5/8", se colocaron los respectivos dados de concreto de resistencia  $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ , debajo y a los costados de la estructura, ya que el acero no debe hacer contacto directo con el encofrado ni solado. Así mismo se verificó que la distribución sea la indicada en los planos.
- Tras el diseño de muros por parte de un especialista, la zapata del muro de 5.00 m, contiene acero de 1/2" y 3/4", se colocaron los respectivos dados de concreto de resistencia  $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ , debajo y a los costados de la estructura, ya que el acero no debe hacer contacto directo con el encofrado ni solado. Así mismo se verificó que la distribución sea la indicada en los planos.

**Figura 31:** Acero en la zapata.



**Fuente:** Elaboración propia.

- Se colocaron los aceros verticales en el muro de 3.00 m, que está conformado por acero de 3/8" y 1/2", respetando las medidas dadas en los planos.
- Se colocaron los aceros verticales en el muro de 3.50 m, que está conformado por acero de 3/8" y 1/2", respetando las medidas dadas en los planos.
- Se colocaron los aceros verticales en el muro de 4.00 m, que está conformado por acero de 3/8" y 1/2" y 5/8", respetando las medidas dadas en los planos.
- Se colocaron los aceros verticales en el muro de 4.50 m, que está conformado por acero de 3/8" y 1/2" y 5/8", respetando las medidas dadas en los planos.
- Se realizaron los encofrados de las zapatas de los muros de 3.00m, 3.50m, 4.00m, 4.50m y 5.00 con paneles fenólicos.

**Figura 32:** Acero y encofrado de zapatas.



**Fuente:** Elaboración propia.

- Se realizó el vaciado de concreto en las zapatas de los muros de 4.00m y 4.50m. El concreto fue suministrado por la empresa UNICON, y cumple con los requerimientos del expediente técnico.

**Figura 33: Concreto en zapatas.**



Fuente: Elaboración propia.

- Desde la fecha 16-01-2019 al 31-01-2019 se tuvo un avance de 6.97 %.

▪ **Control de avance financiero de obra**

**Figura 34: Control de avance financiero de obra.**

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	33,326.45	39,999.77	73,326.22	6.97%	979,402.39	93.03%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>33,326.45</b>	<b>39,999.77</b>	<b>73,326.22</b>	<b>6.97%</b>	<b>979,402.39</b>	<b>93.03%</b>	<b>-</b>	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	5,998.76	7,199.96	13,198.72	0.01	176,292.43			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>39,325.21</b>	<b>47,199.73</b>	<b>86,524.94</b>	<b>0.08</b>	<b>1,155,694.82</b>			
<b>VALORIZADO</b>		<b>3.166%</b>	<b>3.800%</b>	<b>6.965%</b>			<b>OBRA ADELANTADA EN</b>	<b>6.965%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Control de obra**

- En obra se cumplen con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente técnico en relación a las partidas ejecutadas, corte de terreno y su mejoramiento, solado de E=0.10m y agregando piedras donde se requería.
- Se ha empleado retroexcavadora y excavadora alquilada para las partidas de corte de material en las zapatas del lado sur.
- Así mismo se ha empleado maquinaria como volquete y cargador frontal para acarreo interno de material, carguío, transporte y eliminación de material excedente.
- Se utilizó maquinaria liviana como Sierra Circular (P/encofrado y desencofrado), compactadora T/Plancha (Perfilado/comp.)
- Se ha empleado maquinaria como volquete mezclador y volquete tipo pluma perteneciente a la empresa UNICON que nos suministró el concreto.
- Se ha empleado un promedio de 21 personas en ejecución de obra, incluido el Supervisor, Residente de Obra, Coordinador, Asistente, Almacenera, Auxiliar Administrativo, Topógrafo, Mecánico, Operador de

volquete, Maestro de Obra, Operarios, Oficiales, Peones.

▪ **Control de seguridad de obra**

- Todo personal de obra cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, y se viene realizando las charlas de seguridad, y cuentan con equipo de protección personal (EPP).
- Se han colocado cintas de prevención en las áreas donde se han realizado demolición de veredas, y se han dejado pases provisionales.
- Se están utilizando conos, cintas amarillas, letreros de desvío vehicular, durante el proceso de vaciado de concreto.

▪ **Control del medio ambiente**

- Los trabajos se realizan durante el día por lo tanto no se perturba la tranquilidad de los vecinos durante la noche.
- La eliminación del material de la demolición de veredas se ha trasladado a rellenos autorizados por la Municipalidad Distrital de Saños.

**Mes de febrero de 2019**

**(01 de Febrero – 15 de Febrero 2019)**

**a) EVALUACIÓN QUINCENAL**

- Se emplea equipo topográfico para realizar el replanteo de la obra y definir las secciones de los muros.
- Se realizó el vaceado de concreto en las zapatas de los muros de 5.00m y la zapata de 4.50m restante en el lado norte. Al igual que las demás partidas de concreto armado, la empresa UNICON también fue la encargada de suministrar el concreto.
- Se realizaron los encofrados de los muros de 3.00m, 3.50m, 4.00m y 5.00m en el lado norte, de forma intercalada, ya que también se colocó una lámina de tecnopor que servirá de junta tal como se especifica en los planos.
- Se realizó el vaceado de concreto en el muro de 3.00m, 3.50m, 4.00m y 5.00m en el lado norte, Al igual que las demás partidas de concreto armado, la empresa UNICON también fue la encargada de suministrar el concreto, haciendo uso del camión pluma.
- Se tiene especial cuidado con las juntas de contracción y dilatación.

**Figura 35:** *Encofrado de muros lado norte.*



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 36:** *Vaceado de concreto de muros lado norte.*



**Fuente:** Elaboración propia.

- Se realizó el trazo de los muros de 7.00m, 6.00m y 4.50m en el lado sur del pontón N°2, así como su respectivo trazado y compactado y nivelado.
- Para estos puntos, fue necesario el uso de una máquina excavadora, ya que la profundidad a excavar era de 2.50m y el brazo de la retroexcavadora no alcanzaba.
- De igual modo, la zona de los muros de 7.00m y 6.00m, contaban con abundante napa freática, producto de la filtración de agua del riachuelo ahí presente, por lo que se tuvo que hacer uso cuasi constante de una motobomba para extraer el agua.

**Figura 37:** Excavación con excavadora en el lado sur.



**Fuente:** Elaboración propia.

- Para poder realizar el solado en estos puntos, se hizo uso adicional de piedras para que puedan resistir.

**Figura 38:** Uso de piedras para el solado en el lado sur.



**Fuente:** Elaboración propia.

- Se tiene que tener mucho cuidado para no dañar la cimentación del pontón y cuidar que la tierra no ceda, provocando que el riachuelo se desborde.
- El material que es extraído de esta zona no es el adecuado para usarlo como posterior relleno, por lo cual es eliminado de forma inmediata.

**Figura 39:** Eliminación de material.



**Fuente:** Elaboración propia.

- La presencia de lluvias se presenta a diario, lo cual dificulta aún más el avance.
- Desde la fecha 01-02-2019 al 15-02-2019 se tuvo un avance de 10.57 % .

▪ **Control de avance financiero de obra**

- El avance financiero es el siguiente:

**Figura 40: Control de avance financiero de obra.**

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	73,326.23	37,912.16	111,238.39	10.57%	941,490.22	89.43%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>73,326.23</b>	<b>37,912.16</b>	<b>111,238.39</b>	<b>10.57%</b>	<b>941,490.22</b>	<b>89.43%</b>		<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	13,198.72	6,824.19	20,022.91	0.02	169,468.24			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>86,524.95</b>	<b>44,736.35</b>	<b>131,261.30</b>	<b>0.13</b>	<b>1,110,958.46</b>			
<b>VALORIZADO</b>		<b>6.965%</b>	<b>3.601%</b>	<b>10.567%</b>				<b>OBRA ADELANTADA EN</b>	<b>10.567%</b>

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Control de obra**

- En obra se cumplen con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente técnico en relación a las partidas ejecutadas.
- Se ha empleado maquinaria como volquete, retroexcavadora y excavadora para corte y la eliminación de material excedente.
- Se utilizó maquinaria liviana como compactadora T/Plancha (Perfilado/comp.), trompo y carretillas para la elaboración de concreto simple en solados.

▪ **Control de seguridad de obra**

- Cada personal de obra cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Se están vienen dando las charlas de seguridad diarias, y cuentan con el equipo de protección personal.
- -Se han colocado cintas de prevención en el momento que se está realizando el corte de terreno.

**Figura 41: Charla de seguridad.**



Fuente: Elaboración propia.

## Mes de febrero de 2019

(16 de Febrero – 28 de Febrero)

### a) Evaluación mensual

- El expediente técnico fue elaborado por la Sub Gerencia de Estudios y Proyectos de la Municipalidad Provincial de Huancayo el año de 2014, y actualizado en abril de 2016.
- Se realizaron las excavaciones de los muros de 6.00 m y 7.00 m en el lado norte. Al igual que los muros de las mismas dimensiones en el lado sur, se necesitó el uso de una excavadora.
- Se realizaron trabajos tazado, compactado y solado en los muros 6.00m y 7.00 m en el lado norte, adicionando piedras para mejorar el terreno.
- Estas áreas tienen abundante presencia de agua, por las constantes lluvias y la filtración del agua del riachuelo al costado, por lo que se tiene que trabajar continuamente con una motobomba que expulse el agua.
- De igual forma, se debe tener más cuidado al realizar la excavación para no dañar la estructura del cimiento del pontón que se encuentra adyacente.

**Figura 42:** Excavación muro 6 lado norte.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 43:** Solado muro 6 lado norte.



Fuente: Elaboración propia.

- También se realizaron las excavaciones, trazo y nivelado y compactado de los muros de 4.50m y 3.00m en el lado sur. Se presentaron problemas en esta área en el sentido de que había poco espacio para maniobrar la máquina, ya que al lado se encuentra un sembrío de maíz de propiedad privada.
- Se realizaron los solados de concreto simple en los muros de 4.50m y 3.00m en el lado sur.
- Se continúan con los trabajos de encofrado en los muros de 3.50m y 4.50m en el lado norte.
- Se realizan los trabajos de tendido de acero en la zapata del muro 6.00m en el lado norte, que contiene acero de 1/2" y 3/4". Mientras que los aceros en sus muros son de 3/8", 1/2" y 3/4".
- Se realizan los trabajos de tendido de acero en la zapata del muro 7.00m en el lado norte, que contiene acero de 1/2" y 3/4". Mientras que los aceros en sus muros son de 1/2" y 5/8".

- Se realizó el encofrado de las zapatas de los muros de 6.00 y 7.00m en el lado norte. Se tuvo complicaciones por las lluvias y filtración del agua del riachuelo.
- Se realiza el tendido de acero en la zapata del muro de 4.50m lado sur, se uso acero de 3/8", 1/2" y 5/8". En sus muros se uso acero de las mismas dimensiones.
- Se colocaron los aceros en la pantalla del muro de 6.00 m del lado sur, que contienen acero de 3/8", 1/2" y 3/4".
- Se colocaron los aceros en la pantalla del muro de 6.00 m del lado sur, que contienen acero de 1/2", 5/8" y 3/4".

**Figura 44:** Acero y encofrado muros lado norte.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 45:** Acero y encofrado muros lado sur.



Fuente: Elaboración propia.

- También se realizaron los encofrados en los muros del lado sur.
- Desde la fecha 21-02-2017 al 28-02-2017 se tuvo un avance de 2.66 % con respecto a un avance programado de 2.27 % en el mes de Febrero 2017.
- Se realizó el vaciado de concreto en las zapatas de 6.00m y 7.00m en el lado norte, lo cual fue de difícil acceso debido a las lluvias. También fue necesario habilitar un espacio para el camión pluma, ya que el uso de éste fue imprescindible.

- El uso de una motobomba para sacar el agua que se había filtrado también fue necesario.
- Se completo el vaceado de concreto en los muros 3.50m, 4.50m y 5.00m en los muros lado norte, haciendo uso del camión pluma.

**Figura 46:** Concreto zapatas de los muros lado norte.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 47:** Concreto de los muros lado norte.



**Fuente:** Elaboración propia.

- También se realizó el vaceado de concreto en las zapatas de los muros de 7.00m, 6.00m y 4.50m en el lado sur, el camión de la mezcla no pudo acercarse hasta los puntos por **falta de espacio para maniobrar**, por lo que se tuvo que hacer uso de la retroexcavadora para que transporte el concreto, lo que originó gastos adicionales de maquinaria.

**Figura 48:** Concreto en zapatas de los muros lado sur.



Fuente: Elaboración propia.

▪ **Control de avance financiero de obra**

- Se tuvo un avance financiero de 22.50 %.

**Figura 49:** Control de avance financiero de obra.

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	104,876.21	131,825.50	236,701.71	22.48%	816,026.90	77.52%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>104,876.21</b>	<b>131,825.50</b>	<b>236,701.71</b>	<b>22.48%</b>	<b>816,026.90</b>	<b>77.52%</b>	-	0.000%
IGV (18%)	189,491.15	18,877.72	23,728.59	42,606.31	0.04	146,884.84			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>123,753.93</b>	<b>155,554.09</b>	<b>279,308.02</b>	<b>0.26</b>	<b>962,911.74</b>			
<b>VALORIZADO</b>		<b>9.962%</b>	<b>12.522%</b>	<b>22.485%</b>				<b>OBRA ADELANTADA EN</b>	<b>22.485%</b>

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Control de obra**

- En obra se cumplen con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente técnico en relación a las partidas ejecutadas.
- Se ha empleado maquinaria como volquete, retroexcavadora y excavadora para corte y la eliminación de material excedente.
- Se utilizó maquinaria liviana como compactadora T/Plancha (Perfilado/comp.), trompo y carretillas para la elaboración de concreto simple en solados.

▪ **Control de seguridad de obra**

- Cada personal de obra cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Se están vienen dando las charlas de seguridad diarias, y cuentan con el equipo de protección personal.

- Se han colocado cintas de prevención en el momento que se está realizando el corte de terreno.

▪ **Control del medio ambiente**

- Los trabajos de construcción se vienen realizando durante el día por lo tanto no se perturba la tranquilidad de los vecinos durante la noche.
- La eliminación del material del corte de terreno se ha trasladado a rellenos autorizados por la Municipalidad Provincial de Saños.

**Mes de marzo de 2019**

**(01/03 - 7/03)**

**a) Evaluación quincenal**

- Se realizaron las excavaciones en el muro de 4.50m y 3.00m en el lado sur del pontón N°2.
- Se emplea equipo topográfico para poder realizar los trazos y niveles.
- Se mantiene el Diseño de mezcla de concreto simple  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  para los solados en las zapatas restantes.
- Se realizan los encofrados de los muros restantes en el lado sur. Se siguen realizando con los espárragos de 1/2" dentro de tubos de pvc de la misma medida (que servirán como sistema de drenaje). Se continúa con problemas de **filtración de agua en el muro de 7.00m en el lado sur**, provocando que tengamos que trabajar continuamente con la motobomba para que pueda extraer el agua.
- Se tiene **dificultad para encontrar apoyos para los parantes del encofrado** del muro de 7.00m, ya que el nivel de apoyo está a 3m de distancia. Se necesitan buscar apoyos altos y resistentes.
- Se continúa con los trabajos de concreto armado en la zapata de 3.00m en el lado sur.
- Se realiza el vaceado de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en los muros de 7.00m, 4.50. y 3.00 m en el lado sur, respetando las juntas de dilatación y contracción según las especificaciones en plano.

**Figura 50:** Encofrado del muros de 7.00m lado sur.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 51:** Llenado de concreto premezclado en los muros del lado sur.



**Fuente:** Elaboración propia.

- Se realiza el vaciado de concreto pre mezclado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  de los muros faltantes en el lado norte.
- Como las precipitaciones se siguen dando, los camiones que usa UNICON para transportar el concreto por el lado norte, tienen dificultades al entrar por la Av Túpac Amaru, ya que pesan más de 1 tn y el lodo y acumulación de aguas, hacen necesaria el extendido de material de piedras y arena.
- Al igual que con todos los trabajos de concreto, se extraen probetas para los ensayos de compresión.

**Figura 52:** Llenado de concreto premezclado en los muros del lado norte.



**Fuente:** Elaboración propia.

- Pasadas 24 h tras el vaciado de concreto, se van desencofrando las estructuras, subsanando las pocas cangrejas que se hubiesen presentado.
  - Se realizan los curados del concreto para asegurar que a los 28 días alcancen la resistencia para la que fueron diseñados.
  - Se proceden a rellenar las zapatas con material de préstamo al 70% y material de préstamo al 20% en las zapatas.
  - Con INFORME N°14-2019-GRJ, de fecha 15 de Marzo de 201, se da la paralización a la Obra del Corredor Vial por diversos puntos.
- **CONTROL DE AVANCE FINANCIERO DE OBRA**

Tomando en cuenta:

**Se Tiene los Sigüientes Avances Financiero Expediente Matriz:**

- Actual al 28/02/19: 22.50 %.
- Acumulado al 07/03/19: 24.42 %.

**Figura 53:** Control de avance financiero de obra.

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	251,538.58	5,606.88	257,145.46	24.43%	795,583.15	75.57%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>251,538.58</b>	<b>5,606.88</b>	<b>257,145.46</b>	<b>24.43%</b>	<b>795,583.15</b>	<b>75.57%</b>	-	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	45,276.94	1,009.24	46,286.18	0.04	143,204.97			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>296,815.52</b>	<b>6,616.12</b>	<b>303,431.64</b>	<b>0.28</b>	<b>938,788.12</b>			
<b>VALORIZADO</b>		<b>23.894%</b>	<b>0.533%</b>	<b>24.427%</b>				<b>OBRA ADELANTADA EN</b>	<b>24.427%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Control de obra**

- En obra se cumplen con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente técnico en relación a las partidas ejecutadas.
- Se utilizó maquinaria liviana como retroexcavadora, volquete.

- **Control de seguridad de obra**

- Todo personal de obra cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, y se viene realizando las charlas de seguridad, y cuentan con equipo de protección personal (EPP).

- **Control del medio ambiente**

- Los trabajos de construcción se vienen realizando durante el día por lo tanto no se perturba la tranquilidad de los vecinos durante la noche.
- La eliminación del material del corte de terreno se ha trasladado a rellenos autorizados por la Municipalidad Provincial de Huancayo.

#### **4.3. Presentación de resultados según los objetivos**

- ✓ Se analizó el Proceso Constructivo de los muros de contención del Pontón N°2 en el distrito de San Pedro de Saños.
  - El tramo cuenta con la construcción previa de un Pontón de 9.00 m de luz, los muros se unirán a éste por el lado norte y sur.
  - Se revisaron los planos, y al no encontrar los puntos de control (bm), se realizó el replanteo de obra, por tal motivo se realizó el levantamiento topográfico de toda el área a intervenir.
  - En obra se cumplen con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente técnico en relación a las partidas ejecutadas, **movimiento de tierras y trazo y replanteo** de las estructuras.
  - Colocación de la armadura de la zapata y su posterior encofrado y vaceado de concreto.
  - Encofrado de los muros y su colocación de armadura de pantalla para su posterior vaceado de concreto.
  - Desencofrados y habilitación de drenaje.

- ✓ Identificar los factores a tomar en cuenta para la construcción de muros de contención en el pontón N°2.
  - Estudios de suelos, para determinar su tipo, peso específico, capacidad portante entre otros.
  - Predimensionamiento del talón, base y espesor.
  - Verificación de fuerzas de volteo y deslizamiento.
  - Verificación de fuerzas resistentes del muro.
  - Cálculo de excentricidad y presiones.
  - Diseño de área de acero en zapatas y pantallas.
- ✓ Identificar las normas técnicas a considerar para la construcción de los muros de contención en el Ponton N° 2.
  - RNE 050 Suelos y Cimentaciones
  - RNE E060 Concreto Armado
  - RNE E070 Albañilería.
  - EG. Manual de Carreteras
  - D.S N°006-2009-MTC, Modificación de jerarquización Vial del 05-02-2009
  - Plan de Desarrollo Urbano de San Pedro de Saños.
- ✓ Reconocer los factores problemáticos que se presentaron durante el proceso constructivo de los muros de contención.
  - Tanto el supervisor como el residente de obra no se encontraban permanentemente en obra para verificar las actividades y poder hacer un seguimiento de control de calidad efectuado por una persona de experiencia y conocimientos en la materia, para asegurar que la obra se ejecute con la calidad, costo y tiempo establecidos.
  - Las constantes lluvias dificultaron el avance eficaz de las diferentes partidas del expediente. También causaron el incremento del caudal del riachuelo, dificultando el movimiento de tierras de los muros de 6.00 y 7.00 m de ambos lados.
  - Los accesos para las máquinas del concreto de premezclado se hicieron de difícil acceso por la presencia de lluvias y el barro.
  - El mal diseño del expediente en conjunto, que incluía los trabajos de pavimentación del Corredor Vial, construcción de pontones, veredas y

muros de contención, produjeron la paralización de obras, añadiendo los problemas políticos de corrupción.

## CONCLUSIONES

1. Al Analizar el Proceso Constructivo de los Muros de Contención, se pudo determinar lo siguiente:
  - Movimiento de Tierras y trazo y replanteo.
  - Colocación de la armadura de zapata, su encofrado y colocación de concreto.
  - Encofrado de los muros, colocación de armadura de pantalla y colocación de concreto.
  - Desencofrados y habilitación de drenaje.
2. De igual manera se concluyo que los factores considerados para la construcción de los muros de contención, son:
  - Estudios de suelos.
  - Predimensionamientos de las diferentes partes.
  - Verificaciones de fuerzas de volteo y deslizamiento.
  - Verificaciones de fuerzas resistentes del muro.
  - Cálculo de excentricidad y presiones.
  - Diseño de acero en zapatas y pantallas.
3. Así mismo, las normas técnicas indispensables que se usaron fueron:
  - RNE 050 Suelos y Cimentaciones
  - RNE E060 Concreto Armado
  - RNE E070 Albañilería.
  - EG. Manual de Carreteras (Ed. 2014)
  - **D.S N°006-2009-MTC**, Modificación de jerarquización Vial del 05-02-2009
  - Plan de Desarrollo Urbano de San Pedro de Saños.
4. Los factores problemáticos que se presentaron durante la ejecución fueron:
  - Ausencias constantes de los ingenieros de residencia y supervisión.
  - Constantes lluvias.
  - Inadecuados accesos.
  - Mal diseño del expediente.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda Coordinar con la población para el mantenimiento de la obra.
2. Revisión general del expediente técnico y realizar un buen examen de compatibilidad antes del reinicio de obra.
3. Tener en cuenta el mal tiempo con anticipación para compensar la eficiencia
4. Se recomienda no realizar el vaceado de concreto cuando existan condiciones de lluvia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **DG.** Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (Ed 2018). Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
2. **EG.** Manual de Carreteras- Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción (Ed 2013.). Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
3. Germán Vivar Romero. Diseño y Construcción de Pavimentos 2da Edición (1995).
4. Gabriel Enrique Bonett Sonalo. Guía de Procesos Constructivos de una vía en Pavimento Flexible (2013).
5. Hernández, R; Fernández, R; Baptista, L (2014). Metodología de la investigación, México, 6ta edición.
6. Instituto de la Construcción y Gerencia ICG. Carreteras 5ta edición (2011).
7. **ICG.** Manual de Carreteras (Ed. 2014)- Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
8. Ministerio de Transportes, comunicaciones, vivienda y Construcción. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2014.
9. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones (2006).
10. **RNE. E.050, E060, E070.** Perú: Diario El Peruano.
11. Sánchez, H y Reyes, C (2002). Metodología y diseños en la investigación científica. Editorial Universitaria, Lima
12. Ortiz Mancera. Lorena Instructivo del proceso constructivo de una vía en pavimento flexible.

## **ANEXOS**

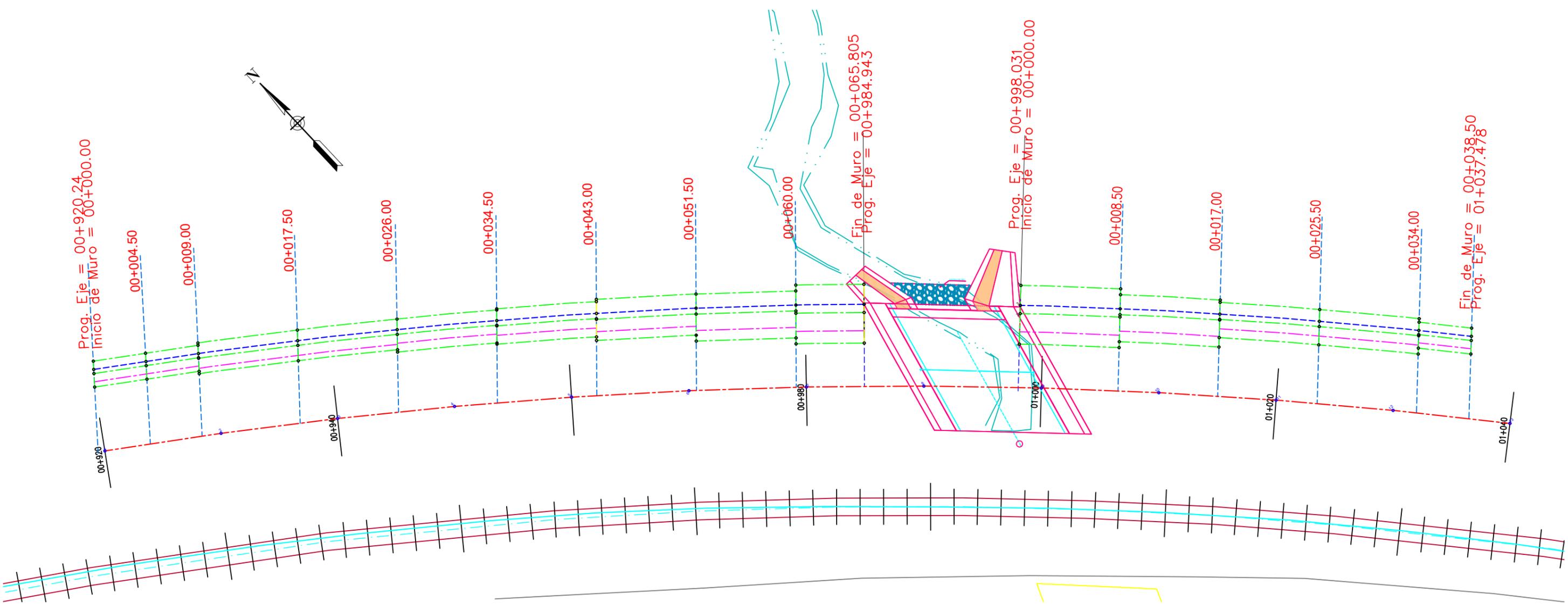
PLANOS

CALCULOS DE DISEÑO

GUIA UNICON

VALORIZACIONES

## **PLANOS**



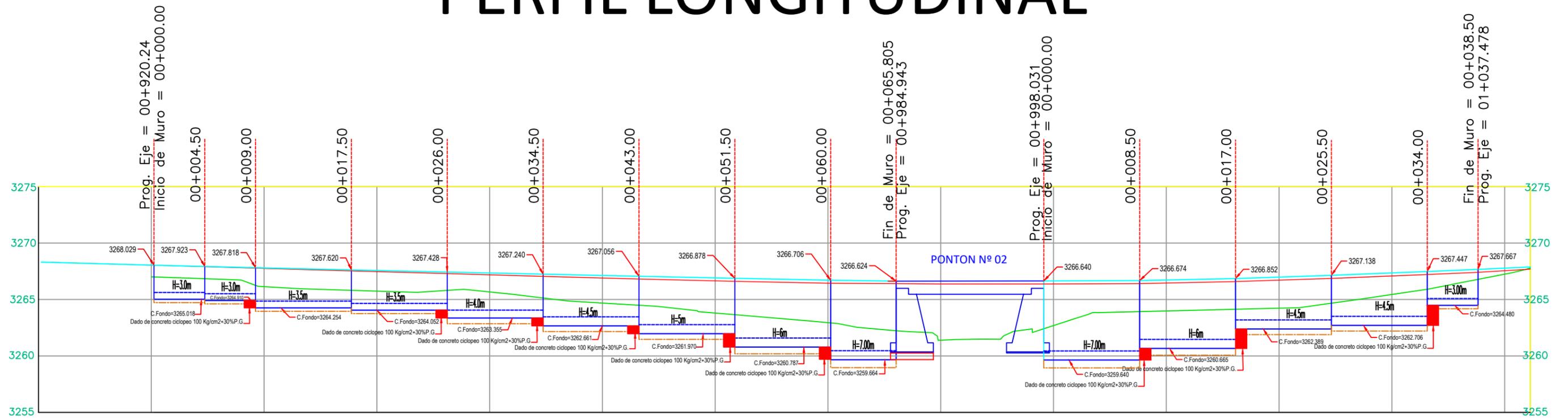
Prog. Eje = 00+920.24  
 Inicio de Muro = 00+000.00

Fin de Muro = 00+065.805  
 Prog. Eje = 00+984.943

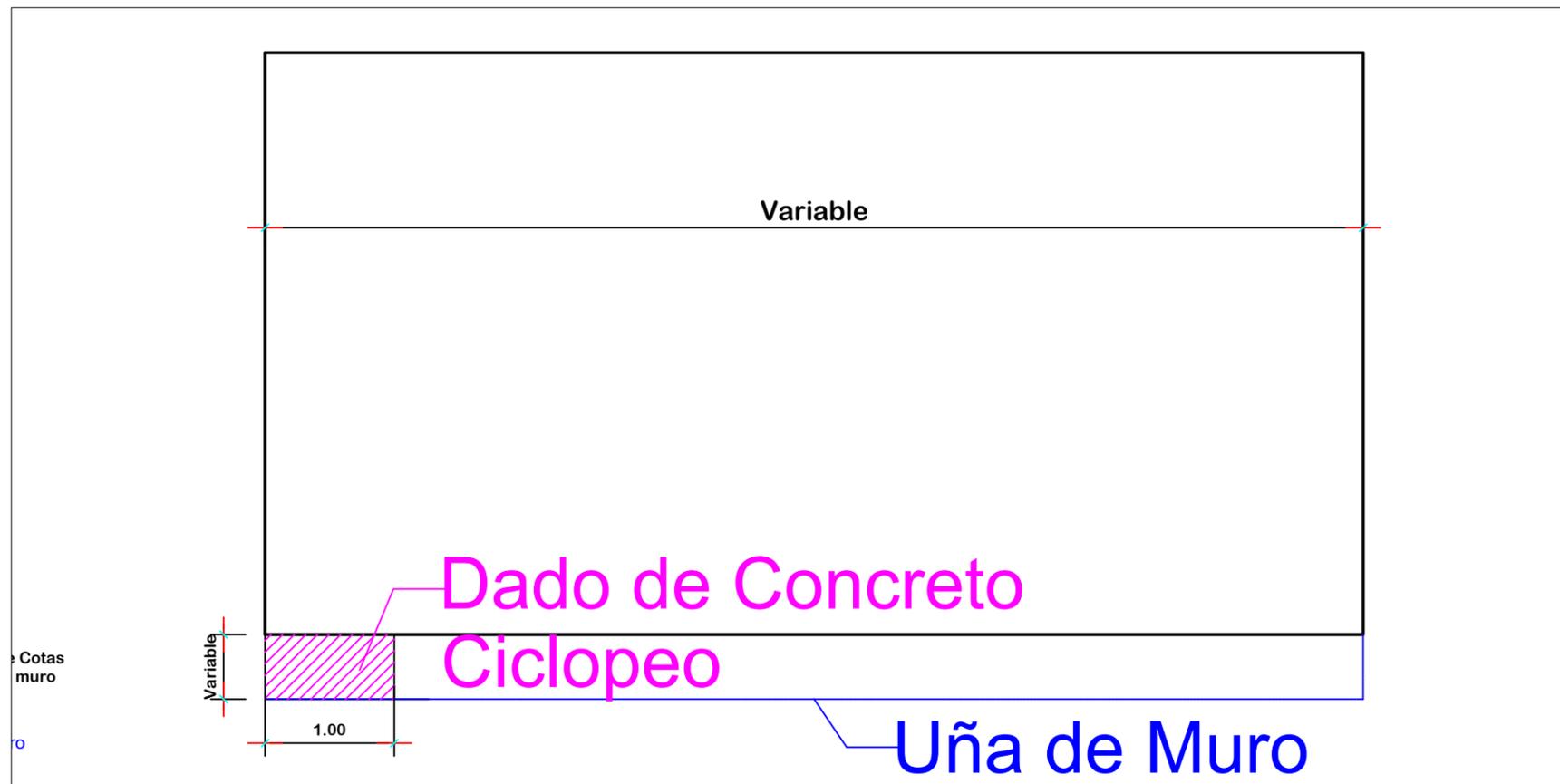
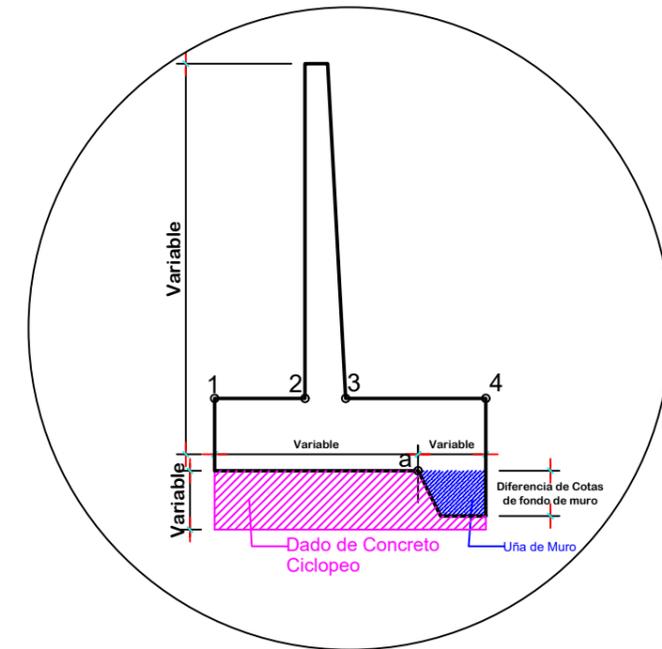
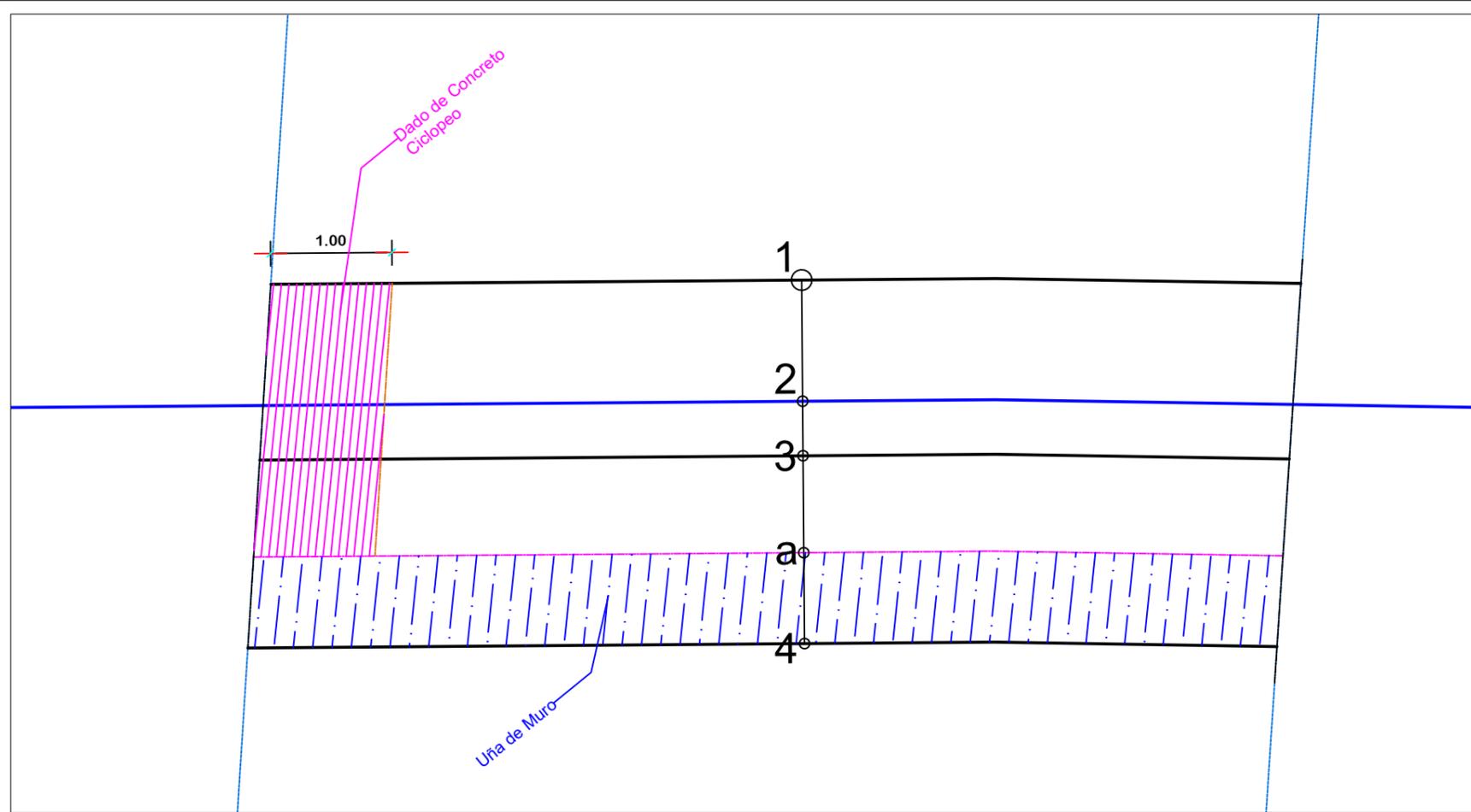
Prog. Eje = 00+998.031  
 Inicio de Muro = 00+000.00

Fin de Muro = 00+038.50  
 Prog. Eje = 01+037.478

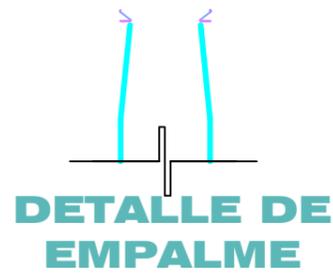
# PERFIL LONGITUDINAL



PROGRESIVAS	0+920	0+930	0+940	0+950	0+960	0+970	0+980	0+990	1+000	1+010	1+020	1+030	1+040
COTA TERRENO LINEA DE MURO	3267.007	3266.138	3265.740	3265.667	3264.663	3263.797	3262.948	3262.395	3261.698	3261.075	3260.228	3259.444	3258.242

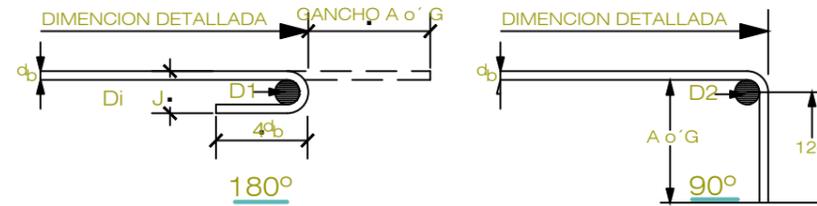


<b>CONSORCIO VIAL JUNIN</b>		<b>GOBIERNO REGIONAL JUNÍN</b>	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL (TRAMO: AV. CIRCUNVALACION - CRUCE CON CARRETERA CENTRAL) DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALLHUAS, SAHO, SAN JERONIMO DE TUNAN			
PLANO: DETALLE DE MUROS		COMPONENTE: INFRAESTRUCTURA VIAL	
Datos de Concreto Ciclopeo 100 Kg/cm <sup>2</sup> +30%P.G.			
PROV: HUANCAYO	GOBERNADOR REGIONAL: MG. ANGEL UNCHUPAICO CANCHUMANI	PLANO: D-M-08	
REGION: JUNIN	GERENTE GENERAL: ING. VICTOR RAUL DUEÑAS CAPCHA	RESPONSABLE DE OBRAS DE ARTE: ING. PAVEL MARCELINO PAREJAS LOAYZA	
DIBUJO: CVJ	ESCALA: INDICADA	FECHA: DICIEMBRE-2018	



## DIMENSIONES DE ESTRIBOS Y GANCHOS DE AMARRE

3/4"	11.4	30.5	19.7	11.4
5/8"	6.4	20.3	14.0	
3/4"	11.4	27.3	16.5	



DIAMETRO	DIMENSION DE GANCHOS 180° (G40 y G60)			DIMENC. DE GANCHOS 90° (G40 y G60)	
	A o' Ø	J (cm)	D (cm)	A o' Ø	D (cm)
3/8"	12.5	7.50	5.70	15.2	5.70
1/2"	15.2	10.2	7.60	20.3	7.60
5/8"	17.8	12.7	9.50	25.4	9.50
3/4"	20.3	15.2	11.4	30.5	11.4

## DETALLE DE GANCHOS STANDARTD

<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	<b>CONCRETO</b>	<b>ZAPATAS AISLADAS, ZAPATAS CORRIDAS, MUROS DE CONTENCION, MUROS DE CORTE (PLACAS), VIGAS</b>		fc = 210 kg/cm <sup>2</sup>	
	<b>CONCRETO CICLOPEO</b>	SOLADO DE ZAPATA	1 : 12 + 25% PM. 3" max. e=10 cm		
	<b>ACERO</b>	Fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>			
	<b>RECUBRIMIENTOS</b>	ZAPATA VACIADO SOBRE TIERRA	7.5 cm		
		ZAPATA VACIADO SOBRE SOLADO	5.0 cm		
		MURO DE CONTENCION y/o MUROS DE CORTE EN CONTACTO CON EL SUELO	4.0 cm		
		MURO DE CONTENCION y/o MUROS DE CORTE PROTEGIDO POR REVESTIMIENTO	2.0 cm		
		CONTRAFUERTE	4.0 cm		
	<b>SOBRECARGAS</b>	VIGAS PERALTADAS	4.0 cm		
		VIGAS CHATAS	2.0 cm		
	SOBRECARGA VEHICULAR	0.6			
	ZONA SISMICA	2			
Capacidad Portante del Terreno = M. TIPO I=3.26 kg/cm <sup>2</sup> , M. TIPO II=3.04 kg/cm <sup>2</sup> , M. TIPO III=3.49 kg/cm <sup>2</sup>					

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### SOLADO:

SOLADO : f'c = 140Kg./cm<sup>2</sup>.

AGREGADO: T.M. = 3/4"

### MUROS Y TALON :

CONCRETO : f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> (base)  
f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> (muro)

ACERO : fy = 4,200 Kg/cm<sup>2</sup> Grado 60

AGREGADO: T.M. = 1/2"  
T.M. = 3/4"  
CEMENTO PORTLAND TIPO I

### DESENCOFRADOS

LADOS(Muros) 24 HORAS

LOSA 14 DIAS

### TRASLAPES Y ANCLAJES MINIMOS

Ø 1/2" 3/8"

TRASLAPE 55 cm 50 cm

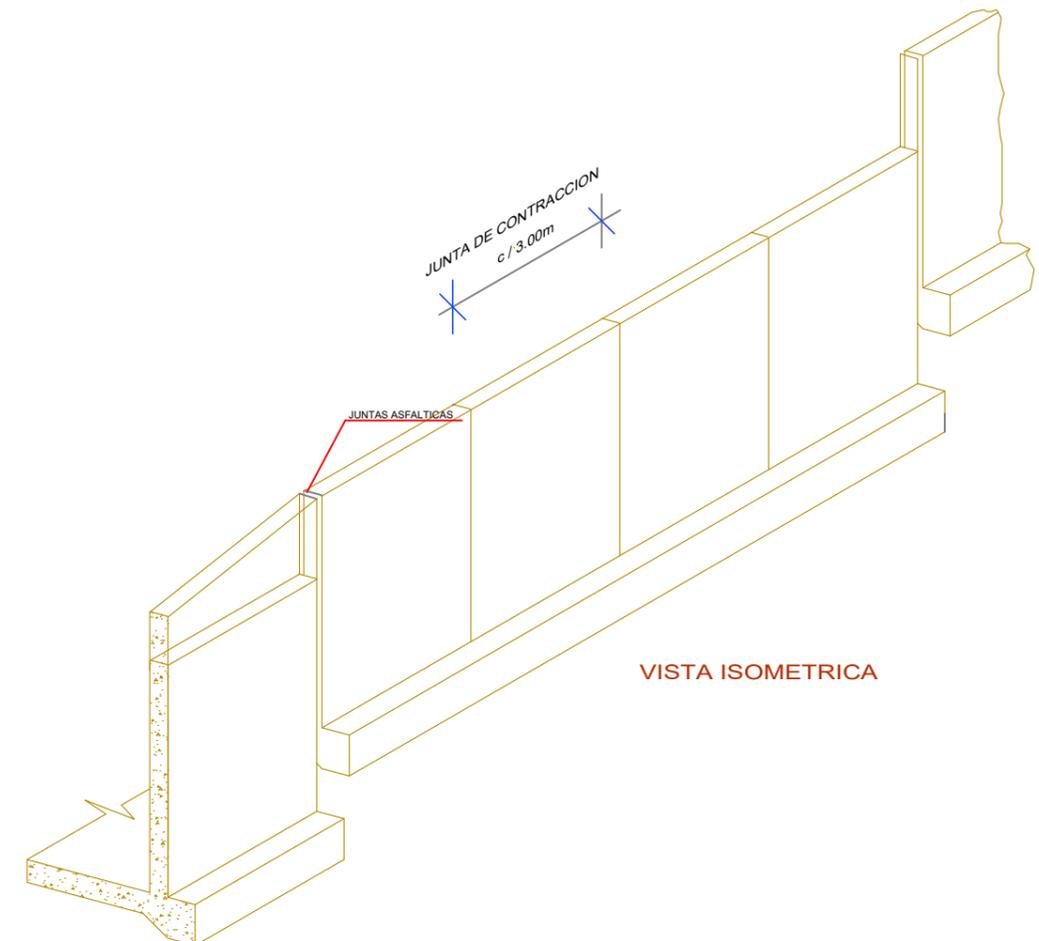
ANCLAJE 40 cm 30 cm

## CUADRO DE EMPALME

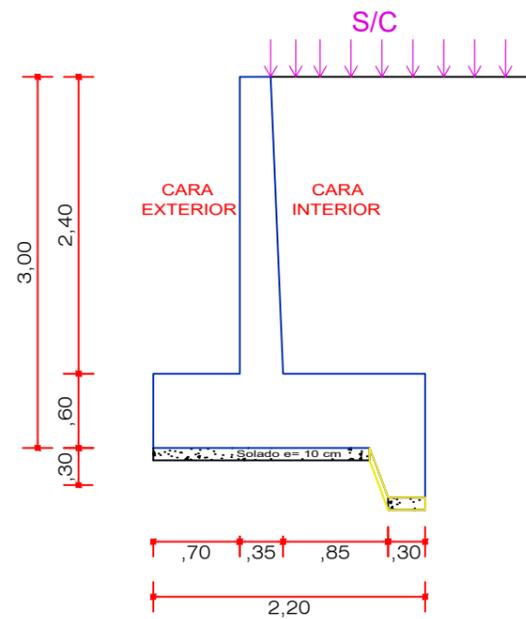
DIAMETRO	L ( mts )
3/8"	0.30
1/2"	0.45
5/8"	0.70
3/4"	0.90

## DESENCOFRADO

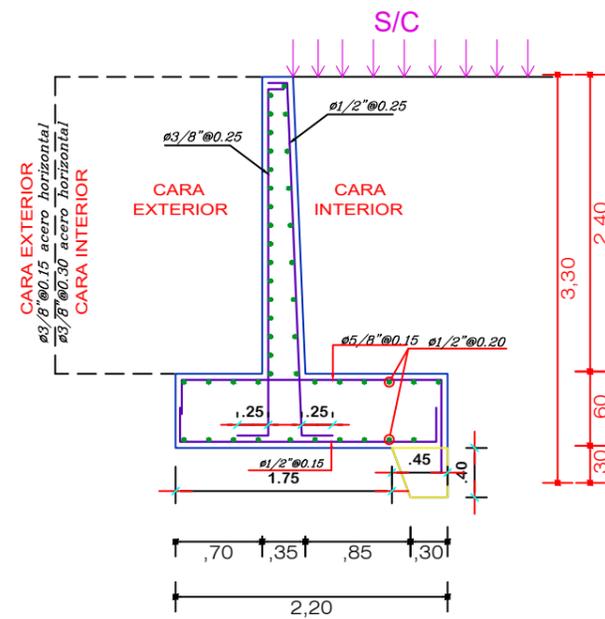
Columnas ..... 24 horas minimo.  
Fondo de vigas y losa alig. .... 20 días minimo  
Lateral de vigas y losas ..... 24 horas minimo  
Armaduras ..... - no deben soldarse.  
Zapataz Zc y cimientto corrido ( c/c ) Monoliticamente.



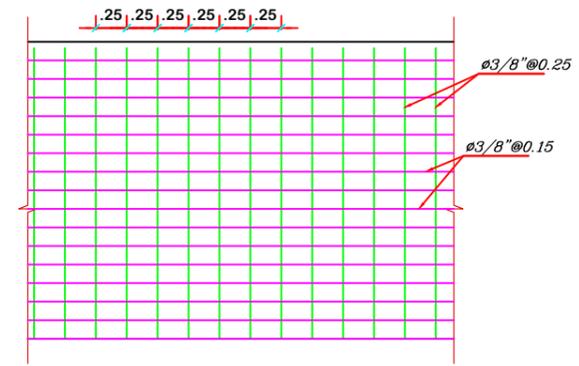
# MURO DE CONTENCION H=3.00m



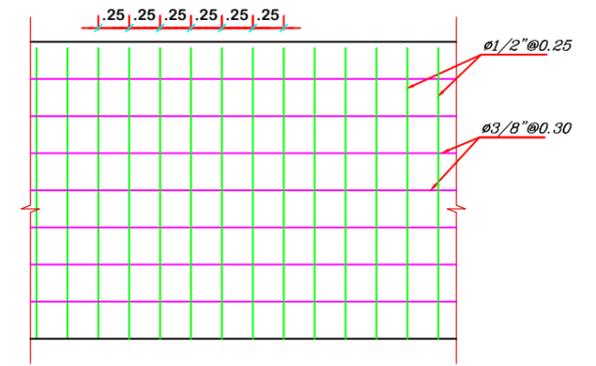
MURO 3m



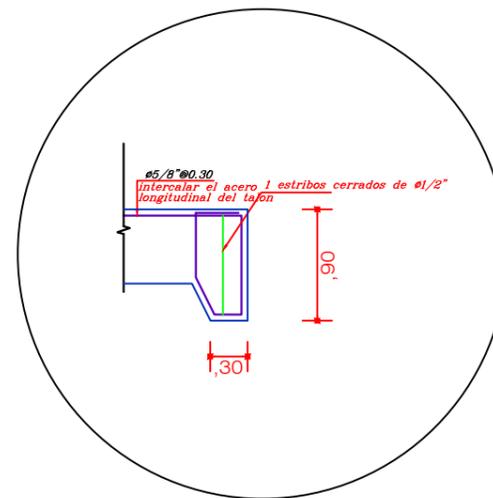
MURO 3m



DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA EXTERIOR DE PANTALLA



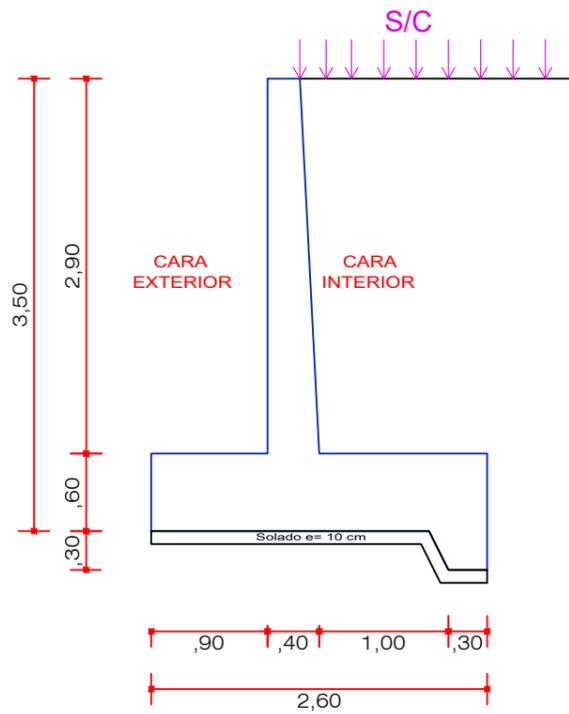
DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA INTERIOR DE PANTALLA



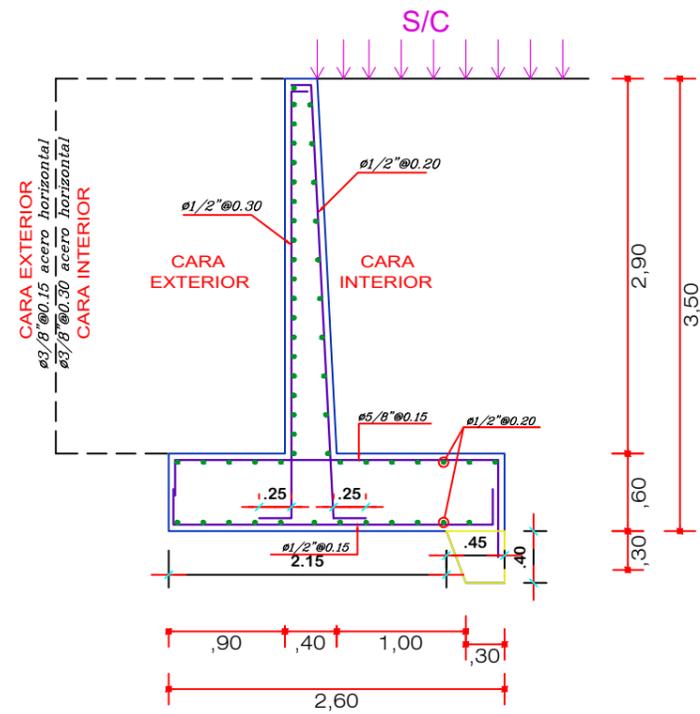
## CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Tipo de Cimiento	: Sistema de Losa de Cimentación.
Estrato de Apoyo	: Arcilla de alta plasticidad con arena CH y Arcilla arenosa de baja plasticidad CL.
Angulo de Fricción	: 21.5°
Profundidad de Cimentación	: Df=VARIABLE - VER PLANOS
Capacidad del Terreno	: Qadm = 1.20 Kg/cm2. (promedio)
Agresividad del Suelo	: Ninguna.
Tipo de Cemento en Cimentación	: Portland Tipo I

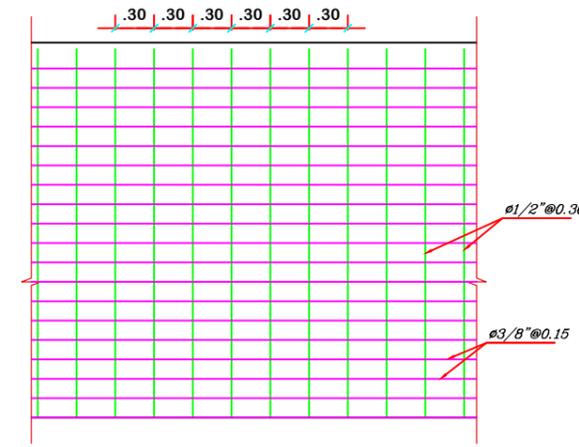
# MURO DE CONTENCION H=3.50m



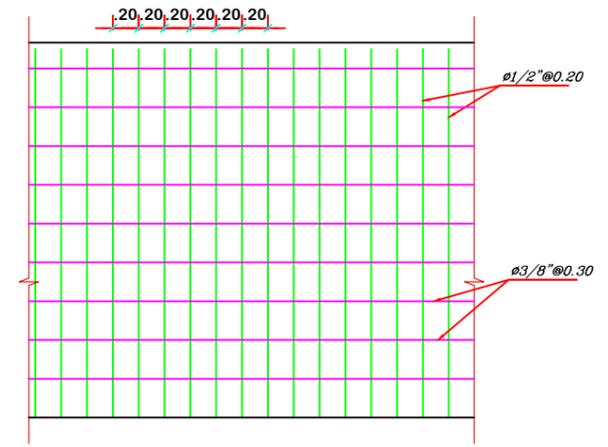
MURO 3.50m



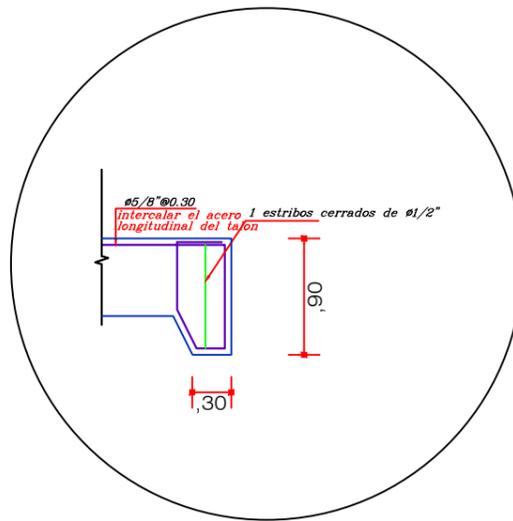
MURO 3.50m



DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA EXTERIOR DE PANTALLA



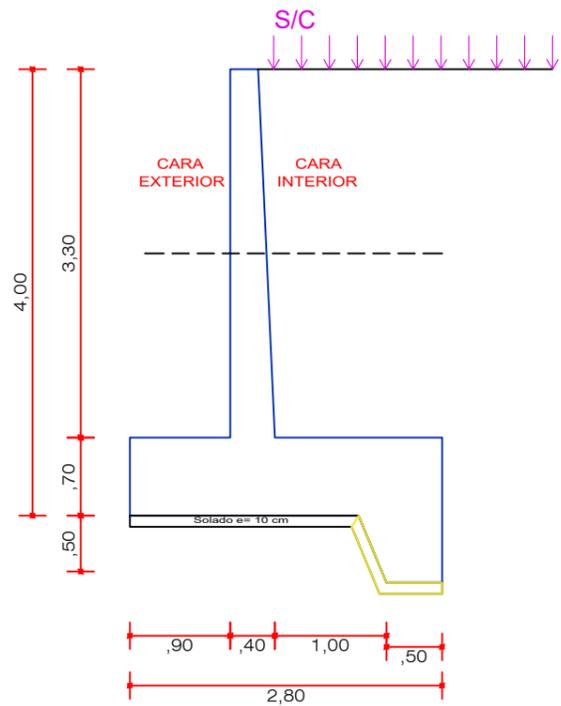
DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA INTERIOR DE PANTALLA



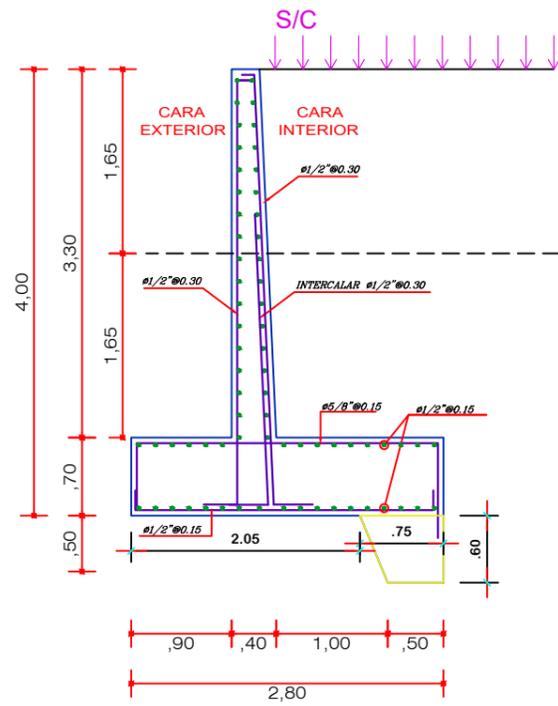
## CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Tipo de Cimiento	: Sistema de Losa de Cimentación.
Estrato de Apoyo	: Arcilla de alta plasticidad con arena CH y Arcilla arenosa de baja plasticidad CL.
Angulo de Fricción	: 21.5°
Profundidad de Cimentación	: Df=VARIABLE - VER PLANOS
Capacidad del Terreno	: Qadm = 1.20 Kg/cm2. (promedio)
Agresividad del Suelo	: Ninguna.
Tipo de Cemento en Cimentación:	Portland Tipo I

# MURO DE CONTENCION H=4.00m

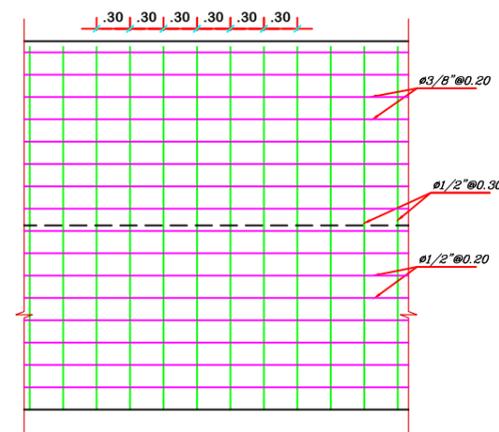


MURO 4.0m

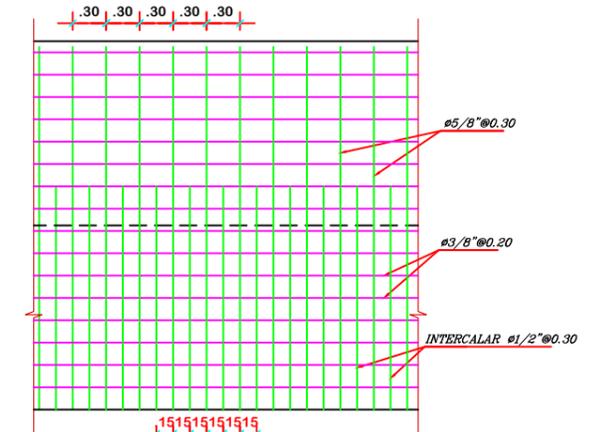


MURO 4.0m

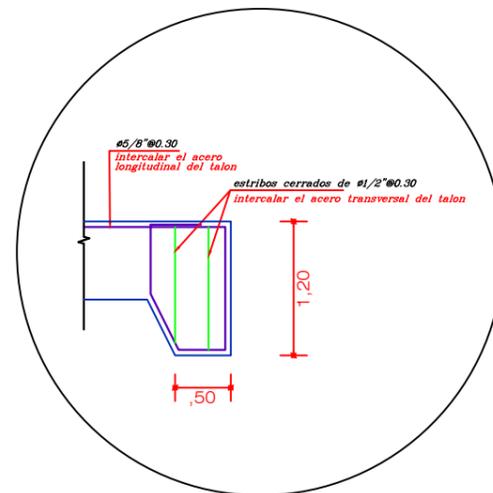
CARA INTERIOR  
 #3/8" @0.20 acero horizontal  
 #1/2" @0.20 acero horizontal  
 #3/8" @0.20 acero horizontal  
 #3/8" @0.20 acero horizontal  
 CARA EXTERIOR



DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA EXTERIOR DE PANTALLA



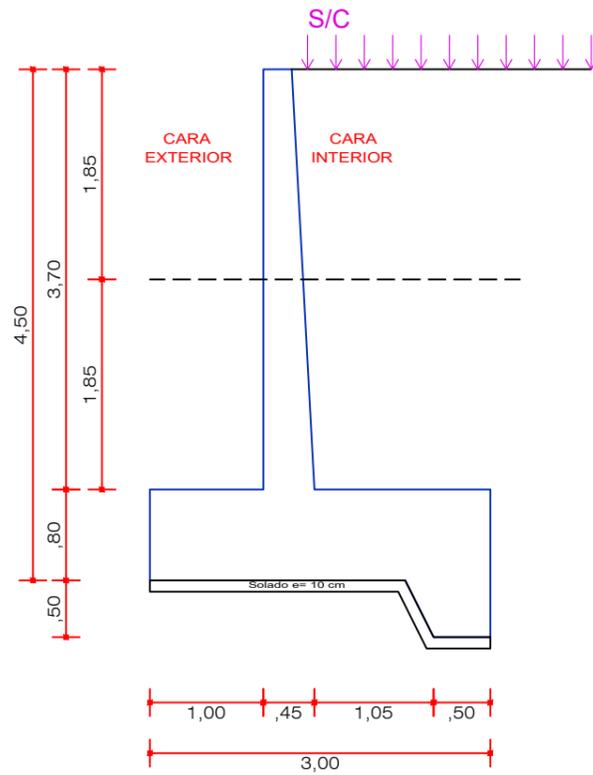
DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA INTERIOR DE PANTALLA



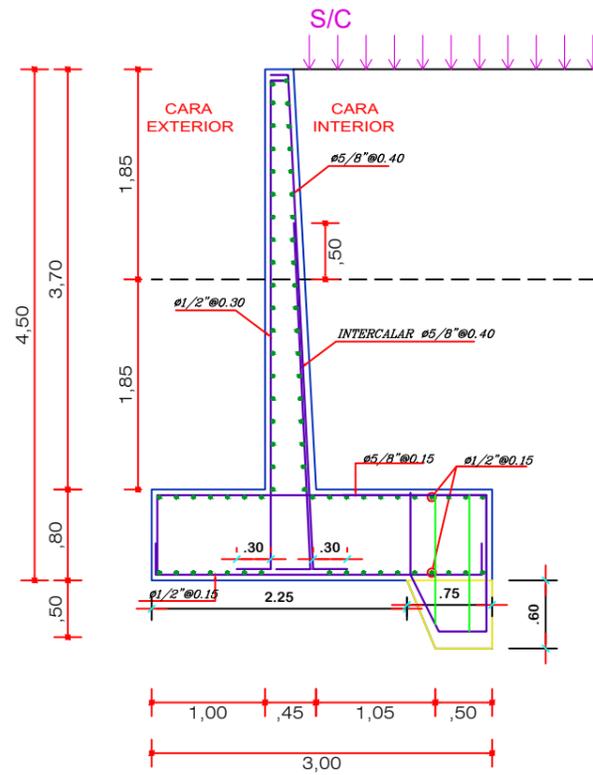
## RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Tipo de Cimiento	: Sistema de Losa de Cimentación.
Estrato de Apoyo	: Arcilla de alta plasticidad con arna CH y Arcilla arenosa de baja plasticidad CL.
Angulo de Fricción	: 21.5°
Profundidad de Cimentación	: Df=VARIABLE - VER PLANOS
Capacidad del Terreno	: Qadm = 1.20 Kg/cm2. (promedio)
Agresividad del Suelo	: Ninguna.
Tipo de Cemento en Cimentación	: Portland Tipo I

# MURO DE CONTENCION H=4.50m

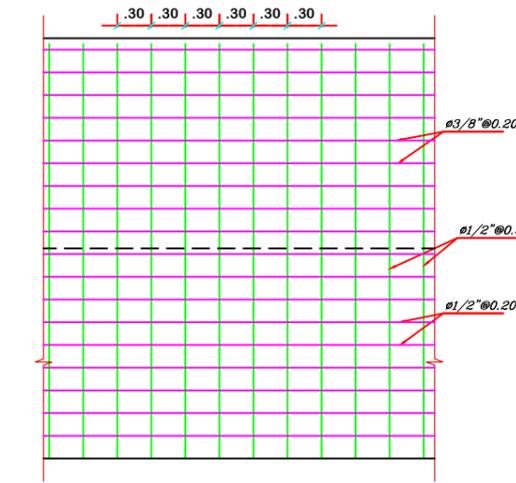


MURO 4.5m

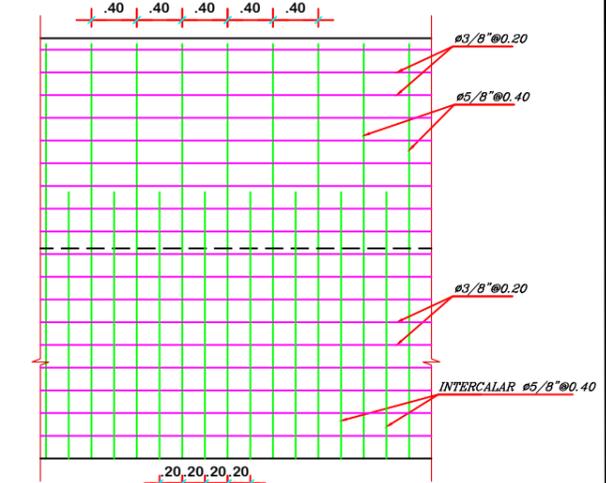


MURO 4.5m

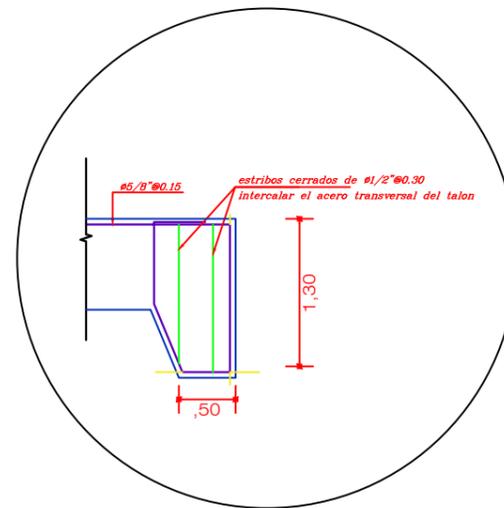
CARA INTERIOR  $\#3/8''@0.20$  acero horizontal  
 $\#1/2''@0.20$  acero horizontal  
 CARA EXTERIOR  $\#3/8''@0.20$  acero horizontal



DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA EXTERIOR DE PANTALLA



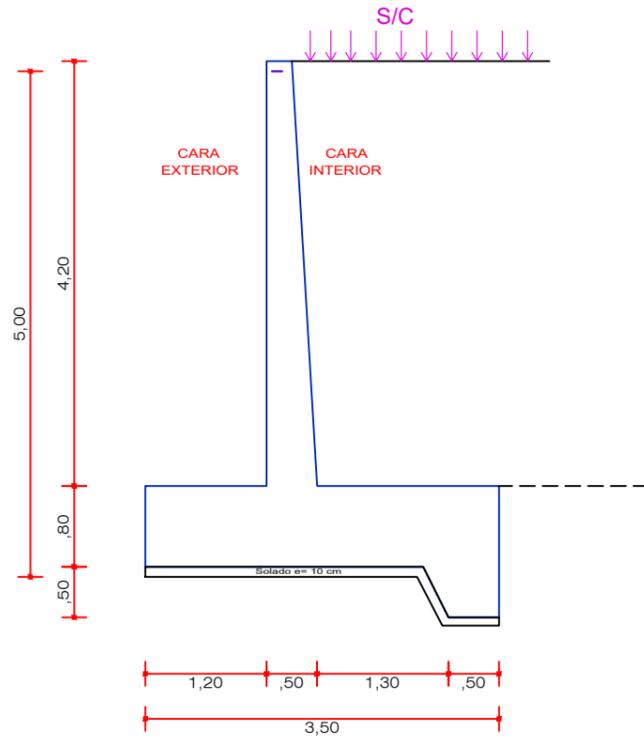
DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA INTERIOR DE PANTALLA



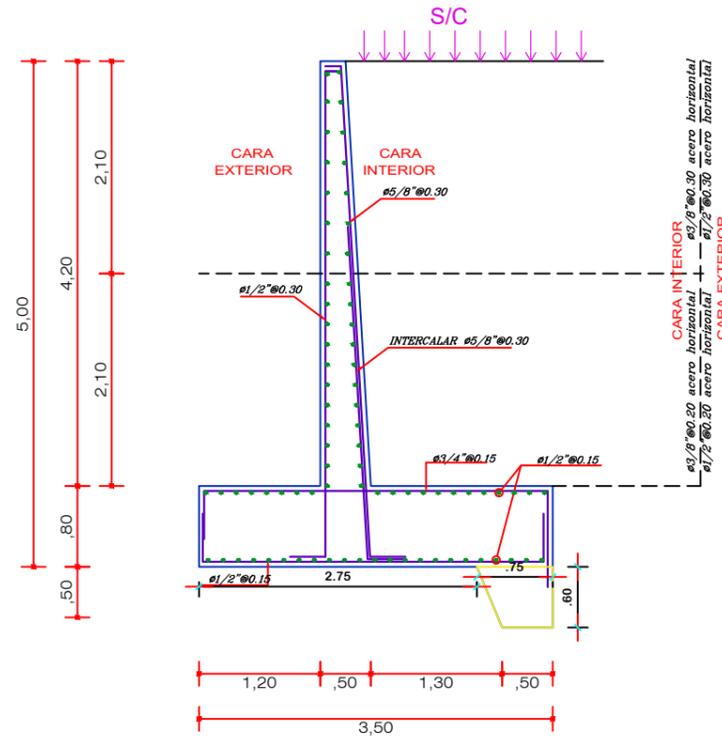
## RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Tipo de Cimiento	: Sistema de Losa de Cimentación.
Estrato de Apoyo	: Arcilla de alta plasticidad con arena CH y Arcilla arenosa de baja plasticidad CL.
Angulo de Fricción	: 21.5°
Profundidad de Cimentación	: Df=VARIABLE - VER PLANOS
Capacidad del Terreno	: Qadm = 1.20 Kg/cm2. (promedio)
Agresividad del Suelo	: Ninguna.
Tipo de Cemento en Cimentación:	Portland Tipo I

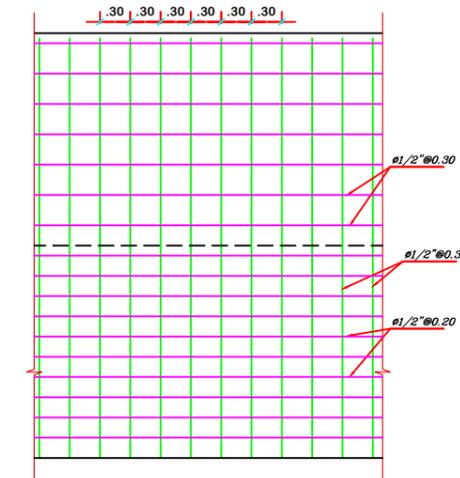
# MURO DE CONTENCION H=5.00m



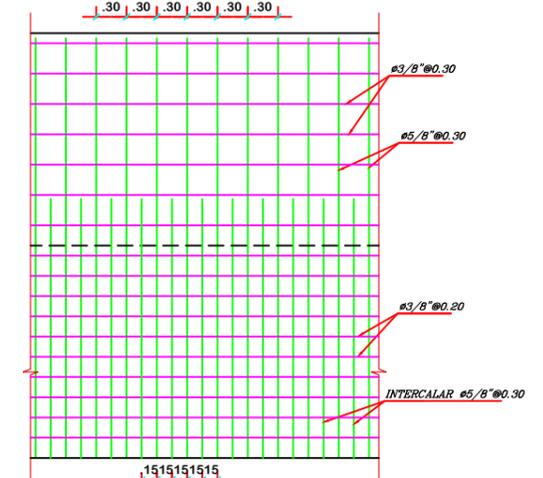
MURO 5m



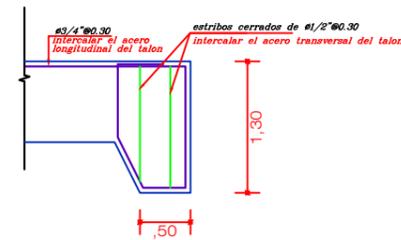
MURO 5m



DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA EXTERIOR DE PANTALLA



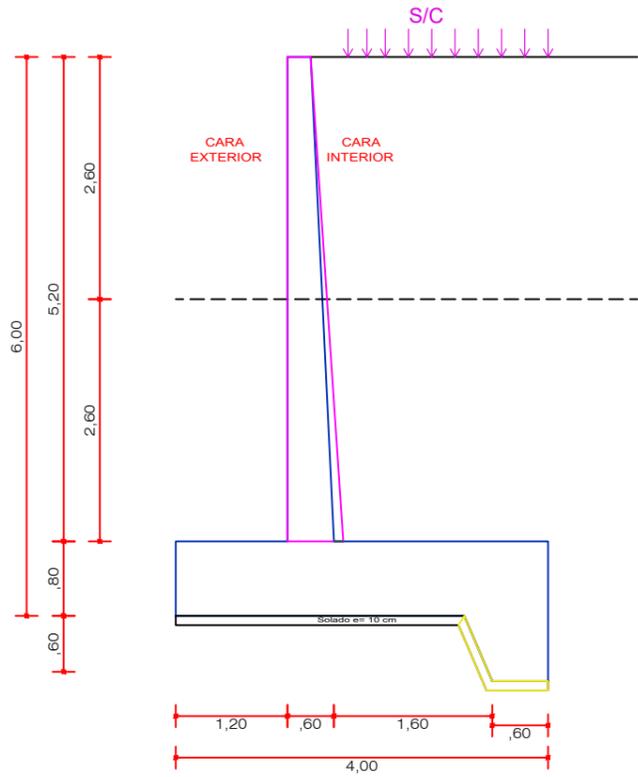
DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA INTERIOR DE PANTALLA



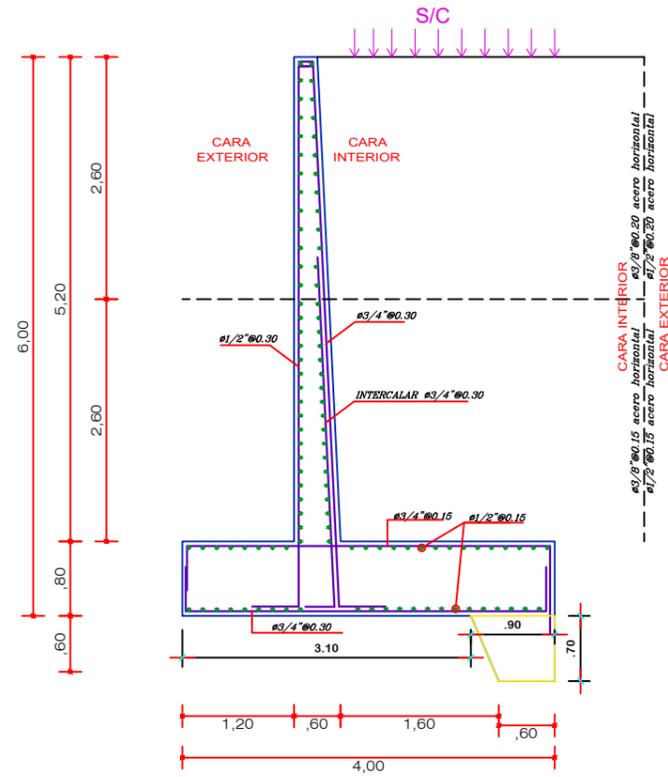
## RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Tipo de Cimiento	: Sistema de Losa de Cimentación.
Estrato de Apoyo	: Arcilla de alta plasticidad con arena CH y Arcilla arenosa de baja plasticidad CL.
Angulo de Fricción	: 21.5°
Profundidad de Cimentación	: Df=VARIABLE - VER PLANOS
Capacidad del Terreno	: Qadm = 1.20 Kg/cm2. (promedio)
Agresividad del Suelo	: Ninguna.
Tipo de Cemento en Cimentación	: Portland Tipo I

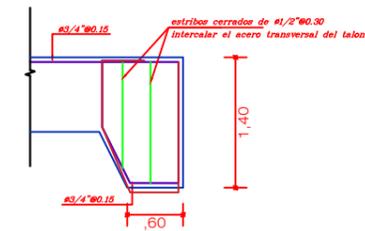
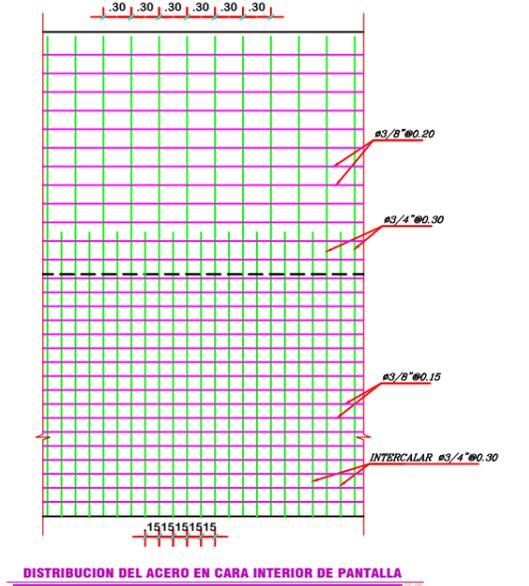
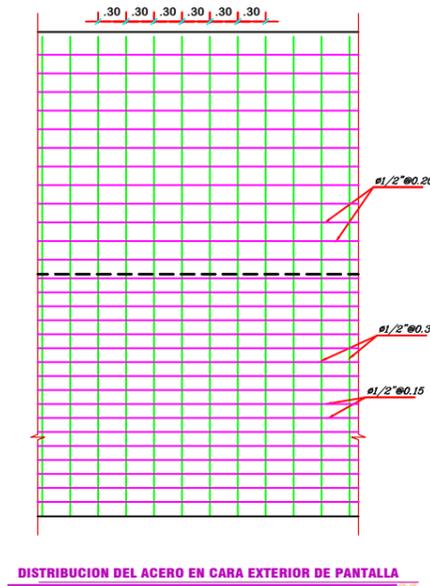
# MURO DE CONTENCIÓN H=6.00m



MURO 6m



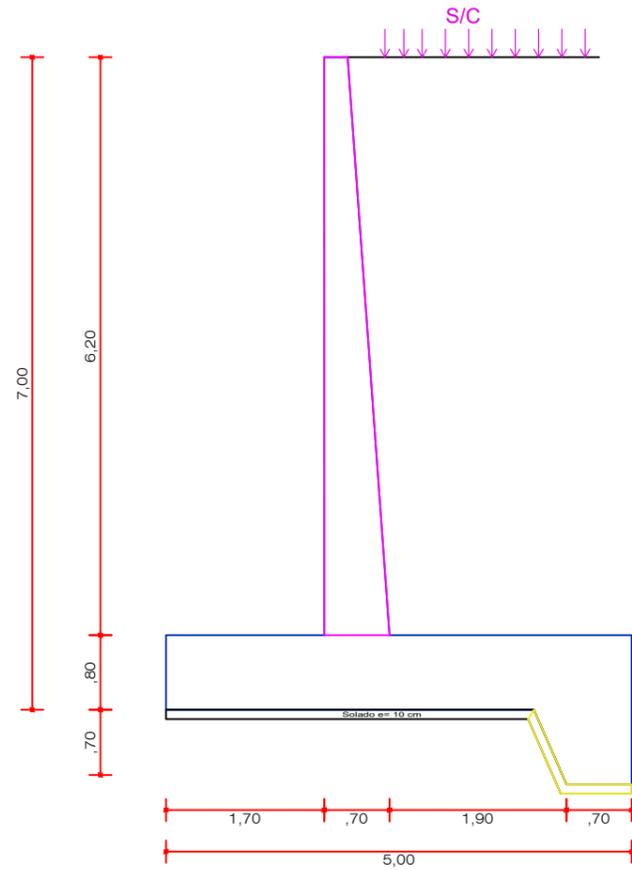
MURO 6m



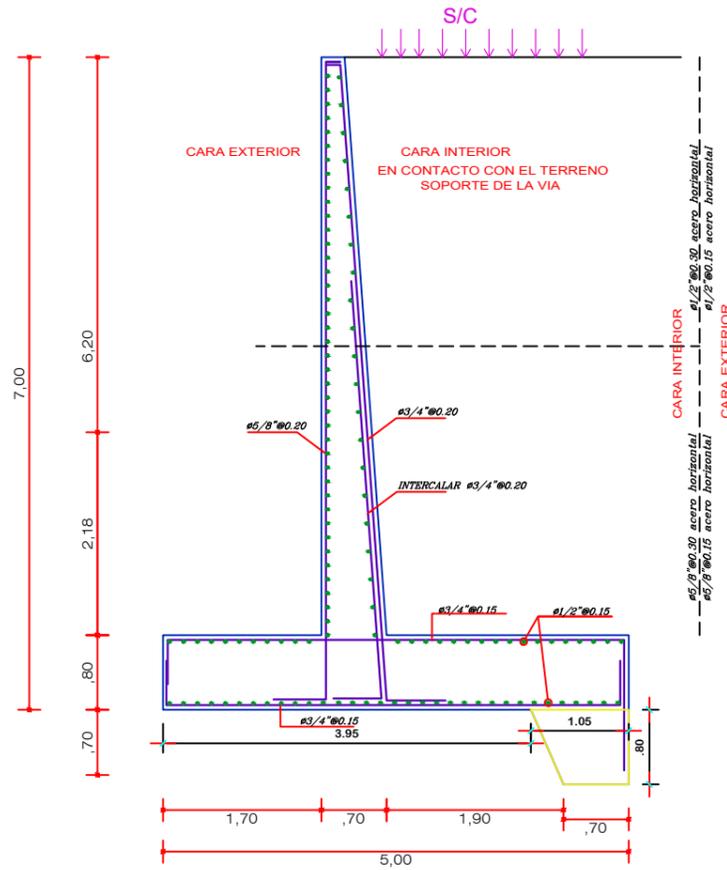
## RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Tipo de Cimiento	: Sistema de Losa de Cimentación.
Estrato de Apoyo	: Arcilla de alta plasticidad con arena CH y Arcilla arenosa de baja plasticidad CL.
Angulo de Fricción	: 21.5°
Profundidad de Cimentación	: Df=VARIABLE - VER PLANOS
Capacidad del Terreno	: Qadm = 1.20 Kg/cm2. (promedio)
Agresividad del Suelo	: Ninguna.
Tipo de Cemento en Cimentación	: Portland Tipo I

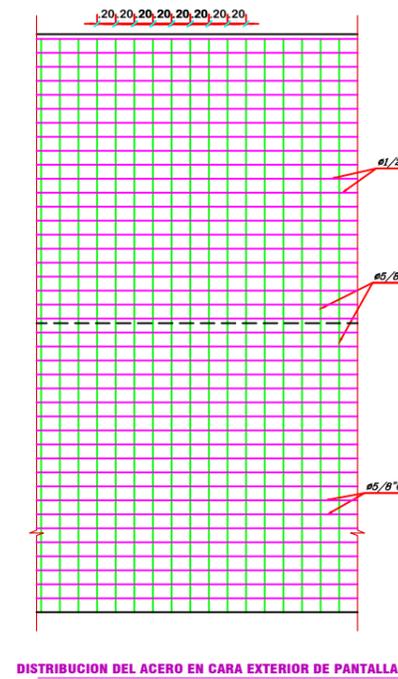
# MURO DE CONTENCIÓN H=7.00m



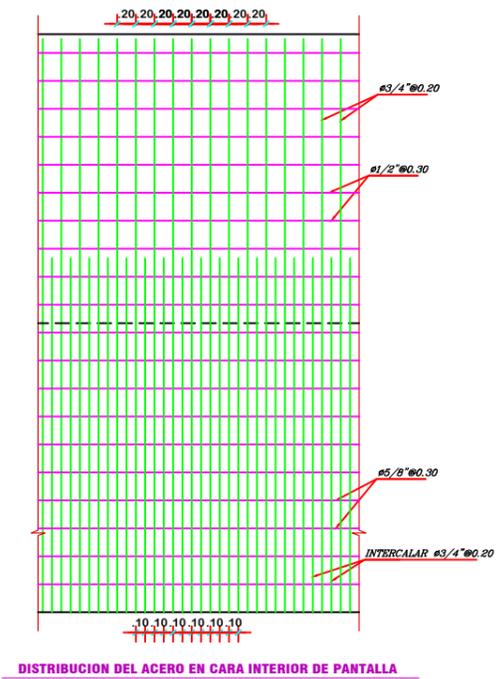
MURO 7m



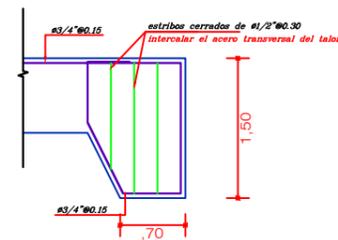
MURO 7m



DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA EXTERIOR DE PANTALLA



DISTRIBUCION DEL ACERO EN CARA INTERIOR DE PANTALLA



## RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Tipo de Cimiento	: Sistema de Losa de Cimentación.
Estrato de Apoyo	: Arcilla de alta plasticidad con arena CH y Arcilla arenosa de baja plasticidad CL.
Angulo de Fricción	: 21.5°
Profundidad de Cimentación	: Df=VARIABLE - VER PLANOS
Capacidad del Terreno	: Qadm = 1.20 Kg/cm2. (promedio)
Agresividad del Suelo	: Ninguna.
Tipo de Cemento en Cimentación	: Portland Tipo I

## DISEÑO DE MURO DE CONTENCION

### “MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE – SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACION - CRUCE CON CARRETERA CENTRAL, DISTRITOS DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN DE CAJAS, HUALHUAS, SAÑOS, SAN JERONIMO DE TUNAM, PROVINCIA DE HUANCAYO - JUNIN”

El proyecto consiste en el mejoramiento del corredor vial de transporte masivo norte – sur Av. Ferrocarril tramo: Av. Circunvalación - cruce con carretera central, distritos de El Tambo, San Agustín, Hualhuas, Saño, San Jerónimo de Tunan, provincia de Huancayo – Junín a c Km. 00+000 hasta el Km. 08+408.16 (calzada este) y Km. 08+401.10 (calzada oeste) cuya longitud total del trazo es de 08+408.16 Km (calzada este).

#### 1. UBICACIÓN

**Departamento:** Junín.  
**Provincia:** Huancayo.  
**Distritos:** El Tambo - San Agustín de Cajas – Hualhuas – Saño - San Jerónimo.  
**Altitud:** 3262 msnm (promedio).

#### 2. NORMATIVIDAD

Para el diseño de los muros que vienen a ser elementos de Concreto Armado se empleó el Reglamento Nacional de Edificaciones D.S. N°11-2006 y sus modificaciones, específicamente la Norma de concreto Armado E-0.60

#### 3. ESTUDIO DE SUELOS:

Según el estudio realizado por el laboratorio de C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C, que estudios dos calicatas: uno en la Zona Sur y otra en la zona norte del pontón y determinó las siguientes características geotécnicas

**Angulo de fricción interna**

Calicata zona norte – 21.04°

Calicata zona sur – 21.55°

**Tipo de suelo**

Calicata zona norte - CH

Calicata zona sur - GM

**Capacidad Portante a la altura de 2.00 m**

Calicata zona norte – 1.05 kg/cm<sup>2</sup> – se encontró napa freática a una altura de 4.60m

Calicata zona sur – 1.24 kg/cm<sup>2</sup>

#### 4. MUROS DE CONTENCION

Los muros de sostenimiento se han proyectado en las secciones donde no es posible construir un terraplén debido a que el talud no se encuentra con la ladera y está muy escarpada, en el tramo comprende desde la progresiva del eje 00+920.24 hasta Prog. Eje = 01+037.478, proyectando 7 tipos de muros

Tipo de Muro	Altura Total
Muro tipo 01	3.00 m
Muro tipo 02	3.50 m
Muro tipo 03	4.00 m
Muro tipo 04	4.50 m
Muro tipo 05	5.00 m
Muro tipo 06	6.00 m
Muro tipo 07	7.00 m

En los muros de contención se requiere verificar su estabilidad ante tres efectos: el deslizamiento, el volteo y el hundimiento, estas tres verificaciones se realizar en función las dimensiones de los muros y de las características y propiedades del suelo, las cuales se enumeran a continuación:

- Peso específico de la piedra de relleno
- $\Phi$  - Angulo de fricción interna del suelo
- Capacidad de soporte del terreno

#### 4.1 PREDIMENSIONAMIENTO, VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN

Los datos, las características y propiedades del suelo empleados en el diseño del muro de contención son los siguientes:

Características del suelo	C1- Calicata zona norte	C2 - Calicata zona sur	Valor empleado en el diseño
Peso específico de la piedra de relleno	1487 kg/cm <sup>3</sup>	1482 kg/cm <sup>3</sup>	1485 kg/cm <sup>3</sup>
Angulo de fricción interna del suelo	21.04°	21.55°	21.5°
Capacidad de soporte del terreno a una altura promedio de 2.00 de cimentación	1.01 kg/cm <sup>2</sup>	1.24 kg/cm <sup>2</sup>	1.20 kg/cm <sup>2</sup>

Con estos datos se realiza el predimensionamiento de los muros y se tienen las siguientes dimensiones:

Tipo de Muro	Altura Total	Base	Peralte de la cimentación	Punta	Espesor 1 Cresta	Espesor 2 Corona	Talón
Muro tipo 01	3.00 m	2.20 m	0.60 m	0.70 m	0.25 m	0.35 m	1.15 m
Muro tipo 02	3.50 m	2.60 m	0.60 m	0.90 m	0.25 m	0.40 m	1.30 m
Muro tipo 03	4.00 m	2.80 m	0.70 m	0.90 m	0.25 m	0.40 m	1.50 m
Muro tipo 04	4.50 m	3.00 m	0.80 m	1.00 m	0.25 m	0.45 m	1.55 m
Muro tipo 05	5.00 m	3.50 m	0.80 m	1.20 m	0.25 m	0.50 m	1.80 m
Muro tipo 06	6.00 m	4.00 m	0.80 m	1.20 m	0.25 m	0.60 m	2.30 m
Muro tipo 07	7.00 m	2.20 m	0.80 m	1.700 m	0.25 m	0.70 m	2.60m

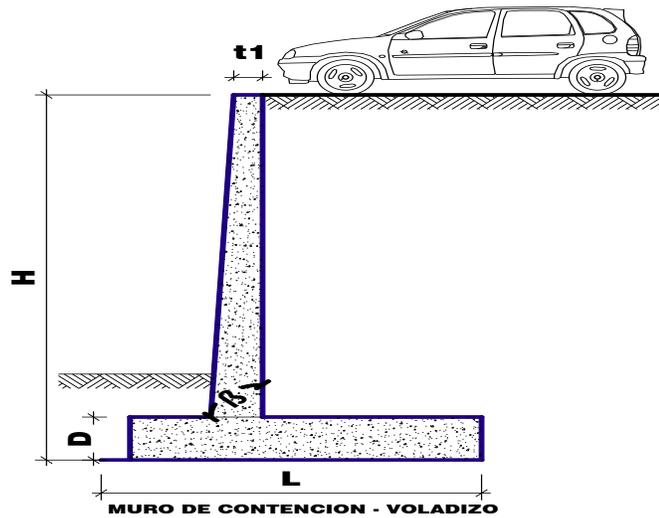
Para realizar la verificación de la estabilidad del muro se requiere calcular los siguientes parámetros:

- Cálculo del coeficiente de presión activa  $C_a$
- Cálculo del coeficiente de presión activa  $C_p$
- Cálculo del Empuje activo del terreno  $E_a$
- Cálculo del Empuje pasivo del terreno  $E_p$

#### 4.2 RESULTADOS:

- I. DISEÑO DEL MURO TIPO 01: ALTURA TOTAL 3.00 M – HOJA DE CÁLCULO 01
- II. DISEÑO DEL MURO TIPO 01: ALTURA TOTAL 3.50 M – HOJA DE CÁLCULO 02
- III. DISEÑO DEL MURO TIPO 01: ALTURA TOTAL 4.00 M – HOJA DE CÁLCULO 03
- IV. DISEÑO DEL MURO TIPO 01: ALTURA TOTAL 4.50 M – HOJA DE CÁLCULO 04
- V. DISEÑO DEL MURO TIPO 01: ALTURA TOTAL 5.00 M – HOJA DE CÁLCULO 05
- VI. DISEÑO DEL MURO TIPO 01: ALTURA TOTAL 6.00 M – HOJA DE CÁLCULO 06
- VII. DISEÑO DEL MURO TIPO 01: ALTURA TOTAL 7.00 M – HOJA DE CÁLCULO 07

**PREDIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE ESTABILIDAD EN  
MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO -TIPO 01 (ALTURA TOTAL 3.00 m)**



**DATOS**

Peso unitario tierra	w	=	1485
Coefficiente de fricción	$\mu$	=	0.55
Capacidad portante del terreno	qadm	=	1.20
profundidad de cimentación	Df	=	2.00
Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Sobrecarga	ws	=	1000

**DIMENSIONES DEL MURO**

Altura del muro	H	=	7.00 m
Angulo de la cara interna del muro con la horizontal	$\beta$	=	90 °
Angulo del relleno con la horizontal	i	=	10 °
Angulo de fricción interna del suelo:	$\emptyset$	=	22 °



## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 01

### 2.1 FUERZAS DE VOLTEO Y DESLIZAMIENTO

Con las dimensiones seleccionadas verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

#### a. Calculo del empuje activo - empuje Actuante

$$Ea = \frac{Ca * w * H^2}{2} \quad Ca = \quad 0.46$$

Nota para mayor seguridad se desprecia el empuje pasivo:

Por lo tanto:

KawH =	2065.30	kg
Ea =	2603.14	kg

Sobrecarga	hs=	0.67	kg*m
	Es/c=	463.59	kg*m

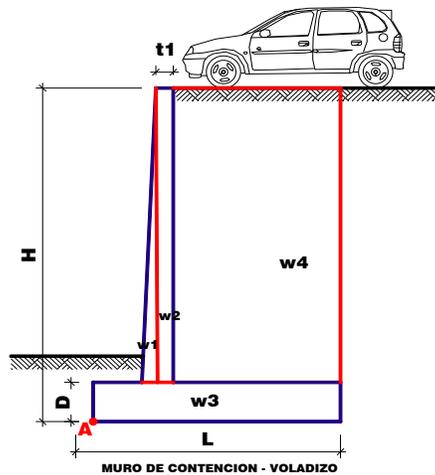
#### b. Calculo del Momento de Volteo

$$Mv = Ea \frac{H}{3} \quad Mv = \quad 2603.14 \quad \text{kg*m}$$

Sobrecarga	Mv=	463.59	kg*m
------------	-----	--------	------

#### RESUMEN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Ea	=	3066.73	kg
Mv	=	3066.73	kg*m



#### Empuje Pasivo - Considerando el aporte del dentellón

Cp=	2.16
Cp*w*h=	2882.92
Hp=	1297.32

esto significa que despreciamos el suelo encima de la zapata porque se ha erosionado. y la presión pasiva se debe solo al suelo que tiene una profundidad igual al de la zapata.

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = \quad 2.11 \quad > \quad 1.50 \text{ OK}$$

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 01

### FUERZAS RESISTENTES DEL MURO

Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno así como su centro de gravedad se divido la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos referentes a cada figura se indican a continuación:

Item	Lado 1	Lado 2	Area	Fuerza	brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	kg x m
w1	0.25	2.40	0.60	1440.00	0.825	1188.00
w2	0.10	2.40	0.12	288.00	0.98	283.20
w3	2.20	0.60	1.32	3168.00	1.10	3484.80
w4	0.10	2.40	0.12	178.20	1.02	181.17
w5	1.15	2.40	2.76	4098.60	1.63	6660.23
w6	0.30	0.30	0.09	216.00	2.05	442.80
			<b>Fr =</b>	<b>9388.80</b>	<b>Mr =</b>	<b>12240.20</b>

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO

Para contrarrestar que no haya volteo nos interesa tener un momento opuesto y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior.

El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.99 > 2.00 \quad \text{OK}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

$$FSd = \frac{\mu Fr}{Ea} = 1.68 > 1.50 \quad \text{OK}$$

\*Debido a que el muro posee un dentellon, verificamos el factor de seguridad, considerando el empuje activo del terreno

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = 2.11 > 1.50 \quad \text{OK}$$

### VERIFICAMOS SI LA RESULTANTE PASA POR EL NUCLEO CENTRAL

$$x = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 0.98 > 0.73 \quad \text{OK}$$

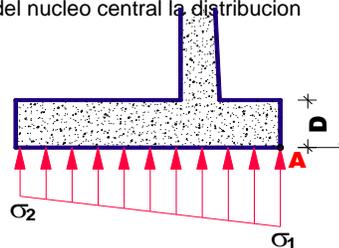
### CALCULO DE LA EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.12 < 0.37 \quad \text{OK}$$

### CALCULO DE LAS PRESIONES

debido a que la resultante de fuerzas actua dentro del nucleo central la distribucion de las presiones en la cimentacion es trapezoidal

$$\sigma_{1,2} = \frac{Fr}{t * B} \pm \frac{6 * Fr * e}{t * B^2}$$



$\sigma_1$ punta	=	0.570	<	1.20	OK
$\sigma_2$ talon	=	0.284	<	1.20	OK
$\sigma$ promedio	=	0.427	<	1.25	OK

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 01

#### Datos de diseño

Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f <sub>c</sub>	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	f <sub>y</sub>	=	4200
Factores de amplificación - Empuje	F.A	=	1.70
Factores de amplificación - Peso p <sub>l</sub>	F.A	=	1.40

#### 3.1 DISEÑO DE LA ARMADURA EN LA PANTALLA

a)	Altura de la pantalla	H <sub>p</sub> =	2.40
	<b>Ea pantalla=</b>		

$$Ea \text{ pantalla} = 1982.69 \text{ Kg-m} \quad Ha = \frac{Ca * w * h^2}{2}$$

b)	<b>Es/c pantalla=</b>	$Ha = Ca * w * hs * H$
		1112.62 Kg-m

c)	<b>Momento de diseño=</b>	
	<b>Mu=</b>	<b>4966.20</b> Kg-m
	d	30.00
	b	100.00
	Ku=	5.52
	Fc=	210.00 Kg/cm <sup>2</sup>
	Fy=	4200.00 Kg/cm <sup>2</sup>
	w=	0.0298
	<b>CUANTIA=</b>	0.0015
	As =	4.46 cm <sup>2</sup>
	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.29 m</b>
	<b>Φ 3/8"</b>	<b>0.16 cm</b>

**Empleamos Φ 1/2"@0.25 | Este refuerzo se requiere solo en la base**

#### EL REFUERZO MINIMO DE MUROS VERTICAL ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima para el Refuerzo vertical de 0.0015

Peralte Efectiv	d inferior	35.00	cm
Peralte Efectiv	d superior	25.00	cm
Peralte Efectiv	d medio	30.00	cm

As min (vertical) Inferior	AS vert =	5.25 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) intermedio	AS vert =	4.50 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) Superior	AS vert =	3.75 cm <sup>2</sup>

Este refuerzo se debe repartir en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climáticos se recomienda Colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado

As min (vertical) Inferior	AS vert =	2.63
→	<b>Φ 3/8"</b>	<b>0.27 m</b>

**Empleamos Φ 3/8"@0.25 | Esta selección se encuentra también en función del proceso constructivo**

As min (vertical) intermedio	AS vert =	3.00
→	<b>Φ 3/8"</b>	<b>0.43 m</b>

**Empleamos Φ 3/8"@0.25 m espaciamiento maximo recom. 0.30m**

### **3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 01**

#### **EL REFUERZO MINIMO HORIZONTAL DE MUROS ES:**

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de Refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede aumentar en función del proceso constructivo Como los muros poseen una junta promedio de 8m, la cuantía mínima a considerar será: 0.0025

As min (horizontal) inferior	=	8.75 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) intermedio	=	7.50 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) Superior	=	6.25 cm <sup>2</sup>

#### **DISTRIBUCION DEL ACERO HORIZONTAL**

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera

**CAPA EXTERIOR**                    2/3 As total

**CAPA INTERIOR**                    1/3 As total

#### **TRAMO INFERIOR**

CAPA EXTERIOR		5.83 cm <sup>2</sup>
Φ 1/2"	=	0.218 m
Φ 3/8"	=	0.122 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8" @ 0.15 m</b>

CAPA INTERIOR		2.917
Φ 3/8"	=	0.243 m
Φ 1/2"	=	0.435 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8" @ 0.30 m</b>

#### **TRAMO INTERMEDIO**

CAPA EXTERIOR		5.00 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.14 m
Φ 1/2"	=	0.25 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8" @ 0.15 m</b>

CAPA INTERIOR		2.50 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.28 m
Φ 1/2"	=	0.508 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8" @ 0.30 m</b>

#### **TRAMO SUPERIOR**

CAPA EXTERIOR		4.17 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.17 m
Φ 1/2"	=	0.30 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8" @ 0.15 m</b>

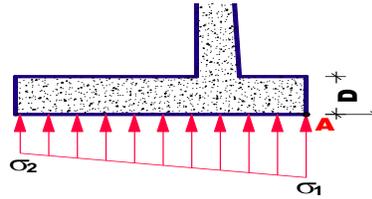
CAPA INTERIOR		2.08
Φ 3/8"	=	0.34 m
Φ 1/2"	=	0.610 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8" @ 0.30 m</b>

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 01

#### 3.2 DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON

Cargas y esfuerzos actuante en el talon

CM	=	5004
CV	=	1000
$\sigma_1$ punta	=	0.5698
$\sigma$ promedio	=	0.4268
$\sigma_2$ talon	=	0.2837



Carga de diseño - amplificada

Wu	=	8223.34595
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra superior

Mu	=	5437.68751	Kg-m
d	=	50.00	cm
b	=	100.00	
Ku	=	2.18	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0116	

**CUANTIA** = 0.0006 **minima** 0.0018

As = 9.00 cm<sup>2</sup>

$\Phi 1/2"$	=	0.14	m
$\Phi 5/8"$	=	0.22	m

Empleamos  $\Phi 5/8"@0.15$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv= 6

$\Phi 1/2"$	0.21	m
$\Phi 5/8"$	0.33	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.20$  m

#### 3.3 DISEÑO DE LA ARMADURA DE LA PUNTA

Cargas actuante en la punta amplificada

Wu	=	9687.42311
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra inferior

Mu	=	2373.41866	Kg-m
d	=	50.00	cm
b	=	100.00	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0051	

**CUANTIA** = 0.0003 **minima** 0.0018

As = 9.00 cm<sup>2</sup>

$\Phi 1/2"$	=	0.14	m
$\Phi 5/8"$	=	0.22	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

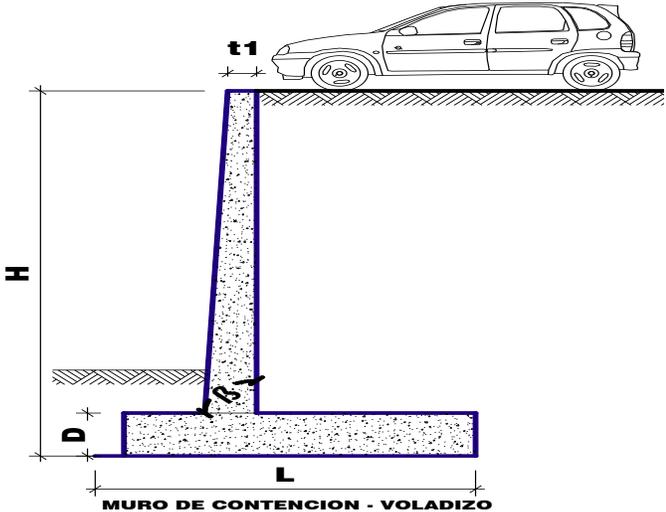
Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv= 6

$\Phi 1/2"$	0.21	m
$\Phi 5/8"$	0.33	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.20$  m

**PREDIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE ESTABILIDAD EN  
MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO -TIPO 02 (ALTURA TOTAL 3.50 m)**



**DATOS**

Peso unitario tierra	$w$	=	1485
Coefficiente de fricción	$\mu$	=	0.55
Capacidad portante del terreno	$q_{adm}$	=	1.20
profundidad de cimentación	$D_f$	=	2.00
Peso unitario concreto	$P_{uc}$	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	$f'_c$	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y$	=	4200
Sobrecarga	$w_s$	=	1000

**DIMENSIONES DEL MURO**

Altura del muro	$H$	=	7.00 m
Angulo de la cara interna del muro con la horizontal	$\beta$	=	90 °
Angulo del relleno con la horizontal	$i$	=	10 °
Angulo de fricción interna del suelo:	$\phi$	=	22 °

## 1. PREDIMENSIONAMIENTO MURO TIPO 02

El predimensionamiento del muro se realiza en función de la altura del muro (H) cabe resaltar que la selección de las dimensiones de un muro depende en gran parte de la experiencia del diseñador.

**ALTURA**      **H=**      **3.50**      **m.**  
                          **Henp=**      **3.50**      **m.**

### 1.1 Predimensionamiento del peralte del Talon

D =      H/10           H/12  
 D =      0.35      o      0.29  
 Elegimos:      **D =**      **0.60**      **m**

### 1.2 Predimensionamiento de la base

Para el dimensionar la longitud de la base. emplearemos las recomendaciones dadas por el Ing. Harmsen

B=	B/(H+hs)	Ka ω
	0.30	204
	0.35	269
	0.40	343
	<b>0.45</b>	<b>423</b>
	<b>0.50</b>	<b>512</b>
	0.55	605
	0.60	715
	0.65	830

Relacion	688.43
<b>x</b>	<b>0.59</b>

Calculo del coeficiente de presión activa Ka

$$Ca = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} \quad Ca = 0.46$$

Para emplear la tabla dada por el Ing. Harmsen calculamos:

**Ka\*w =** 688.43  
 →      **L=** 0.59 H      Variable de 0.5H - 0.65H  
          **L=** 0.65 H  
          **L=** 2.28 m.  
 Elegimos:      **L=** **2.60** m      0.866667

### 1.3 Predimensionamiento del espesor

e=      H/10      o      H/12      m.  
 e=      0.35           0.29      m  
 Elegimos:      **e1=**      **0.25**      **m**  
                          **e garganta=**      **0.40**      **m**

### 1.4 Predimensionamiento de la punta

Punta      1/3L      a      d  
 Punta      0.87      a      0.60  
 Elegimos:      **Punta =**      **0.90**      **m**

### 1.5 Dimensionamiento del talon

**Talon =**      **1.30**      **m**

### 1.6 Dimensionamiento del dentellon

**Altura**      **0.30**      **m**  
**base**      **0.30**      **m**  
**DF**      **0.00**      **m**

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 02

### 2.1 FUERZAS DE VOLTEO Y DESLIZAMIENTO

Con las dimensiones seleccionadas verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

#### a. Calculo del empuje activo - empuje Actuante

$$Ea = \frac{Ca * w * H^2}{2} \quad Ca = \quad 0.46$$

Nota para mayor seguridad se desprecia el empuje pasivo:

Por lo tanto:

KawH =	2409.52	kg
Ea =	3635.79	kg

Sobrecarga	hs=	0.67	kg*m
	Es/c=	540.86	kg*m

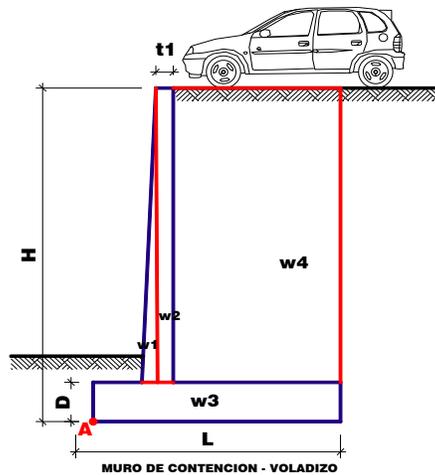
#### b. Calculo del Momento de Volteo

$$Mv = Ea \frac{H}{3} \quad Mv = \quad 4241.76 \quad \text{kg*m}$$

Sobrecarga	Mv=	631.00	kg*m
------------	-----	--------	------

#### RESUMEN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Ea	=	4176.65	kg
Mv	=	4872.76	kg*m



#### Empuje Pasivo - Considerando el aporte del dentellón

Cp=	2.16
Cp*w*h=	2882.92
Hp=	1297.32

esto significa que despreciamos el suelo encima de la zapata porque se ha erosionado. y la presión pasiva se debe solo al suelo que tiene una profundidad igual al de la zapata.

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = \quad 1.91 \quad > \quad 1.50 \text{ OK}$$

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 02

### FUERZAS RESISTENTES DEL MURO

Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno así como su centro de gravedad se divido la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos referentes a cada figura se indican a continuación:

Item	Lado 1	Lado 2	Area	Fuerza	brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	kg x m
w1	0.25	2.90	0.73	1740.00	1.025	1783.50
w2	0.15	2.90	0.22	522.00	1.20	626.40
w3	2.60	0.60	1.56	3744.00	1.30	4867.20
w4	0.15	2.90	0.22	322.99	1.25	403.73
w5	1.30	2.90	3.77	5598.45	1.95	10916.98
w6	0.30	0.30	0.09	216.00	2.45	529.20
			<b>Fr =</b>	<b>12143.44</b>	<b>Mr =</b>	<b>19127.01</b>

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO

Para contrarrestar que no haya volteo nos interesa tener un momento opuesto y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior.

El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.93 > 2.00 \quad \text{OK}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

$$FSd = \frac{\mu Fr}{Ea} = 1.60 > 1.50 \quad \text{OK}$$

\*Debido a que el muro posee un dentellón, verificamos el factor de seguridad, considerando el empuje activo del terreno

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = 1.91 > 1.50 \quad \text{OK}$$

### VERIFICAMOS SI LA RESULTANTE PASA POR EL NUCLEO CENTRAL

$$x = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 1.17 > 0.87 \quad \text{OK}$$

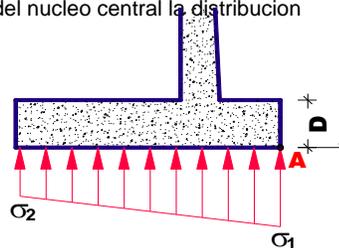
### CALCULO DE LA EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.13 < 0.43 \quad \text{OK}$$

### CALCULO DE LAS PRESIONES

debido a que la resultante de fuerzas actúa dentro del núcleo central la distribución de las presiones en la cimentación es trapezoidal

$$\sigma_{1,2} = \frac{Fr}{t * B} \pm \frac{6 * Fr * e}{t * B^2}$$



σ1 punta	=	0.603	<	1.20	OK
σ2 talon	=	0.331	<	1.20	OK
σ promedio	=	0.467	<	1.25	OK

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 02

#### Datos de diseño

Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f <sub>c</sub>	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	f <sub>y</sub>	=	4200
Factores de amplificación - Empuje	F.A	=	1.70
Factores de amplificación - Peso p <sub>l</sub>	F.A	=	1.40

#### 3.1 DISEÑO DE LA ARMADURA EN LA PANTALLA

a)	Altura de la pantalla	H <sub>p</sub> =	2.90
	<b>Ea pantalla=</b>		

$$Ea \text{ pantalla} = 2894.86 \text{ Kg-m} \quad Ha = \frac{Ca * w * h^2}{2}$$

b)	<b>Es/c pantalla=</b>	$Ha = Ca * w * hs * H$
		1344.42 Kg-m

c)	<b>Momento de diseño=</b>	
	<b>Mu=</b>	<b>8071.21</b> Kg-m
	d	35.00
	b	100.00
	Ku=	6.59
	Fc=	210.00 Kg/cm <sup>2</sup>
	Fy=	4200.00 Kg/cm <sup>2</sup>
	w=	0.0356
	<b>CUANTIA=</b>	0.0018
	As =	6.24 cm <sup>2</sup>

<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.21</b>	<b>m</b>
<b>Φ 5/8"</b>	<b>0.32</b>	<b>cm</b>

**Empleamos Φ 1/2" @0.20 | Este refuerzo se requiere solo en la base**

#### EL REFUERZO MINIMO DE MUROS VERTICAL ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima para el Refuerzo vertical de 0.0015

Peralte Efectiv	d inferior	40.00	cm
Peralte Efectiv	d superior	25.00	cm
Peralte Efectiv	d medio	32.50	cm

As min (vertical) Inferior	AS vert =	6.00 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) intermedio	AS vert =	4.88 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) Superior	AS vert =	3.75 cm <sup>2</sup>

Este refuerzo se debe repartir en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climáticos se recomienda Colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado

As min (vertical) Inferior	AS vert =	4.00
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.32 m</b>

**Empleamos Φ 1/2" @0.30 | Esta selección se encuentra también en función del proceso constructivo**

As min (vertical) intermedio	AS vert =	3.25
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.40 m</b>

**Empleamos Φ 1/2" @0.30 m espaciamiento máximo recom. 0.30m**

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 02

#### EL REFUERZO MINIMO HORIZONTAL DE MUROS ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de Refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede aumentar en función del proceso constructivo Como los muros poseen una junta promedio de 8m, la cuantía mínima a considerar será: 0.0025

As min (horizontal) inferior	=	10.00 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) intermedio	=	8.13 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) Superior	=	6.25 cm <sup>2</sup>

#### DISTRIBUCION DEL ACERO HORIZONTAL

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera

**CAPA EXTERIOR**                    2/3 As total

**CAPA INTERIOR**                 1/3 As total

#### TRAMO INFERIOR

CAPA EXTERIOR		6.67 cm <sup>2</sup>
Φ 1/2"	=	0.191 m
Φ 3/8"	=	0.107 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.15 m</b>

CAPA INTERIOR		3.333
Φ 3/8"	=	0.213 m
Φ 1/2"	=	0.381 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.30 m</b>

#### TRAMO INTERMEDIO

CAPA EXTERIOR		5.42 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.13 m
Φ 1/2"	=	0.23 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.15 m</b>

CAPA INTERIOR		2.71 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.26 m
Φ 1/2"	=	0.469 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.30 m</b>

#### TRAMO SUPERIOR

CAPA EXTERIOR		4.17 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.17 m
Φ 1/2"	=	0.30 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.15 m</b>

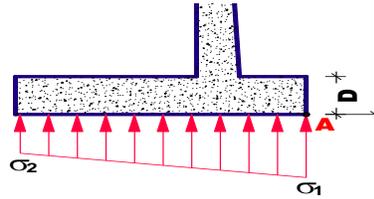
CAPA INTERIOR		2.08
Φ 3/8"	=	0.34 m
Φ 1/2"	=	0.610 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.30 m</b>

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 02

#### 3.2 DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON

Cargas y esfuerzos actuante en el talon

CM	=	5746.5
CV	=	1000
$\sigma_1$ punta	=	0.6031
$\sigma$ promedio	=	0.4671
$\sigma_2$ talon	=	0.3311



Carga de diseño - amplificada

Wu	=	9182.29794
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra superior

Mu	=	7759.04176	Kg-m
d	=	50.00	cm
b	=	100.00	
Ku	=	3.10	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0166	

CUANTIA = 0.0008 **minima** 0.0018

As = 9.00 cm<sup>2</sup>

$\Phi 1/2''$  = 0.14 m

$\Phi 5/8''$  = 0.22 m

Empleamos  $\Phi 1/2''@0.15$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv= 6

$\Phi 1/2''$  0.21 m

$\Phi 5/8''$  0.33 m

Empleamos  $\Phi 1/2''@0.20$  m

#### 3.3 DISEÑO DE LA ARMADURA DE LA PUNTA

Cargas actuante en la punta amplificada

Wu	=	10251.8593
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra inferior

Mu	=	4152.003	Kg-m
d	=	50.00	cm
b	=	100.00	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0089	

CUANTIA = 0.0004 **minima** 0.0018

As = 9.00 cm<sup>2</sup>

$\Phi 1/2''$  = 0.14 m

$\Phi 5/8''$  = 0.22 m

Empleamos  $\Phi 1/2''@0.15$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

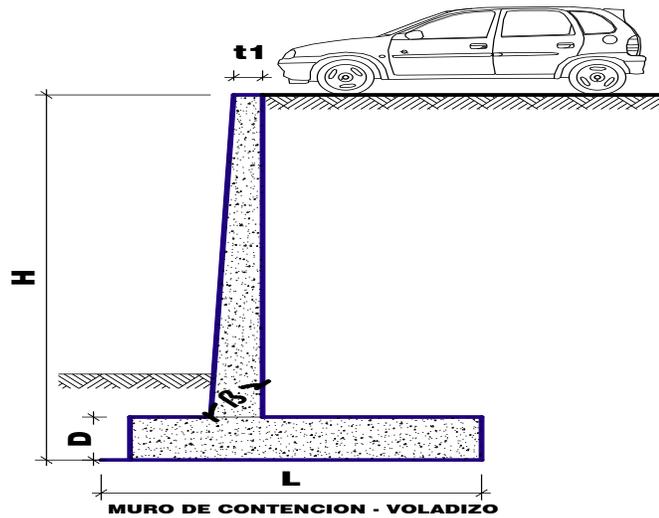
As Transv= 6

$\Phi 1/2''$  0.21 m

$\Phi 5/8''$  0.33 m

Empleamos  $\Phi 1/2''@0.20$  m

**PREDIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE ESTABILIDAD EN  
MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO -TIPO 03 (ALTURA TOTAL 4.00 m)**



**DATOS**

Peso unitario tierra	w	=	1485
Coefficiente de fricción	$\mu$	=	0.55
Capacidad portante del terreno	qadm	=	1.20
profundidad de cimentación	Df	=	2.00
Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Sobrecarga	ws	=	1000

**DIMENSIONES DEL MURO**

Altura del muro	H	=	7.00 m
Angulo de la cara interna del muro con la horizontal	$\beta$	=	90 °
Angulo del relleno con la horizontal	i	=	10 °
Angulo de fricción interna del suelo:	$\emptyset$	=	22 °



## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 03

### 2.1 FUERZAS DE VOLTEO Y DESLIZAMIENTO

Con las dimensiones seleccionadas verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

#### a. Calculo del empuje activo - empuje Actuante

$$Ea = \frac{Ca * w * H^2}{2} \quad Ca = \quad 0.46$$

Nota para mayor seguridad se desprecia el empuje pasivo:

Por lo tanto:

KawH =	2753.74	kg
Ea =	4840.55	kg

Sobrecarga	hs=	0.67	kg*m
	Es/c=	618.12	kg*m

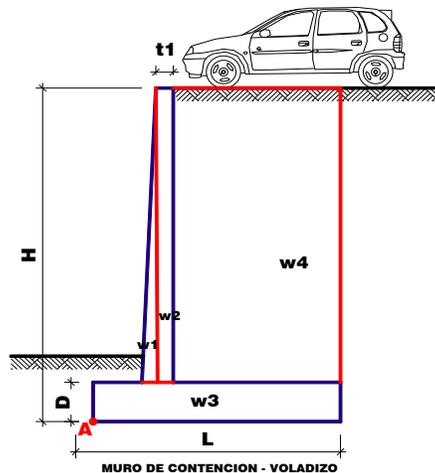
#### b. Calculo del Momento de Volteo

$$Mv = Ea \frac{H}{3} \quad Mv = \quad 6454.07 \quad \text{kg*m}$$

Sobrecarga	Mv=	824.16	kg*m
------------	-----	--------	------

#### RESUMEN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Ea	=	5458.67	kg
Mv	=	7278.23	kg*m



#### Empuje Pasivo - Considerando el aporte del dentellon

Cp=	2.16
Cp*w*h=	3843.90
Hp=	2306.34

esto significa que despreciamos el suelo encima de la zapata porque se ha erosionado. y la presión pasiva se debe solo al suelo que tiene una profundidad igual al de la zapata.

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = \quad 1.99 \quad > \quad 1.50 \text{ OK}$$

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 03

### FUERZAS RESISTENTES DEL MURO

Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno así como su centro de gravedad se divido la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos referentes a cada figura se indican a continuación:

Item	Lado 1	Lado 2	Area	Fuerza	brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	kg x m
w1	0.25	3.30	0.83	1980.00	1.025	2029.50
w2	0.15	3.30	0.25	594.00	1.20	712.80
w3	2.80	0.70	1.96	4704.00	1.40	6585.60
w4	0.15	3.30	0.25	367.54	1.25	459.42
w5	1.50	3.30	4.95	7350.75	2.05	15069.04
w6	0.50	0.50	0.25	600.00	2.55	1530.00
			<b>Fr =</b>	<b>15596.29</b>	<b>Mr =</b>	<b>26386.36</b>

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO

Para contrarrestar que no haya volteo nos interesa tener un momento opuesto y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior.

El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.63 > 2.00 \quad \text{OK}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

$$FSd = \frac{\mu Fr}{Ea} = 1.57 > 1.50 \quad \text{OK}$$

\*Debido a que el muro posee un dentellon, verificamos el factor de seguridad, considerando el empuje activo del terreno

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = 1.99 > 1.50 \quad \text{OK}$$

### VERIFICAMOS SI LA RESULTANTE PASA POR EL NUCLEO CENTRAL

$$x = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 1.23 > 0.93 \quad \text{OK}$$

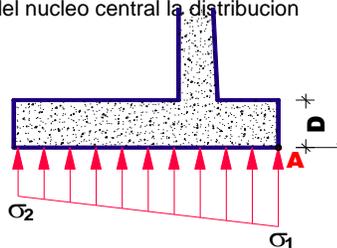
### CALCULO DE LA EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.17 < 0.47 \quad \text{OK}$$

### CALCULO DE LAS PRESIONES

debido a que la resultante de fuerzas actua dentro del nucleo central la distribucion de las presiones en la cimentacion es trapezoidal

$$\sigma_{1,2} = \frac{Fr}{t * B} \pm \frac{6 * Fr * e}{t * B^2}$$



$\sigma_1$ punta	=	0.766	<	1.20	OK
$\sigma_2$ talon	=	0.348	<	1.20	OK
$\sigma$ promedio	=	0.557	<	1.25	OK

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 03

#### Datos de diseño

Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f <sub>c</sub>	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	f <sub>y</sub>	=	4200
Factores de amplificación - Empuje	F.A	=	2
Factores de amplificación - Peso p <sub>l</sub>	F.A	=	1

#### 3.1 DISEÑO DE LA ARMADURA EN LA PANTALLA

a)	Altura de la pantalla	H <sub>p</sub> =	3.30
	<b>Ea pantalla=</b>		

$$Ea \text{ pantalla} = 3748.52 \text{ Kg-m} \quad Ha = \frac{Ca * w * h^2}{2}$$

b)	<b>Es/c pantalla=</b>	$Ha = Ca * w * hs * H$
		1529.85 Kg-m

c)	<b>Momento de diseño=</b>	
	<b>Mu= 11300.97</b>	Kg-m

d	35.00	
<b>b</b>	100.00	
<b>Ku=</b>	9.23	
<b>Fc=</b>	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Fy=</b>	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>w=</b>	0.0503	
<b>CUANTIA=</b>	0.0025	
<b>As =</b>	8.81	cm <sup>2</sup>

<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.15</b>	<b>m</b>
<b>Φ 5/8"</b>	<b>0.23</b>	<b>cm</b>

**Empleamos Φ 1/2"@0.15 | Este refuerzo se requiere solo en la base**

#### EL REFUERZO MINIMO DE MUROS VERTICAL ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima para el Refuerzo vertical de 0.0015

Peralte Efectivo inferior	40.00	cm
Peralte Efectivo superior	25.00	cm
Peralte Efectivo medio	32.50	cm

As min (vertical) Inferior	AS vert =	6.00 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) intermedio	AS vert =	4.88 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) Superior	AS vert =	3.75 cm <sup>2</sup>

Este refuerzo se debe repartir en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climáticos se recomienda Colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado

As min (vertical) Inferior	AS vert =	4.00
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.32 m</b>

**Empleamos Φ 1/2"@0.30 | Esta selección se encuentra también en función del proceso constructivo**

As min (vertical) intermedio	AS vert =	3.25
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.40 m</b>

**Empleamos Φ 1/2"@0.30 m espaciamiento máximo recom. 0.30m**

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 03

#### EL REFUERZO MINIMO HORIZONTAL DE MUROS ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de Refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede aumentar en función del proceso constructivo Como los muros poseen una junta promedio de 8m, la cuantía mínima a considerar será: 0.0025

As min (horizontal) inferior	=	10.00 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) intermedio	=	8.13 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) Superior	=	6.25 cm <sup>2</sup>

#### DISTRIBUCION DEL ACERO HORIZONTAL

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera

**CAPA EXTERIOR** 2/3 As total

**CAPA INTERIOR** 1/3 As total

#### TRAMO INFERIOR

CAPA EXTERIOR	=	6.67 cm <sup>2</sup>
Φ 1/2"	=	0.191 m
Φ 3/8"	=	0.107 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 1/2"@0.20 m</b>

CAPA INTERIOR	=	3.333
Φ 3/8"	=	0.213 m
Φ 1/2"	=	0.381 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.20 m</b>

#### TRAMO INTERMEDIO

CAPA EXTERIOR	=	5.42 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.13 m
Φ 1/2"	=	0.23 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 1/2"@0.20 m</b>

CAPA INTERIOR	=	2.71 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.26 m
Φ 1/2"	=	0.469 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.20 m</b>

#### TRAMO SUPERIOR

CAPA EXTERIOR	=	4.17 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.17 m
Φ 1/2"	=	0.30 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.20 m</b>

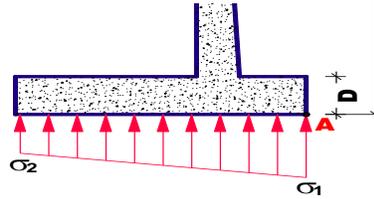
CAPA INTERIOR	=	2.08
Φ 3/8"	=	0.34 m
Φ 1/2"	=	0.61 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.20 m</b>

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 03

#### 3.2 DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON

Cargas y esfuerzos actuante en el talon

CM	=	6580.5
CV	=	1000
$\sigma_1$ punta	=	0.7657
$\sigma$ promedio	=	0.5570
$\sigma_2$ talon	=	0.3483



Carga de diseño - amplificada

Wu	=	10320.5283
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra superior

Mu	=	11610.5944	Kg-m
d	=	60.00	cm
b	=	100.00	
Ku	=	3.23	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0173	

**CUANTIA** = 0.0009 **minima** 0.0018

As = 10.80 cm<sup>2</sup>

$\Phi 3/4"$	=	0.26	m
$\Phi 5/8"$	=	0.19	m

Empleamos  $\Phi 5/8"@0.15$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv= 7.2

$\Phi 1/2"$	0.18	m
$\Phi 5/8"$	0.28	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

#### 3.3 DISEÑO DE LA ARMADURA DE LA PUNTA

Cargas actuante en la punta amplificada

Wu	=	13016.6325
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra inferior

Mu	=	5271.73615	Kg-m
d	=	60.00	cm
b	=	100.00	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0078	

**CUANTIA** = 0.0004 **minima** 0.0012

As = 7.20 cm<sup>2</sup>

$\Phi 1/2"$	=	0.18	m
$\Phi 5/8"$	=	0.28	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

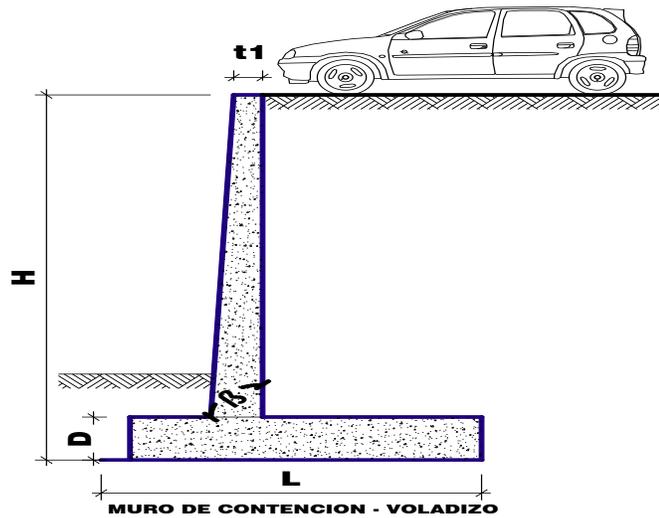
Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv= 7.2

$\Phi 1/2"$	0.18	m
$\Phi 5/8"$	0.28	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

**PREDIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE ESTABILIDAD EN  
MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO -TIPO 04 (ALTURA TOTAL 4.5 m)**



**DATOS**

Peso unitario tierra	w	=	1485
Coefficiente de fricción	$\mu$	=	0.55
Capacidad portante del terreno	qadm	=	1.20
profundidad de cimentación	Df	=	2.00
Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Sobrecarga	ws	=	1000

**DIMENSIONES DEL MURO**

Altura del muro	H	=	7.00 m
Angulo de la cara interna del muro con la horizontal	$\beta$	=	90 °
Angulo del relleno con la horizontal	i	=	10 °
Angulo de fricción interna del suelo:	$\phi$	=	22 °



## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 04

### 2.1 FUERZAS DE VOLTEO Y DESLIZAMIENTO

Con las dimensiones seleccionadas verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

#### a. Calculo del empuje activo - empuje Actuante

$$Ea = \frac{Ca * w * H^2}{2} \quad Ca = \quad 0.46$$

Nota para mayor seguridad se desprecia el empuje pasivo:

Por lo tanto:

KawH =	3097.95	kg
Ea =	6217.42	kg

Sobrecarga	hs=	0.67	kg*m
	Es/c=	695.39	kg*m

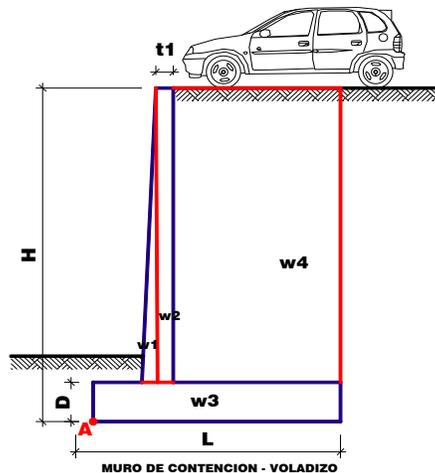
#### b. Calculo del Momento de Volteo

$$Mv = Ea \frac{H}{3} \quad Mv = \quad 9326.13 \quad \text{kg*m}$$

Sobrecarga	Mv=	1043.08	kg*m
------------	-----	---------	------

#### RESUMEN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Ea	=	6912.81	kg
Mv	=	10369.21	kg*m



#### Empuje Pasivo - Considerando el aporte del dentellon

Cp=	2.16
Cp*w*h=	4164.22
Hp=	2706.75

esto significa que despreciamos el suelo encima de la zapata porque se ha erosionado. y la presión pasiva se debe solo al suelo que tiene una profundidad igual al de la zapata.

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = \quad 1.87 \quad > \quad 1.50 \text{ OK}$$

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 04

### FUERZAS RESISTENTES DEL MURO

Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno así como su centro de gravedad se divido la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos referentes a cada figura se indican a continuación:

Item	Lado 1	Lado 2	Area	Fuerza	brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	kg x m
w1	0.25	3.70	0.93	2220.00	1.125	2497.50
w2	0.20	3.70	0.37	888.00	1.32	1169.20
w3	3.00	0.80	2.40	5760.00	1.50	8640.00
w4	0.20	3.70	0.37	549.45	1.38	760.07
w5	1.55	3.70	5.74	8516.48	2.23	18949.16
w6	0.50	0.50	0.25	600.00	2.75	1650.00
			<b>Fr =</b>	<b>18533.93</b>	<b>Mr =</b>	<b>33665.93</b>

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO

Para contrarrestar que no haya volteo nos interesa tener un momento opuesto y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior.

El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.25 > 2.00 \quad \text{OK}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

$$FSd = \frac{\mu Fr}{Ea} = 1.47 > 1.50 \quad \text{NO CUMPLE}$$

\*Debido a que el muro posee un dentellón, verificamos el factor de seguridad, considerando el empuje activo del terreno

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = 1.87 > 1.50 \quad \text{OK}$$

### VERIFICAMOS SI LA RESULTANTE PASA POR EL NUCLEO CENTRAL

$$x = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 1.26 > 1.00 \quad \text{OK}$$

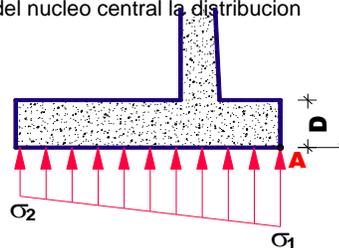
### CALCULO DE LA EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.24 < 0.50 \quad \text{OK}$$

### CALCULO DE LAS PRESIONES

debido a que la resultante de fuerzas actua dentro del nucleo central la distribucion de las presiones en la cimentacion es trapezoidal

$$\sigma_{1,2} = \frac{Fr}{t * B} \pm \frac{6 * Fr * e}{t * B^2}$$



σ1 punta	=	0.918	<	1.20	
σ2 talon	=	0.318	<	1.20	OK
σ promedio	=	0.618	<	1.25	OK

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 04

#### Datos de diseño

Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concre	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Factores de amplificacion - Empuje	F.A	=	1.70
Factores de amplificacion - Peso p	F.A	=	1.40

#### 3.1 DISEÑO DE LA ARMADURA EN LA PANTALLA

a)	Altura de la pantalla	Hp=	3.70
	<b>Ea pantalla=</b>		

$$Ea \text{ pantalla} = 4712.33 \text{ Kg-m} \quad Ha = \frac{Ca * w * h^2}{2}$$

b)	<b>Es/c pantalla=</b>	$Ha = Ca * w * hs * H$
		1715.29 Kg-m

c)	<b>Momento de diseño=</b>	
	<b>Mu=</b>	<b>15274.77</b> Kg-m
	d	39.00
	<b>b</b>	100.00
	<b>Ku=</b>	10.04
	<b>Fc=</b>	210.00 Kg/cm <sup>2</sup>
	<b>Fy=</b>	4200.00 Kg/cm <sup>2</sup>
	<b>w=</b>	0.0549
	<b>CUANTIA=</b>	0.0027
	<b>As =</b>	10.72 cm <sup>2</sup>
	<b>Φ 5/8"</b>	<b>0.19 m</b>
	<b>Φ 3/4"</b>	<b>0.27 cm</b>

**Empleamos Φ 5/8" @ 0.20 m Este refuerzo se requiere solo en la base**

#### EL REFUERZO MINIMO DE MUROS VERTICAL ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima para el Refuerzo vertical de 0.0015

Peralte Efectiv	d inferior	45.00	cm
Peralte Efectiv	d superior	25.00	cm
Peralte Efectiv	d medio	35.00	cm

As min (vertical) Inferior	AS vert =	6.75 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) intermedio	AS vert =	5.25 cm <sup>2</sup>
As min (vertical) Superior	AS vert =	3.75 cm <sup>2</sup>

Este refuerzo se debe repartir en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climáticos se recomienda Colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado

As min (vertical) Inferior	AS vert =	3.38
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.38 m</b>

**Empleamos Φ 1/2" @ 0.30 m Esta selección se encuentra también en función del proceso constructivo**

As min (vertical) intermedio	AS vert =	3.50
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.36 m</b>

**Empleamos Φ 1/2" @ 0.30 m espaciamiento máximo recom. 0.30m**

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 04

#### EL REFUERZO MINIMO HORIZONTAL DE MUROS ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de Refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede aumentar en función del proceso constructivo Como los muros poseen una junta promedio de 8m, la cuantía mínima a considerar será: 0.0025

As min (horizontal) inferior	=	11.25 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) intermedio	=	8.75 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) Superior	=	6.25 cm <sup>2</sup>

#### DISTRIBUCION DEL ACERO HORIZONTAL

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera

**CAPA EXTERIOR**                    2/3 As total

**CAPA INTERIOR**                 1/3 As total

#### TRAMO INFERIOR

CAPA EXTERIOR		7.50 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 1/2"	=	0.169 m
$\Phi$ 3/8"	=	0.095 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 1/2"@0.20 m</b>

CAPA INTERIOR		3.750
$\Phi$ 3/8"	=	0.189 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.339 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 3/8"@0.20 m</b>

#### TRAMO INTERMEDIO

CAPA EXTERIOR		4.38 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.16 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.29 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.46 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 1/2"@0.20 m</b>

CAPA INTERIOR		2.92 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.24 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.435 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 3/8"@0.20 m</b>

#### TRAMO SUPERIOR

CAPA EXTERIOR		3.13 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.23 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.41 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.64 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 3/8"@0.20 m</b>

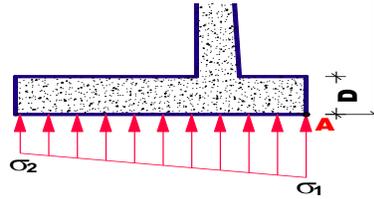
CAPA INTERIOR		3.13
$\Phi$ 3/8"	=	0.23 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.41 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 3/8"@0.20 m</b>

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 04

#### 3.2 DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON

Cargas y esfuerzos actuante en el talon

CM	=	7414.5
CV	=	1000
$\sigma_1$ punta	=	0.9181
$\sigma$ promedio	=	0.6178
$\sigma_2$ talon	=	0.3175



Carga de diseño - amplificada

$W_u$	=	11030.0443
-------	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra superior

$M_u$	=	13249.8407	Kg-m
$d$	=	70.00	cm
$b$	=	100.00	
$K_u$	=	2.70	
$F_c$	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
$F_y$	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
$w$	=	0.0145	

CUANTIA = 0.0007

$A_s$	=	12.60	cm <sup>2</sup>	0.0018
-------	---	-------	-----------------	--------

$\Phi 3/4"$	=	0.23	m
$\Phi 5/8"$	=	0.16	m

Empleamos  $\Phi 5/8"@0.15$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

$A_s$ Transv=	8.4
---------------	-----

$\Phi 1/2"$	0.15	m
$\Phi 5/8"$	0.24	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

#### 3.3 DISEÑO DE LA ARMADURA DE LA PUNTA

Cargas actuante en la punta amplificada

$W_u$	=	15607.2799
-------	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra inferior

$M_u$	=	7803.63993	Kg-m
$d$	=	70.00	cm
$b$	=	100.00	
$F_c$	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
$F_y$	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
$w$	=	0.0085	

CUANTIA = 0.0004

$A_s$	=	11.17	cm <sup>2</sup>	0.0012
-------	---	-------	-----------------	--------

$\Phi 3/4"$	=	0.26	m
$\Phi 5/8"$	=	0.18	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

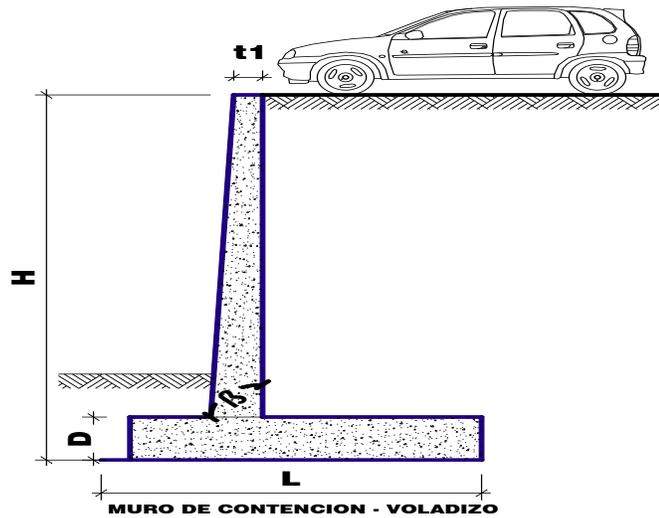
Acero Transversal en la fibra inferior

$A_s$ Transv=	8.4
---------------	-----

$\Phi 1/2"$	0.15	m
$\Phi 5/8"$	0.24	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

**PREDIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE ESTABILIDAD EN  
MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO -TIPO 05 (ALTURA TOTAL 5.00 m)**



**DATOS**

Peso unitario tierra	w	=	1485
Coefficiente de fricción	$\mu$	=	0.55
Capacidad portante del terreno	qadm	=	1.20
profundidad de cimentación	Df	=	2.00
Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Sobrecarga	ws	=	1000

**DIMENSIONES DEL MURO**

Altura del muro	H	=	7.00 m
Angulo de la cara interna del muro con la horizontal	$\beta$	=	90 °
Angulo del relleno con la horizontal	i	=	10 °
Angulo de fricción interna del suelo:	$\phi$	=	22 °

## 1. PREDIMENSIONAMIENTO MURO TIPO0 5

El predimensionamiento del muro se realiza en función de la altura del muro (H) cabe resaltar que la selección de las dimensiones de un muro depende en gran parte de la experiencia del diseñador.

**ALTURA**            **H=**    **5.00**    **m.**  
                           **Henp=** **5.00**    **m.**

### 1.1 Predimensionamiento del peralte del Talon

D =        H/10                            H/12  
 D =        0.50                            0.42  
 Elegimos: **D =**    **0.80**            **m**

### 1.2 Predimensionamiento de la base

Para el dimensionar la longitud de la base. emplearemos las recomendaciones dadas por el Ing. Harmsen

B=	B/(H+hs)	Ka ω
	0.30	204
	0.35	269
	0.40	343
	<b>0.45</b>	<b>423</b>
	<b>0.50</b>	<b>512</b>
	0.55	605
	0.60	715
	0.65	830

Relacion	688.43
<b>x</b>	<b>0.59</b>

Calculo del coeficiente de presión activa Ka

$$Ca = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} \quad Ca = 0.46$$

Para emplear la tabla dada por el Ing. Harmsen calculamos:

**Ka\*w =** 688.43  
 → **L=** 0.59 H            Variable de 0.5H - 0.65H  
      **L=** 0.65 H  
      **L=** 3.25 m.  
 Elegimos: **L=** **3.50** m                            1.166667

### 1.3 Predimensionamiento del espesor

e=        H/10                            H/12            m.  
 e=        0.50                            0.42            m  
 Elegimos: **e1=**    **0.25**            m  
                   **e garganta=** **0.50**            m

### 1.4 Predimensionamiento de la punta

Punta    1/3L                            a            d  
 Punta    1.17                            a            0.80  
 Elegimos: **Punta =** **1.20**            m

### 1.5 Dimensionamiento del talon

**Talon =**    **1.80**            m

### 1.6 Dimensionamiento del dentellon

**Altura**    **0.50**            m  
**base**      **0.50**            m  
**DF**        **0.00**            m

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 05

### 2.1 FUERZAS DE VOLTEO Y DESLIZAMIENTO

Con las dimensiones seleccionadas verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

#### a. Calculo del empuje activo - empuje Actuante

$$Ea = \frac{Ca * w * H^2}{2} \quad Ca = \quad 0.46$$

Nota para mayor seguridad se desprecia el empuje pasivo:

Por lo tanto:

KawH =	3442.17	kg
Ea =	7766.39	kg

Sobrecarga	hs=	0.67	kg*m
	Es/c=	772.65	kg*m

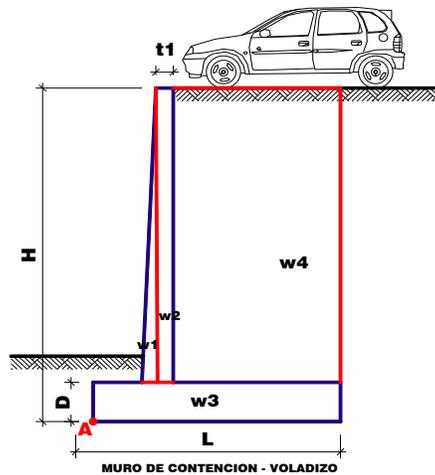
#### b. Calculo del Momento de Volteo

$$Mv = Ea \frac{H}{3} \quad Mv = \quad 12943.99 \quad \text{kg*m}$$

Sobrecarga	Mv=	1287.76	kg*m
------------	-----	---------	------

#### RESUMEN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Ea	=	8539.05	kg
Mv	=	14231.75	kg*m



#### Empuje Pasivo - Considerando el aporte del dentellón

Cp=	2.16
Cp*w*h=	4164.22
Hp=	2706.75

esto significa que despreciamos el suelo encima de la zapata porque se ha erosionado. y la presión pasiva se debe solo al suelo que tiene una profundidad igual al de la zapata.

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = \quad 1.81 \quad > \quad 1.50 \text{ OK}$$

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 05

### FUERZAS RESISTENTES DEL MURO

Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno así como su centro de gravedad se divido la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos referentes a cada figura se indican a continuación:

Item	Lado 1	Lado 2	Area	Fuerza	brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	kg x m
w1	0.25	4.20	1.05	2520.00	1.325	3339.00
w2	0.25	4.20	0.53	1260.00	1.53	1932.00
w3	3.50	0.80	2.80	6720.00	1.75	11760.00
w4	0.25	4.20	0.53	779.63	1.62	1260.39
w5	1.80	4.20	7.56	11226.60	2.60	29189.16
w6	0.50	0.50	0.25	600.00	3.25	1950.00
			<b>Fr =</b>	<b>23106.23</b>	<b>Mr =</b>	<b>49430.55</b>

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO

Para contrarrestar que no haya volteo nos interesa tener un momento opuesto y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior.

El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.47 > 2.00 \quad \text{OK}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

$$FSd = \frac{\mu Fr}{Ea} = 1.49 > 1.50 \quad \text{NO CUMPLE}$$

\*Debido a que el muro posee un dentellón, verificamos el factor de seguridad, considerando el empuje activo del terreno

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = 1.81 > 1.50 \quad \text{OK}$$

### VERIFICAMOS SI LA RESULTANTE PASA POR EL NUCLEO CENTRAL

$$x = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 1.52 > 1.17 \quad \text{OK}$$

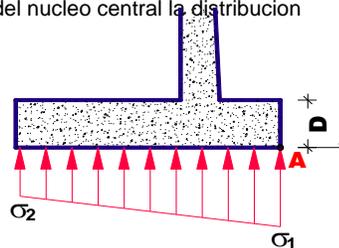
### CALCULO DE LA EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.23 < 0.58 \quad \text{OK}$$

### CALCULO DE LAS PRESIONES

debido a que la resultante de fuerzas actúa dentro del núcleo central la distribución de las presiones en la cimentación es trapezoidal

$$\sigma_{1,2} = \frac{Fr}{t * B} \pm \frac{6 * Fr * e}{t * B^2}$$



$\sigma_1$ punta	=	0.917	<	1.20	
$\sigma_2$ talon	=	0.404	<	1.20	OK
$\sigma$ promedio	=	0.660	<	1.25	OK

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 05

#### Datos de diseño

Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concre	f <sub>c</sub>	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	f <sub>y</sub>	=	4200
Factores de amplificacion - Empuje	F.A	=	2
Factores de amplificacion - Peso p	F.A	=	1

#### 3.1 DISEÑO DE LA ARMADURA EN LA PANTALLA

Altura de la pantalla	Hp=	4.20
a) <b>Ea pantalla=</b>		

$$Ea \text{ pantalla} = \frac{Ca * w * h^2}{2} = \frac{6071.99}{2} \text{ Kg-m}$$

b) <b>Es/c pantalla=</b>	$Ha = Ca * w * hs * H$	1947.09	Kg-m
--------------------------	------------------------	---------	------

c) <b>Momento de diseño=</b>		
<b>Mu=</b>	<b>21402.42</b>	Kg-m
d	44.00	
<b>b</b>	100.00	
<b>Ku=</b>	11.05	
<b>Fc=</b>	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Fy=</b>	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>w=</b>	0.0607	
<b>CUANTIA=</b>	0.0030	
<b>As =</b>	13.35	cm <sup>2</sup>
<b>Φ 5/8"</b>	<b>0.15</b>	<b>m</b>
<b>Φ 3/4"</b>	<b>0.21</b>	<b>cm</b>

**Empleamos Φ 5/8"@0.15 m Este refuerzo se requiere solo en la base**

#### EL REFUERZO MINIMO DE MUROS VERTICAL ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantia minima para el Refuerzo vertical de 0.0015

Peralte Efectiv	d inferior	50.00	cm
Peralte Efectiv	d superior	25.00	cm
Peralte Efectiv	d medio	37.50	cm

As min (vertical) Inferior	AS vert =	7.50	cm <sup>2</sup>
As min (vertical) intermedio	AS vert =	5.63	cm <sup>2</sup>
As min (vertical) Superior	AS vert =	3.75	cm <sup>2</sup>

Este refuerzo se debe repartira en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climaticos se recomienda Colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado

As min (vertical) Inferior	AS vert =	5.00
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.25 m</b>

**Empleamos Φ 1/2"@0.30 m Esta selección se encuentra también en funcion del proceso constructivo**

As min (vertical) intermedio	AS vert =	3.75
→	<b>Φ 1/2"</b>	<b>0.34 m</b>

**Empleamos Φ 1/2"@0.30 m espaciamiento maximo recom. 0.30m**

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 05

#### EL REFUERZO MINIMO HORIZONTAL DE MUROS ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de Refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede aumentar en función del proceso constructivo Como los muros poseen una junta promedio de 8m, la cuantía mínima a considerar será: 0.0025

As min (horizontal) inferior	=	12.50 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) intermedio	=	9.38 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) Superior	=	6.25 cm <sup>2</sup>

#### DISTRIBUCION DEL ACERO HORIZONTAL

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera

**CAPA EXTERIOR** 2/3 As total

**CAPA INTERIOR** 1/3 As total

#### TRAMO INFERIOR

CAPA EXTERIOR	=	8.33 cm <sup>2</sup>
Φ 1/2"	=	0.152 m
Φ 5/8"	=	0.240 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 1/2"@0.20 m</b>

CAPA INTERIOR	=	4.167
Φ 3/8"	=	0.170 m
Φ 1/2"	=	0.305 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.20 m</b>

#### TRAMO INTERMEDIO

CAPA EXTERIOR	=	6.25 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.11 m
Φ 1/2"	=	0.20 m
Φ 5/8"	=	0.32 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 1/2"@0.20 m</b>

CAPA INTERIOR	=	3.13 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.23 m
Φ 1/2"	=	0.41 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.20 m</b>

#### TRAMO SUPERIOR

CAPA EXTERIOR	=	4.17 cm <sup>2</sup>
Φ 3/8"	=	0.17 m
Φ 1/2"	=	0.30 m
Φ 5/8"	=	0.48 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 1/2"@0.30 m</b>

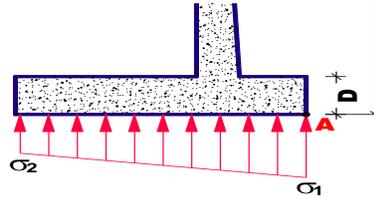
CAPA INTERIOR	=	2.08
Φ 3/8"	=	0.34 m
Φ 1/2"	=	0.610 m
<b>Empleamos</b>		<b>Φ 3/8"@0.30 m</b>

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 05

#### 3.2 DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON

Cargas y esfuerzos actuante en el talon

CM	=	8157
CV	=	1000
$\sigma_1$ punta	=	0.9167
$\sigma$ promedio	=	0.6602
$\sigma_2$ talon	=	0.4037



Carga de diseño - amplificada

Wu	=	11997.4976
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra superior

Mu	=	19435.9462	Kg-m
d	=	70.00	cm
b	=	100.00	
Ku	=	3.97	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0213	

CUANTIA = 0.0011 0.0018

As	=	12.60	cm <sup>2</sup>
----	---	-------	-----------------

$\Phi 3/4"$	=	0.23	m
$\Phi 5/8"$	=	0.16	m

Empleamos  $\Phi 3/4"@0.15$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv=	8.4
------------	-----

$\Phi 1/2"$	0.15	m
$\Phi 5/8"$	0.24	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

#### 3.3 DISEÑO DE LA ARMADURA DE LA PUNTA

Cargas actuante en la punta amplificada

Wu	=	15583.6987
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra inferior

Mu	=	11220.2631	Kg-m
d	=	70.00	cm
b	=	100.00	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0122	

CUANTIA = 0.0006 0.0012

As	=	8.40	cm <sup>2</sup>
----	---	------	-----------------

$\Phi 1/2"$	0.15	m
$\Phi 5/8"$	0.24	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

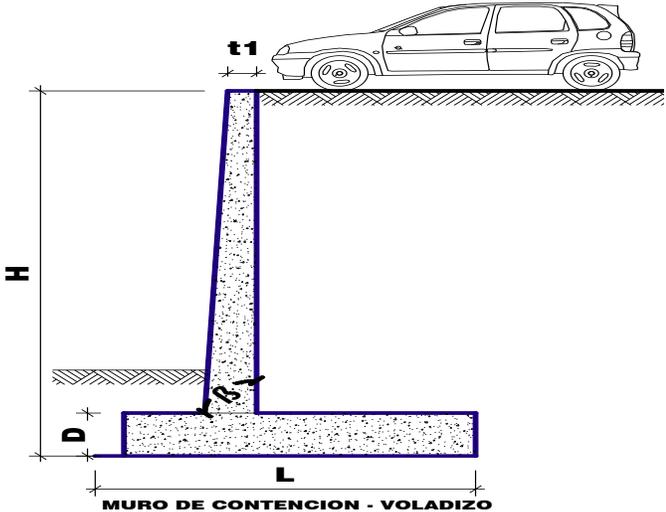
Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv=	8.4
------------	-----

$\Phi 1/2"$	0.15	m
$\Phi 5/8"$	0.24	m

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

**PREDIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE ESTABILIDAD EN  
MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO -TIPO 06 (ALTURA TOTAL 6.00 m)**



**DATOS**

Peso unitario tierra	$w$	=	1485
Coefficiente de fricción	$\mu$	=	0.55
Capacidad portante del terreno	$q_{adm}$	=	1.20
profundidad de cimentación	$D_f$	=	2.00
Peso unitario concreto	$P_{uc}$	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	$f'_c$	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y$	=	4200
Sobrecarga	$w_s$	=	1000

**DIMENSIONES DEL MURO**

Altura del muro	$H$	=	7.00 m
Angulo de la cara interna del muro con la horizontal	$\beta$	=	90 °
Angulo del relleno con la horizontal	$i$	=	10 °
Angulo de fricción interna del suelo:	$\emptyset$	=	22 °

## 1. PREDIMENSIONAMIENTO MURO TIPO 06

El predimensionamiento del muro se realiza en función de la altura del muro (H) cabe resaltar que la selección de las dimensiones de un muro depende en gran parte de la experiencia del diseñador.

**ALTURA**            **H=**    **6.00**    **m.**  
                           **Henp=** **6.00**    **m.**

### 1.1 Predimensionamiento del peralte del Talon

D =        H/10                            H/12  
 D =        0.60                            0.50  
 Elegimos: **D =**    **0.80**            **m**

### 1.2 Predimensionamiento de la base

Para el dimensionar la longitud de la base. emplearemos las recomendaciones dadas por el Ing. Harmsen

B=	B/(H+hs)	Ka ω
	0.30	204
	0.35	269
	0.40	343
	<b>0.45</b>	<b>423</b>
	<b>0.50</b>	<b>512</b>
	0.55	605
	0.60	715
	0.65	830

Relacion	688.43
<b>x</b>	<b>0.59</b>

Calculo del coeficiente de presión activa Ka

$$Ca = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} \quad Ca = 0.46$$

Para emplear la tabla dada por el Ing. Harmsen calculamos:

**Ka\*w =** 688.43  
 → **L=** 0.59 H            Variable de 0.5H - 0.65H  
       **L=** 0.65 H  
       **L=** 3.90 m.  
 Elegimos: **L=** **4.00** m                            1.333333

### 1.3 Predimensionamiento del espesor

e=        H/10                            H/12            m.  
 e=        0.60                            0.50            m  
 Elegimos: **e1=**    **0.25**            m  
                   **e garganta=** **0.60**            m

### 1.4 Predimensionamiento de la punta

Punta    1/3L                            a            d  
 Punta    1.33                            a            0.80  
 Elegimos: **Punta =** **1.20**            m

### 1.5 Dimensionamiento del talon

**Talon =**    **2.20**            m

### 1.6 Dimensionamiento del dentellon

**Altura**    **0.60**            m  
**base**      **0.60**            m  
**DF**        **0.00**            m

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 06

### 2.1 FUERZAS DE VOLTEO Y DESLIZAMIENTO

Con las dimensiones seleccionadas verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

#### a. Calculo del empuje activo - empuje Actuante

$$Ea = \frac{Ca * w * H^2}{2} \quad Ca = \quad 0.46$$

Nota para mayor seguridad se desprecia el empuje pasivo:

Por lo tanto:

KawH =	4130.60	kg
Ea =	11380.67	kg

Sobrecarga	hs=	0.67	kg*m
	Es/c=	927.18	kg*m

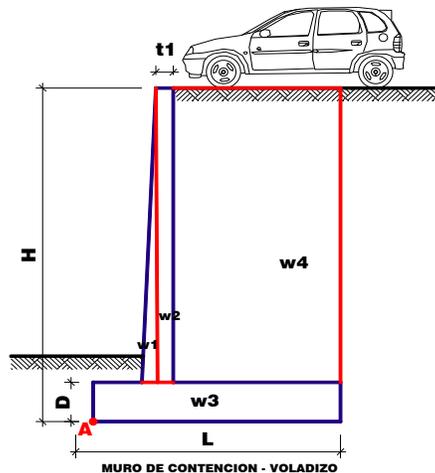
#### b. Calculo del Momento de Volteo

$$Mv = Ea \frac{H}{3} \quad Mv = \quad 22761.34 \quad \text{kg*m}$$

Sobrecarga	Mv=	1854.37	kg*m
------------	-----	---------	------

#### RESUMEN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Ea	=	12307.86	kg
Mv	=	24615.71	kg*m



#### Empuje Pasivo - Considerando el aporte del dentellon

Cp=	2.16
Cp*w*h=	4484.55
Hp=	3139.18

esto significa que despreciamos el suelo encima de la zapata porque se ha erosionado. y la presión pasiva se debe solo al suelo que tiene una profundidad igual al de la zapata.

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = \quad 1.69 \quad > \quad 1.50 \text{ OK}$$

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 06

### FUERZAS RESISTENTES DEL MURO

Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno así como su centro de gravedad se divido la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos referentes a cada figura se indican a continuación:

Item	Lado 1	Lado 2	Area	Fuerza	brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	kg x m
w1	0.25	5.20	1.30	3120.00	1.325	4134.00
w2	0.35	5.20	0.91	2184.00	1.57	3421.60
w3	4.00	0.80	3.20	7680.00	2.00	15360.00
w4	0.35	5.20	0.91	1351.35	1.68	2274.77
w5	2.20	5.20	11.44	16988.40	2.90	49266.36
w6	0.60	0.60	0.36	864.00	3.70	3196.80
			<b>Fr =</b>	<b>32187.75</b>	<b>Mr =</b>	<b>77653.53</b>

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO

Para contrarrestar que no haya volteo nos interesa tener un momento opuesto y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior.

El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.15 > 2.00 \quad \text{OK}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

$$FSd = \frac{\mu Fr}{Ea} = 1.44 > 1.50 \quad \text{NO CUMPLE}$$

\*Debido a que el muro posee un dentellón, verificamos el factor de seguridad, considerando el empuje activo del terreno

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = 1.69 > 1.50 \quad \text{OK}$$

### VERIFICAMOS SI LA RESULTANTE PASA POR EL NUCLEO CENTRAL

$$x = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 1.65 > 1.33 \quad \text{OK}$$

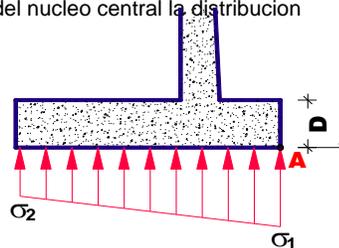
### CALCULO DE LA EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.35 < 0.67 \quad \text{OK}$$

### CALCULO DE LAS PRESIONES

debido a que la resultante de fuerzas actúa dentro del núcleo central la distribución de las presiones en la cimentación es trapezoidal

$$\sigma_{1,2} = \frac{Fr}{t * B} \pm \frac{6 * Fr * e}{t * B^2}$$



σ1 punta	=	1.230	<	1.20	
σ2 talon	=	0.380	<	1.20	OK
σ promedio	=	0.805	<	1.25	OK

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 06

#### Datos de diseño

Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Factores de amplificación - Empuje de suelo y sobrec	F.A	=	1.70
Factores de amplificación - Peso propio - carga muera	F.A	=	1.40

#### 3.1 DISEÑO DE LA ARMADURA EN LA PANTALLA

	Altura de la pantalla	Hp=	5.20
a)	<b>Ea pantalla=</b>		

$$Ha = \frac{Ca * w * h^2}{2}$$

<b>Ea pantalla=</b>	9307.63	Kg-m
---------------------	---------	------

b)	<b>Es/c pantalla=</b>	$Ha = Ca * w * hs * H$
		2410.68 Kg-m

c)	<b>Momento de diseño=</b>	
	<b>Mu=</b>	<b>38081.66</b> Kg-m
	d	55.00
	b	100.00
	Ku=	12.59
	Fc=	210.00 Kg/cm2
	Fy=	4200.00 Kg/cm2
	w=	0.0695
	CUANTIA=	0.0035
	As =	19.11 cm2
	$\Phi$ 5/8"	0.10 m
	$\Phi$ 3/4"	0.15 cm

**Empleamos  $\Phi$  3/4"@0.15 r Este refuerzo se requiere solo en la base**

#### EL REFUERZO MINIMO DE MUROS VERTICAL ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima para el Refuerzo vertical de 0.0015

Peralte Efectivo - base	d inferior	60.00	cm
Peralte Efectivo - cresta	d superior	25.00	cm
Peralte Efectivo -centro	d medio	42.50	cm

As min (vertical) Inferior	AS vert =	9.00 cm2
As min (vertical) intermedio	AS vert =	6.38 cm2
As min (vertical) Superior	AS vert =	3.75 cm2

Este refuerzo se debe repartir en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climáticos se recomienda Colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado

As min (vertical) Inferior	AS vert =	6.00
→	$\Phi$ 1/2"	0.22 m

**Empleamos  $\Phi$  1/2"@0.30 r Esta selección se encuentra también en función del proceso constructivo**

As min (vertical) intermedio	AS vert =	4.25
→	$\Phi$ 1/2"	0.30 m

**Empleamos  $\Phi$  1/2"@0.30 m espaciamiento máximo recom. 0.30m**

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 06

#### EL REFUERZO MINIMO HORIZONTAL DE MUROS ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de Refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede aumentar en función del proceso constructivo Como los muros poseen una junta promedio de 8m, la cuantía mínima a considerar será: 0.0025

As min (horizontal) inferior	=	15.00 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) intermedio	=	10.63 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) Superior	=	6.25 cm <sup>2</sup>

#### DISTRIBUCION DEL ACERO HORIZONTAL

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera

**CAPA EXTERIOR**                    2/3 As total

**CAPA INTERIOR**                    1/3 As total

#### TRAMO INFERIOR

CAPA EXTERIOR	=	10.00 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 1/2"	=	0.127 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.200 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 1/2"@0.15 m</b>

CAPA INTERIOR	=	5.000
$\Phi$ 3/8"	=	0.142 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.254 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 3/8"@0.15 m</b>

#### TRAMO INTERMEDIO

CAPA EXTERIOR	=	7.08 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.10 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.18 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.28 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 1/2"@0.15 m</b>

CAPA INTERIOR	=	3.54 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.56 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.359 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 3/8"@0.15 m</b>

#### TRAMO SUPERIOR

CAPA EXTERIOR	=	4.17 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.17 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.30 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.48 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 1/2"@0.20 m</b>

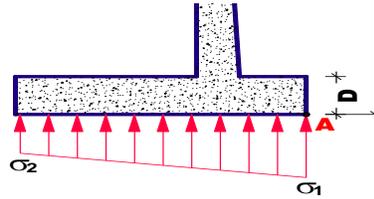
CAPA INTERIOR	=	2.08
$\Phi$ 3/8"	=	0.34 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.610 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 3/8"@0.20 m</b>

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 06

#### 3.2 DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON

Cargas y esfuerzos actuante en el talon

CM	=	9642
CV	=	1000
$\sigma_1$ punta	=	1.2299
$\sigma$ promedio	=	0.8047
$\sigma_2$ talon	=	0.3795



Carga de diseño - amplificada

Wu	=	13830.8206
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra superior

Mu	=	33470.5859	Kg-m
d	=	70.00	cm
b	=	100.00	
Ku	=	6.83	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0370	

CUANTIA = 0.0018

As	=	12.94	cm <sup>2</sup>
----	---	-------	-----------------

$\Phi 3/4"$	=	0.22	m
-------------	---	------	---

$\Phi 5/8"$	=	0.15	m
-------------	---	------	---

Empleamos  $\Phi 3/4"@0.15$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

As Transv=	8.4
------------	-----

$\Phi 1/2"$	0.15	m
-------------	------	---

$\Phi 5/8"$	0.24	m
-------------	------	---

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

#### 3.3 DISEÑO DE LA ARMADURA DE LA PUNTA

Cargas actuante en la punta amplificada

Wu	=	20907.5637
----	---	------------

Momento de diseño - Acero longitudinal en la fibra inferior

Mu	=	15053.4459	Kg-m
d	=	70.00	cm
b	=	100.00	
Fc	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
w	=	0.0164	

CUANTIA = 0.0008

As	=	7.66	cm <sup>2</sup>
----	---	------	-----------------

$\Phi 3/4"$	=	0.37	m
-------------	---	------	---

$\Phi 5/8"$	=	0.26	m
-------------	---	------	---

Empleamos  $\Phi 3/4"@0.30$  m

Acero Transversal en la fibra inferior

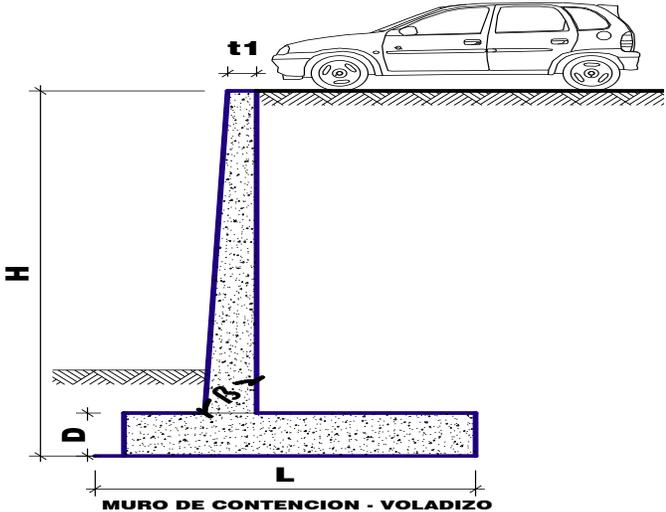
As Transv=	8.4
------------	-----

$\Phi 1/2"$	0.15	m
-------------	------	---

$\Phi 5/8"$	0.24	m
-------------	------	---

Empleamos  $\Phi 1/2"@0.15$  m

**PREDIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE ESTABILIDAD EN  
MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO -TIPO 07 (ALTURA TOTAL 7.00 m)**



**DATOS**

Peso unitario tierra	w	=	1485
Coefficiente de fricción	$\mu$	=	0.55
Capacidad portante del terreno	qadm	=	1.20
profundidad de cimentación	Df	=	2.00
Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Sobrecarga	ws	=	1000

**DIMENSIONES DEL MURO**

Altura del muro	H	=	7.00 m
Angulo de la cara interna del muro con la horizontal	$\beta$	=	90 °
Angulo del relleno con la horizontal	i	=	10 °
Angulo de fricción interna del suelo:	$\emptyset$	=	22 °

## 1. PREDIMENSIONAMIENTO MURO TIPO 07

El predimensionamiento del muro se realiza en función de la altura del muro (H) cabe resaltar que la selección de las dimensiones de un muro depende en gran parte de la experiencia del diseñador.

**ALTURA**      **H= 7.00 m.**  
**Henp= 7.00 m.**

### 1.1 Predimensionamiento del peralte del Talon

D = H/10      H/12  
D = 0.70      o      0.58  
Elegimos: **D = 0.80 m**

### 1.2 Predimensionamiento de la base

Para el dimensionar la longitud de la base. emplearemos las recomendaciones dadas por el Ing. Harmsen

B=	B/(H+hs)	Ka ω
	0.30	204
	0.35	269
	0.40	343
	<b>0.45</b>	<b>423</b>
	<b>0.50</b>	<b>512</b>
	0.55	605
	0.60	715
	0.65	830

Relacion	688.43
<b>x</b>	<b>0.59</b>

Calculo del coeficiente de presión activa Ka

$$Ca = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} \quad Ca = 0.46$$

Para emplear la tabla dada por el Ing. Harmsen calculamos:

**Ka\*w = 688.43**  
→ **L= 0.59 H**      Variable de 0.5H - 0.65H  
**L= 0.65 H**  
**L= 4.55 m.**  
Elegimos: **L= 5.00 m**      1.666667

### 1.3 Predimensionamiento del espesor

e= H/10      o      H/12      m.  
e= 0.70      0.58      m  
Elegimos: **e1= 0.25 m**  
**e garganta= 0.70 m**

### 1.4 Predimensionamiento de la punta

Punta 1/3L      a      d  
Punta 1.67      a      0.80  
Elegimos: **Punta = 1.70 m**

### 1.5 Dimensionamiento del talon

**Talon = 2.60 m**

### 1.6 Dimensionamiento del dentellon

**Altura 0.70 m**  
**base 0.70 m**  
**DF 0.00 m**

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 07

### 2.1 FUERZAS DE VOLTEO Y DESLIZAMIENTO

Con las dimensiones seleccionadas verificamos la estabilidad del muro al volcamiento, al deslizamiento y determinaremos las presiones de contacto suelo-muro.

#### a. Calculo del empuje activo - empuje Actuante

$$Ea = \frac{Ca * w * H^2}{2} \quad Ca = \quad 0.46$$

Nota para mayor seguridad se desprecia el empuje pasivo:

Por lo tanto:

KawH =	4819.04	kg
Ea =	15683.38	kg

Sobrecarga	hs=	0.67	kg*m
	Es/c=	1081.71	kg*m

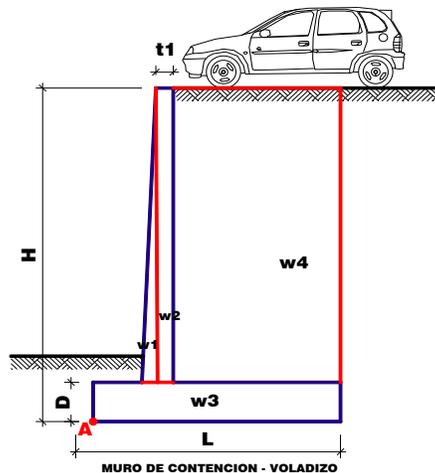
#### b. Calculo del Momento de Volteo

$$Mv = Ea \frac{H}{3} \quad Mv = \quad 36594.56 \quad \text{kg*m}$$

Sobrecarga	Mv=	2524.00	kg*m
------------	-----	---------	------

#### RESUMEN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Ea	=	16765.10	kg
Mv	=	39118.56	kg*m



#### Empuje Pasivo - Considerando el aporte del dentellón

Cp=	2.16
Cp*w*h=	4804.87
Hp=	3603.66

esto significa que despreciamos el suelo encima de la zapata porque se ha erosionado. y la presión pasiva se debe solo al suelo que tiene una profundidad igual al de la zapata.

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = \quad 1.65 \quad > \quad 1.50 \text{ OK}$$

## 2. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO TIPO 07

### FUERZAS RESISTENTES DEL MURO

Las fuerzas resistentes se calculan respecto al punto A, para determinar el peso del muro y del relleno así como su centro de gravedad se divido la sección transversal del muro en varias figuras geométricas conocidas, los cálculos referentes a cada figura se indican a continuación:

Item	Lado 1	Lado 2	Area	Fuerza	brazo	Momento
	m	m	m <sup>2</sup>	kg	m	kg x m
w1	0.25	6.20	1.55	3720.00	1.825	6789.00
w2	0.45	6.20	1.40	3348.00	2.10	7030.80
w3	5.00	0.80	4.00	9600.00	2.50	24000.00
w4	0.45	6.20	1.40	2071.58	2.25	4661.04
w5	2.60	6.20	16.12	23938.20	3.70	88571.34
w6	0.70	0.70	0.49	1176.00	4.65	5468.40
			<b>Fr =</b>	<b>43853.78</b>	<b>Mr =</b>	<b>136520.58</b>

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO

Para contrarrestar que no haya volteo nos interesa tener un momento opuesto y ello se consigue principalmente por el peso del suelo y la longitud del talón posterior.

El factor de seguridad para garantizar la estabilidad del muro mínimo es 2.

$$FSv = \frac{\sum Mr}{\sum Mv} = 3.49 > 2.00 \quad \text{OK}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO

El factor de seguridad para contrarrestar el deslizamiento mínimo es 1.5.

$$FSd = \frac{\mu Fr}{Ea} = 1.44 > 1.50 \quad \text{NO CUMPLE}$$

\*Debido a que el muro posee un dentellón, verificamos el factor de seguridad, considerando el empuje activo del terreno

$$FSd = \frac{hp + \mu Fr}{Ea} = 1.65 > 1.50 \quad \text{OK}$$

### VERIFICAMOS SI LA RESULTANTE PASA POR EL NUCLEO CENTRAL

$$x = \frac{Mr - Mv}{Fr} = 2.22 > 1.67 \quad \text{OK}$$

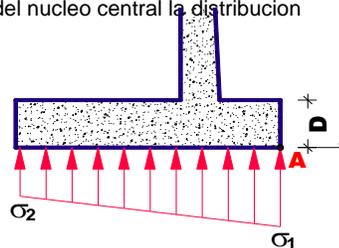
### CALCULO DE LA EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x = 0.28 < 0.83 \quad \text{OK}$$

### CALCULO DE LAS PRESIONES

debido a que la resultante de fuerzas actúa dentro del núcleo central la distribución de las presiones en la cimentación es trapezoidal

$$\sigma_{1,2} = \frac{Fr}{t * B} \pm \frac{6 * Fr * e}{t * B^2}$$



σ1 punta	=	1.171	<	1.20	
σ2 talon	=	0.583	<	1.20	OK
σ promedio	=	0.877	<	1.25	OK

### 3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 07

#### Datos de diseño

Peso unitario concreto	Puc	=	2400
Esfuerzo de compresión del concreto	f'c	=	210
Esfuerzo de fluencia del acero	fy	=	4200
Factores de amplificación - Empuje de suelo y sobrecarga	F.A	=	1.70
Factores de amplificación - Peso propio - carga muerta	F.A	=	1.40

#### 3.1 DISEÑO DE LA ARMADURA EN LA PANTALLA

a)	Altura de la pantalla	Hp=	6.20
	<b>Ea pantalla=</b>		

$$Ha = \frac{Ca * w * h^2}{2}$$

	<b>Ea pantalla=</b>	13231.70	Kg-m
b)	<b>Es/c pantalla=</b>	$Ha = Ca * w * hs * H$	
		2874.27	Kg-m

c)

**Momento de diseño=**

<b>Mu=</b>	<b>61634.77</b>	Kg-m
d	64.00	
<b>b</b>	100.00	
<b>Ku=</b>	15.05	
<b>Fc=</b>	210.00	Kg/cm2
<b>Fy=</b>	4200.00	Kg/cm2
<b>w=</b>	0.0838	
<b>CUANTIA=</b>	0.0042	
<b>As =</b>	26.81	cm2
<b>Φ 5/8"</b>	<b>0.075</b>	<b>m</b>
<b>Φ 3/4"</b>	<b>0.106</b>	<b>cm</b>

**Empleamos Φ 3/4"@0.10 m Este refuerzo se requiere solo en la base**

#### EL REFUERZO MINIMO DE MUROS VERTICAL ES:

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima para el Refuerzo vertical de 0.0015

Peralte Efectivo - base	d inferior	70.00	cm
Peralte Efectivo - cresta	d superior	25.00	cm
Peralte Efectivo -centro	d medio	47.50	cm

As min (vertical) Inferior	AS vert =	10.50	cm2
As min (vertical) intermedio	AS vert =	7.13	cm2
As min (vertical) Superior	AS vert =	3.75	cm2

Este refuerzo se debe repartir en ambas caras del muro, en la cara exterior y la interior debido a que en la cara exterior se encuentra expuesta a los cambios climáticos se recomienda Colocar de 2/3 a 1/2 del acero calculado

As min (vertical) Inferior	AS vert =	7.00
→	<b>Φ 5/8"</b>	<b>0.29 m</b>

**Empleamos Φ 5/8"@0.20 m Esta selección se encuentra también en función del proceso constructivo**

As min (vertical) intermedio	AS vert =	4.75
→	<b>Φ 5/8"</b>	<b>0.42 m</b>

**Empleamos Φ 5/8"@0.20 m espaciamiento máximo recom. 0.30m**

### **3. DISEÑO DEL AREA DE ACERO - MURO TIPO 07**

#### **EL REFUERZO MINIMO HORIZONTAL DE MUROS ES:**

según la Norma E-0.60, en el diseño de muros se requiere el empleo de una cuantía mínima de Refuerzo horizontal de 0.0020, esta cuantía puede aumentar en función del proceso constructivo Como los muros poseen una junta promedio de 8m, la cuantía mínima a considerar sera: 0.0025

As min (horizontal) inferior	=	17.50 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) intermedio	=	11.88 cm <sup>2</sup>
As min (horizontal) Superior	=	6.25 cm <sup>2</sup>

#### **DISTRIBUCION DEL ACERO HORIZONTAL**

El refuerzo horizontal se recomienda distribuirse de la siguiente manera

<b>CAPA EXTERIOR</b>	2/3 As total
<b>CAPA INTERIOR</b>	1/3 As total

#### **TRAMO INFERIOR**

CAPA EXTERIOR		11.67 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 1/2"	=	0.109 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.171 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 5/8"@0.15</b>

CAPA INTERIOR		5.833
$\Phi$ 5/8"	=	0.343 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.218 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 5/8"@0.30</b>

#### **TRAMO INTERMEDIO**

CAPA EXTERIOR		7.92 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.09 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.16 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.25 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 5/8"@0.15</b>

CAPA INTERIOR		3.96 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 5/8"	=	0.51 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.321 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 5/8"@0.30</b>

#### **TRAMO SUPERIOR**

CAPA EXTERIOR		4.17 cm <sup>2</sup>
$\Phi$ 3/8"	=	0.09 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.16 m
$\Phi$ 5/8"	=	0.25 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 1/2"@0.15 m</b>

CAPA INTERIOR		2.08
$\Phi$ 3/8"	=	0.18 m
$\Phi$ 1/2"	=	0.321 m
<b>Empleamos</b>		<b><math>\Phi</math> 1/2"@0.30 m</b>



## **GUIA UNICON**

GID-CA-R-002 CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO

05/12/19

Fecha	4/12/2019	Código Mezcla	
Diseño	1280E57B	Hora Vaciado	
Relación a/c	0.62	Técnico	
Relación AF - AG	50.0 - 50.0	Volumen de Prueba (m3)	0.045
Diseño Base			
Tipo de Concreto			

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES Y DE LA MEZCLA DE PRUEBA

MF Arena	2.85	Vol. Agregados	0.68
MF Piedra # 57	5.49	Arena	50.0 %
MF Piedra # 57	6.60	Piedra # 57	50.0 %
MF Global	4.73	Piedra # 67	0.0 %
			100.0
Dosificación			
Masterjet R 770	= 0.67 % =	6.00	cc
Alkali	= 0.00000 % =	0.00	cc
Sika Aer	= 0.02550 % =	0.25	cc
Master Rheobuild 1020	= 0.79625 % =	0.75	cc
Fibermesh		0.80	kg/m3

Cementante total:	302.50
Cemento:	275.00 kg
Filler:	10 %
	27.5

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP kg/m <sup>3</sup>	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m <sup>3</sup>	VOL. m <sup>3</sup>	PESO S.S.S. kg/m <sup>3</sup>	CORRECCIÓN POR HUMEDAD	TANDA DE PRUEBA	
									DOSIFICACION	UNIDAD
Cemento	Andino T.I.	3150			275	0.08730	275	275.00	12.38	kg
Filler	Cementos andino	2740			30	0.01104	30	30.25	1.36	kg
Agua	planta huancayo	1000			188.05	0.18800	214	146.06	6.57	L
Arena	CANTERA ESTRELLA	2526	0.33	2.07	864.04	0.34206	864	918.74	41.34	kg
Piedra # 57	CANTERA ESTRELLA	2636		1.17	0.00	0.00000	0	0.00	0.00	kg
Piedra # 57	CANTERA AGREMIX	2634	1.50	0.93	900.99	0.34206	901	914.50	41.15	kg
Masterjet R 770	basf	1120			2.03	0.00182	2.03	2.03	0.082	L
Master Rheobuild 1020	basf	1200			3.18	0.00265	3.18	3.18	0.119	L
Alkali	Proquinta	1020			0.00	0.0000000	0	0.00	0.00	L
Sika Aer	sika	1020			0.08	0.000078	0.0771375	0.08	0.0034031	ml
Fibermesh		910			0.00	0.00000	0	0.00	0.00	g/
Aire					4.50%	0.0450				
TOTAL						1.0200	2290	2290		

0.0218 0.045 0.000981

ENSAYOS DE CONTROL

Datos para P.U.

Tara	3.2488 kg
Volumen	0.007061 m <sup>3</sup>
Tara + concreto	19.483 kg

CONTENIDO DE AIRE TEORICO	4.2%
Peso Unitario Teorico	2385.6

MODIFICACIONES

a/c	0.69	
Adición (Reducción) de agua		ml
Adición (Reducción) de agua 1		ml
Adición (Reducción) de agua 2		ml

TEMP. (°C)	SLUMP (pulg)	CONTENIDO DE AIRE (%)	P.U. Teorico (kg/m <sup>3</sup> )	P.U. Real (kg/m <sup>3</sup> )	RENDIMIENTO	Tiempo de fragua (min)		MUESTREO
						Inicia	Final	
17.5	20.5	4.0	2290	2285	1.002			12

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			PERDIDA DE TRABAJABILIDAD				
Edad (días)	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	% Tc a 28 d		Edad (días)	Mrc (kg/cm <sup>2</sup> )	% Mr	Tiempo (horas)	Slump (pulg)	T.A. (°C)	T.C. (°C)	
1	75	36%									
1	77	37%									
1	73	35%									
3	194	92%									
3	190	90%	91%								
3	192	91%									
7		0%									
7		0%	0%								
7		0%									

OBSERVACIONES

Segregación?	NINGUNA
Efervescencia?	NINGUNA
Exudación excesiva?	NINGUNA
Aspecto	BUENA
Se muestrearon	12 PROBETAS DE 4"X8"
Otros	NINGUNA

OTROS ENSAYOS

Otros	

TECNICO RESPONSABLE

SUADM-SUSI

6:40 - 8 - 10.6 - 18.8  
 7:10 - 7 1/2 - 9.8 - 16.2  
 7:40 - 6 3/4 - 10.4 - 14.4  
 8:10 - 6 - 12.1 - 13.4  
 8:40 - 5 3/4 - 12.9 - 13.3  
 9:10 - 4 - 10.9 - 13.1

GID-CA-R-002 CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO

final

Fecha	5/12/2019	Código Mezcla	
Diseño	15100578	Hora Vaciado	
Relación A/C	0.72	Técnico	
Relación A/F - A/S	51.0 - 48.0	Volumen de Prueba (m <sup>3</sup> )	0.045
Diseño Base			
Tipo de Concreto			

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES Y DE LA MEZCLA DE PRUEBA

M.F. Arena	2.65	Vol. Agregados	0.70
M.F. Piedra # 67	6.48	Arena	51.0 %
M.F. Piedra # 67	6.48	Piedra # 67	48.0 %
M.F. Gravel	4.88	Piedra # 67	0.0 %
Dosificación			100.0
Módulo de R. 170	0.67		0.00 cc
Absol	0.0000		0.00 cc
Sika Air	0.02385		0.35 cc
Módulo Fibrosuna 1010	0.72603		8.00 cc
Fibermesh	0.00		0.00 kg/m <sup>3</sup>

Cementante total	258.50
Cemento	235.90 kg
Filer	22.5 %

Hacer nuevas pruebas  
(Peso, olla, perdida)

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP kg/m <sup>3</sup>	HUM %	ABS %	PESO SECO kg/m <sup>3</sup>	VOL.	PESO S.S.S kg/m <sup>3</sup>	CORRECCIÓN POR HUMEDAD	TANDA DE PRUEBA	
									DOSIFICACIÓN	UNIDAD
Cemento	Andino T.1	3150			235	0.07460	235	235.00	10.58	kg
Filer	Cementita andina	2740			26	0.00943	26	25.85	1.18	kg
Agua	planta huancayo	1000			188.00	0.18500	215	144.48	6.50	L
Arena	CANTERA ESTRELLA	2526	6.33	2.07	900.85	0.35663	901	957.68	42.10	kg
Piedra # 67	CANTERA ESTRELLA	2636		1.17	0.00	0.00000	0	0.00	0.00	kg
Piedra # 57	CANTERA ADREMIX	2634	1.50	0.93	902.53	0.34265	903	816.07	41.22	kg
Módulo R. 170	basf	1120			1.74	0.00155	1.74	1.74	0.070	L
Módulo Fibrosuna 1020	basf	1200			2.48	0.00207	2.48	2.48	0.083	L
Absol	Proquinsa	1020			0.00	0.0000000	0	0.00	0.00	L
Sika Air	sika	1020			0.07	0.000065	0.053175	0.07	0.0029081	ml
Fibermesh		910			0.00	0.00000	0	0.00	0.00	g'
Aire					4.50%	0.0450				
TOTAL						1.0790	2284	2284		

ENSAYOS DE CONTROL

Datos para P.U.

Tara: 3.2488 kg

Volumen: 0.007081 m<sup>3</sup>

Tara + concreto: 19.336

CONTENIDO DE AIRE TEORICO: #####

Peso Unitario Teorico: 2280.7

MODIFICACIONES

B / C: 0.81

Adición (Reducción) de agua: \_\_\_\_\_ ml

Adición (Reducción) de agua 1: \_\_\_\_\_ ml

Adición (Reducción) de agua 2: \_\_\_\_\_ ml

Año	TEMP. (°C)	SLUMP (gug)	CONTENIDO DE AIRE (%)	P.U. Teórico (kg/m <sup>3</sup> )	P.U. Real (kg/m <sup>3</sup> )	RENDIMIENTO	Tiempo de fragia (min)		MUESTREO
							Inicia	Filer	
			4.2	2284	480	-4.963			12

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			PERIODO DE TRABAJABILIDAD			
Edad (días)	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	% f <sub>c</sub> a 28 d		Edad (días)	M <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	% M <sub>c</sub>	Tiempo (horas)	Slump (gug)	T.A. (°C)	T.C. (°C)
1		0%								
1	#,DIV0	0%	0%							
1		0%								
2		0%								
3	#,DIV0	0%	0%							
3		0%								
7		0%								
7	#,DIV0	0%	0%							
7		0%								

14:40 - 7/4 - 15.9 - 21.6  
 15:10 - 7/4 - 16.8 - 18.5  
 15:40 - 6/2 - 16.9 - 17.1  
 16:10 - 4/4 - 16.1 - 15.5  
 16:40 - 4 - 14.1 - 14.7

Unión de Concretoras S.A.  
  
 Ing. Harold Parra  
 Jefe de Planta



GO-CP-R-004 REGISTRO CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO

FECHA: 27-02-2019  
 PLANTA: Muesayo

TECNICO RESPONSABLE: Juan Jairo Quispe

N° GUÍA	CLIENTE - OBRA	CÓDIGO DE DISEÑO DE MEZCLA - NIVEL	ADICION (II)		SLUMP EN PLANTA (pulgadas)		HORA DE SALIDA	PROBETAS MUESTREADAS POR UNICON		PROBETAS MUESTREADAS POR EL CLIENTE	OBSERVACIONES
			AGUA	ADITIVO (Nombre/Cantidad)	INSPECCION VISUAL	CONG. ASESOR		PLANTA	OBRA*		
13244	Uiel Junin - Zapata	1210E57B	-	siencar/520ml	-	7 3/4"	10:20	06	-	-	612 Aluz 3 E <sup>3</sup>
13245	Uiel Junin - Zapata	1210E57B	-	siencar/520ml	7"	-	10:40	-	06	02	618 Aluz 3 E <sup>3</sup>
13246	Uiel Junin - Zapata	1210E57B	-	siencar/520ml	7"	-	11:20	-	-	-	666 J. Mez 4 E <sup>3</sup>
13247	Uiel Junin - Zapata	1210E57B	-	siencar/520ml	7"	-	11:53	-	-	-	600 Jura 8 <sup>3</sup>
13248	Juar Cofreuno - Sontay	1140E57B	-	siencar/272ml	-	7 1/2"	12:37	06	-	-	612 Aluz 3 E <sup>3</sup>
13249	Uiel Junin - Zapata	1210E57B	-	siencar/520ml	7"	-	13:58	-	-	-	618 Aluz 3 E <sup>3</sup>
13250	Uiel Junin - Zapata	1210E57B	-	siencar/357ml	7"	-	17:37	-	-	-	666 S Mg 4 S-5 <sup>3</sup>
13251	Juar Cofreuno - Sontay	1175E57B	-	siencar/200ml	-	7 3/4"	15:45	06	-	-	642 Aluz 3 S <sup>3</sup>

*[Handwritten Signature]*

58<sup>3</sup>

\*Estos campos únicamente serán llenados por las plantas que no se encuentren intercomunicadas en red.

## **RESUMEN VALORIZACIONES**

**VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°001-2019 SANTA FELICIA SAC - SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN LADO ESTE**

01 DE ENERO, ENERO 15 DEL 2019

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE-SUR AV. FERROCARRIL (TRAMO AV. CIRCUVALACION- CRUCE CARRETERA CENTRAL) DISTRITOS DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN DE CAJAS, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN, PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNIN

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNIN

SUBCONTRATA: SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

FECHA: Lunes, 11 de abril de 2022

FECHA INICIO DE OBRA:

PLAZO DE EJECUCION :

FECHA FINAL DE OBRA :

20 DE JULIO DE 2018

300 DIAS CALENDARIO

15/05/2019

ITEM	PRESUPUESTO	UNID	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	AVANCES									SALDO				
						ANTERIOR			ACTUAL			ACUMULADO			METRADO	VALORIZAR	%		
						METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%					
<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>																			
01.06.07	MUROS DE CONTENCIÓN																		
01.06.07.01	OBRA PRELIMINARES																		
01.06.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	1,250.42	1.01	1,260.42			0%	42.92	43.26	3%	42.92	43.26	0	1,207.51	1,217.16	97%		
01.06.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																		
01.06.07.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m3	5,495.70	12.88	70,789.01			0%	387.05	4,985.51	7%	387.05	4,985.51	0	5,108.65	65,803.50	93%		
01.06.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE BASE	m2	1,250.42	4.00	5,005.68			0%	143.05	572.66	11%	143.05	572.66	0	1,107.37	4,433.02	89%		
01.06.07.02.03	RELLENO COMP. MANUAL C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	m2	4,303.38	15.59	67,081.09			0%			0%				4,303.38	67,081.09	100%		
01.06.07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																		
01.06.07.03.01	ACARREO INTERNO DE MATERIAL	m3	2,841.03	2.74	7,773.06			0%	503.17	1,376.67	18%	503.17	1,376.67	0	2,337.86	6,396.39	82%		
01.06.07.03.02	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,841.03	2.74	7,773.06			0%			0%				2,841.03	7,773.06	100%		
01.06.07.03.03	TRANSPORTE (ELIMINACION DE MAT. EXCED.)	m3	2,841.03	7.60	21,600.92			0%			0%				2,841.03	21,600.92	100%		
01.06.07.05	OBRA DE CONCRETO																		
01.06.07.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN																		
01.06.07.05.01.01	SOLADO DE CONCRETO E 10 CM	m2	1,250.42	23.43	29,295.84			0%	129.03	3,023.02	10%	129.03	3,023.02	0	1,121.39	26,272.82	90%		
01.06.07.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS	m2	3,984.54	46.25	184,267.44			0%	108.88	5,035.22	3%	108.88	5,035.22	0	3,875.66	179,232.22	97%		
01.06.07.05.01.03	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA ZAPATAS	m3	906.50	28.00	25,382.00			0%	42.30	1,184.40	5%	42.30	1,184.40	0	864.20	24,197.60	95%		
01.06.07.05.01.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN MUROS REFORZADOS	m3	504.06	28.00	14,113.68			0%			0%				504.06	14,113.68	100%		
01.06.07.05.01.05	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	59,922.41	4.30	257,666.37			0%	3,552.75	15,276.83	6%	3,552.75	15,276.83	0	56,369.66	242,389.54	94%		
01.06.07.05.01.06	FALSA ZAPATA DE CONCRETO CICLOPEO f'c=100 Kg/cm2 +30% P.G.	m3	1,500.52	202.31	303,570.20			0%	9.04	1,828.88	1%	9.04	1,828.88	0	1,491.48	301,741.32	99%		
01.06.07.05.02	SARDINELES ARMADOS																		
01.06.07.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES ARMADOS	m2	484.46	42.18	20,433.36			0%			0%				484.46	20,433.36	100%		
01.06.07.05.02.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA SARDINELES ARMADOS	m3	35.09	28.00	982.52			0%			0%				35.09	982.52	100%		
01.06.07.05.02.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	968.37	4.30	4,163.99			0%			0%				968.37	4,163.99	100%		
01.06.07.07	OTROS																		
01.06.07.05.01	JUNTAS DE CONTRACCION (ASFALTICA)	m	350.10	2.02	708.32			0%			0%				350.10	708.32	100%		
01.06.07.05.02	JUNTAS DE DILATACION E=1 1/2"	m	181.30	2.70	489.51			0%			0%				181.30	489.51	100%		
01.06.07.05.04	BARANDA METALICA F°G° Ø=3	m	3,019.58	10.06	30,372.14			0%			0%				3,019.58	30,372.14	100%		
	<b>COSTO DIRECTO (SIN IGV)</b>				<b>1,052,728.61</b>			0%			3%			33,326.45		33,326.45	3%		1,019,402.16
	IMPUESTO (IGV 18%)				189,491.15									5,998.76		5,998.76			183,492.39
	<b>TOTAL A FACTURAR</b>				<b>1,242,219.76</b>									<b>39,325.21</b>		<b>39,325.21</b>			<b>1,202,894.55</b>
	<b>RETENCIONES (INCL. IGV)</b>				-									-		-			-
	RETENCION COMO FONDO DE GARANTIA (10%)			0.00%	-									-		-			-
	<b>(*) Aplicar retenciones como fondo de garantía</b>																		
	<b>TOTAL A DEPOSITAR</b>				<b>1,242,219.76</b>									<b>39,325.21</b>		<b>39,325.21</b>			<b>1,202,894.55</b>

APROBADO POR:

SUBCONTRATISTA

ELABORADO POR:

OFICINA TÉCNICA

V°B°

ADMINISTRADOR DE OBRA

V°B°

RESIDENTE DE OBRA

APROBADO POR:

GERENTE TÉCNICO

## CONSOLIDADO DE VALORIZACIÓN N° 001-2019 SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

**CONTRATO N° CVJ-001- SANTA FELICIA**  
**01 DE ENERO, ENERO AL 19 DE ENERO DEL 2019**  
**(EN SOLES)**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNÍN  
 SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN  
 UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN  
 FECHA: 31 DE AGOSTO DE 2018  
 PLAZO DE EJECUCION: 300 Días Calendario  
 FECHA DE INICIO DE OBRA: 20 de julio de 2018  
 FECHA FINALIZACION DE OBRA: 15 de mayo de 2019

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	-	33,326.45	33,326.45	3.17%	1,019,402.16	96.83%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	-	<b>33,326.45</b>	<b>33,326.45</b>	3.17%	<b>1,019,402.16</b>	<b>96.83%</b>	-	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	-	5,998.76	5,998.76	0.01	183,492.39			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	-	<b>39,325.21</b>	<b>39,325.21</b>	<b>0.04</b>	<b>1,202,894.55</b>			

**VALORIZADO**

**0.000%**      **3.166%**      **3.166%**

**OBRA ADELANTADA EN 3.166%**

**RESUMEN DE VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°004-2019**  
 01 DE ENERO AL 14 DE ENERO DEL 2019  
 (EN SOLES)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

SUBCONTRATISTA: **SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE**

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN **CONTRATO N° CVJ-001- SANTA FELICIA**

FECHA: 11 de abril de 2022

RESIDENTE DE OBRA ING. JULIO VIZARRETA PACHECO

DESCRIPCION		MONTO	VAL. ACUM.	VALOR.	VAL. ACUM.	%	SALDO POR
		CONTRATADO	ANTERIOR	ACTUAL	ACTUAL	AVANCE	VALORIZAR
<b>VALORIZACION CONTRACTUAL (V)</b>							
01-	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	1,052,728.61	-	33,326.45	33,326.45	3.17%	1,019,402.16
<b>VALORIZACIÓN BRUTA</b>		<b>1,052,728.61</b>	<b>-</b>	<b>33,326.45</b>	<b>33,326.45</b>		<b>1,019,402.16</b>
% DE AVANCE DE OBRA A LA FECHA			0.00%	3.17%	3.17%		96.83%
% DE AVANCE PROGRAMADO DE OBRA							
<b>AMORTIZACIONES DE ADELANTOS (A)</b>							
ADELANTO N° 01		152,542.37		5,554.41	5,554.41		146,987.96
ADELANTO N° 02		33,898.31		0.00	0.00		33,898.31
<b>TOTAL AMORTIZACIONES</b>		<b>186,440.68</b>	<b>0.00</b>	<b>5,554.41</b>	<b>5,554.41</b>	<b>0.00</b>	<b>180,886.27</b>
<b>VALORIZACION NETA (VN=VB-A)</b>		<b>866,287.93</b>	<b>-</b>	<b>27,772.04</b>	<b>27,772.04</b>		
<b>MULTA POR ATRASO DE OBRA (M) SIN IGV</b>			-	-	-		
<b>MONTO DE DESCUENTOS SIN IGV</b>							
<b>MONTO A PAGAR AL CONTRATISTA:</b>		<b>866,287.93</b>	<b>-</b>	<b>27,772.04</b>	<b>27,772.04</b>		
EN EFECTIVO (VN-M)		866,287.93	-	27,772.04	27,772.04		
EN IGV (VN*0.18)		155,931.83	-	4,998.97	4,998.97		
<b>TOTAL COMPROMISO</b>		<b>1,022,219.76</b>	<b>0.00</b>	<b>32,771.01</b>	<b>32,771.01</b>		

(\*) Aplicar retenciones como fondo de garantía

**VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°002-2019 SANTA FELICIA SAC - SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN LADO ESTE**

20 DE ENERO AL 02 DE FEBRERO DEL 2019

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE-SUR AV. FERROCARRIL (TRAMO AV. CIRCUVALACION- CRUCE CARRETERA CENTRAL) DISTRITOS DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN DE CAJAS, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN, PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNIN

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNIN

SUBCONTRATA: SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

FECHA: Lunes, 11 de abril de 2022

FECHA INICIO DE OBRA:

PLAZO DE EJECUCION :

FECHA FINAL DE OBRA :

20 DE JULIO DE 2018

300 DIAS CALENDARIO

15/05/2019

ITEM	PRESUPUESTO	UNID	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	AVANCES									SALDO		
						ANTERIOR			ACTUAL			ACUMULADO			METRADO	VALORIZAR	%
						METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%			
<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>																	
01.06.07	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.01	OBRAS PRELIMINARES																
01.06.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	1,250.42	1.01	1,260.42	42.92	43.26	3%	30.60	30.84	2%	73.52	74.10	0	1,176.91	1,186.32	94%
01.06.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																
01.06.07.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m3	5,495.70	12.88	70,789.01	387.05	4,985.51	7%		-	0%	387.05	4,985.51	0	5,108.65	65,803.50	93%
01.06.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE BASE	m2	1,250.42	4.00	5,005.68	143.05	572.66	11%	102.00	408.33	8%	245.05	980.99	0	1,005.37	4,024.69	80%
01.06.07.02.03	RELLENO COMP. MANUAL C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	m2	4,303.38	15.59	67,081.09		-	0%		-	0%	-	-	-	4,303.38	67,081.09	100%
01.06.07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																
01.06.07.03.01	ACARREO INTERNO DE MATERIAL	m3	2,841.03	2.74	7,773.06	503.17	1,376.67	18%		-	0%	503.17	1,376.67	0	2,337.86	6,396.39	82%
01.06.07.03.02	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,841.03	2.74	7,773.06		-	0%		-	0%	-	-	-	2,841.03	7,773.06	100%
01.06.07.03.03	TRANSPORTE (ELIMINACION DE MAT. EXCED.)	m3	2,841.03	7.60	21,600.92		-	0%		-	0%	-	-	-	2,841.03	21,600.92	100%
01.06.07.05	OBRAS DE CONCRETO																
01.06.07.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.05.01.01	SOLADO DE CONCRETO E 10 CM	m2	1,250.42	23.43	29,295.84	129.03	3,023.02	10%		2,119.13	7%	219.48	5,142.15	0	1,030.94	24,153.69	82%
01.06.07.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS	m2	3,984.54	46.25	184,267.44	108.88	5,035.22	3%	236.88	10,954.66	6%	345.76	15,989.88	0	3,638.78	168,277.56	91%
01.06.07.05.01.03	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA ZAPATAS	m3	906.50	28.00	25,382.00	42.30	1,184.40	5%	43.44	1,216.32	5%	85.74	2,400.72	0	820.76	22,981.28	91%
01.06.07.05.01.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN MUROS REFORZADOS	m3	504.06	28.00	14,113.68		-	0%		-	0%	-	-	-	504.06	14,113.68	100%
01.06.07.05.01.05	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	59,922.41	4.30	257,666.37	3,552.75	15,276.83	6%	5,222.34	22,456.06	9%	8,775.09	37,732.89	0	51,147.32	219,933.49	85%
01.06.07.05.01.06	FALSA ZAPATA DE CONCRETO CICLOPEO f'c=100 Kg/cm2 +30% P.G.	m3	1,500.52	202.31	303,570.20	9.04	1,828.88	1%	13.77	2,785.81	1%	22.81	4,614.69	0	1,477.71	298,955.51	98%
01.06.07.05.02	SARDINELES ARMADOS																
01.06.07.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES ARMADOS	m2	484.46	42.18	20,433.36		-	0%		-	0%	-	-	-	484.46	20,433.36	100%
01.06.07.05.02.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA SARDINELES ARMADOS	m3	35.09	28.00	982.52		-	0%		-	0%	-	-	-	35.09	982.52	100%
01.06.07.05.02.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	968.37	4.30	4,163.99		-	0%		-	0%	-	-	-	968.37	4,163.99	100%
01.06.07.07	OTROS																
01.06.07.05.01	JUNTAS DE CONTRACCION (ASFALTICA)	m	350.10	2.02	708.32		-	0%		-	0%	-	-	-	350.10	708.32	100%
01.06.07.05.02	JUNTAS DE DILATACION E=1 1/2"	m	181.30	2.70	489.51		-	0%	10.60	28.62	6%	10.60	28.62	0	170.70	460.89	94%
01.06.07.05.04	BARANDA METALICA F°G° Ø=3	m	3,019.58	10.06	30,372.14		-	0%		-	0%	-	-	-	3,019.58	30,372.14	100%
	<b>COSTO DIRECTO (SIN IGV)</b>				<b>1,052,728.61</b>		<b>33,326.45</b>	<b>3%</b>		<b>39,999.77</b>	<b>4%</b>		<b>73,326.22</b>	<b>7%</b>		<b>979,402.39</b>	
	IMPUESTO (IGV 18%)				189,491.15		5,998.76			7,199.96			13,198.72			176,292.43	
	<b>TOTAL A FACTURAR</b>				<b>1,242,219.76</b>		<b>39,325.21</b>			<b>47,199.73</b>			<b>86,524.94</b>			<b>1,155,694.82</b>	
	<b>RETENCIONES (INCL. IGV)</b>				<b>-</b>		<b>-</b>			<b>-</b>			<b>-</b>			<b>-</b>	
	RETENCION COMO FONDO DE GARANTIA (10%)				0.00%		-			-			-			-	
	<b>(*) Aplicar retenciones como fondo de garantía</b>																
	<b>TOTAL A DEPOSITAR</b>				<b>1,242,219.76</b>		<b>39,325.21</b>			<b>47,199.73</b>			<b>86,524.94</b>			<b>1,155,694.82</b>	

APROBADO POR:

SUBCONTRATISTA

ELABORADO POR:

OFICINA TÉCNICA

V°B°

ADMINISTRADOR DE OBRA

V°B°

RESIDENTE DE OBRA

APROBADO POR:

GERENTE TÉCNICO

## CONSOLIDADO DE VALORIZACIÓN N° 002-2019 SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

**CONTRATO N° CVJ-002- SANTA FELICIA**  
**20 DE ENERO AL 02 DE FEBRERO DEL 2019**  
**(EN SOLES)**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNÍN

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN

FECHA: 31 DE AGOSTO DE 2018

PLAZO DE EJECUCION: 300 Días Calendario

FECHA DE INICIO DE OBRA: 20 de julio de 2018

FECHA FINALIZACION DE OBRA: 15 de mayo de 2019

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	33,326.45	39,999.77	73,326.22	6.97%	979,402.39	93.03%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>33,326.45</b>	<b>39,999.77</b>	<b>73,326.22</b>	<b>6.97%</b>	<b>979,402.39</b>	<b>93.03%</b>	-	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	5,998.76	7,199.96	13,198.72	0.01	176,292.43			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>39,325.21</b>	<b>47,199.73</b>	<b>86,524.94</b>	<b>0.08</b>	<b>1,155,694.82</b>			

**VALORIZADO**

**3.166%**    **3.800%**    **6.965%**

**OBRA ADELANTADA EN 6.965%**

## RESUMEN DE VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°004-2019

01 DE AGOSTO AL 02 DE FEBRERO DEL 2019

(EN SOLES)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

SUBCONTRATISTA: **SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE**

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN

FECHA: 11 de abril de 2022

RESIDENTE DE OBRA ING. JULIO VIZARRETA PACHECO

**CONTRATO N° CVJ-002- SANTA FELICIA**

DESCRIPCION		MONTO	VAL. ACUM.	VALOR.	VAL. ACUM.	%	SALDO POR
		CONTRATADO	ANTERIOR	ACTUAL	ACTUAL	AVANCE	VALORIZAR
<b>VALORIZACION CONTRACTUAL (V)</b>							
01-	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	1,052,728.61	33,326.45	39,999.77	73,326.22	6.97%	979,402.39
<b>VALORIZACIÓN BRUTA</b>		<b>1,052,728.61</b>	<b>33,326.45</b>	<b>39,999.77</b>	<b>73,326.22</b>		<b>979,402.39</b>
% DE AVANCE DE OBRA A LA FECHA			3.17%	3.80%	<b>6.97%</b>		93.03%
% DE AVANCE PROGRAMADO DE OBRA							
<b>AMORTIZACIONES DE ADELANTOS (A)</b>							
ADELANTO N° 01		152,542.37		5,554.41	5,554.41		146,987.96
ADELANTO N° 02		33,898.31		6,666.63	6,666.63		27,231.68
<b>TOTAL AMORTIZACIONES</b>		<b>186,440.68</b>	<b>0.00</b>	<b>12,221.04</b>	<b>12,221.04</b>	<b>0.00</b>	<b>174,219.64</b>
<b>VALORIZACION NETA (VN=VB-A)</b>		<b>866,287.93</b>	<b>33,326.45</b>	<b>33,333.14</b>	<b>61,105.18</b>		
<b>MULTA POR ATRASO DE OBRA (M) SIN IGV</b>			-	-	-		
<b>MONTO DE DESCUENTOS SIN IGV</b>							
<b>MONTO A PAGAR AL CONTRATISTA:</b>		866,287.93	33,326.45	33,333.14	61,105.18		
EN EFECTIVO (VN-M)		866,287.93	33,326.45	33,333.14	61,105.18		
EN IGV (VN*0.18)		155,931.83	5,998.76	5,999.97	10,998.93		
<b>TOTAL COMPROMISO</b>		<b>1,022,219.76</b>	<b>39,325.21</b>	<b>39,333.11</b>	<b>72,104.11</b>		

(\*) Aplicar retenciones como fondo de garantía

**VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°003-2019 SANTA FELICIA SAC - SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN LADO ESTE**

20 DE ENERO AL 02 DE FEBRERO DEL 2019

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE-SUR AV. FERROCARRIL (TRAMO AV. CIRCUVALACION- CRUCE CARRETERA CENTRAL) DISTRITOS DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN DE CAJAS, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN, PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNIN  
 CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNIN  
 SUBCONTRATA: SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE  
 FECHA: Lunes, 11 de abril de 2022

FECHA INICIO DE OBRA: 20 DE JULIO DE 2018  
 PLAZO DE EJECUCION : 300 DIAS CALENDARIO  
 FECHA FINAL DE OBRA : 15/05/2019

ITEM	PRESUPUESTO	UNID	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	AVANCES											
						ANTERIOR			ACTUAL			ACUMULADO			SALDO		
						METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZAR	%
<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>																	
01.06.07	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.01	OBRAS PRELIMINARES																
01.06.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	1,250.42	1.01	1,260.42	73.52	74.11	6%									
01.06.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																
01.06.07.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m3	5,495.70	12.88	70,789.01	387.05	4,985.51	7%									
01.06.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE BASE	m2	1,250.42	4.00	5,005.68	245.05	980.98	20%									
01.06.07.02.03	RELLENO COMP. MANUAL C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	m2	4,303.38	15.59	67,081.09			0%									
01.06.07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																
01.06.07.03.01	ACARREO INTERNO DE MATERIAL	m3	2,841.03	2.74	7,773.06	503.17	1,376.67	18%									
01.06.07.03.02	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,841.03	2.74	7,773.06			0%									
01.06.07.03.03	TRANSPORTE (ELIMINACION DE MAT. EXCED.)	m3	2,841.03	7.60	21,600.92			0%									
01.06.07.05	OBRAS DE CONCRETO																
01.06.07.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.05.01.01	SOLADO DE CONCRETO E 10 CM	m2	1,250.42	23.43	29,295.84	219.48	5,142.15	18%									
01.06.07.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS	m2	3,984.54	46.25	184,267.44	345.76	15,989.88	9%	325.41	15,048.78	8%	671.17	31,038.66	0	3,313.37		
01.06.07.05.01.03	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm2 PARA ZAPATAS	m3	906.50	28.00	25,382.00	85.74	2,400.72	9%	50.58	1,416.24	6%	136.32	3,816.96	0	770.18		
01.06.07.05.01.04	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm2 EN MUROS REFORZADOS	m3	504.06	28.00	14,113.68			0%	37.00	1,036.00	7%	37.00	1,036.00	0	467.06		
01.06.07.05.01.05	ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> =4,200 KG/CM2*	kg	59,922.41	4.30	257,666.37	8,775.09	37,732.89	15%	4,328.01	18,610.44	7%	13,103.10	56,343.33	0	46,819.31		
01.06.07.05.01.06	FALSA ZAPATA DE CONCRETO CICLOPEO f <sub>c</sub> =100 Kg/cm2 +30% P.G.	m3	1,500.52	202.31	303,570.20	22.81	4,614.69	2%			0%	22.81	4,614.69	0	1,477.71		
01.06.07.05.02	SARDINELES ARMADOS																
01.06.07.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES ARMADOS	m2	484.46	42.18	20,433.36			0%			0%				484.46		
01.06.07.05.02.02	CONCRETO F <sub>c</sub> =175 KG/CM2 PARA SARDINELES ARMADOS	m3	35.09	28.00	982.52			0%			0%				35.09		
01.06.07.05.02.03	ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> =4,200 KG/CM2*	kg	968.37	4.30	4,163.99			0%			0%				968.37		
01.06.07.07	OTROS																
01.06.07.05.01	JUNTAS DE CONTRACCION (ASFALTICA)	m	350.10	2.02	708.32			0%	64.60	130.70	18%	64.60	130.70	0	285.50		
01.06.07.05.02	JUNTAS DE DILATACION E=1 1/2"	m	181.30	2.70	489.51	10.60	28.62	6%	11.80	31.86	7%	22.40	60.48	0	158.90		
01.06.07.05.04	BARANDA METALICA F°C° Ø=3	m	3,019.58	10.06	30,372.14			0%			0%				3,019.58		
	<b>COSTO DIRECTO (SIN IGV)</b>				<b>1,052,728.61</b>		73,326.23	7%		37,912.16	4%		111,238.39	11%	941,490.22		
	IMPUESTO (IGV 18%)				189,491.15		13,198.72			6,824.19			20,022.91		169,468.24		
	<b>TOTAL A FACTURAR</b>				<b>1,242,219.76</b>		86,524.95			<b>44,736.35</b>			131,261.30		1,110,958.46		
	<b>RETENCIONES (INCL. IGV)</b>				-		-			-			-		-		
	RETENCION COMO FONDO DE GARANTIA (10%)			0.00%	-		-			-			-		-		
	<b>(*) Aplicar retenciones como fondo de garantía</b>																
	<b>TOTAL A DEPOSITAR</b>				<b>1,242,219.76</b>		86,524.95			<b>44,736.35</b>			131,261.30		1,110,958.46		

APROBADO POR:  
SUBCONTRATISTA

ELABORADO POR:  
OFICINA TÉCNICA

V°B°  
ADMINISTRADOR DE OBRA

V°B°  
RESIDENTE DE OBRA

APROBADO POR:  
GERENTE TÉCNICO

# CONSOLIDADO DE VALORIZACIÓN N° 003-2019 SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

**CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**  
**20 DE ENERO AL 11 DE FEBRERO DEL 2019**  
**(EN SOLES)**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNÍN  
 SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN  
 UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN  
 FECHA: 31 DE AGOSTO DE 2018  
 PLAZO DE EJECUCION: 300 Días Calendario  
 FECHA DE INICIO DE OBRA: 20 de julio de 2018  
 FECHA FINALIZACION DE OBRA: 15 de mayo de 2019

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	73,326.23	37,912.16	111,238.39	10.57%	941,490.22	89.43%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>73,326.23</b>	<b>37,912.16</b>	<b>111,238.39</b>	<b>10.57%</b>	<b>941,490.22</b>	<b>89.43%</b>	<b>-</b>	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	13,198.72	6,824.19	20,022.91	0.02	169,468.24			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>86,524.95</b>	<b>44,736.35</b>	<b>131,261.30</b>	<b>0.13</b>	<b>1,110,958.46</b>			

**VALORIZADO**

**6.965%**      **3.601%**      **10.567%**

**OBRA ADELANTADA EN 10.567%**

## RESUMEN DE VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°003-2019

01 DE AGOSTO AL 11 DE FEBRERO DEL 2019

(EN SOLES)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

SUBCONTRATISTA: **SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE**

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN **CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**

FECHA: 11 de abril de 2022

RESIDENTE DE OBRA ING. JULIO VIZARRETA PACHECO

DESCRIPCION		MONTO CONTRATADO	VAL. ACUM. ANTERIOR	VALOR. ACTUAL	VAL. ACUM. ACTUAL	% AVANCE	SALDO POR VALORIZAR
<b>VALORIZACION CONTRACTUAL (V)</b>							
01-	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	1,052,728.61	73,326.23	37,912.16	111,238.39	10.57%	941,490.22
<b>VALORIZACIÓN BRUTA</b>		<b>1,052,728.61</b>	<b>73,326.23</b>	<b>37,912.16</b>	<b>111,238.39</b>		<b>941,490.22</b>
% DE AVANCE DE OBRA A LA FECHA			6.97%	3.60%	<b>10.57%</b>		89.43%
% DE AVANCE PROGRAMADO DE OBRA							
<b>AMORTIZACIONES DE ADELANTOS (A)</b>							
ADELANTO N° 01		152,542.37		5,554.41	5,554.41		146,987.96
ADELANTO N° 02		33,898.31		6,666.63	6,666.63		27,231.68
<b>TOTAL AMORTIZACIONES</b>		<b>186,440.68</b>	<b>0.00</b>	<b>12,221.04</b>	<b>12,221.04</b>	<b>0.00</b>	<b>174,219.64</b>
<b>VALORIZACION NETA (VN=VB-A)</b>		<b>866,287.93</b>	<b>73,326.23</b>	<b>31,245.53</b>	<b>99,017.35</b>		
<b>MULTA POR ATRASO DE OBRA (M) SIN IGV</b>			-	-	-		
<b>MONTO DE DESCUENTOS SIN IGV</b>							
<b>MONTOS A PAGAR AL CONTRATISTA:</b>		866,287.93	73,326.23	31,245.53	99,017.35		
EN EFECTIVO (VN-M)		866,287.93	73,326.23	31,245.53	99,017.35		
EN IGV (VN*0.18)		155,931.83	13,198.72	5,624.20	17,823.12		
<b>TOTAL COMPROMISO</b>		<b>1,022,219.76</b>	<b>86,524.95</b>	<b>36,869.73</b>	<b>116,840.47</b>		

(\*) Aplicar retenciones como fondo de garantía

**VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°004-2019 SANTA FELICIA SAC - SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN LADO ESTE**

12 DE FEBRERO AL 23 DE FEBRERO DEL 2019

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE-SUR AV. FERROCARRIL (TRAMO AV. CIRCUVALACION- CRUCE CARRETERA CENTRAL) DISTRITOS DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN DE CAJAS, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN, PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNIN  
 CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNIN  
 SUBCONTRATA: SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE  
 FECHA: Lunes, 11 de abril de 2022

FECHA INICIO DE OBRA: 20 DE JULIO DE 2018  
 PLAZO DE EJECUCION : 300 DIAS CALENDARIO  
 FECHA FINAL DE OBRA : 15/05/2019

ITEM	PRESUPUESTO	UNID	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	AVANCES									SALDO		
						ANTERIOR			ACTUAL			ACUMULADO			METRADO	VALORIZAR	%
						METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%			
<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>																	
01.06.07	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.01	OBRAS PRELIMINARES																
01.06.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	1,250.42	1.01	1,260.42	73.52	74.11	6%	39.36	39.67	3%	112.88	113.78	0	1,137.54	1,146.64	91%
01.06.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																
01.06.07.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m3	5,495.70	12.88	70,789.01			0%	1,289.68	16,612.11	23%	1,289.68	16,612.11	0	4,206.02	54,176.90	77%
01.06.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE BASE	m2	1,250.42	4.00	5,005.68	245.05	980.98	20%	98.40	393.91	8%	343.45	1,374.89	0	906.97	3,630.79	73%
01.06.07.02.03	RELLENO COMP. MANUAL C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	m2	4,303.38	15.59	67,081.09			0%	199.80	3,114.48	5%	199.80	3,114.48	0	4,103.58	63,966.61	95%
01.06.07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																
01.06.07.03.01	ACARREO INTERNO DE MATERIAL	m3	2,841.03	2.74	7,773.06			0%	1,547.62	4,234.29	54%	1,547.62	4,234.29	1	1,293.41	3,538.77	46%
01.06.07.03.02	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,841.03	2.74	7,773.06			0%	1,547.62	4,234.29	54%	1,547.62	4,234.29	1	1,293.41	3,538.77	46%
01.06.07.03.03	TRANSPORTE (ELIMINACION DE MAT. EXCED.)	m3	2,841.03	7.60	21,600.92			0%	160.00	1,216.51	6%	160.00	1,216.51	0	2,681.03	20,384.41	94%
01.06.07.05	OBRAS DE CONCRETO																
01.06.07.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.05.01.01	SOLADO DE CONCRETO E 10 CM	m2	1,250.42	23.43	29,295.84	289.40	6,780.29	23%	88.51	2,073.68	7%	377.91	8,853.97	0	872.51	20,441.87	70%
01.06.07.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS	m2	3,984.54	46.25	184,267.44	671.17	31,038.66	17%	463.73	21,445.47	12%	1,134.90	52,484.13	0	2,849.64	131,783.31	72%
01.06.07.05.01.03	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA ZAPATAS	m3	906.50	28.00	25,382.00	136.32	3,816.96	15%	156.16	4,372.48	17%	292.48	8,189.44	0	614.02	17,192.56	68%
01.06.07.05.01.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN MUROS REFORZADOS	m3	504.06	28.00	14,113.68	37.00	1,036.00	7%	54.42	1,523.76	11%	91.42	2,559.76	0	412.64	11,553.92	82%
01.06.07.05.01.05	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	59,922.41	4.30	257,666.37	13,103.10	56,343.33	22%	16,490.28	70,908.20	28%	29,593.38	127,251.53	0	30,329.03	130,414.84	51%
01.06.07.05.01.06	FALSA ZAPATA DE CONCRETO CICLOPEO f'c=100 Kg/cm2 +30% P.G.	m3	1,500.52	202.31	303,570.20	22.81	4,614.69	2%	6.53	1,321.08	0%	29.34	5,935.77	0	1,471.18	297,634.43	98%
01.06.07.05.02	SARDINELES ARMADOS																
01.06.07.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES ARMADOS	m2	484.46	42.18	20,433.36			0%			0%				484.46	20,433.36	100%
01.06.07.05.02.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA SARDINELES ARMADOS	m3	35.09	28.00	982.52			0%			0%				35.09	982.52	100%
01.06.07.05.02.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	968.37	4.30	4,163.99			0%			0%				968.37	4,163.99	100%
01.06.07.07	OTROS																
01.06.07.05.01	JUNTAS DE CONTRACCION (ASFALTICA)	m	350.10	2.02	708.32	64.60	130.70	18%	97.00	196.25	28%	161.60	326.95	0	188.50	381.37	54%
01.06.07.05.02	JUNTAS DE DILATACION E=1 1/2"	m	181.30	2.70	489.51	22.40	60.48	12%	51.60	139.32	28%	74.00	199.80	0	107.30	289.71	59%
01.06.07.05.04	BARANDA METALICA F°G° Ø=3	m	3,019.58	10.06	30,372.14			0%			0%				3,019.58	30,372.14	100%
	<b>COSTO DIRECTO (SIN IGV)</b>				<b>1,052,728.61</b>			<b>104,876.21</b>			<b>131,825.50</b>			<b>236,701.71</b>			<b>816,026.90</b>
	IMPUESTO (IGV 18%)				189,491.15			18,877.72			23,728.59			42,606.31			146,884.84
	<b>TOTAL A FACTURAR</b>				<b>1,242,219.76</b>			<b>123,753.93</b>			<b>155,554.09</b>			<b>279,308.02</b>			<b>962,911.74</b>
	<b>RETENCIONES (INCL. IGV)</b>				-			-			-			-			-
	RETENCION COMO FONDO DE GARANTIA (10%)			0.00%	-			-			-			-			-
	<b>(*) Aplicar retenciones como fondo de garantía</b>																
	<b>TOTAL A DEPOSITAR</b>				<b>1,242,219.76</b>			<b>123,753.93</b>			<b>155,554.09</b>			<b>279,308.02</b>			<b>962,911.74</b>

APROBADO POR:  
SUBCONTRATISTA

ELABORADO POR:

OFICINA TÉCNICA

V°B°

ADMINISTRADOR DE OBRA

V°B°

RESIDENTE DE OBRA

APROBADO POR:

GERENTE TÉCNICO

## CONSOLIDADO DE VALORIZACIÓN N° 004-2019 SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

**CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**  
**12 DE FEBRERO AL 23 DE FEBRERO DEL 2019**  
**(EN SOLES)**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNÍN

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN

FECHA: 31 DE AGOSTO DE 2018

PLAZO DE EJECUCION: 300 Días Calendario

FECHA DE INICIO DE OBRA: 20 de julio de 2018

FECHA FINALIZACION DE OBRA: 15 de mayo de 2019

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	104,876.21	131,825.50	236,701.71	22.48%	816,026.90	77.52%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>104,876.21</b>	<b>131,825.50</b>	<b>236,701.71</b>	<b>22.48%</b>	<b>816,026.90</b>	<b>77.52%</b>	-	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	18,877.72	23,728.59	42,606.31	0.04	146,884.84			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>123,753.93</b>	<b>155,554.09</b>	<b>279,308.02</b>	<b>0.26</b>	<b>962,911.74</b>			

**VALORIZADO**

**9.962%**    **12.522%**    **22.485%**

**OBRA ADELANTADA EN 22.485%**

## RESUMEN DE VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°004-2019

01 DE AGOSTO AL 23 DE FEBRERO DEL 2019

(EN SOLES)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

SUBCONTRATISTA: **SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE**

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN **CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**

FECHA: 11 de abril de 2022

RESIDENTE DE OBRA ING. JULIO VIZARRETA PACHECO

DESCRIPCION	MONTO CONTRATADO	VAL. ACUM. ANTERIOR	VALOR. ACTUAL	VAL. ACUM. ACTUAL	% AVANCE	SALDO POR VALORIZAR
<b>VALORIZACION CONTRACTUAL (V)</b>						
01- CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	1,052,728.61	104,876.21	131,825.50	236,701.71	22.48%	816,026.90
<b>VALORIZACIÓN BRUTA</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>104,876.21</b>	<b>131,825.50</b>	<b>236,701.71</b>	<b>22.48%</b>	<b>816,026.90</b>
% DE AVANCE DE OBRA A LA FECHA		9.96%	12.52%	<b>22.48%</b>		77.52%
% DE AVANCE PROGRAMADO DE OBRA						
<b>AMORTIZACIONES DE ADELANTOS (A)</b>						
ADELANTO N° 01	152,542.37		5,554.41	5,554.41		146,987.96
ADELANTO N° 02	33,898.31		6,666.63	6,666.63		27,231.68
<b>TOTAL AMORTIZACIONES</b>	<b>186,440.68</b>	<b>0.00</b>	<b>12,221.04</b>	<b>12,221.04</b>	<b>0.00</b>	<b>174,219.64</b>
<b>VALORIZACION NETA (VN=VB-A)</b>	<b>866,287.93</b>	<b>104,876.21</b>	<b>125,158.87</b>	<b>224,480.67</b>		
<b>MULTA POR ATRASO DE OBRA (M) SIN IGV</b>		-	-	-		
<b>MONTO DE DESCUENTOS SIN IGV</b>						
<b>MONTOS A PAGAR AL CONTRATISTA:</b>	866,287.93	104,876.21	125,158.87	224,480.67		
EN EFECTIVO (VN-M)	866,287.93	104,876.21	125,158.87	224,480.67		
EN IGV (VN*0.18)	155,931.83	18,877.72	22,528.60	40,406.52		
<b>TOTAL COMPROMISO</b>	<b>1,022,219.76</b>	<b>123,753.93</b>	<b>147,687.47</b>	<b>264,887.19</b>		

(\*) Aplicar retenciones como fondo de garantía

**VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°005-2019 SANTA FELICIA SAC - SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN LADO ESTE**

25 DE FEBRERO AL 02 DE MARZO DEL 2019

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE-SUR AV. FERROCARRIL (TRAMO AV. CIRCUVALACION- CRUCE CARRETERA CENTRAL) DISTRITOS DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN DE CAJAS, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN, PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNIN

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNIN

SUBCONTRATA: SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

FECHA: Lunes, 11 de abril de 2022

FECHA INICIO DE OBRA:

PLAZO DE EJECUCIÓN :

FECHA FINAL DE OBRA :

20 DE JULIO DE 2018

300 DÍAS CALENDARIO

15/05/2019

ITEM	PRESUPUESTO	UNID	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	AVANCES												
						ANTERIOR			ACTUAL			ACUMULADO			SALDO			
						METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZAR	%	
<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>																		
01.06.07	MUROS DE CONTENCIÓN																	
01.06.07.01	OBRAS PRELIMINARES																	
01.06.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	1,250.42	1.01	1,260.42	112.88	113.78	9%								1,137.54	1,146.64	91%
01.06.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
01.06.07.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m3	5,495.70	12.88	70,789.01	1,289.68	16,612.11	23%								4,206.02	54,176.90	77%
01.06.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE BASE	m2	1,250.42	4.00	5,005.68	343.45	1,374.90	27%								906.97	3,630.78	73%
01.06.07.02.03	RELLENO COMP. MANUAL C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	m2	4,303.38	15.59	67,081.09	199.80	3,114.48	5%								4,103.58	63,966.61	95%
01.06.07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																	
01.06.07.03.01	ACARREO INTERNO DE MATERIAL	m3	2,841.03	2.74	7,773.06	1,547.62	4,234.29	54%								1,293.41	3,538.77	46%
01.06.07.03.02	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,841.03	2.74	7,773.06	1,547.62	4,234.29	54%								1,293.41	3,538.77	46%
01.06.07.03.03	TRANSPORTE (ELIMINACION DE MAT. EXCED.)	m3	2,841.03	7.60	21,600.92	160.00	1,216.51	6%								2,681.03	20,384.41	94%
01.06.07.05	OBRAS DE CONCRETO																	
01.06.07.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN																	
01.06.07.05.01.01	SOLADO DE CONCRETO E 10 CM	m2	1,250.42	23.43	29,295.84	377.91	8,853.98	30%								872.51	20,441.86	70%
01.06.07.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS	m2	3,984.54	46.25	184,267.44	1,134.90	52,484.13	28%	195.49	9,040.55	5%	1,330.39	61,524.68	0	2,654.15	122,742.76	67%	
01.06.07.05.01.03	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm2 PARA ZAPATAS	m3	906.50	28.00	25,382.00	292.48	8,189.44	32%	6.62	185.36	1%	299.10	8,374.80	0	607.40	17,007.20	67%	
01.06.07.05.01.04	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm2 EN MUROS REFORZADOS	m3	504.06	28.00	14,113.68	91.42	2,559.76	18%	73.43	2,056.04	15%	164.85	4,615.80	0	339.21	9,497.88	67%	
01.06.07.05.01.05	ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> =4,200 KG/CM2*	kg	59,922.41	4.30	257,666.37	29,593.38	127,251.53	49%	766.55	3,296.17	1%	30,359.93	130,547.70	1	29,562.48	127,118.67	49%	
01.06.07.05.01.06	FALSA ZAPATA DE CONCRETO CICLOPEO f <sub>c</sub> =100 Kg/cm2 +30% P.G.	m3	1,500.52	202.31	303,570.20	29.34	5,935.78	2%				29.34	5,935.78	0	1,471.18	297,634.42	98%	
01.06.07.05.02	SARDINELES ARMADOS																	
01.06.07.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES ARMADOS	m2	484.46	42.18	20,433.36			0%								484.46	20,433.36	100%
01.06.07.05.02.02	CONCRETO F <sub>c</sub> =175 KG/CM2 PARA SARDINELES ARMADOS	m3	35.09	28.00	982.52			0%								35.09	982.52	100%
01.06.07.05.02.03	ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> =4,200 KG/CM2*	kg	968.37	4.30	4,163.99			0%								968.37	4,163.99	100%
01.06.07.07	OTROS																	
01.06.07.05.01	JUNTAS DE CONTRACCION (ASFALTICA)	m	350.10	2.02	708.32	161.60	326.95	46%	110.00	222.55	31%	271.60	549.50	1	78.50	158.82	22%	
01.06.07.05.02	JUNTAS DE DILATACION E=1 1/2"	m	181.30	2.70	489.51	74.00	199.80	41%	13.40	36.18	7%	87.40	235.98	0	93.90	253.53	52%	
01.06.07.05.04	BARANDA METALICA F°G° Ø=3	m	3,019.58	10.06	30,372.14			0%								3,019.58	30,372.14	100%
<b>COSTO DIRECTO (SIN IGV)</b>					<b>1,052,728.61</b>		236,701.73	22%		14,836.85	1%		251,538.58	24%		801,190.03		
IMPUESTO (IGV 18%)					189,491.15		42,606.31			2,670.63			45,276.94			144,214.21		
<b>TOTAL A FACTURAR</b>					<b>1,242,219.76</b>		279,308.04			<b>17,507.48</b>			<b>296,815.52</b>			<b>945,404.24</b>		

<b>RETENCIONES (INCL. IGV)</b>																	
RETENCION COMO FONDO DE GARANTIA (10%)				0.00%													
<b>(*) Aplicar retenciones como fondo de garantía</b>																	
<b>TOTAL A DEPOSITAR</b>					<b>1,242,219.76</b>		279,308.04			<b>17,507.48</b>			<b>296,815.52</b>			<b>945,404.24</b>	

APROBADO POR:

SUBCONTRATISTA

ELABORADO POR:

OFICINA TÉCNICA

V°B°

ADMINISTRADOR DE OBRA

V°B°

RESIDENTE DE OBRA

APROBADO POR:

GERENTE TÉCNICO

## CONSOLIDADO DE VALORIZACIÓN N° 005-2019 SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

**CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**  
**25 DE FEBRERO AL 02 DE MARZO DEL 2019**  
**(EN SOLES)**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNÍN  
 SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN  
 UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN  
 FECHA: 31 DE AGOSTO DE 2018  
 PLAZO DE EJECUCION: 300 Días Calendario  
 FECHA DE INICIO DE OBRA: 20 de julio de 2018  
 FECHA FINALIZACION DE OBRA: 15 de mayo de 2019

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	236,701.73	14,836.85	251,538.58	23.89%	801,190.03	76.11%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>236,701.73</b>	<b>14,836.85</b>	<b>251,538.58</b>	<b>23.89%</b>	<b>801,190.03</b>	<b>76.11%</b>	-	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	42,606.31	<b>2,670.63</b>	<b>45,276.94</b>	0.04	144,214.21			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>279,308.04</b>	<b>17,507.48</b>	<b>296,815.52</b>	<b>0.28</b>	<b>945,404.24</b>			

**VALORIZADO**

**22.485%**    **1.409%**    **23.894%**

**OBRA ADELANTADA EN 23.894%**

## RESUMEN DE VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°005-2019

01 DE AGOSTO AL 02 DE MARZO DEL 2019

(EN SOLES)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

SUBCONTRATISTA: **SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE**

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN **CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**

FECHA: 11 de abril de 2022

RESIDENTE DE OBRA ING. JULIO VIZARRETA PACHECO

DESCRIPCION	MONTO CONTRATADO	VAL. ACUM. ANTERIOR	VALOR. ACTUAL	VAL. ACUM. ACTUAL	% AVANCE	SALDO POR VALORIZAR
<b>VALORIZACION CONTRACTUAL (V)</b>						
01- CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	1,052,728.61	236,701.73	14,836.85	251,538.58	23.89%	801,190.03
<b>VALORIZACIÓN BRUTA</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>236,701.73</b>	<b>14,836.85</b>	<b>251,538.58</b>		<b>801,190.03</b>
% DE AVANCE DE OBRA A LA FECHA		22.48%	1.41%	<b>23.89%</b>		76.11%
% DE AVANCE PROGRAMADO DE OBRA						
<b>AMORTIZACIONES DE ADELANTOS (A)</b>						
ADELANTO N° 01	152,542.37		2,472.81	2,472.81		150,069.56
ADELANTO N° 02	33,898.31			0.00		33,898.31
<b>TOTAL AMORTIZACIONES</b>	<b>186,440.68</b>	<b>0.00</b>	<b>2,472.81</b>	<b>2,472.81</b>	<b>0.00</b>	<b>183,967.87</b>
<b>VALORIZACION NETA (VN=VB-A)</b>	<b>866,287.93</b>	<b>236,701.73</b>	<b>14,836.85</b>	<b>249,065.77</b>		
<b>MULTA POR ATRASO DE OBRA (M) SIN IGV</b>		-	-	-		
<b>MONTO DE DESCUENTOS SIN IGV</b>						
<b>MONTOS A PAGAR AL CONTRATISTA:</b>	866,287.93	236,701.73	14,836.85	249,065.77		
EN EFECTIVO (VN-M)	866,287.93	236,701.73	14,836.85	249,065.77		
EN IGV (VN*0.18)	155,931.83	42,606.31	2,670.63	44,831.84		
<b>TOTAL COMPROMISO</b>	<b>1,022,219.76</b>	<b>279,308.04</b>	<b>17,507.48</b>	<b>293,897.61</b>		

(\*) Aplicar retenciones como fondo de garantía

**VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°006-2019 SANTA FELICIA SAC - SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN LADO ESTE**

**25 DE FEBRERO AL 02 DE MARZO DEL 2019**

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE-SUR AV. FERROCARRIL (TRAMO AV. CIRCUVALACION- CRUCE CARRETERA CENTRAL) DISTRITOS DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN DE CAJAS, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN, PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNIN

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNIN

SUBCONTRATA: SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

FECHA: Lunes, 11 de abril de 2022

FECHA INICIO DE OBRA:

PLAZO DE EJECUCIÓN :

FECHA FINAL DE OBRA :

20 DE JULIO DE 2018

300 DÍAS CALENDARIO

15/05/2019

ITEM	PRESUPUESTO	UNID	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	AVANCES											
						ANTERIOR			ACTUAL			ACUMULADO			SALDO		
						METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZ	%	METRADO	VALORIZAR	%
<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>																	
01.06.07	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.01	OBRAS PRELIMINARES																
01.06.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	1,250.42	1.01	1,260.42	112.88	113.78	9%			0%	112.88	113.78	0	1,137.54	1,146.64	91%
01.06.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																
01.06.07.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m3	5,495.70	12.88	70,789.01	1,289.68	16,612.11	23%			0%	1,289.68	16,612.11	0	4,206.02	54,176.90	77%
01.06.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE BASE	m2	1,250.42	4.00	5,005.68	343.45	1,374.90	27%			0%	343.45	1,374.90	0	906.97	3,630.78	73%
01.06.07.02.03	RELLENO COMP. MANUAL C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	m2	4,303.38	15.59	67,081.09	199.80	3,114.48	5%			0%	199.80	3,114.48	0	4,103.58	63,966.61	95%
01.06.07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																
01.06.07.03.01	ACARREO INTERNO DE MATERIAL	m3	2,841.03	2.74	7,773.06	1,547.62	4,234.29	54%			0%	1,547.62	4,234.29	1	1,293.41	3,538.77	46%
01.06.07.03.02	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,841.03	2.74	7,773.06	1,547.62	4,234.29	54%			0%	1,547.62	4,234.29	1	1,293.41	3,538.77	46%
01.06.07.03.03	TRANSPORTE (ELIMINACION DE MAT. EXCED.)	m3	2,841.03	7.60	21,600.92	160.00	1,216.51	6%			0%	160.00	1,216.51	0	2,681.03	20,384.41	94%
01.06.07.05	OBRAS DE CONCRETO																
01.06.07.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN																
01.06.07.05.01.01	SOLADO DE CONCRETO E 10 CM	m2	1,250.42	23.43	29,295.84	377.91	8,853.98	30%			0%	377.91	8,853.98	0	872.51	20,441.86	70%
01.06.07.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS	m2	3,984.54	46.25	184,267.44	1,330.39	61,524.68	33%	106.44	4,922.38	3%	1,436.83	66,447.06	0	2,547.71	117,820.38	64%
01.06.07.05.01.03	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA ZAPATAS	m3	906.50	28.00	25,382.00	299.10	8,374.80	33%			0%	299.10	8,374.80	0	607.40	17,007.20	67%
01.06.07.05.01.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN MUROS REFORZADOS	m3	504.06	28.00	14,113.68	164.85	4,615.80	33%	21.65	606.20	4%	186.50	5,222.00	0	317.56	8,891.68	63%
01.06.07.05.01.05	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	59,922.41	4.30	257,666.37	30,359.93	130,547.70	51%			0%	30,359.93	130,547.70	1	29,562.48	127,118.67	49%
01.06.07.05.01.06	FALSA ZAPATA DE CONCRETO CICLOPEO f'c=100 Kg/cm2 +30% P.G.	m3	1,500.52	202.31	303,570.20	29.34	5,935.78	2%			0%	29.34	5,935.78	0	1,471.18	297,634.42	98%
01.06.07.05.02	SARDINELES ARMADOS																
01.06.07.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES ARMADOS	m2	484.46	42.18	20,433.36	-	-	0%			0%	-	-	-	484.46	20,433.36	100%
01.06.07.05.02.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA SARDINELES ARMADOS	m3	35.09	28.00	982.52	-	-	0%			0%	-	-	-	35.09	982.52	100%
01.06.07.05.02.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2*	kg	968.37	4.30	4,163.99	-	-	0%			0%	-	-	-	968.37	4,163.99	100%
01.06.07.07	OTROS																
01.06.07.05.01	JUNTAS DE CONTRACCION (ASFALTICA)	m	350.10	2.02	708.32	271.60	549.50	78%	38.70	78.30	11%	310.30	627.80	1	39.80	80.52	11%
01.06.07.05.02	JUNTAS DE DILATACION E=1 1/2"	m	181.30	2.70	489.51	87.40	235.98	48%			0%	87.40	235.98	0	93.90	253.53	52%
01.06.07.05.04	BARANDA METALICA F°G° Ø=3	m	3,019.58	10.06	30,372.14	-	-	0%			0%	-	-	-	3,019.58	30,372.14	100%
<b>COSTO DIRECTO (SIN IGV)</b>					<b>1,052,728.61</b>		251,538.58	24%		5,606.88	1%		257,145.46	24%		795,583.15	
IMPUESTO (IGV 18%)					189,491.15		45,276.94			1,009.24			46,286.18			143,204.97	
<b>TOTAL A FACTURAR</b>					<b>1,242,219.76</b>		296,815.52			<b>6,616.12</b>			303,431.64			938,788.12	
<b>RETENCIONES (INCL. IGV)</b>					-		-			-			-			-	
RETENCION COMO FONDO DE GARANTIA (10%)					0.00%		-			-			-			-	
(*) Aplicar retenciones como fondo de garantía																	
<b>TOTAL A DEPOSITAR</b>					<b>1,242,219.76</b>		296,815.52			<b>6,616.12</b>			303,431.64			938,788.12	

APROBADO POR:

SUBCONTRATISTA

ELABORADO POR:

OFICINA TÉCNICA

V°B°

ADMINISTRADOR DE OBRA

V°B°

RESIDENTE DE OBRA

APROBADO POR:

GERENTE TÉCNICO

## CONSOLIDADO DE VALORIZACIÓN N° 006-2019 SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE

**CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**  
**25 DE FEBRERO AL 02 DE MARZO DEL 2019**  
**(EN SOLES)**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL JUNÍN

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN

FECHA: 31 DE AGOSTO DE 2018

PLAZO DE EJECUCION: 300 Días Calendario

FECHA DE INICIO DE OBRA: 20 de julio de 2018

FECHA FINALIZACION DE OBRA: 15 de mayo de 2019

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO CONTRATADO	VALORIZACION		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	
		ANTERIOR	ACTUAL	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- CONTRACTUAL	1,052,728.61	251,538.58	5,606.88	257,145.46	24.43%	795,583.15	75.57%		
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL- MAYORES METRADOS	-	-	-	-	0.00%	-			
<b>SUBTOTALES</b>	<b>1,052,728.61</b>	<b>251,538.58</b>	<b>5,606.88</b>	<b>257,145.46</b>	<b>24.43%</b>	<b>795,583.15</b>	<b>75.57%</b>	-	<b>0.000%</b>
IGV (18%)	189,491.15	45,276.94	1,009.24	46,286.18	0.04	143,204.97			
<b>TOTALES</b>	<b>1,242,219.76</b>	<b>296,815.52</b>	<b>6,616.12</b>	<b>303,431.64</b>	<b>0.28</b>	<b>938,788.12</b>			

**VALORIZADO**

**23.894%**    **0.533%**    **24.427%**

**OBRA ADELANTADA EN 24.427%**

**RESUMEN DE VALORIZACIÓN CONTRACTUAL N°006-2019**  
 01 DE AGOSTO AL 02 DE MARZO DEL 2019  
 (EN SOLES)

OBRA: MEJORAMIENTO DEL CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE MASIVO NORTE - SUR AV. FERROCARRIL TRAMO: AV. CIRCUNVALACIÓN CRUCE CON CARRETERA CENTRAL DISTRITO DE EL TAMBO, SAN AGUSTIN, HUALHUAS, SAÑO, SAN JERÓNIMO DE TUNAN PROVINCIA DE HUANCAYO- JUNÍN.

CONTRATISTA: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

SUBCONTRATISTA: **SANTA FELICIA SAC- SUBCONTRATO MUROS DE CONTENCIÓN- LADO ESTE**

SUPERVISION: GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

UBICACIÓN: PROVINCIA: HUANCAYO/ DEPARTAMENTO: JUNÍN **CONTRATO N° CVJ-003- SANTA FELICIA**

FECHA: 11 de abril de 2022

RESIDENTE DE OBRA ING. JULIO VIZARRETA PACHECO

DESCRIPCION		MONTO CONTRATADO	VAL. ACUM. ANTERIOR	VALOR. ACTUAL	VAL. ACUM. ACTUAL	% AVANCE	SALDO POR VALORIZAR
<b>VALORIZACION CONTRACTUAL (V)</b>							
01-	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	1,052,728.61	251,538.58	5,606.88	257,145.46	24.43%	795,583.15
<b>VALORIZACIÓN BRUTA</b>		<b>1,052,728.61</b>	<b>251,538.58</b>	<b>5,606.88</b>	<b>257,145.46</b>		<b>795,583.15</b>
% DE AVANCE DE OBRA A LA FECHA			23.89%	0.53%	24.43%		75.57%
% DE AVANCE PROGRAMADO DE OBRA							
<b>AMORTIZACIONES DE ADELANTOS (A)</b>							
ADELANTO N° 01		152,542.37		934.48	934.48		151,607.89
ADELANTO N° 02		33,898.31			0.00		33,898.31
<b>TOTAL AMORTIZACIONES</b>		<b>186,440.68</b>	<b>0.00</b>	<b>934.48</b>	<b>934.48</b>	<b>0.00</b>	<b>185,506.20</b>
<b>VALORIZACION NETA (VN=VB-A)</b>		<b>866,287.93</b>	<b>251,538.58</b>	<b>5,606.88</b>	<b>256,210.98</b>		
<b>MULTA POR ATRASO DE OBRA (M) SIN IGV</b>			-	-	-		
<b>MONTO DE DESCUENTOS SIN IGV</b>							
<b>MONTOS A PAGAR AL CONTRATISTA:</b>		<b>866,287.93</b>	<b>251,538.58</b>	<b>5,606.88</b>	<b>256,210.98</b>		
EN EFECTIVO (VN-M)		866,287.93	251,538.58	5,606.88	256,210.98		
EN IGV (VN*0.18)		155,931.83	45,276.94	1,009.24	46,117.98		
<b>TOTAL COMPROMISO</b>		<b>1,022,219.76</b>	<b>296,815.52</b>	<b>6,616.12</b>	<b>302,328.96</b>		

(\*) Aplicar retenciones como fondo de garantía