



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## [Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**UNIDAD DE INVESTIGACION**

**EVALUACION DE ORIGINALIDAD**

**ID. N° 102487460**

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento de TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL cuyo título es:

**CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE  
PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE  
HUAMALIES - HUÁNUCO**

presentado por:

**PALACIOS ALVAREZ, PETER HANS**

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es de **5% de similitud**, por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según el Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 4 de setiembre de 2023

Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. SANTOS CHACALTANA VÁSQUEZ  
DIRECTOR (I)  
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION  
Facultad de Ingeniería Civil



Construcción del muro de contención en la calle Prolongación Lima,  
distrito de Llata, provincia de Huamalies - Huánuco

Línea de investigación:

Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. PALACIOS ALVAREZ, PETER HANS

Ica-Perú

2023

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES:**

Con Amor y sincero reconocimiento, por todo el apoyo incondicional para para verme realizar como un profesional.

### **A MI FAMILIA:**

Con todo cariño, quienes han sido fuente de inspiración, motor y motivo para la realización de este trabajo.

### **A MI ALMA MATER:**

Que me dio la oportunidad y las herramientas para ser un profesional comprometido con la sociedad.

## INDICE

DEDICATORIA .....	ii
INDICE.....	iii
INDICE DE TABLAS .....	v
INDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x
<b>CAPITULO I. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>1</b>
1.1    Ubicación donde se desarrolló la experiencia .....	1
1.1.1    Ubicación Política .....	1
1.1.2    Ubicación geográfica .....	2
1.1.3    Objetivo del proyecto.....	2
1.2    Diagnóstico de la situación actual.....	3
1.3    Problemática del proyecto.....	4
1.3.1    A la formulación del proyecto a nivel de estudio definitivo .....	4
1.3.2    Durante ejecución del proyecto.....	4
1.4    Acciones técnicas adoptadas durante el proceso de ejecución.....	5
1.4.1    Trazo y replanteo por parte del área de proyectos.....	5
1.4.2    Movimiento de tierras .....	5
1.4.3    Traslado de material.....	7
1.4.4    Variación de sección de acero.....	8
1.4.5    Sistema de encofrado con panel fenólico.....	10
1.4.6    Variación de maquinaria pesada .....	11
1.4.7    Localización de material rocoso.....	11
<b>CAPITULO II. TRAYECTORIA PROFESIONAL .....</b>	<b>12</b>
2.1    Datos personales.....	12
2.2    Estudios realizados.....	12
2.3    Grados y diplomas.....	12
2.4    Experiencia laboral.....	13
<b>CAPITULO III. APLICACIÓN PROFESIONAL.....</b>	<b>15</b>
3.1    Estudios topográficos .....	15
3.1.1    Objetivo del estudio topográfico a nivel de replanteo.....	15
3.1.2    Insumos .....	15
3.1.3    Ejecución de replanteo .....	15
3.1.4    Ejecución durante el proceso constructivo.....	16

3.1.5	Niveles .....	18
3.1.6	Ejecución de actividades durante la formulación del proyecto.....	18
3.2	Plan de manejo ambiental .....	23
3.2.1	Marco conceptual.....	24
3.2.2	Descripción del área de influencia .....	24
3.2.3	Identificación y delimitación del área de influencia .....	24
3.2.4	Objetivos .....	24
3.2.5	Herramientas de la estrategia .....	25
3.3	Informe de seguridad y salud en el trabajo .....	26
3.3.1	Definición y objetivos .....	26
3.3.2	Generalidades.....	26
3.4	Plan para la vigilancia, prevención y control del Covid-19 .....	27
3.4.1	Introducción .....	27
3.4.2	Objetivos .....	28
3.4.3	Alcance.....	28
3.4.4	Presupuesto .....	29
3.4.5	Procedimientos obligatorios de prevención del Covid-19 .....	29
3.4.6	Limpieza y desinfección del centro de trabajo.....	29
3.5	Memoria de cálculo.....	30
3.5.1	Diseño de muro de contención con contrafuerte tipo 01.....	30
3.5.2	Diseño de muro de contención con contrafuerte tipo 02.....	41
3.5.3	Diseño de muro de contención con contrafuerte tipo 03.....	51
3.6	Estudios de suelos .....	62
	<b>CAPITULO IV. REFLEXION CRITICA DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>65</b>
4.1	Generalidades.....	65
4.2	Aportes a la institución.....	65
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla I Presupuesto resumen del proyecto.....	4
Tabla II Presupuesto de manejo ambiental .....	25
Tabla III Matriz de identificación de personal.....	28
Tabla IV Presupuesto del Plan Covid-19 .....	29
Tabla V Condición estática – Muro con contrafuerte tipo 01 .....	33
Tabla VI Cálculo del diseño del contrafuerte tipo 01 .....	40
Tabla VII Cálculo de refuerzo a tracción del contrafuerte tipo 01.....	40
Tabla VIII Condición estática – Muro con contrafuerte tipo 02.....	44
Tabla IX Cálculo del diseño del contrafuerte tipo 02 .....	51
Tabla X Cálculo de refuerzo a tracción del contrafuerte tipo 02 .....	51
Tabla XI Condición estática – Muro con contrafuerte tipo 03.....	54
Tabla XII Cálculo del diseño del contrafuerte tipo 03.....	61
Tabla XIII Cálculo de refuerzo a tracción del contrafuerte tipo 03 .....	61

## INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Ubicación geográfica del desarrollo de la experiencia .....	1
Fig. 2. Vista satelital de la ciudad de Llata .....	2
Fig. 3. Situación actual del proyecto .....	3
Fig. 4. Replanteo por parte del área de proyectos .....	5
Fig. 5. Excavación masiva y conformación de talud.....	6
Fig. 6. Excavación masiva y perfilado de talud .....	6
Fig. 7. Estabilización de talud con lechada de cemento y espacio antropométrico .....	7
Fig. 8. Rampa provisional para apilamiento de material y otros insumos .....	7
Fig. 9. Acopio de insumos .....	8
Fig. 10. Montaje de acero.....	9
Fig. 11. Montaje de acero.....	9
Fig. 12. Encofrado con panel fenólico .....	10
Fig. 13. Encofrado con panel fenólico .....	10
Fig. 14. Movilización de maquinaria pesada.....	11
Fig. 15. Presencia de material rocoso.....	11
Fig. 16. Trazo y replanteo .....	16
Fig. 17. Placa nivelante .....	16
Fig. 18. Replanteo por parte del área de proyectos .....	17
Fig. 19. Control con nivel topográfico .....	17
Fig. 20. Se muestra la estación E-03 .....	18
Fig. 21. Se muestra el estado de la losa existente .....	18
Fig. 22. Se muestra el pu.to de control BM-01 .....	19
Fig. 23. Se muestra el estado de la losa existente .....	19
Fig. 24. Se muestra el estado del acceso actual.....	20
Fig. 25. Se muestra la estación E-05 .....	20
Fig. 26. Se muestra el estado actual de los SS.HH.....	21
Fig. 27. Se muestra el estado de la gradería existente.....	21
Fig. 28. Se muestra al personal en toma de datos .....	22
Fig. 29. Situación actual de estructura existente .....	22
Fig. 30. Se muestra parte de la estructura existente .....	23
Fig. 31. Se muestra el punto de control BM-02 .....	23
Fig. 32. Muro de contención en voladizo.....	32
Fig. 33. Cargas actuantes .....	33
Fig. 34. Presión del suelo .....	34
Fig. 35. Distribución de esfuerzos y momentos .....	35

Fig. 36. Diagrama de momentos .....	37
Fig. 37. Fuerzas internas en el contrafuerte .....	40
Fig. 38. Muro de contención en voladizo.....	43
Fig. 39. Cargas actuantes .....	44
Fig. 40. Presión del suelo .....	45
Fig. 41. Distribución de esfuerzos y momentos .....	45
Fig. 42. Diagrama de momentos .....	47
Fig. 43. Fuerzas internas en el contrafuerte .....	50
Fig. 44. Muro de contención en voladizo.....	53
Fig. 45. Cargas actuantes .....	54
Fig. 46. Presión del suelo .....	55
Fig. 47. Distribución de esfuerzos y momentos .....	56
Fig. 48. Diagrama de momentos .....	58
Fig. 49. Fuerzas internas en el contrafuerte .....	61
Fig. 50. Acompañando en la extracción de la muestra.....	63
Fig. 51. Verificando la zona de extracción .....	64
Fig. 52. Culminación de la obra.....	68
Fig. 53. Indicaciones para chuceo o vibración para el ensayo de probeta .....	69
Fig. 54. Control de niveles en coordinación con los responsables.....	70

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado “CONSTRUCCION DEL MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO” fue desarrollado en el distrito de Llata provincia de Humalies, región Huánuco.

El acceso al área de estudio es por medio de vía Terrestre desde Huánuco. Para llegar al distrito de Llata, se tiene que seguir la ruta HUANUCO – CHAVINILLO – LLATA, el distrito de Llata está conectado con la provincia de Huánuco a unos 167.68 km aproximadamente de carretera parcialmente asfaltada.

El presente informe, contempló la formulación y el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCION DEL MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO”, con código único de inversiones 2331937.

Las metas del proyecto contemplaron la construcción de un muro de contención de concreto armado con contrafuertes en una longitud de 33.74 m, teniendo tres tipos de Muros, los cuales se detalla de la siguiente manera:

- ✓ Muro tipo T-03, h=5.10m para una longitud de 17.58m.
- ✓ Muro tipo T-02, h=4.10m para una longitud de 11.10m.
- ✓ Muro tipo T-01, h=3.50m para una longitud de 5.08m.

Asimismo, la recuperación de 4.85 m de cerco perimétrico de albañilería confinada con acabado caravista y pintado.

Este proyecto beneficiará a la población de la ciudad de Llata, permitiendo el desarrollo social, cultural y deportivo, además, la recuperación del Complejo Deportivo “Eduardo Quino Herrera” al sentar las bases estructurales y la protección de viviendas unifamiliares colindantes.

## ABSTRACT

The present professional sufficiency work entitled "CONSTRUCTION OF THE RETAINING WALL ON PROLONGACION LIMA STREET, LLATA DISTRICT, HUAMALIES PROVINCE - HUANUCO" was developed in the Llata district, Huamalties province, Huánuco region.

Access to the study area is by land via the route from Huánuco. To reach the Llata district, one must follow the route HUANUCO – CHAVINILLO – LLATA. The Llata district is connected to the Huánuco province, approximately 167.68 km away, via a partially asphalted road.

This report included the formulation and development of the project "CONSTRUCTION OF THE RETAINING WALL ON PROLONGACION LIMA STREET, LLATA DISTRICT, HUAMALIES PROVINCE - HUANUCO", with unique investment code 2331937.

The project goals included the construction of a reinforced concrete retaining wall with buttresses along a length of 33.74 m, having three types of walls, which are detailed as follows:

- ✓ Wall type T-03, h=5.10m for a length of 17.58m.
- ✓ Wall type T-02, h=4.10m for a length of 11.10m.
- ✓ Wall type T-01, h=3.50m for a length of 5.08m.

Likewise, the recovery of 4.85 m of perimeter wall made of confined masonry with a face brick finish and painted.

This project will benefit the population of the city of Llata, enabling social, cultural, and sports development. Additionally, it will facilitate the restoration of the "Eduardo Quino Herrera" Sports Complex by establishing structural foundations and safeguarding adjacent single-family homes.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto nació como resultado de la necesidad y por iniciativa de la población de la ciudad de Llata, así mismo de la Municipalidad provincial de Huamalíes por recuperar el Complejo Deportivo Eduardo Quino Herrera.

La entidad edil ha priorizado y aprobado a solicitud de la población, intervenir el Complejo Deportivo Eduardo Quino Herrera, en la ciudad de Llata, Distrito de Llata, Provincia de Huamalíes, por ello, vio por conveniente la ejecución del proyecto “CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO”, con código único de inversiones 2331937.

La situación inicial del Complejo Deportivo Eduardo Quino Herrera, presentó un estado de abandono y riesgo en cuanto a su infraestructura, por ello, la Municipalidad Provincial de Huamalíes realizó las coordinaciones para su intervención y con ello sentar las bases para una eventual área de esparcimiento cultural y deportivo para toda la población.

Ficha técnica:

- ✓ Modalidad de ejecución: Ejecución presupuestaria directa
- ✓ Financiamiento: Municipalidad Provincial de Huamalíes
- ✓ Plazo de ejecución: 60 días calendarios
- ✓ Sector: Infraestructura social básica
- ✓ Presupuesto de ejecución: S/. 435,621.98 (cuatrocientos treinta y cinco mil seiscientos veinte y uno con 98/100 soles)





**Fig. 2.** Vista satelital de la ciudad de Llata

### **1.1.2 Ubicación geográfica**

Geográficamente se encuentra ubicado entre las coordenadas UTM:

Este : 300,609.92

Norte : 8,943829.28

Cota : 3,439.00 msnm

El distrito de Llata tiene una extensión de 411,35 kilómetros cuadrados, siendo capital del distrito.

### **1.1.3 Objetivo del proyecto**

#### **a) Objetivo general**

Construcción de un muro de contención de concreto armado en el la Calle Prolongación Lima en la ciudad de Llata, del distrito de Lata, Provincia de Huamalies, a través del proyecto de inversión “CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO”, con código único de inversiones 2331937.

#### **b) Objetivos específicos**

- Salvaguardar la integridad de la población colindante.
- Fortalecer y recuperar el área afectada.
- Sembrar las bases para recuperar el servicio deportivo ante un eventual proyecto complementario
- Fomentar el desarrollo económico a través de la generación de empleo.

## 1.2 Diagnóstico de la situación actual

El estado del Complejo Deportivo Eduardo Quino Herrera de acuerdo al expediente técnico del proyecto [1], fue considerado en abandono, en estado crítico y su sector colindante como zona de riesgo, teniendo en cuenta que, su historia radica en una construcción empírica realizada bajo mutua colaboración entre la entidad y comunidades a fin de disponer de una provisional infraestructura deportiva, de acuerdo a la información proporcionada por parte de funcionarios y pobladores locales de la actualidad.

Por tanto, se infiere que la infraestructura primigenia no contó con parámetros de diseño.

Teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Lluvias intensas
- Base estructural de concreto ciclópeo sin refuerzo.
- Infraestructura actual de mampostería, ejecutado empíricamente.

La coyuntura impulsó a la población de la ciudad de Lata, exhortó a la Municipalidad Provincial de Huamalés, la recuperación de su infraestructura y la ejecución de partidas complementarias que garanticen la integridad de los vecinos aledaños de la calle prolongación lima.



**Fig. 3.** Situación actual del proyecto

A continuación, se tiene el presupuesto de ejecución de obra:

**Tabla I**  
Presupuesto resumen del proyecto

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PRESUPUESTO S/.</b>
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	81,169.54
02	ESTRUCTURAS	255,867.75
03	REPARACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AFECTADA	6,367.80
04	MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	2,632.77
05	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA COVID-19	5,150.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>351,187.86</b>
	GASTOS GENERALES	35,118.79
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>386,306.65</b>
	GASTOS DE SUPERVISION/INSPECCIÓN	19,315.33
	EXPEDIENTE TÉCNICO	30,000.00
	<b>COSTO DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>435,621.98</b>

Nota: Adaptado del expediente técnico [1]

### 1.3 Problemática del proyecto

#### 1.3.1 A la formulación del proyecto a nivel de estudio definitivo

##### a) Autorización de accesos

Debido a las dimensiones de las calles, se realizó una serie de coordinaciones a fin de solicitar la autorización correspondiente y con ello llevar a cabo el estado situacional y con ello su formulación a nivel de estudio definitivo.

##### b) Elaboración de estudio topográfico

La visibilidad de la zona de estudio debido a la infraestructura existente, a su vez obligó múltiples cambios de estación y otras acciones adicionales para su precisión.

##### c) Estudio de suelos

Presencia de material orgánico y residual hasta una determinada profundidad, motivando a excavación más profunda a fin de garantizar la calidad de la muestra.

#### 1.3.2 Durante ejecución del proyecto

##### a) Antropometría

Encofrado, acarreo y acopio de materiales e insumos.

##### b) Presencia de material

Rocoso.

**c) Durante el proceso constructivo**

Los planos demandaron una concentración de acero en la corona del muro de contención.

**d) Incompatibilidad con el expediente respecto a los siguientes criterios:**

- ✓ Propuesta de retroexcavadora
- ✓ Variación del desperdicio de acero
- ✓ Trazo y replanteo en los puntos de control
- ✓ Mayor demanda de mano de obra calificada

**1.4 Acciones técnicas adoptadas durante el proceso de ejecución**

Acciones técnicas adicionales, no previstas en expediente técnico, realizadas durante el proceso de ejecución, son:

**1.4.1 Trazo y replanteo por parte del área de proyectos**



**Fig. 4.** Replanteo por parte del área de proyectos

**1.4.2 Movimiento de tierras**

- ✓ Garantizar la seguridad de los trabajadores.
- ✓ Dinamizar el desplazamiento del personal obrero.
- ✓ Estabilizar el nuevo talud del terreno natural.



**Fig. 5.** Excavación masiva y conformación de talud



**Fig. 6.** Excavación masiva y perfilado de talud



**Fig. 7.** Estabilización de talud con lechada de cemento y espacio antropométrico

#### **1.4.3 Traslado de material**

Establecer una estrategia en el acopio y acarreo de material, permitió dinamizar las actividades, minimizando los tiempos de producción y con ello optimizando los rendimientos.



**Fig. 8.** Rampa provisional para apilamiento de material y otros insumos



**Fig. 9.** Acopio de insumos

#### **1.4.4 Variación de sección de acero**

La concentración de acero de 5/8" en la corona del muro de contención, de acuerdo al expediente técnico, de acuerdo al Ing. Antonio Blanco Blasco [2] generarían dificultades en la trabajabilidad, proceso constructivo, falla frágil, entre otros, además del encarecimiento del proyecto, por ello, residente y la supervisión el cambio de sección para el acero en contrafuertes siendo de 5/8" a 1/2".

Además, se verificó el alto grado de desperdicio que, de acuerdo a la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) [3] recomienda que es un 7% del total del acero, esto fue contrario a los 10 – 15% de desperdicios obtenidos durante la ejecución de la partida de acero.

Por lo descrito en el primer y segundo párrafo se puede inferir que las acciones adoptadas permitieron un adecuado proceso constructivo, mayor efectividad del acero, no disminuir la estabilidad de diseño y principalmente el factor económico, que permitió no variar el presupuesto establecido en el expediente técnico.



**Fig. 10.** Montaje de acero



**Fig. 11.** Montaje de acero

#### 1.4.5 Sistema de encofrado con panel fenólico

Su planteamiento durante la formulación por su fácil puesta y el excelente acabado a nivel frotachado que otorga, además, pese a la antropometría que se proyectaba y el rendimiento, se cumplió con lo programado en el Diagrama Gantt, la ejecución de la partida sin mayores costos.



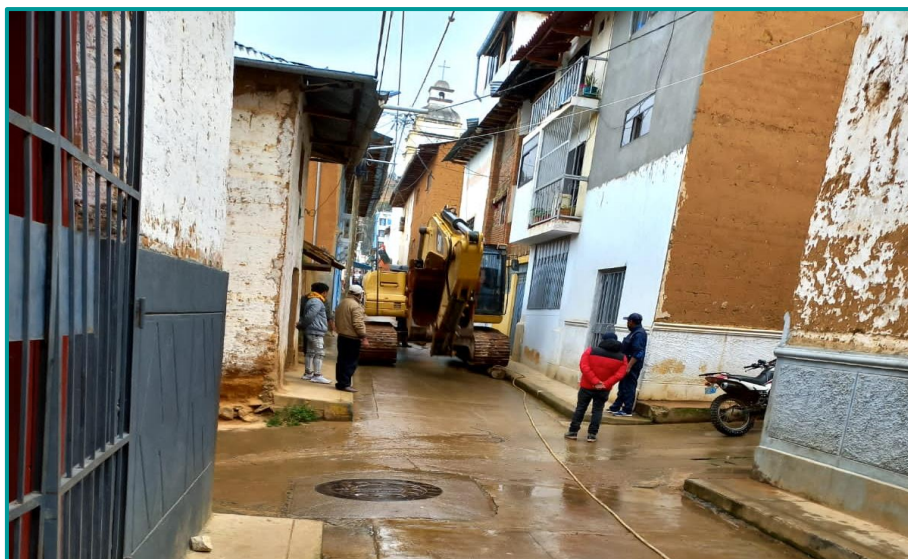
Fig. 12. Encofrado con panel fenólico



Fig. 13. Encofrado con panel fenólico

#### 1.4.6 Variación de maquinaria pesada

La recomendación de emplear excavadora en lugar de retroexcavadora y cambiar 01 volquete de 15m<sup>3</sup> para eliminación de materiales por 02 volquetes de 6m<sup>3</sup>, todo esto con el fin de maximizar el movimiento de tierras y mejorar las condiciones de desplazamiento en la eliminación de material excedente, permitió; si bien generó mayores costos, también minimizó el periodo de ejecución, la culminación de la partida con su presupuesto programado, compensando los gastos de insumos entre sí.



**Fig. 14.** Movilización de maquinaria pesada

#### 1.4.7 Localización de material rocoso

Con todas las medidas de seguridad asumidas, se procedió a ejecutar voladura por carga controlada.



**Fig. 15.** Presencia de material rocoso

## CAPITULO II. TRAYECTORIA PROFESIONAL

### 2.1 Datos personales

Apellidos y Nombres : PALACIOS ALVAREZ, PETER HANS  
Lugar de Nacimiento  
Ciudad : Ica  
Provincia : Ica  
Departamento : Ica  
Nacionalidad : Peruana  
Fecha de Nacimiento : 07 de Agosto de 1988  
Estado civil : Soltero  
DNI : 45217410  
DIRECCION : Pasaje Los Olivos N°143 - Llata  
Celular : Bitel: 925459776  
E-mail : petercv07@gmail.com

### 2.2 Estudios realizados

Estudios primarios: Institución Educativa “Francisco Flores Chinarro” – Ica – Ica - Ica  
Estudios secundarios: Institución Educativa “José Toribio Polo” – Ica – Ica – Ica  
Estudios universitarios: Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica – Facultad de Ingeniería Civil

### 2.3 Grados y diplomas

Grado de Bachiller en Ingeniería Civil - 24 julio de 2019

Otros estudios realizados:

Instituto IIDES

- ✓ Conferencia Excel y Matlab para ingenieros
- ✓ Conferencia metrados y costos en obras
- ✓ Conferencia clasificación manual y visual de los suelos
- ✓ Autocad nivel intermedio – avanzado
- ✓ Costos y presupuestos con s10
- ✓ Ms Project aplicado a la Ingeniería civil

Instituto CAPECO

- ✓ AutoCAD Civil 3D
- ✓ Lean construcción y la productividad
- ✓ Planificación y programación de obras

## 2.4 Experiencia laboral

Mediante CONTRATO ADMINISTRATIVO DE SERVICIOS N° 079-2022-MPH/GM, 1° ADENDA y 2° ADENDA (Vigente al 31 de diciembre 2022) como: Especialista I en Proyectos de Inversión Pública para la Sub Gerencia de Estudios y Liquidación de obras – Municipalidad Provincial de Huamalés

Periodo : 01/06/2022 – 30/11/2022

Meses : 6.0

Mediante CONTRATO ADMINISTRATIVO DE SERVICIOS N° 021-2022-MPH/GM y 1° ADENDA como: Especialista I en Proyectos de Inversión Pública para la Sub Gerencia de Estudios y Liquidación de obras – Municipalidad Provincial de Huamalés

Periodo : 15/02/2022 – 31/05/2022

Meses : 3.5

Mediante ORDENES DE SERVICIO como: Especialista en Evaluación de Proyectos de Inversión para la Sub Gerencia de Estudios y Liquidación de obras – Municipalidad Provincial de Huamalés

Periodo : 03/01/2022 – 14/02/2022

Meses : 1.5

Mediante CONTRATO ADMINISTRATIVO DE SERVICIOS N°035-2021-MPH/GM como: Especialista en Evaluación de Proyectos de Inversión para la Sub Gerencia de Estudios y Liquidación de obras – Municipalidad Provincial de Huamalés

Periodo : 18/10/2021 – 31/12/2021

Meses : 2.5

Mediante ORDENES DE SERVICIO como: Jefe de la Unidad de Estudios para la Sub Gerencia de Estudios y Liquidación de obras – Municipalidad Provincial de Huamalés

Periodo : 01/06/2021 – 15/10/2021

Meses : 4.5

Mediante ORDENES DE SERVICIO como: Especialista para la Elaboración de Expedientes Técnicos en la Unidad de Estudios para la Sub Gerencia de Estudios y Liquidación de obras – Municipalidad Provincial de Huamalés

Periodo : 01/04/2020 – 31/05/2021

Meses : 14

Mediante ORDENES DE SERVICIO como: Asistente Técnico para la Sub Gerencia de Estudios y Supervisión de Obras - Municipalidad Provincial de Huamalíes

Periodo : 02/12/2019 – 31/03/2020

Meses : 4.0

## **CAPITULO III. APLICACIÓN PROFESIONAL**

### **3.1 Estudios topográficos**

#### **3.1.1 Objetivo del estudio topográfico a nivel de replanteo**

- ✓ Trabajos de campo, permitieron la formulación y el replanteo durante la fase inicial de ejecución.
- ✓ Adoptar medidas preventivas durante la fase de ejecución.
- ✓ Trasladar las medidas y otros elementos indicados en los planos del expediente

#### **3.1.2 Insumos**

- ✓ Teodolito electrónico LEICA con accesorios.
- ✓ Nivel topográfico
- ✓ Estación total TOPCON SERIE 3100, con precisión de 5 seg. En ángulo y de 1 mm en distancia, 02 prismas, 02 equipos de radiocomunicación, 01 Vehículo, entre otros accesorios.
- ✓ GPS.
- ✓ Otros insumos como: regla, escuadra, plomada y nivel de agua o manguera.

#### **3.1.3 Ejecución de replanteo**

- ✓ Identificación del terreno
- ✓ Fijación de un punto fijo, el BM demarcado de acuerdo al expediente técnico.
- ✓ Elaboración de plano de replanteo, en este punto se tuvo en consideración:
  - Ejes
  - Cotas
  - Plataformas
  - Cimentaciones
  - Estructuras
- ✓ Con el plano de replanteo y el establecimiento de ejes, se procedió a trazar el primer punto fijo y con ello el trazo de ejes principales, verificando las distancias, paralelismo, perpendicularidad y ángulos contenidos en los planos, culminado los trabajos se mide las distancias a fin de comprobar que estén correctas.
- ✓ Se procede a la demarcación y puntos de control para los niveles, empleando los siguientes materiales:
  - Estacas 2"x2"x0.30m
  - Tablas o travesaños de 1" o más para instalación de caballetes
  - Plomada
  - Clavos de 2 ½" o 3"

- Estuco o yeso
- Lienzo o hilo nylon



**Fig. 16.** Trazo y replanteo

#### **3.1.4 Ejecución durante el proceso constructivo**

Los datos procesados arrojando los siguientes datos:

Sistema geodésico de coordenadas : UTM WGS-84S

Área del Terreno : 1,588.223 m<sup>2</sup>

Perímetro Terreno Área del Terreno : 157.6150 ml



**Fig. 17.** Placa nivelante

Durante la ejecución, a través del uso de nivel, se permitió el cumplimiento en ubicación de todos los puntos de control y con ello determinar la dirección, ubicación y profundidad de excavación del muro de contención.



**Fig. 18.** Replanteo por parte del área de proyectos

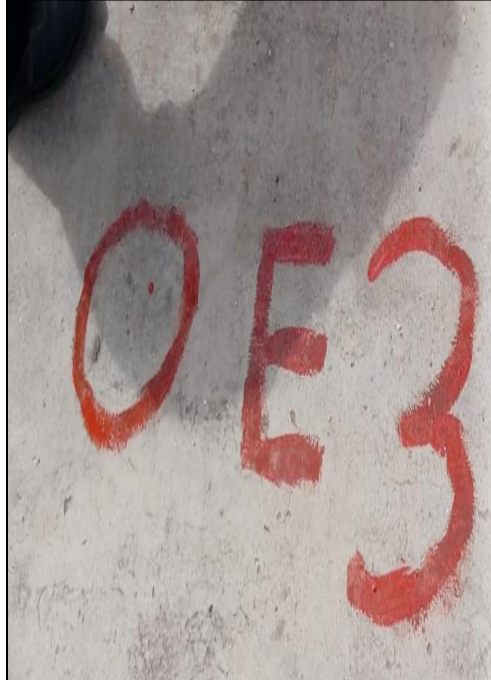


**Fig. 19.** Control con nivel topográfico

### 3.1.5 Niveles

Se encontró desniveles entre los 3400 y 3420 m.s.n.m.

### 3.1.6 Ejecución de actividades durante la formulación del proyecto



**Fig. 20.** Se muestra la estación E-03



**Fig. 21.** Se muestra el estado de la losa existente



**Fig. 22.** Se muestra el pu.to de control BM-01



**Fig. 23.** Se muestra el estado de la losa existente



**Fig. 24.** Se muestra el estado del acceso actual



**Fig. 25.** Se muestra la estación E-05



**Fig. 26.** Se muestra el estado actual de los SS.HH.



**Fig. 27.** Se muestra el estado de la gradería existente



**Fig. 28.** Se muestra al personal en toma de datos



**Fig. 29.** Situación actual de estructura existente



**Fig. 30.** Se muestra parte de la estructura existente



**Fig. 31.** Se muestra el punto de control BM-02

### **3.2 Plan de manejo ambiental**

El objetivo principal fue proponer medidas para proteger, prevenir, atenuar y restaurar los efectos perjudiciales y/o dañinos que pudieran resultar de la ejecución del proyecto sobre los componentes ambientales, consiguiendo que el proceso constructivo y funcionamiento de esta obra se realice en armonía con la conservación del ambiente. De igual forma, se proponen acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra proyectada.

Este PMA agrupa las medidas de mitigación, control, prevención, recuperación y compensación, a través de programas y subprogramas, constituyendo un documento técnico que contiene un conjunto de medidas estructuradas a fin de brindar una rápida comprensión de las propuestas dadas en este proyecto

### **3.2.1 Marco conceptual**

#### **Sostenibilidad:**

La sostenibilidad nace de la preocupación por el uso racional de los recursos naturales y productivos desde un punto de vista ambiental, social y económico, será responsabilidad de la Municipalidad Provincial de Huamalés su control y mantenimiento.

### **3.2.2 Descripción del área de influencia**

El presente proyecto tuvo por finalidad tener una visión clara del entorno ambiental y sociocultural, la cual permita identificar y evaluar los impactos adversos y económicos significativos que generan el proyecto, en el marco de la Ley N°28245 [4].

### **3.2.3 Identificación y delimitación del área de influencia**

Fue determinado por las áreas recreativas, que se encontraba en zona de riesgo, permitiendo su delimitación acorde a las proyecciones del proyecto.

### **3.2.4 Objetivos**

#### **a) Objetivo general**

Fue identificar, evaluar los impactos ambientales potenciales positivos y negativos que pueden ocurrir durante el proceso de construcción del proyecto y sobre esta base proponer medidas adecuadas a fin de prevenir, mitigar los impactos negativos y fortalecer los impactos positivos; logrando de esta manera que la construcción y el funcionamiento de la obra, se realice en armonía con la conservación del medio ambiente. Objetivo que fue alcanzado.

#### **b) Objetivos específicos**

- Se identificó acciones del proyecto que pudieron generar impactos socio-ambientales sobre el entorno del proyecto.
- Realizar la descripción de los principales componentes ambientales del entorno del proyecto lo que permitió conocer el estado pre-operacional del área de influencia.
- Se identificó, evaluó e interpretó los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar durante las etapas de construcción y funcionamiento del proyecto.

- De los párrafos anteriores, permitió prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos.

### 3.2.5 Herramientas de la estrategia

Se consideró como herramientas de la estrategia de aplicación del PMA, a los Programas y Sub-Programas que permitan el cumplimiento de los objetivos de éste, acorde a la Resolución Ministerial N°068-2013-MINAM [5].

#### a) Responsable de Ejecución

El responsable de la aplicación de este programa fueron el Supervisor de Obra, Residente de Obra y Responsable de Medio Ambiente.

#### b) Ubicación

Las charlas de prevención se realizarán en un local adecuado del distrito de Llata en coordinación con los comités o representantes de la misma localidad.

#### c) Duración

Los cursos sobre Seguridad, Manejo de Residuos Sólidos y líquidos, Conservación del Ambiente deberán ser dictados antes del inicio de las actividades diarias de ejecución de las obras proyectadas. El tiempo de duración de las charlas debe abarcar todo el periodo de ejecución de la obra.

#### d) Costos

El costo de implementación de este sub-programa se detalla en la tabla N°03 del Presupuesto del PMA.

**Tabla II**  
Presupuesto de manejo ambiental

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.
<b>04.01</b>	<b>NORMATIVA AMBIENTAL</b>				<b>20.00</b>
04.01.01	SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LAS PAUTAS SOCIOAMBIENTALES	mes	2.00	10.00	20.00
<b>04.02</b>	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>338.36</b>
04.02.01	LETREROS DE SEÑALIZACION AMBIENTAL DE 1.00 X 0.50 CON BASTONES DE MADERA TORNILLO DE 1"X1/2"	und	4.00	84.59	338.36
<b>04.03</b>	<b>MANEJO DE OBRA</b>				<b>817.49</b>
04.03.01	DEPOSITO RECOLECTORES DE RESIDUOS SEGÚN COLOR	Und	3.00	205.83	617.49
04.03.02	IMPLEMENTACION DE BOTIQUIN	Und	1.00	50.00	50.00
04.03.03	IMPLEMENTACION DE EXINTOR DE GAS CARBONICO	Und	1.00	150.00	150.00
<b>04.04</b>	<b>EDUCACION AMBIENTAL</b>				<b>1075.00</b>
04.04.01	CHARLAS AL PERSONAL OBRERO	Und	30.00	10.00	300.00
04.04.02	POLOS CON LOGOTIPO DE AMBIENTAL	Und	25.00	30.00	750.00
04.04.03	BOLETINES ALUSIVOS A EDUCACION AMBIENTAL	Und	50.00	0.50	25.00
<b>04.05</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD</b>				<b>14.42</b>
04.05.01	INSTALACION DE DEPOSITOS DE SEGURIDAD	Glb	1.00	14.42	14.42
<b>04.06</b>	<b>PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA</b>				<b>367.50</b>
04.06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	Glb	1.00	367.50	367.50

Nota: El costo total asciende a la suma de S/. 2,632.77 (Dos mil seiscientos treinta y dos con 77/100 soles) [1].

**e) Principales acciones**

- Administración del Área de Depósito de Material Excedente (DME).
- Manejo de obra durante el funcionamiento
- Manejo de residuos líquidos

### **3.3 Informe de seguridad y salud en el trabajo**

#### **3.3.1 Definición y objetivos**

El Plan de Seguridad y Salud del proyecto, consiguió el objetivo de integrar la prevención de riesgos laborales en los procedimientos de construcción que se aplicarán durante la ejecución de la obra; con el fin de brindar salud y bienestar a los trabajadores y cumplir acorde a lo establecido en la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo [6].

Ofreció información que permitió apoyar o fomentar la prevención de riesgos en el sector de la construcción y promover la difusión de información para solucionar problemas comunes.

Este plan estableció procedimientos de emergencias para llevar a cabo planes de acción para el control y respuesta de una emergencia; contiene los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal; así como la definición de tareas y responsabilidades, de tal forma que en el caso de una emergencia o un desastre.

#### **3.3.2 Generalidades**

**a) Tipos de emergencias a presentarse**

Pueden presentarse las siguientes emergencias:

- Emergencias por incendios/ explosiones.
- Emergencia en caso de sismo.
- Emergencia en caso de derrames.
- Emergencia en caso de accidentes de trabajo.

**b) Plan de emergencias**

En atención a las emergencias detalladas en el acápite anterior, se ha establecido el Plan de Seguridad y Salud de la Obra que permitió capacitar al personal ante eventuales emergencias.

**c) Estructura del plan de seguridad y salud de la obra**

El Plan tuvo la siguiente estructura:

- Residente de obra

- Responsable de medio ambiente
- Vigilancia de la salud del trabajador en el contexto del Covid-19

**d) Insumos usados**

- Equipos de protección personal:  
Antes de las actividades, el personal contó con equipos de protección individual de acuerdo a la partida a desarrollarse como: botines de cuero, polos manga larga, casco de protección, lentes de seguridad, guantes de cuero reforzado, chaleco reflectivo, tapones auditivos, respirador contra polvo y pantalón drill.
- Equipos de protección colectiva:  
Antes de las actividades, el personal contó con equipos de protección individual de acuerdo a la partida a desarrollarse como: cono de seguridad anaranjado h-30 cm, postes de madera inc/dado de concreto, señalización para sensibilización, arnés de seguridad y cinta plástica de señal amarilla.
- Equipos de lucha contra incendios  
Extintor de polvo (PQS).
- Maquinarias y herramientas  
Palas, picos y rastrillos manuales, cuerdas y escaleras de mano, linternas, silbatos, camillas, cilindros con arena y cilindros con aserrín.
- Botiquín de primeros auxilios

### **3.4 Plan para la vigilancia, prevención y control del Covid-19**

#### **3.4.1 Introducción**

La exposición al virus Sars-Cov2 que produce la enfermedad Covid-19, representa un riesgo biológico por su comportamiento epidémico y alta transmisibilidad, siendo que los centros laborales constituyen espacios de exposición y contagios, por ello se consideró medidas para su vigilancia, prevención y control, acorde a Resolución Ministerial N°087-2020-VIVIENDA [7] en aprobación del “Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades en la Reanudación de Actividades” [8].

En este marco resultó conveniente establecer lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores en las actividades a cargo de la **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALIES**, estableciéndose criterios generales a cumplir durante el periodo de emergencia sanitaria y posterior al mismo.

**Tabla III**  
Matriz de identificación de personal

CARGO	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
licenciado en enfermería			1		
Ayudante de Salud Desinfección COVID 19			1		
Maestro de Obra				1	
Almacenero			1		
topógrafo				1	
Residente de obra				1	
Personal Obrero				25	

### 3.4.2 Objetivos

#### a) Objetivo general

Contar con un instrumento técnico normativo que establezca las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo para todos los trabajadores de la obra, así como para los visitantes y proveedores en general, al reinicio de labores y/o actividades presenciales después de la culminación del estado de emergencia nacional (cuarentena) y mientras dure la emergencia sanitaria, a fin de prevenir la propagación del Coronavirus (COVID-19) en el territorio nacional

#### b) Objetivos específicos

- Establecer lineamientos para el regreso y reincorporación al trabajo.
- Garantizar la sostenibilidad de las medidas de vigilancia, prevención y control adoptadas para evitar la transmisibilidad del Covid-19 en el lugar de trabajo.

### 3.4.3 Alcance

Todas las personas configuradas en: mano de obra calificada, mano de obra no calificada y personal técnico, involucrados directo de la obra.

### 3.4.4 Presupuesto

**Tabla IV**  
Presupuesto del Plan Covid-19

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	TOTAL S/.
05	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19</b>				<b>4,650.00</b>
05.01	<b>IMPLEMENTACION DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19</b>				<b>3,500.00</b>
05.01.01	ELABORACION E IMPLEMENTACION DE PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA COVID-19	Glb	1.00	3,500.00	3,500.00
05.02	<b>EQUIPOS DE PREVENCIÓN COLECTIVA</b>				<b>1,135.00</b>
05.02.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA COVID-19	Glb	1.00	1,135.00	1,135.00
05.03	<b>EQUIPOS DE PREVENCIÓN PERSONAL</b>				<b>15.00</b>
	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL COVID-19	Glb	1.00	15.00	15.00

### 3.4.5 Procedimientos obligatorios de prevención del Covid-19

Los responsables de obra y personal técnico designado, tuvieron en cuenta las siguientes indicaciones:

- Limpieza y desinfección de los centros de trabajo.
- Identificación de sintomatología del Covid-19 previo al ingreso al centro de trabajo.
- Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo.
- Medidas preventivas colectivas.
- Medidas de protección personal.
- Vigilancia de la salud del trabajador en el contexto del Covid-19.
- Acciones ante un caso probable de Covid-19.

### 3.4.6 Limpieza y desinfección del centro de trabajo

#### a) Objetivo

Brindar información práctica para la limpieza y desinfección del centro de trabajo con el fin de contribuir a limitar la diseminación del coronavirus (COVID-19) en la ejecución del proyecto.

#### b) Limpieza y desinfección en zonas comunes

Estructurado los sectores de trabajo, se procedió a realizar la desinfección de las áreas por parte del personal designado por la supervisión.

**c) Limpieza y desinfección de herramientas, equipos y maquinarias**

El personal operador y responsable de los equipos y maquinarias, previa indicación del residente, supervisor y especialista del sector salud, procedieron con la limpieza correspondiente de los siguientes insumos:

- Herramientas y equipos
- Maquinarias y vehículos

### **3.5 Memoria de cálculo**

Como objetivo principal fue, verificar que los parámetros de diseño establecidos en el expediente se encuentren dentro de lo establecido por la Norma E.030 Diseño Sismorresistente [9] y la Norma E.060 Concreto Armado [10], criterios que permitieron garantizar la estabilidad del muro de contención, además de seguir las recomendaciones de P. Padilla [11] en su libro “Cimentaciones y estructuras de hormigón armado”

#### **3.5.1 Diseño de muro de contención con contrafuerte tipo 01**

**a) Datos**

**Parámetros de diseño**

- Peso unitario ( $\gamma_1$ ) = 1.66 tn/m<sup>3</sup>
- Cohesión efectiva (C1') = 0.04 kgf/cm<sup>2</sup>
- Angulo de fricción efectiva del relleno ( $\phi_1'$ ) = 27.00°
- Angulo de inclinación del relleno ( $\alpha$ ) = 0.00°
- Coeficiente activo estático (Ka) = 0.38
- Coeficiente pasivo estático (Kp) = 2.66
- Coeficiente en reposo estático (Ko) = 0.55
- Factor de reducción de empuje pasivo (R) = 1.00

**Propiedades físico – mecánicas del suelo de fundación**

- Peso unitario ( $\gamma_2$ ) = 1.66 tn/m<sup>3</sup>
- Cohesión efectiva (C2') = 0.04 kgf/cm<sup>2</sup>
- Angulo de fricción efectiva ( $\phi_2'$ ) = 14.6°
- Profundidad de desplante (Df) = 1.60m
- Capacidad admisible ( $\sigma$ ) = 1.50 kgf/cm<sup>2</sup>
- Clasificación del suelo de fundación (SUCS) = CL
- Coeficiente de fricción entre el suelo y el concreto ( $\mu_1$ ) = 0.55
- Coeficiente de fricción interna en el terreno ( $\mu_2$ ) = 0.26

### **Factores de seguridad**

- Factor de seguridad al deslizamiento (FSD) = 1.50
- En condición estática (FSV) = 2.00

### **Especificaciones de cargas sobre relleno**

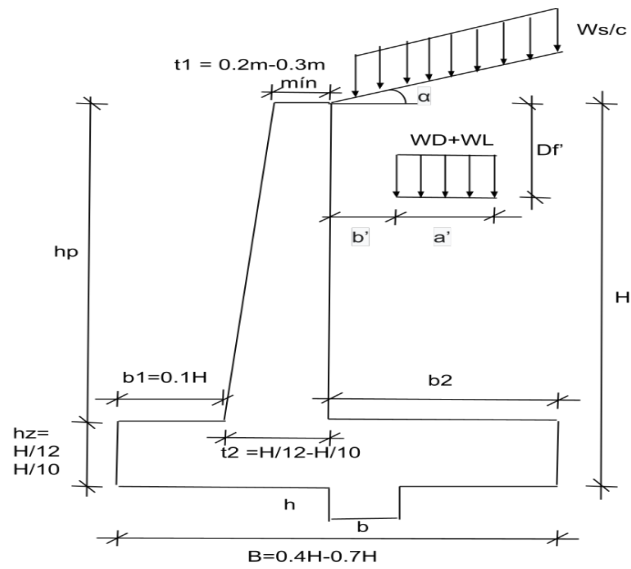
- Sobrecarga (Ws/c) = 0.50 Tn/m<sup>2</sup>
- Carga muerta actuante en franja (WD) = 0.00 Tn/m<sup>2</sup>
- Carga viva actuante en franja (WL) = 0.00 Tn/m<sup>2</sup>
- Ancho de carga actuante en franja (a') = 1.00m
- Distancia entre la carga en franja y la cara interna del muro (b') = 0.55m
- Profundidad de carga actuante en franja (Df) = 1.50m

### **Especificaciones de materiales**

- Peso específico del concreto armado ( $\gamma_c$ ) = 2.40 Tn/m<sup>3</sup>
- Resistencia característica a la compresión del concreto ( $f'_c$ ) = 210 kgf/cm<sup>2</sup>
- Esfuerzo a la fluencia del acero Gr 60 ( $F_y$ ) = 4,200 kgf/cm<sup>2</sup>
- Factor de reducción de resistencia a la flexión ( $\phi_f$ ) = 0.90
- Factor de reducción de resistencia al corte ( $\phi_s$ ) = 0.85
- Factor de profundidad del bloque rectangular a compresión ( $\beta_1$ ) = 0.85
- Cuantía mínima horizontal en muro ( $\rho_h(\text{mín})$ ) = 0.002
- Cuantía mínima vertical en muro ( $\rho_v(\text{mín})$ ) = 0.0015
- Cuantía mínima en losa o zapata ( $\rho_{\text{mín}}$ ) = 0.0018
- Cuantía máxima ( $\rho_{\text{máx}}$ ) = 0.0159

## b) Dimensionamiento del muro de contención

### Datos de diseño



**Fig. 32.** Muro de contención en voladizo [1]

- Altura del muro ( $H$ ) = 5.60m
- Ancho de la corona del muro ( $t_1$ ) = 0.35m
- Ancho en la base de la pantalla ( $t_2$ ) = 0.50m
- Peralte de zapata ( $H_z$ ) = 0.50m
- Altura de pantalla ( $h_p$ ) = 5.10m
- Ancho de zapata ( $B$ ) = 4.20m
- Ancho de talón anterior ( $b_1$ ) = 0.50m
- Ancho de talón posterior ( $b_2$ ) = 3.20m
- Altura de dentellón ( $h$ ) = 0.00m
- Ancho de dentellón ( $b$ ) = 0.40m

c) Verificación de estabilidad

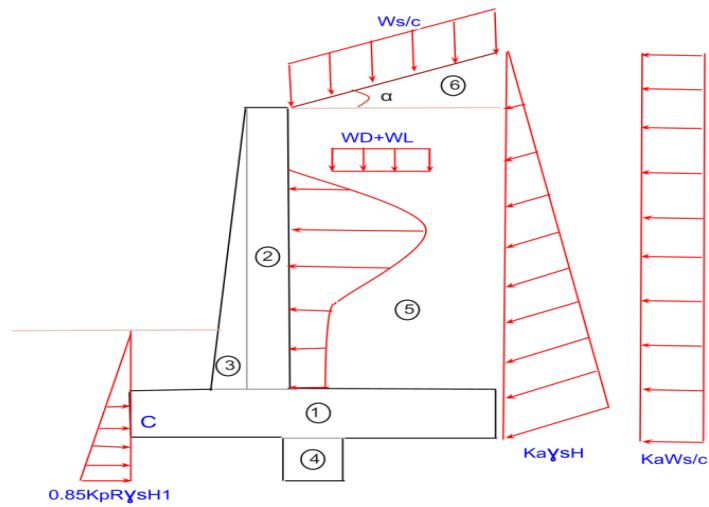


Fig. 33. Cargas actuantes [1]

Tabla V

Condición estática – Muro con contrafuerte tipo 01

Componente	Área	Fv (T)	Brazo (dh)	Mr	Fh	Brazo	Ma
1	2.10 m <sup>2</sup>	5.04 Tn	2.10 m	10.58 Tn-m			
2	1.79 m <sup>2</sup>	4.28 Tn	0.58 m	2.46 Tn-m			
3	0.38 m <sup>2</sup>	0.92 Tn	0.60 m	0.55 Tn-m			
4	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	1.10 m	0.00 Tn-m			
5	16.32	27.09 Tn	2.60 m	70.44 Tn-m			
6	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	3.13 m	0.00 Tn-m			
PaSen(α)		0.00 Tn	4.20 m	0.00 Tn-m			
PaCos(α)					9.77 Tn	1.87 m	18.25 Tn-m
Ws/c	3.20 m <sup>2</sup>	1.60 Tn	2.60 m	4.16 Tn-m	1.05 Tn	2.80 m	2.94 Tn-m
WD	1.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	2.05 m	0.00 Tn-m	0.00 Tn	2.97 m	0.00 Tn-m
WL	1.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	2.05 m	0.00 Tn-m	0.00 Tn	2.97 m	0.00 Tn-m
Pp					5.66 Tn		
<b>ΣFv =</b>		<b>38.93 Tn</b>	<b>ΣMr =</b>	<b>88.20 Tn-m</b>		<b>ΣMa =</b>	<b>21.19 Tn-m</b>

Por deslizamiento:

$$FSD = \frac{\mu_1 \sum F_v + P_p}{\sum F_a} = 1.52 > 1.50 \text{ OK}$$

Por Volteo:

$$FSV = \frac{\sum M_r}{\sum M_a} = 4.16 > 2.00 \text{ OK}$$

d) Verificación de presiones en el terreno

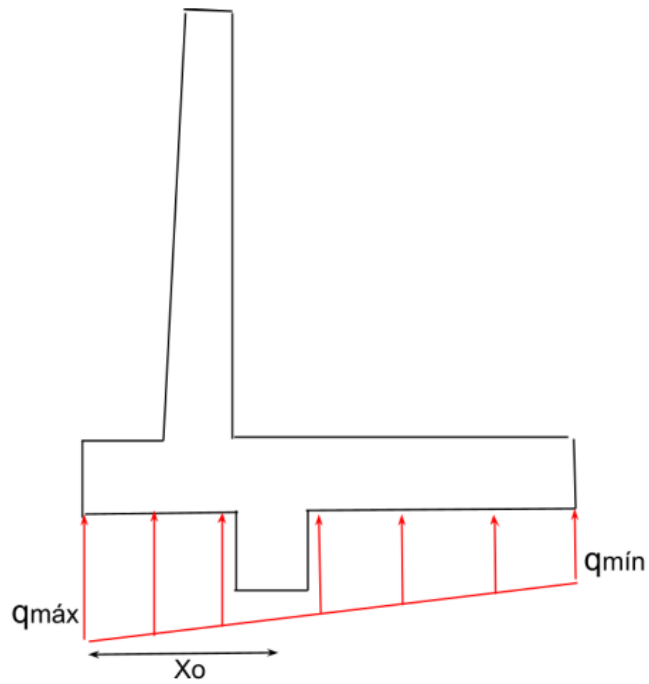


Fig. 34. Presión del suelo [1]

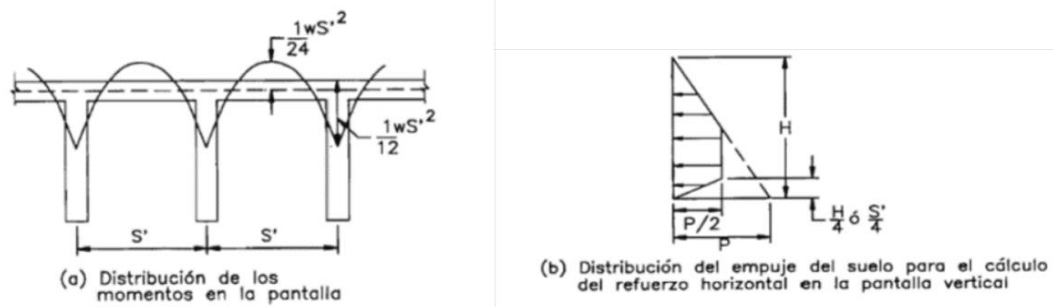
**Capacidad admisible**

$$X_0 = \frac{\sum M_r - \sum M_a}{\sum F_v} = 1.72m \quad e = \frac{B}{2} - X_0 = 0.38m \quad \frac{B}{6} < 0.70m \quad OK$$

$$q_{max} = \frac{\sum F_v}{B} \left( 1 + \frac{6e}{B} \right) = 14.3 \text{ Tn/m}^2 < 15.0 \text{ Tn/m}^2 \quad OK$$

$$q_{min} = \frac{\sum F_v}{B} \left( 1 - \frac{6e}{B} \right) = 4.3 \text{ Tn/m}^2 < 15.0 \text{ tn/m}^2 \quad OK$$

e) **Diseño de acero horizontal de pantalla**



**Fig. 35.** Distribución de esfuerzos y momentos [1]

Donde:

$W$  = presión horizontal del cuello a un cierto nivel

$S'$  = distancia entre contrafuertes

$$W = \frac{K_a \gamma_1 h_p}{2} = 1.59 \text{ Tn/m} \quad S' = 5.75 \text{ m}$$

$$M(+)= 2.19 \text{ Tn-m} \quad M_u(+)= 1.7 \text{ Tn-m} \quad M_v(+)= 3.72 \text{ Tn-m}$$

$$M(-)= 4.38 \text{ Tn-m} \quad M_u(-)= 1.7 \text{ Tn-m} \quad M_v(-)= 7.45 \text{ Tn-m}$$

**Diseño por flexión en el tramo superior**

- Espesor ( $t$ ) = 42.5cm
- Recubrimiento ( $r$ ) = 5.0cm
- Peralte efectivo ( $d$ ) = 36.50cm

**Acero positivo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.6 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 2.80 \text{ cm}^2$$

$$p_h(\text{min}) = 0.002$$

$$A_s (\text{mín}) = 7.30 \text{ cm}^2$$

Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.25 m**

**Acero negativo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 1.3 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 5.49 \text{ cm}^2$$

Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.25 m**

**Verificación por corte:**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 23.83 \text{ Tn} > V_u = 7.77 \text{ Tn OK}$$

**Diseño por flexión en el tramo inferior**

- Espesor (t) = 50.0cm
- Recubrimiento (d) = 5.0cm
- Peralte efectivo (r) = 44.0cm

**Acero positivo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.5 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 2.25 \text{ cm}^2$$

$$\text{ph}(\text{min}) = 0.002$$

$$A_s(\text{mín}) = 7.30 \text{ cm}^2$$

Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.20 m**

**Acero negativo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 1.1 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 4.53 \text{ cm}^2$$

$$\text{ph}(\text{min}) = 0.002$$

$$A_s(\text{mín}) = 8.80 \text{ cm}^2$$

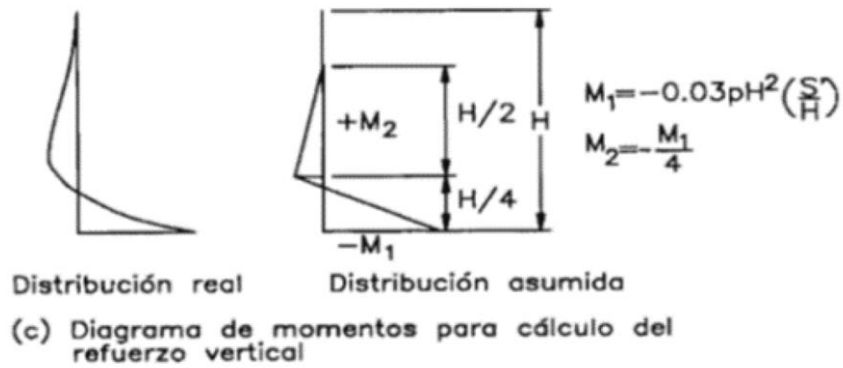
Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.20 m**

**Verificación por corte:**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 23.83 \text{ Tn} > V_u = 7.77 \text{ Tn OK}$$

**f) Diseño de acero vertical de pantalla**



**Fig. 36.** Diagrama de momentos [1]

Donde:

$S'$  = distancia entre contrafuertes

$H$  = altura de la pantalla

$p$  = reacción del suelo en la base de la pantalla ( $K_a$  y  $H$ )

$M_1 (-)$  = 4.75 Tn-m

$M_2 (+)$  = 1.19 Tn-m

**Acero negativo:**

➤ Espesor ( $t$ ) = 50.0 cm

➤ Recubrimiento ( $r$ ) = 5.0 cm

➤ Peralte efectivo ( $d$ ) = 44.0 cm

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.7 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 2.88 \text{ cm}^2$$

$p_v$  (min) = 0.0015

$A_s$  (mín) = 6.60 cm<sup>2</sup>

Usar: 1  $\phi$  5/8" @ 0.25 m

**Para el acero positivo colocamos acero negativo**

Acero horizontal:

$A_s$  min (mitad superior) = 7.75 cm<sup>2</sup>

$A_s$  min (mitad inferior) = 9.25 cm<sup>2</sup>

### Mitad superior

As (exterior)  $\emptyset 5/8''$  @ 0.25 m

As (interior)  $\emptyset 5/8''$  @ 0.25 m

### Mitad inferior

As (exterior)

As (interior)  $\emptyset 5/8''$  @ 0.20 m

### **Verificación por corte en la pantalla**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'c} b d = 28.72 \text{ Tn} > V_u = 7.77 \text{ Tn OK}$$

### **g) Diseño del talón posterior**

Sobre el talón posterior actúan las cargas debidas al peso propio, peso del relleno y sobrecargas, mientras en la parte inferior la reacción del suelo:

Carga hacia abajo amplificada (1.4CM + 1.7CV):  $W_u = 16.9 \text{ tn/m}^2$

Reacción de terreno sobre el talón (1.7CE):

$Q = 20.2 \text{ tn/m}^2$  presión sobre la cara del talón

$Q_{\text{mín}} = 7.2 \text{ tn/m}^2$  presión en el extremo del talón

### **Diseño por flexión en talón posterior**

Momento último en la cara del talón:  $M_u = 11 \text{ Tn-m}$

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} \quad A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad \text{y} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

➤ Peralte de talón (hz) = 0.50 m

➤ Recubrimiento (r) = 5.0 cm

➤ Peralte efectivo (d) = 44.0 cm

a = 0.30 cm

$A_s = 1.27$

$A_s \text{ mín} = 9.00 \text{ cm}^2 > 1.27 \text{ cm}^2$  Se usó cuantía mínima

Espaciamiento máximo es 3 veces el espesor de losa, pero no mayor que 400mm, se usó:

1  $\emptyset 5/8''$  @ 0.20 m

1  $\emptyset 5/8''$  @ 0.20 m Por cuantía mínima para la otra dirección

### Verificación por corte en talón posterior

Fuerza cortante última sobre la cara del talón posterior  $V_u = 10.22 \text{ Tn}$

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 28.72 \text{ Tn} > 10.22 \text{ Tn OK}$$

### h) Diseño del talón anterior

Las cargas sometidas al talón anterior son el peso propio y la presión del suelo en la parte inferior. Carga amplificada debida al peso propio (1.4CM):

$$W_u = 1.7 \text{ tn/m}^2$$

Reacción de terreno sobre el talón (1.7CE)

$$Q_{\text{máx}} = 24.3 \text{ tn/m}^2 \quad \text{presión en el extremo del talón}$$

$$Q = 22.3 \text{ tn/m}^2 \quad \text{presión sobre la cara del talón}$$

### Diseño por flexión en talón anterior

Momento último en la cara del talón:  $M_u = 2.74 \text{ Tn-m}$

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} \quad A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad \text{y} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

➤ Peralte de talón (hz) = 0.50 m

➤ Recubrimiento (r) = 7.5 cm

➤ Peralte efectivo (d) = 41.5 cm

a = 0.40 cm

$A_s = 1.76$

$A_{s \text{ mín}} = 9.00 \text{ cm}^2 > 1.76 \text{ cm}^2$  Se usó cuantía mínima

Espaciamiento máximo es 3 veces el espesor de losa, pero no mayor que 400mm, se usó:

1  $\phi 5/8'' @ 0.20 \text{ m}$

Se colocará acero por cuantía mínima en la otra dirección

1  $\phi 5/8'' @ 0.20 \text{ m}$

### Verificación por corte en talón anterior

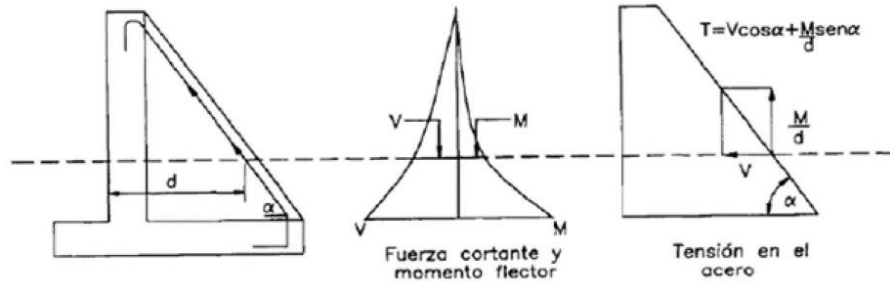
Fuerza cortante última sobre la cara del talón posterior  $V_u = 10.80 \text{ Tn}$

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 27.09 \text{ Tn} > 10.80 \text{ Tn OK}$$

i) **Diseño del contrafuerte**

$$T = V \cos \alpha + \frac{M}{d} \sin \alpha \quad (13-12)$$

- donde:  $\alpha$ : Ángulo que forma el refuerzo en tracción del contrafuerte y la horizontal.  
 $d$ : Peralte efectivo en el nivel considerado.  
 $V$ : Fuerza cortante en el nivel considerado.  
 $M$ : Momento flector en el nivel considerado.



**Fig. 37.** Fuerzas internas en el contrafuerte [1]

$S' = 5.75$  m distancia entre contrafuertes

$A = 57.89^\circ$  ángulo de inclinación del contrafuerte

$h_p = 5.10$  m altura de la pantalla

$Q_u = 31.08$  Tn/m presión horizontal de suelo amplificado en la base del contrafuerte (presión triangular).

**Tabla VI**

Cálculo del diseño del contrafuerte tipo 01

h	$Q_u$	$V_u$	Brazo	$M_u$
0.00 m	31.08 Tn/m	79.25 Tn	1.70 m	134.72 Tn-m
1.70 m	20.72 Tn/m	35.22 Tn	1.13 m	39.92 Tn-m
2.55 m	15.54 Tn/m	19.81 Tn	0.85 m	16.84 Tn-m
5.10 m	0.00 Tn/m	0.00 Tn	0.00 m	0.00 Tn-m

**Tabla VII**

Cálculo de refuerzo a tracción del contrafuerte tipo 01

Ubicación	$M_u$	$V_u$	d	$T_u$	Área	Varillas
Base	134.72 Tn-m	79.25 Tn	<b>3.64 m</b>	73.47 Tn	19.44 cm <sup>2</sup>	<b>4 <math>\phi</math> 1"</b>
Un tercio	39.92 Tn-m	35.22 Tn	<b>2.59 m</b>	31.78 Tn	8.41 cm <sup>2</sup>	<b>2 <math>\phi</math> 1"</b>
Medio	16.84 Tn-m	19.81 Tn	<b>2.04 m</b>	17.52 Tn	4.64 cm <sup>2</sup>	<b>2 <math>\phi</math> 1"</b>

### **Refuerzo horizontal:**

Fue calculado de acuerdo a las reacciones que éste ejerce sobre la pantalla vertical. La tensión será:

- Tu = 14.59 tn
- As = 3.86 cm<sup>2</sup>
- As (mín) = 7.00 cm<sup>2</sup>

Se utilizó 1  $\varnothing$  5/8" @ 0.25 m en ambas caras

### **Refuerzo vertical:**

As (mín) = 5.25 cm<sup>2</sup>

Se utilizó 1  $\varnothing$  5/8" @ 0.25 m en ambas caras

## **3.5.2 Diseño de muro de contención con contrafuerte tipo 02**

### **a) Datos**

#### **Parámetros de diseño**

- Peso unitario ( $\gamma_1$ ) = 1.66 tn/m<sup>3</sup>
- Cohesión efectiva (C1') = 0.04 kgf/cm<sup>2</sup>
- Angulo de fricción efectiva del relleno ( $\phi_1'$ ) = 27.00°
- Angulo de inclinación del relleno ( $\alpha$ ) = 0.00°
- Coeficiente activo estático (Ka) = 0.38
- Coeficiente pasivo estático (Kp) = 2.66
- Coeficiente en reposo estático (Ko) = 0.55
- Factor de reducción de empuje pasivo (R) = 1.00

#### **Propiedades físico – mecánicas del suelo de fundación**

- Peso unitario ( $\gamma_2$ ) = 1.66 tn/m<sup>3</sup>
- Cohesión efectiva (C2') = 0.04 kgf/cm<sup>2</sup>
- Angulo de fricción efectiva ( $\phi_2'$ ) = 14.6°
- Profundidad de desplante (Df) = 1.40m
- Capacidad admisible ( $\sigma$ ) = 1.50 kgf/cm<sup>2</sup>
- Clasificación del suelo de fundación (SUCS) = CL
- Coeficiente de fricción entre el suelo y el concreto ( $\mu_1$ ) = 0.55
- Coeficiente de fricción interna en el terreno ( $\mu_2$ ) = 0.26

### **Factores de seguridad**

- Factor de seguridad al deslizamiento (FSD) = 1.50
- En condición estática (FSV) = 2.00

### **Especificaciones de cargas sobre relleno**

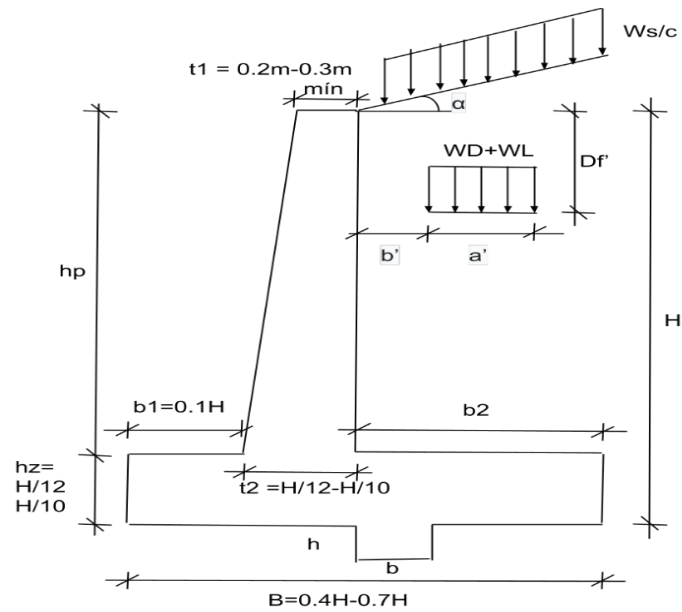
- Sobrecarga (Ws/c) = 0.50 Tn/m<sup>2</sup>
- Carga muerta actuante en franja (WD) = 0.00 Tn/m<sup>2</sup>
- Carga viva actuante en franja (WL) = 0.00 Tn/m<sup>2</sup>
- Ancho de carga actuante en franja (a') = 1.00m
- Distancia entre la carga en franja y la cara interna del muro (b') = 0.55m
- Profundidad de carga actuante en franja (Df) = 1.50m

### **Especificaciones de materiales**

- Peso específico del concreto armado ( $\gamma_c$ ) = 2.40 Tn/m<sup>3</sup>
- Resistencia característica a la compresión del concreto ( $f'_c$ ) = 210 kgf/cm<sup>2</sup>
- Esfuerzo a la fluencia del acero Gr 60 ( $F_y$ ) = 4,200 kgf/cm<sup>2</sup>
- Factor de reducción de resistencia a la flexión ( $\phi_f$ ) = 0.90
- Factor de reducción de resistencia al corte ( $\phi_s$ ) = 0.85
- Factor de profundidad del bloque rectangular a compresión ( $\beta_1$ ) = 0.85
- Cuantía mínima horizontal en muro ( $\rho_h(\text{mín})$ ) = 0.002
- Cuantía mínima vertical en muro ( $\rho_v(\text{mín})$ ) = 0.0015
- Cuantía mínima en losa o zapata ( $\rho_{\text{mín}}$ ) = 0.0018
- Cuantía máxima ( $\rho_{\text{máx}}$ ) = 0.0159

## b) Dimensionamiento del muro de contención

### Datos de diseño



**Fig. 38.** Muro de contención en voladizo [1]

- Altura del muro (H) = 4.60m
- Ancho de la corona del muro (t1) = 0.35m
- Ancho en la base de la pantalla (t2) = 0.50m
- Peralte de zapata (Hz) = 0.50m
- Altura de pantalla (hp) = 4.10m
- Ancho de zapata (B) = 3.30m
- Ancho de talón anterior (b1) = 0.50m
- Ancho de talón posterior (b2) = 2.30m
- Altura de dentellón (h) = 0.00m
- Ancho de dentellón (b) = 0.40m

c) Verificación de estabilidad

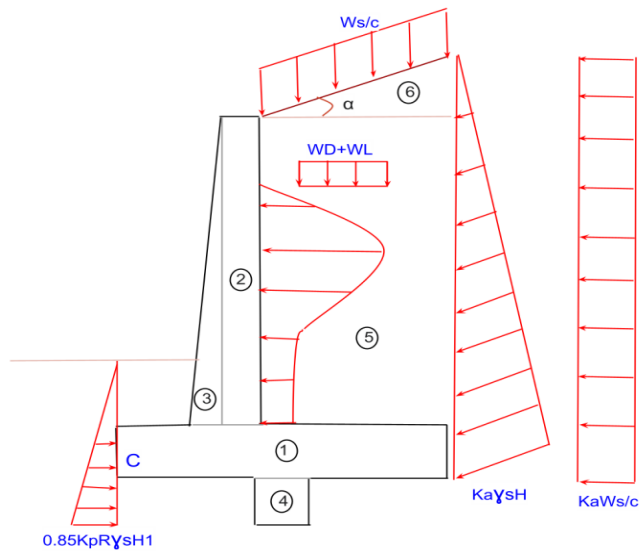


Fig. 39. Cargas actuantes [1]

Tabla VIII

Condición estática – Muro con contrafuerte tipo 02

Componente	Área	Fv	Brazo	Mr	Fh	Brazo	Ma
	m <sup>2</sup>	Tn	m	Tn-m	Tn	(dv)	Tn-m
1	1.65 m <sup>2</sup>	3.96	1.65	6.53			
2	1.44 m <sup>2</sup>	3.44	0.58	1.98			
3	0.31 m <sup>2</sup>	0.74	0.60	0.44			
4	0.00 m <sup>2</sup>	0.00	1.10	0.00			
5	9.43 m <sup>2</sup>	15.65 Tn	2.15	33.66			
6	0.00 m <sup>2</sup>	0.00	2.53	0.00			
PaSen(α)		0.00	3.30	0.00			
PaCos(α)					6.60	1.53 m	10.11
Ws/c	2.30 m <sup>2</sup>	1.15	2.15	2.47	0.86	2.30 m	1.99
WD	1.00 m <sup>2</sup>	0.00	2.05	0.00	0.00	2.11 m	0.00
WL	1.00 m <sup>2</sup>	0.00	2.05	0.00	0.00	2.11 m	0.00
Pp					4.33		
<b>ΣFv =</b>		<b>24.95 Tn</b>	<b>ΣMr =</b>	<b>45.09</b>		<b>ΣMa =</b>	<b>12.10</b>

Por deslizamiento:

$$FSD = \frac{\mu_1 \sum F_v + P_p}{\sum F_a} = 1.55 > 1.50 \text{ OK}$$

Por Volteo:

$$FSV = \frac{\sum M_r}{\sum M_a} = 3.73 > 2.00 \text{ OK}$$

d) Verificación de presiones en el terreno

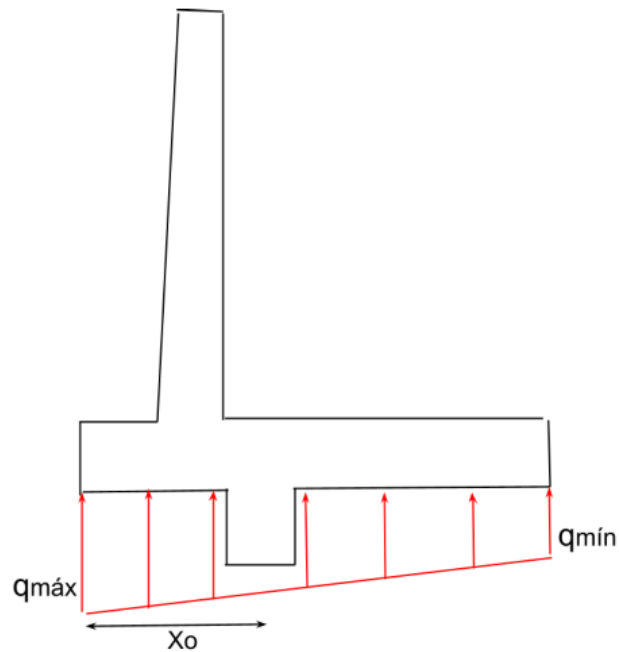


Fig. 40. Presión del suelo [1]

Capacidad admisible

$$X_0 = \frac{\sum M_r - \sum M_a}{\sum F_v} = 1.72m \quad e = \frac{B}{2} - X_0 = 0.33m \quad \frac{B}{6} < 0.55m \quad OK$$

$$q_{max} = \frac{\sum F_v}{B} \left(1 + \frac{6e}{B}\right) = 12.1 Tn/m^2 < 15.0 Tn/m^2 \quad OK$$

$$q_{min} = \frac{\sum F_v}{B} \left(1 - \frac{6e}{B}\right) = 3.1 Tn/m^2 < 15.0 tn/m^2 \quad OK$$

e) Diseño de acero horizontal de pantalla

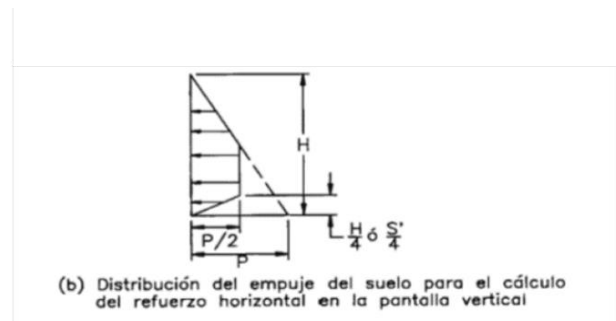
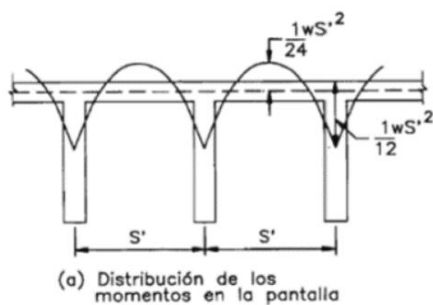


Fig. 41. Distribución de esfuerzos y momentos [1]

Donde:

W = presión horizontal del cuello a un cierto nivel

S' = distancia entre contrafuertes

$$W = \frac{K_a \gamma_1 h_p}{2} = 1.28 \text{ Tn/m} \quad S' = 5.75 \text{ m}$$

M(+) = 1.76 Tn-m    Mu(+) = 1.7 Tn-m    Mu(+) = 2.99 Tn-m

M(-) = 3.52 Tn-m    Mu(-) = 1.7 Tn-m    Mu(-) = 5.99 Tn-m

### **Diseño por flexión en el tramo superior**

- Espesor (t) = 42.5 cm
- Recubrimiento (r) = 5.0 cm
- Peralte efectivo (d) = 36.50 cm

#### **Acero positivo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.5 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 2.23 \text{ cm}^2$$

ph(min) = 0.002

As (mín) = 7.30 cm<sup>2</sup>

Dado que: As(mín) > As, usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1 ø 5/8" @ 0.25 m**

#### **Acero negativo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 1.0 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 4.40 \text{ cm}^2$$

ph (mín) = 0.002

As (mín) = 7.30 cm<sup>2</sup>

Dado que: As(mín) > As, usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1 ø 5/8" @ 0.25 m**

#### **Verificación por corte:**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 23.83 \text{ Tn} > V_u = 6.25 \text{ Tn OK}$$

**Diseño por flexión en el tramo inferior**

- Espesor (t) = 50.0cm
- Recubrimiento (d) = 5.0cm
- Peralte efectivo (r) = 44.0cm

**Acero positivo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.4cm \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 1.81 cm^2$$

ph(min) = 0.002

As (mín) = 8.80 cm<sup>2</sup>

Dado que: As(mín) > As, usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1 ø 5/8" @ 0.20 m**

**Acero negativo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.09cm \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 3.63 cm^2$$

ph(min) = 0.002

As (mín) = 8.80 cm<sup>2</sup>

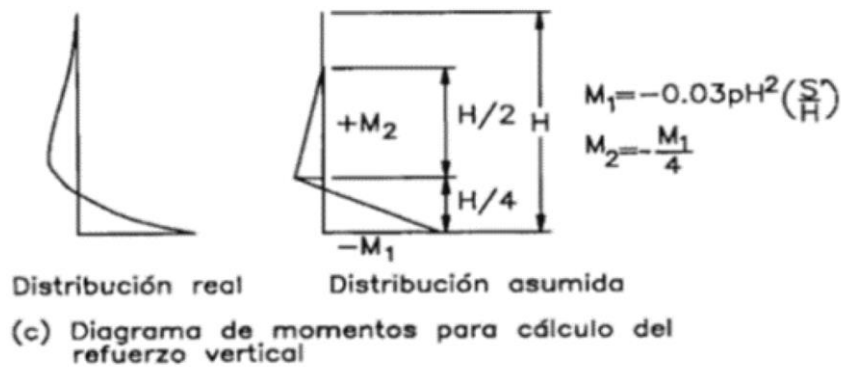
Dado que: As(mín) > As usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1 ø 5/8" @ 0.20 m**

**Verificación por corte:**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 58.72 Tn > Vu = 6.25 Tn OK$$

**f) Diseño de acero vertical de pantalla**



**Fig. 42.** Diagrama de momentos [1]

Donde:

$S'$  = distancia entre contrafuertes

$H$  = altura de la pantalla

$p$  = reacción del suelo en la base de la pantalla ( $K_a$  y  $H$ )

$M1 (-)$  = 3.07 Tn-m

$M2 (+)$  = 0.77 Tn-m

### Acero negativo

➤ Espesor ( $t$ ) = 50.0 cm

➤ Recubrimiento ( $r$ ) = 5.0 cm

➤ Peralte efectivo ( $d$ ) = 44.0 cm

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.4 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 1.86 \text{ cm}^2$$

$p_v$  (min) = 0.0015

$A_s$  (mín) = 6.60 cm<sup>2</sup>

Usar: 1  $\phi$  5/8" @ 0.30 m

### Para el acero positivo colocamos acero negativo

Acero horizontal:

$A_s$  min (mitad superior) = 7.75 cm<sup>2</sup>

$A_s$  min (mitad inferior) = 9.25 cm<sup>2</sup>

#### Mitad superior

$A_s$  (exterior)  $\phi$  5/8" @ 0.25 m

$A_s$  (interior)  $\phi$  5/8" @ 0.25 m

#### Mitad inferior

$A_s$  (exterior)

$A_s$  (interior)  $\phi$  5/8" @ 0.20 m

### Verificación por corte en la pantalla

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 28.72 \text{ Tn} > V_u = 6.25 \text{ Tn OK}$$

### g) Diseño del talón posterior

Sobre el talón posterior actúan las cargas debidas al peso propio, peso del relleno y sobrecargas, mientras en la parte inferior la reacción del suelo:

Carga hacia abajo amplificada (1.4CM + 1.7CV):  $W_u = 14.1 \text{ tn/m}^2$

Reacción de terreno sobre el talón (1.7CE):

$Q = 15.9 \text{ tn/m}^2$  presión sobre la cara del talón

$Q_{\text{mín}} = 5.2 \text{ tn/m}^2$  presión en el extremo del talón

### Diseño por flexión en talón posterior

Momento último en la cara del talón:  $M_u = 0.34 \text{ Tn-m}$

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} \quad A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad y \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

➤ Peralte de talón (hz) = 0.50 m

➤ Recubrimiento (r) = 5.0 cm

➤ Peralte efectivo (d) = 44.0 cm

a = 0.00 cm

$A_s = 0.21$

$A_{s \text{ mín}} = 9.00 \text{ cm}^2 > 0.21 \text{ cm}^2$  Se usó cuantía mínima

Espaciamiento máximo es 3 veces el espesor de losa, pero no mayor que 400mm, se usó:

1  $\phi 5/8'' @ 0.20 \text{ m}$

1  $\phi 5/8'' @ 0.20 \text{ m}$  Por cuantía mínima para la otra dirección

### Verificación por corte en talón posterior

Fuerza cortante última sobre la cara del talón posterior  $V_u = 8.21 \text{ Tn}$

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 28.72 \text{ Tn} > 8.21 \text{ Tn OK}$$

### h) Diseño del talón anterior

Las cargas sometidas al talón anterior son el peso propio y la presión del suelo en la parte inferior. Carga amplificada debida al peso propio (1.4CM):

$$W_u = 1.7 \text{ tn/m}^2$$

Reacción de terreno sobre el talón (1.7CE)

$Q_{\text{máx}} = 20.5 \text{ tn/m}^2$  presión en el extremo del talón

$Q = 18.2 \text{ tn/m}^2$  presión sobre la cara del talón

### Diseño por flexión en talón anterior

Momento último en la cara del talón:  $M_u = 2.26 \text{ Tn-m}$

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} \quad A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad \text{y} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

➤ Peralte de talón (h) = 0.50 m

➤ Recubrimiento (r) = 7.5 cm

➤ Peralte efectivo (d) = 41.5 cm

a = 0.30 cm

$A_s = 1.44$

$A_{s \text{ mín}} = 9.00 \text{ cm}^2 > 1.44 \text{ cm}^2$  Se usó cuantía mínima

Espaciamiento máximo es 3 veces el espesor de losa, pero no mayor que 400mm, se usó:

1  $\phi 5/8'' @ 0.20 \text{ m}$

Se colocará acero por cuantía mínima en la otra dirección

1  $\phi 5/8'' @ 0.20 \text{ m}$

### Verificación por corte en talón anterior

Fuerza cortante última sobre la cara del talón posterior  $V_u = 8.83 \text{ Tn}$

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 27.09 \text{ Tn} > 8.83 \text{ Tn OK}$$

#### i) Diseño del contrafuerte

$$T = V \cos \alpha + \frac{M}{d} \sin \alpha \quad (13-12)$$

donde:  $\alpha$ : Ángulo que forma el refuerzo en tracción del contrafuerte y la horizontal.

d: Peralte efectivo en el nivel considerado.

V: Fuerza cortante en el nivel considerado.

M: Momento flector en el nivel considerado.

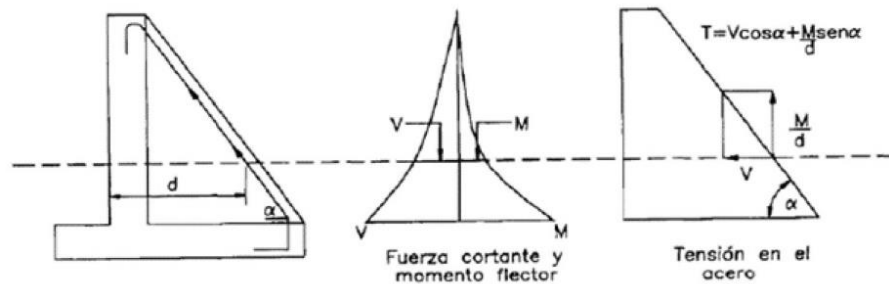


Fig. 43. Fuerzas internas en el contrafuerte [1]

$S' = 5.75$  m distancia entre contrafuertes

$A = 60.71^\circ$  ángulo de inclinación del contrafuerte

$h_p = 4.10$  m altura de la pantalla

$Q_u = 24.98$  Tn/m presión horizontal de suelo amplificado en la base del contrafuerte (presión triangular)

**Tabla IX**

Cálculo del diseño del contrafuerte tipo 02

h	Qu	Vu	Brazo	Mu
0.00 m	24.98 Tn/m	51.22 Tn	1.37 m	69.99 Tn-m
1.37 m	16.66 Tn/m	22.76 Tn	0.91 m	20.74 Tn-m
2.05 m	12.49 Tn/m	12.80 Tn	0.68 m	8.75 Tn-m
4.10 m	0.00 Tn/m	0.00 Tn	0.00 m	0.00 Tn-m

**Tabla X**

Cálculo de refuerzo a tracción del contrafuerte tipo 02

Ubicación	Mu	Vu	d	Tu	Área	Varillas
Base	69.99 Tn-m	51.22 Tn	<b>2.74 m</b>	47.34 Tn	12.52 cm <sup>2</sup>	<b>6 ø 5/8"</b>
Un tercio	20.74 Tn-m	22.76 Tn	<b>1.96 m</b>	20.36 Tn	5.39 cm <sup>2</sup>	<b>3 ø 5/8"</b>
Medio	8.75 Tn-m	12.80 Tn	<b>1.59 m</b>	11.06 Tn	2.93 cm <sup>2</sup>	<b>3 ø 5/8"</b>

**Refuerzo horizontal:**

Fue calculado de acuerdo a las reacciones que éste ejerce sobre la pantalla vertical. La tensión será:

➤  $T_u = 11.73$  tn

➤  $A_s = 3.10$  cm<sup>2</sup>

➤  $A_s$  (mín) = 7.00 cm<sup>2</sup>

Se utilizó 1 **ø 5/8" @ 0.25 m** en ambas caras

**Refuerzo vertical:**

$A_s$  (mín) = 5.25 cm<sup>2</sup>

Se utilizó 1 **ø 5/8" @ 0.25 m** en ambas caras

**3.5.3 Diseño de muro de contención con contrafuerte tipo 03**

**a) Datos**

**Parámetros de diseño**

➤ Peso unitario ( $\gamma_1$ ) = 1.66 tn/m<sup>3</sup>

➤ Cohesión efectiva ( $C_1'$ ) = 0.04 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Ángulo de fricción efectiva del relleno ( $\phi_1'$ ) = 27.00°

➤ Ángulo de inclinación del relleno ( $\alpha$ ) = 0.00°

- Coeficiente activo estático ( $K_a$ ) = 0.38
- Coeficiente pasivo estático ( $K_p$ ) = 2.66
- Coeficiente en reposo estático ( $K_o$ ) = 0.55
- Factor de reducción de empuje pasivo (R) = 1.00

### **Propiedades físico – mecánicas del suelo de fundación**

- Peso unitario ( $\gamma_2$ ) = 1.66 tn/m<sup>3</sup>
- Cohesión efectiva ( $C_2'$ ) = 0.04 kgf/cm<sup>2</sup>
- Angulo de fricción efectiva ( $\phi_2'$ ) = 14.6°
- Profundidad de desplante (Df) = 1.20 m
- Capacidad admisible ( $\sigma$ ) = 1.50 kgf/cm<sup>2</sup>
- Clasificación del suelo de fundación (SUCS) = CL
- Coeficiente de fricción entre el suelo y el concreto ( $\mu_1$ ) = 0.55
- Coeficiente de fricción interna en el terreno ( $\mu_2$ ) = 0.26

### **Factores de seguridad**

- Factor de seguridad al deslizamiento (FSD) = 1.50
- En condición estática (FSV) = 2.00
- 

### **Especificaciones de cargas sobre relleno**

- Sobrecarga ( $W_s/c$ ) = 0.50 Tn/m<sup>2</sup>
- Carga muerta actuante en franja (WD) = 0.00 Tn/m<sup>2</sup>
- Carga viva actuante en franja (WL) = 0.00 Tn/m<sup>2</sup>
- Ancho de carga actuante en franja ( $a'$ ) = 1.00m
- Distancia entre la carga en franja y la cara interna del muro ( $b'$ ) = 0.55m
- Profundidad de carga actuante en franja (Df) = 1.50m

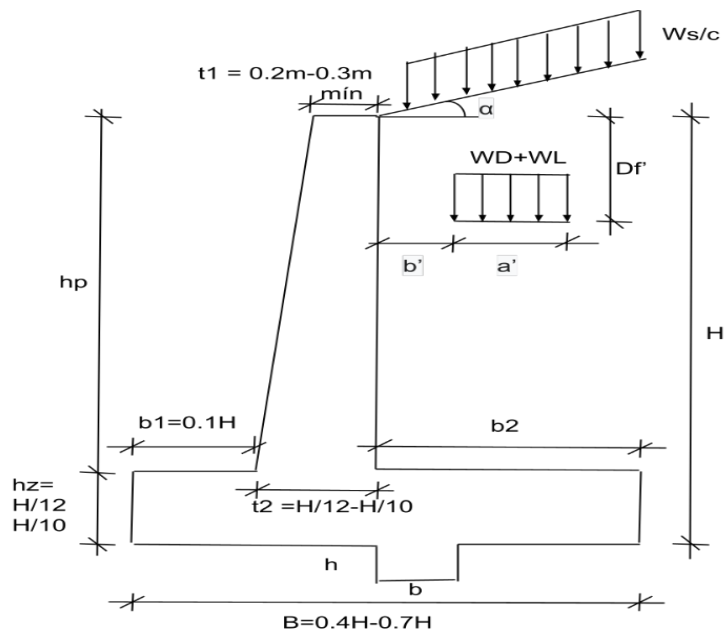
### **Especificaciones de materiales**

- Peso específico del concreto armado ( $\gamma_c$ ) = 2.40 Tn/m<sup>3</sup>
- Resistencia característica a la compresión del concreto ( $f'_c$ ) = 210 kgf/cm<sup>2</sup>
- Esfuerzo a la fluencia del acero Gr 60 ( $F_y$ ) = 4,200 kgf/cm<sup>2</sup>
- Factor de reducción de resistencia a la

- flexión ( $\phi_f$ ) = 0.90
- Factor de reducción de resistencia al corte ( $\phi_s$ ) = 0.85
- Factor de profundidad del bloque rectangular a compresión ( $\beta_1$ ) = 0.85
- Cuantía mínima horizontal en muro ( $\rho_h(\text{mín})$ ) = 0.002
- Cuantía mínima vertical en muro ( $\rho_v(\text{mín})$ ) = 0.0015
- Cuantía mínima en losa o zapata ( $\rho_{\text{mín}}$ ) = 0.0018
- Cuantía máxima ( $\rho_{\text{máx}}$ ) = 0.0159

**b) Dimensionamiento del muro de contención**

**Datos de diseño**



**Fig. 44.** Muro de contención en voladizo [1]

- Altura del muro (H) = 3.90 m
- Ancho de la corona del muro ( $t_1$ ) = 0.35 m
- Ancho en la base de la pantalla ( $t_2$ ) = 0.40 m
- Peralte de zapata (Hz) = 0.40 m
- Altura de pantalla ( $h_p$ ) = 3.50 m
- Ancho de zapata (B) = 2.80 m
- Ancho de talón anterior ( $b_1$ ) = 0.40 m
- Ancho de talón posterior ( $b_2$ ) = 2.00 m
- Altura de dentellón ( $h$ ) = 0.00 m
- Ancho de dentellón ( $b$ ) = 0.40 m

c) Verificación de estabilidad

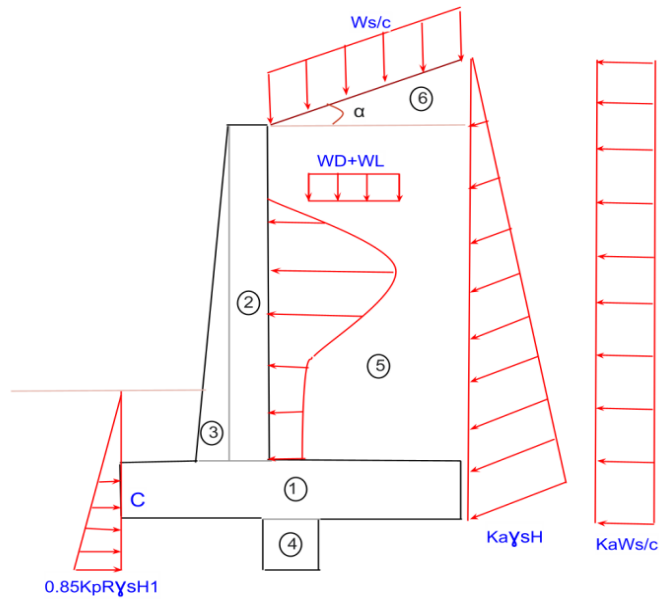


Fig. 45. Cargas actuantes [1]

Tabla XI

Condición estática – Muro con contrafuerte tipo 03

Componente	Área	Fv	Brazo	Mr	Fh	Brazo	Ma
1	1.12 m <sup>2</sup>	2.69 Tn	1.40 m	3.76 Tn-m			
2	1.23 m <sup>2</sup>	2.94 Tn	0.43 m	1.25 Tn-m			
3	0.09 m <sup>2</sup>	0.21 Tn	0.43 m	0.09 Tn-m			
4	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	0.90 m	0.00 Tn-m			
5	7.00 m <sup>2</sup>	11.62 Tn	1.80 m	20.92 Tn-m			
6	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	2.13 m	0.00 Tn-m			
PaSen(α)		0.00 Tn	2.80 m	0.00 Tn-m			
PaCos(α)					4.74 Tn	1.30 m	6.16 Tn-m
Ws/c	2.00 m <sup>2</sup>	1.00 Tn	1.80 m	1.80 Tn-m	0.73 Tn	1.95 m	1.43 Tn-m
WD	1.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	1.85 m	0.00 Tn-m	0.00 Tn	1.53 m	0.00 Tn-m
WL	1.00 m <sup>2</sup>	0.00 Tn	1.85 m	0.00 Tn-m	0.00 Tn	1.53 m	0.00 Tn-m
Pp					3.18 Tn		
<b>ΣFv =</b>		<b>18.46 Tn</b>	<b>ΣMr =</b>	<b>27.82 Tn-m</b>		<b>ΣMa =</b>	<b>7.59 Tn-m</b>

Por deslizamiento:

$$FSD = \frac{\mu_1 \sum F_v + P_p}{\sum F_a} = 1.59 > 1.50 \text{ OK}$$

Por Volteo:

$$FSV = \frac{\sum M_r}{\sum M_a} = 3.66 > 2.00 \text{ OK}$$

d) Verificación de presiones en el terreno

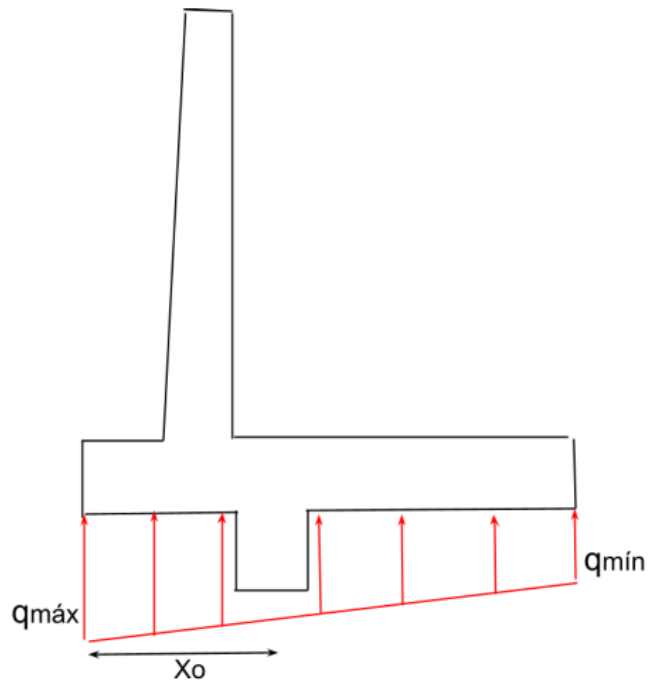


Fig. 46. Presión del suelo [1]

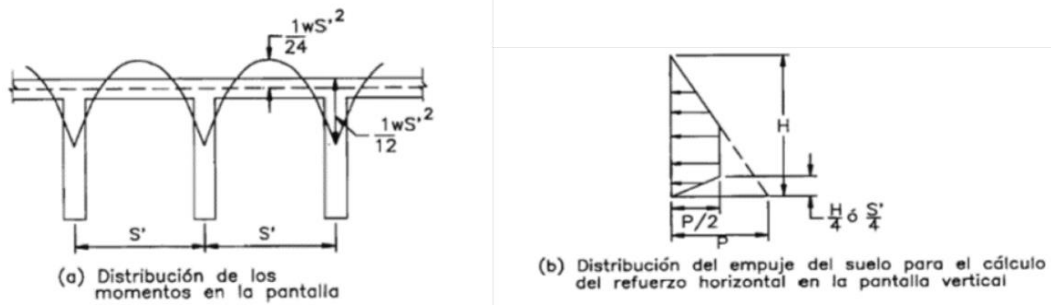
**Capacidad admisible**

$$X_0 = \frac{\sum M_r - \sum M_a}{\sum F_v} = 1.72m \quad e = \frac{B}{2} - X_0 = 0.30m \quad \frac{B}{6} < 0.47m \quad OK$$

$$q_{max} = \frac{\sum F_v}{B} \left( 1 + \frac{6e}{B} \right) = 10.9 \text{ Tn/m}^2 < 15.0 \text{ Tn/m}^2 \quad OK$$

$$q_{min} = \frac{\sum F_v}{B} \left( 1 - \frac{6e}{B} \right) = 2.3 \text{ Tn/m}^2 < 15.0 \text{ tn/m}^2 \quad OK$$

e) **Diseño de acero horizontal de pantalla**



**Fig. 47.** Distribución de esfuerzos y momentos [1]

Donde:

$W$  = presión horizontal del cuello a un cierto nivel

$S'$  = distancia entre contrafuertes

$$W = \frac{K_a \gamma_1 h_p}{2} = 1.09 \text{ Tn/m} \quad S' = 4.73 \text{ m}$$

$$M(+) = 1.76 \text{ Tn-m} \quad M_u(+) = 1.7 \text{ Tn-m} \quad M_u(+) = 2.99 \text{ Tn-m}$$

$$M(-) = 3.52 \text{ Tn-m} \quad M_u(-) = 1.7 \text{ Tn-m} \quad M_u(-) = 5.99 \text{ Tn-m}$$

**Diseño por flexión en el tramo superior**

- Espesor ( $t$ ) = 37.5 cm
- Recubrimiento ( $r$ ) = 5.0 cm
- Peralte efectivo ( $d$ ) = 31.5 cm

**Acero positivo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.3 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 1.48 \text{ cm}^2$$

$$\text{ph}(\text{min}) = 0.002$$

$$A_s (\text{mín}) = 6.30 \text{ cm}^2$$

Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.30 m**

**Acero negativo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.7 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 2.94 \text{ cm}^2$$

$$\text{ph (mín)} = 0.002$$

$$A_s \text{ (mín)} = 6.30 \text{ cm}^2$$

Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.30 m**

**Verificación por corte:**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 20.56 \text{ Tn} > V_u = 4.39 \text{ Tn OK}$$

**Diseño por flexión en el tramo inferior**

➤ Espesor (t) = 40.0cm

➤ Recubrimiento (d) = 5.0cm

➤ Peralte efectivo (r) = 34.0cm

**Acero positivo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.3 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 1.35 \text{ cm}^2$$

$$\text{ph (min)} = 0.002$$

$$A_s \text{ (mín)} = 6.80 \text{ cm}^2$$

Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.30 m**

**Acero negativo:**

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.6 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 2.72 \text{ cm}^2$$

$$\text{ph (min)} = 0.002$$

$$A_s \text{ (mín)} = 6.80 \text{ cm}^2$$

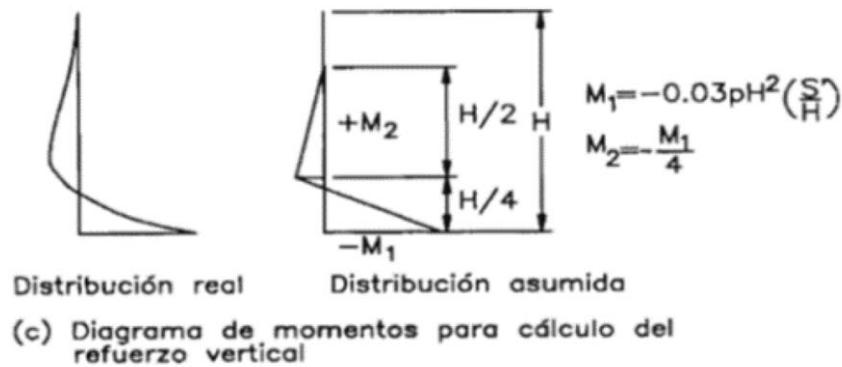
Dado que:  $A_s(\text{mín}) > A_s$ , usamos acero por cuantía mínima

Usar: **1  $\phi$  5/8" @ 0.30 m**

**Verificación por corte:**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 22.20 \text{ Tn} > V_u = 4.39 \text{ Tn OK}$$

f) **Diseño de acero vertical de pantalla**



**Fig. 48.** Diagrama de momentos [1]

Donde:

$S'$  = distancia entre contrafuertes

$H$  = altura de la pantalla

$p$  = reacción del suelo en la base de la pantalla ( $K_a$  y  $H$ )}

$M_1 (-)$  = 1.84 Tn-m

$M_2 (+)$  = 0.46 Tn-m

**Acero negativo**

- Espesor ( $t$ ) = 40.0 cm
- Recubrimiento ( $r$ ) = 5.0 cm
- Peralte efectivo ( $d$ ) = 34.0 cm

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} = 0.3 \text{ cm} \quad A_s = \frac{M_v}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 1.44 \text{ cm}^2$$

$p_v$  (min) = 0.0015

$A_s$  (mín) = 5.10 cm<sup>2</sup>

Usar: 1  $\phi$  5/8" @ 0.30 m

**Para el acero positivo colocamos acero negativo**

Acero horizontal:

$A_s$  min (mitad superior) = 7.25 cm<sup>2</sup>

$A_s$  min (mitad inferior) = 7.75 cm<sup>2</sup>

Mitad superior

$A_s$  (exterior)  $\phi$  5/8" @ 0.30 m

$A_s$  (interior)  $\phi$  5/8" @ 0.30 m

### Mitad inferior

As (exterior)

As (interior)  $\phi 5/8''$  @ **0.30 m**

### **Verificación por corte en la pantalla**

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 22.20 \text{ Tn} > V_u = 4.39 \text{ Tn OK}$$

### **g) Diseño del talón posterior**

Sobre el talón posterior actúan las cargas debidas al peso propio, peso del relleno y sobrecargas, mientras en la parte inferior la reacción del suelo:

Carga hacia abajo amplificada (1.4CM + 1.7CV):  $W_u = 12.1 \text{ tn/m}^2$

Reacción de terreno sobre el talón (1.7CE):

$Q = 14.3 \text{ tn/m}^2$  presión sobre la cara del talón

$Q_{\text{mín}} = 3.9 \text{ tn/m}^2$  presión en el extremo del talón

### **Diseño por flexión en talón posterior**

Momento último en la cara del talón:  $M_u = 3.67 \text{ Tn-m}$

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} \quad A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad y \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

➤ Peralte de talón (hz) = 0.40 m

➤ Recubrimiento (r) = 5.0 cm

➤ Peralte efectivo (d) = 34.0 cm

a = 0.7 cm

As = 2.89

As mín = 7.20 cm<sup>2</sup> > 2.89 cm<sup>2</sup> Se usó cuantía mínima

Espaciamiento máximo es 3 veces el espesor de losa, pero no mayor que 400mm, se usó:

1  $\phi 5/8''$  @ **0.25 m**

1  $\phi 5/8''$  @ **0.25 m** Por cuantía mínima para la otra dirección

### **Verificación por corte en talón posterior**

Fuerza cortante última sobre la cara del talón posterior  $V_u = 5.90 \text{ Tn}$

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 22.20 \text{ Tn} > 5.90 \text{ Tn OK}$$

### h) Diseño del talón anterior

Las cargas sometidas al talón anterior son el peso propio y la presión del suelo en la parte inferior. Carga amplificada debida al peso propio (1.4CM):

$$Wu = 1.3 \text{ tn/m}^2$$

Reacción de terreno sobre el talón (1.7CE)

$$Q_{\text{máx}} = 18.5 \text{ tn/m}^2 \quad \text{presión en el extremo del talón}$$

$$Q = 16.4 \text{ tn/m}^2 \quad \text{presión sobre la cara del talón}$$

### Diseño por flexión en talón anterior

Momento último en la cara del talón:  $M_u = 1.32 \text{ Tn-m}$

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_u}{\phi 0.85 f'_c b}} \quad A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad \text{y} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

➤ Peralte de talón (hz) = 0.40 m

➤ Recubrimiento (r) = 7.5 cm

➤ Peralte efectivo (d) = 31.5 cm

a = 0.30 cm

$A_s = 1.11 \text{ cm}^2$

$A_{s \text{ mín}} = 7.20 \text{ cm}^2 > 1.11 \text{ cm}^2$  Se usó cuantía mínima

Espaciamiento máximo es 3 veces el espesor de losa, pero no mayor que 400mm, se usó:

1  $\phi 5/8'' @ 0.25 \text{ m}$

Se colocará acero por cuantía mínima en la otra dirección

1  $\phi 5/8'' @ 0.25 \text{ m}$

### Verificación por corte en talón anterior

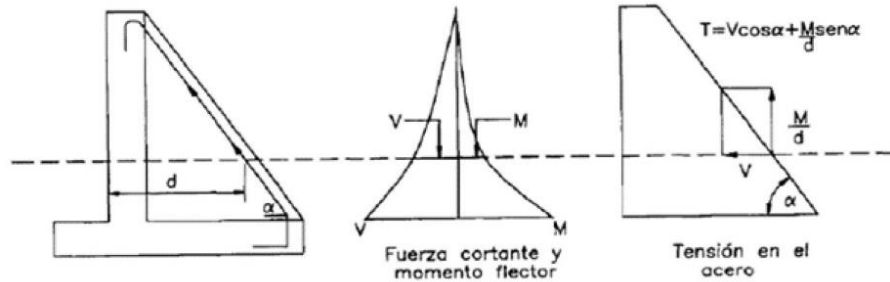
Fuerza cortante última sobre la cara del talón posterior  $V_u = 6.45 \text{ Tn}$

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d = 20.56 \text{ Tn} > 6.45 \text{ Tn OK}$$

**i) Diseño del contrafuerte**

$$T = V \cos \alpha + \frac{M}{d} \sin \alpha \quad (13-12)$$

donde:  $\alpha$ : Ángulo que forma el refuerzo en tracción del contrafuerte y la horizontal.  
 $d$ : Peralte efectivo en el nivel considerado.  
 $V$ : Fuerza cortante en el nivel considerado.  
 $M$ : Momento flector en el nivel considerado.



**Fig. 49.** Fuerzas internas en el contrafuerte [1]

$S' = 4.73$  m distancia entre contrafuertes

$A = 61.50^\circ$  ángulo de inclinación del contrafuerte

$h_p = 3.50$  m altura de la pantalla

$Q_u = 17.54$  Tn/m presión horizontal de suelo amplificado en la base del contrafuerte (presión triangular)

**Tabla XII**

Cálculo del diseño del contrafuerte tipo 03

h	$Q_u$	$V_u$	Brazo	$M_u$
0.00 m	17.54 Tn/m	30.70 Tn	1.17 m	35.82 Tn-m
1.17 m	11.70 Tn/m	13.65 Tn	0.78 m	10.61 Tn-m
1.75 m	8.77 Tn/m	7.68 Tn	0.58 m	4.48 Tn-m
3.50 m	0.00 Tn/m	0.00 Tn	0.00 m	0.00 Tn-m

**Tabla XIII**

Cálculo de refuerzo a tracción del contrafuerte tipo 03

Ubicación	$M_u$	$V_u$	d	$T_u$	Área	Varillas
Base	35.82 Tn-m	30.70 Tn	<b>2.34 m</b>	28.10 Tn	7.43 cm <sup>2</sup>	<b>4 <math>\phi</math> 5/8"</b>
Un tercio	10.61 Tn-m	13.65 Tn	<b>1.70 m</b>	12.00 Tn	3.17 cm <sup>2</sup>	<b>2 <math>\phi</math> 5/8"</b>
Medio	4.48 Tn-m	7.68 Tn	<b>1.39 m</b>	6.49 Tn	1.72 cm <sup>2</sup>	<b>2 <math>\phi</math> 5/8"</b>

**Refuerzo horizontal:**

Fue calculado de acuerdo a las reacciones que éste ejerce sobre la pantalla vertical. La tensión será:

- $T_u = 8.12$  tn
- $A_s = 2.15$  cm<sup>2</sup>
- $A_s$  (mín) = 7.00 cm<sup>2</sup>

Se utilizó 1  $\varnothing$  5/8" @ 0.25 m en ambas caras

**Refuerzo vertical:**

As (mín) = 5.25 cm<sup>2</sup>

Se utilizó 1  $\varnothing$  5/8" @ 0.25 m en ambas caras

Como se indicó anteriormente, el área de acero en el contrafuerte durante el proceso constructivo fue modificado de 5/8" a 1/2" por las causales antes expuestas sin reducir su calidad y resistencia, durante la ejecución, se tomó las consideraciones de P. Padilla [11].

### 3.6 Estudios de suelos

El objetivo fue obtener resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, dentro de las recomendaciones de C. Villalaz [12] y de R. Peck, W. Hanson, *et al* [13], con el fin de presentar los parámetros de resistencia del suelo de fundación del área en estudio, datos empleados en la formulación del Proyecto **“CONSTRUCCION DEL MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO”**

Los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio realizados con materiales de la zona han permitido la elaboración del presente informe que toma en cuenta las características del suelo, los factores geológicos, freáticos, los cambios volumétricos, así como las posibles variaciones que se pueden presentar a través del tiempo.

Como se mencionó en la problemática, el complejo deportivo Eduardo Quino Herrera, fue una construcción empírica, cuya base donde actualmente se proyecta el muro, es de concreto ciclópeo, con alta concentración de material de relleno.

Esto venía perjudicando la pureza en la toma de muestras por lo que, en colaboración con la Municipalidad Provincial de Huamalíes, entidad que tenía programado a través del PIM (Presupuesto Institucional Modificado), la ejecución física del proyecto; proporcionó facilidades con maquinaria pesada para la extracción y acarreo de material de relleno y con ello, tener el nivel apropiado para proceder a la excavación de calicatas y con ello la obtención de muestras.

La toma de muestra fue realizada tomando tres (03) muestras de campo, a una altura  $\leq 1.5$ m a lo largo de los 33.74m de muro proyectado, en 03 puntos estratégicos y con todas las medidas preventivas para la conservación de la muestra, para luego ser llevada desde la ciudad de Llata – Huamalíes a la ciudad de Huánuco, hacia un laboratorio, con ello proceder a la realización de los ensayos de laboratorio que, permitieron obtener la capacidad portante del terreno, ángulo de fricción del terreno, entre otros, data utilizada en la formulación del

proyecto, en el diseño de muro de contención, tal como se refleja en el capítulo anterior – MEMORIA DE CALCULO.

Los resultados serán adjuntados en los anexos de la presente, la fuente proporcionada por parte de la Municipalidad Provincial de Huamalíes, a través del área de estudios y proyectos. Al tratarse de un relleno granular el suelo donde debe descansar las zapatas, el asentamiento del cimiento se asumirá por el asentamiento elástico debiéndose de aplicar la teoría de Boussinesq para ello. Tomando los coeficientes de la publicación del ACI – UNI.

Por lo descrito en el acápite anterior, se empleó el método elástico para asentamientos inmediatos.

A continuación, se muestran imágenes correspondientes a la toma de muestras:



**Fig. 50.** Acompañando en la extracción de la muestra



**Fig. 51.** Verificando la zona de extracción

## **CAPITULO IV. REFLEXION CRITICA DE LA EXPERIENCIA**

### **4.1 Generalidades**

Tengo que expresar que en el presente INFORME DE SUFICIENCIA PROFESIONAL me ha permitido reflexionar de la responsabilidad que uno tiene que asumir para poder ser en el futuro un Ingeniero Civil debidamente capacitado, por cuanto cuando uno es un asistente de obra el responsable del Proyecto es el Ingeniero Residente, pero como asistente y especialista para la entidad en funciones para la entidad, tengo que transmitir los problemas a mi jefe inmediato superior y ayudar en la solución de los problemas.

De otro lado tengo que agradecer a la Municipalidad Provincial de Huamalés, por permitirme ejercer mi profesión, concientizar acerca de la importancia que tiene desempeñarme como profesional de la carrera de Ingeniería Civil, como egresado con grado de Bachiller, siendo así que puedo notar la diferencia entre las responsabilidades que tengo que asumir en mi experiencia, en mis practicas preprofesionales y la experiencia en mi práctica profesional, debido a que ahora con grado de Bachiller tengo que tomar decisiones inmediatas cuando se presentan circunstancias que pueden poner en riesgo el avance de la obra o su ruta crítica, resolver consultas presentadas a la supervisión o al consultor, asegurando que la calidad de la obra no sea afectada, así mismo en el área de consultoría de obra en elaboración de expedientes técnicos, soy responsable de coordinar directamente con los especialistas, la entidad y el área usuaria de cada proyecto, asegurando así la culminación exitosa del expediente según los plazos establecidos en los términos de referencias y la ley de contrataciones del estado.

Durante el tiempo que llevo desempeñándome en la Municipalidad Provincial de Huamalés, he adquirido muchos conocimientos en distintas áreas de mi profesión, siendo parte de mi crecimiento como ingeniera debido a que obtuve responsabilidades correspondientes a mis conocimientos y a medida que iba aprendiendo comencé a tener mayores responsabilidades en la empresa, siendo esto lo que me ha permitido poder plantear obtener el título por modalidad de Suficiencia Profesional.

Debo agradecer a la entidad por la oportunidad brindada, que me ha permitido fortalecer mis conocimientos adquiridos en aula y permitir con la presente memoria de experiencia profesional obtener mi título profesional.

### **4.2 Aportes a la institución**

Los aportes a la institución brindados por mi persona, durante el ejercicio de funciones como Especialista I en Proyectos de Inversión para la Municipalidad Provincial de Huamalés y encargado del monitoreo en el proyecto **“CONSTRUCCION DEL MURO DE**

**CONTENCION EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO”** son las siguientes:

- Medición y verificación de los puntos de control

Teniendo en cuenta que, el proyecto ejecutado sería base estructural para un eventual proyecto programado, la corona de los muros de contención, serviría de base de anclaje para el montaje de parantes metálicos, los controles fueron realizados en tanto lineal como el nivel, a través de placas nivelantes.

- Elaboración de estrategias de control de avance de obra, utilizando como referencia la Filosofía *Lean Construction* descritas por A. Montenegro [14] quien infirió que la ejecución y planificación realizada a través de la sectorización y tren de actividades mejoran la secuencia de la ejecución de partidas y ritmo de trabajo.
- Uso de estrategias de control de desperdicios de materiales, empleando las propuestas de C. Almendariz y I. Ortiz [15] quien infirieron en el aprovechamiento de retazos originados por corte y combinación de la misma, así como la calidad de la mano de obra, evitando fuga económica.

Si bien se trabajó siguiendo la Norma E.030 Diseño Sismorresistente [9] y la Norma E.060 Concreto Armado [10] en la formulación del expediente, otras situaciones de obra fueron presentadas durante la etapa de ejecución.

- Absolución de consultas con los ejecutores, propuesta de insumos alternos que permitan minimizar los tiempos de producción sin generar mayores costos.
- Elaboración de un Plan Estratégico de sensibilización social.
- Elaboración constante de presupuestos tentativos y/o evaluación de las consultas propuestas en múltiples situaciones, esto debido a las situaciones de obra que se presentaron y exponían el proyecto a mayores plazos y/o mayor costo.

Por lo expuesto y siendo designado como monitor de obra por parte de la entidad, me permitió observar múltiples situaciones que, con las estrategias y sugerencias propuestas en los párrafos anteriores, sirvieron de herramienta para la meta de la obra sin presentar adicionales, ampliaciones de plazos ni mayores gastos generales, que dentro del reporte de obras paralizadas en el territorio nacional a diciembre 2022 por parte de Contraloría General de la República del Perú [16] corresponde un 24.6% de obras paralizadas por falta de recursos financieros y liquidez lo que representa S/. 775,046,611 en reactivación económica, estando entre las causales del incremento financiero los adicionales y/o ampliaciones, además ubica a las obras por administración directa en un 55.7% del total paralizadas, lo que además representa un valor agregado de S/. 2,375,349.745 para efectos de reactivación económica.

En consecuencia, del acápite anterior, mi persona identificó y propuso criterios favorables dentro de la ejecución del proyecto, se indica que, durante la ejecución del presente proyecto, se identificó múltiples situaciones de obra, las mismas que pueden ser materia de investigación para futuros proyectos, en el ámbito local.

## CONCLUSIONES

- Si bien, de acuerdo al reporte de Contraloría General de la República del Perú [16], donde expresa un considerable número de proyectos ejecutados por administración directa, se ven expuestas a paralizaciones, destacando entre las principales causales, disponibilidad presupuestal, cambio de autoridades, calidad del expediente técnico y situaciones de obra, el proyecto ejecutado fue ejecutado dentro de su plazo programado sin generar mayores costos a la entidad, esto debido al trabajo articulado entre ejecutores y funcionarios de la entidad.
- Se comprobó que, utilizar insumos de obra modernos como el panel fenólico, si bien su costo es mayor que el encofrado tradicional, este permitió optimizar 02 puntos principales de obra como son:
  - Antropometría durante el proceso constructivo de la partida de encofrado.
  - Mayor producción y productividad, minimizando los tiempos de ejecución, por tanto, la calidad en la técnica de encofrado para los trabajos, permitieron cumplir con las metas programadas, a diferencia de las limitaciones que hubiese demandado el encofrado tradicional, si bien el material es altamente costoso, es de fácil montaje y desmontaje y reutilizable, lo que permitió compensar algunos costos mayores no previstos durante la partida sin afectar lo programado en el diagrama GANTT ni afectar la ruta crítica.



**Fig. 52.** Culminación de la obra

- La calidad del expediente es importante, sin embargo, haciendo uso de estrategias innovadoras de proceso constructivo, puede prevenirse situaciones de obra que expongan mayores plazos y costos.
- Aplicación de control de la calidad del concreto mediante ensayo de probetas, a fin de garantizar la calidad de la misma.



**Fig. 53.** Indicaciones para chuceo o vibración para el ensayo de probeta

- El cambio estratégico de retroexcavadora por excavadora y 01 volquete de 15m<sup>3</sup> por 02 volquetes de 6m<sup>3</sup>, fueron compensables unos con otros debido que, el rendimiento de la excavadora es mayor y el costo del volquete compenso relativamente a los 02 volquetes de 6m<sup>3</sup> de capacidad, asimismo se cumplió con lo programado para la ejecución de las partidas que demandaron.
- A la fecha, un nuevo proyecto ha sido ejecutado tomando como base estructural el actual muro de contención, que es materia del presente informe, los estudios técnicos y el proceso constructivo, garantizaron la calidad de la obra del muro y con ello permitió ser utilizado para el montaje de una estructura metálica, sirviendo de manera complementaria para la rehabilitación del Complejo Deportivo Eduardo Grover Quino Herrera, en la ciudad de Llata, Provincia de Huamalíes, Departamento de Huánuco, con ello beneficiando a toda la población, permitiendo el desarrollo socio cultural y fomentando el deporte en la provincia.
- Durante la formulación de los Análisis de Costos Unitarios (ACU), como herramienta técnica referencial, se asumió los establecidos por CAPECO [3], en su mayoría, aún cuentan con ciertos vacíos que afectan directamente en la fase de ejecución por lo que, podrían quedar como materia de estudio para eventuales proyectos de investigación en la localidad, y con ello fomentar el avance tecnológico de la ciudad de Llata.

- El control de los niveles durante toda la ejecución, le permitió al segundo proyecto (actualmente culminado) tomar ejes de referencia y permitiendo una fluidez óptima durante su ejecución.



**Fig. 54.** Control de niveles en coordinación con los responsables

- Las coordinaciones constantes con los consultores y ejecutores, tuvieron como resultado, el aprovechamiento de una obra, para proyección, formulación y ejecución de la eventual obra de estructura metálica, de tal forma que se tomó en cuenta la eventual carga que significaría el montaje de una cercha metálica al muro de contención.
- La mano de obra fue un factor determinante durante el proceso de ejecución, fue netamente Mano de Obra Calificada (MOC), proveniente de la ciudad de Huánuco, con conocimientos y en múltiples situaciones autores de recomendaciones empíricas que permitieron optimizar el periodo de ejecución y afrontar situaciones no previstas en el expediente técnico.
- La importante de implementar nuevos sistemas constructivos modernos que permitan que los trabajos se desarrollen con fluidez y con ello el cumplimiento del plazo programado, minimizando los costos de ejecución y las ampliaciones de plazo.

## RECOMENDACIONES

- Mantener un trabajo articulado entre la Municipalidad a través de sus funcionarios y especialidades y los responsables en la ejecución de obras públicas bajo la modalidad ejecución presupuestaria directa.
- Teniendo en cuenta que la contratación del residente y supervisor se dan de manera directa, estos deben cumplir con un perfil que contemple experiencia en este tipo de proyectos, además durante su etapa inicial, al presentar su informe de COMPATIBILIDAD DE TERRENO, pueda prever eventos probables y con ello mantener informado a la entidad para poder contemplar mayores saldos durante la ejecución de futuros proyectos (de requerirse) y tomar las acciones correspondientes.
- Promover el uso de nuevas técnicas constructivas que permitan optimizar la producción y productividad en la ejecución de proyectos.
- Aprovechar los rendimientos de la maquinaria pesada, replantearse de ser necesario, a fin de cumplir con las metas establecidas.
- Los proyectos por etapas deben estar articulados a fin de que el proyectista pueda formular el diseño contemplando todos los eventos posibles y con ello evitar mayores costos y tiempo durante la formulación de un segundo proyecto que contemple el aprovechamiento del primero.
- Los proyectos articulados deben ser contemplados durante el ejercicio del año fiscal a fin de generar garantías en los servicios tanto técnicos, proveedores y de mano de obra, con ello aumentar la confianza y la disposición.
- El aporte de materiales durante la formulación de los Análisis de Costos Unitarios, no cuenta con un estudio respecto a la zona, esto podrá ser materia de estudio para un eventual proyecto de investigación.
- La calibración de los instrumentos de medición debe ser constante para garantizar los niveles adecuados.
- Implementar instrumentos de gestión que contemplen el uso de estrategias de construcción modernas a fin de garantizar que la producción y productividad durante la fase de ejecución no paren.
- La mano de obra local, no cuenta con estudio, esto podría ser materia de un proyecto de investigación, a fin de tener una data mayor de los rendimientos y con ello a través de la entidad, tomar las acciones correspondientes para capacitarlos y con ello aumentar la producción y productividad, generando mano de obra capaz y competitiva con el mercado regional y nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Municipalidad Provincial de Huamalíes, «Expediente técnico del proyecto "Creación de muro de contención en la calle prolongación Lima, distrito de Llata, provincia de Huamalíes - Huánuco",» Llata, 2022.
- [2] A. Blanco Blasco, Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado, Lima: Colegio de Ingenieros del Perú, 1994.
- [3] Camara Peruana de la Construcción, Costos y presupuestos en edificación, Lima: CAPECO, 2003.
- [4] Ministerio del Ambiente, «Ley N° 28245, Ley Marco del sistema nacional de gestión ambiental,» 8 Junio 2004. [En línea]. Available: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/ley-SNGA-28245.pdf>.
- [5] Ministerio del Ambiente, «Resolución Ministerial N°068-2013-MINAM,» 27 Febrero 2013. [En línea]. Available: [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/rm\\_68-2013-minam.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/rm_68-2013-minam.pdf).
- [6] Congreso de la República del Perú, «Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo,» 20 Agosto 2011. [En línea]. Available: <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf>.
- [7] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, «Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA,» 7 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1268168/RM%20087-2020-VIVIENDA.pdf?v=1598630624>.
- [8] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, «Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades en la Reanudación de Actividades,» 7 Mayo 2020. [En línea]. Available: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/694001/Anexo\\_RM\\_087-2020\\_Protocolo\\_Sanitario\\_Sectorial.pdf?v=1598630624](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/694001/Anexo_RM_087-2020_Protocolo_Sanitario_Sectorial.pdf?v=1598630624).
- [9] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030 Diseño Sismorresistente, Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO, 2020.
- [10] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.060 Concreto Armado, Lima: SENCICO, 2020.
- [11] P. Padilla, Cimentaciones y estructuras de hormigón armado, Barcelona: Editores Técnicos Asociados, S.A., 1970.

- [12] C. C. Villalaz, *Mecánica de suelos y cimentaciones*, Quinta ed., México: Editorial Limusa, 2007.
- [13] R. B. Peck, W. E. Hanson y T. H. Thornburn, *Ingeniería de cimentaciones*, México: Editorial Limusa, 1983.
- [14] A. E. Montenegro Sánchez, *Mejora de la productividad en la construcción, mediante la aplicación de la filosofía LEAN CONSTRUCTION, en un proyecto de edificación de 13 niveles en la ciudad de Piura, Lambayeque*: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2021.
- [15] C. E. Almendariz Rodríguez y I. J. Ortiz Aguirre, «Determinación de porcentaje de desperdicios del acero estructural de refuerzo en diversos elementos de hormigón armado perteneciente a la estructura de una vivienda de 2 plantas,» *Reciamuc*, vol. 6, n° 1, pp. 25-39, 2022.
- [16] La Contraloría General de la República del Perú, «Reporte de obras paralizadas en el territorio nacional a diciembre 2022,» Gerencia de Comunicación Corporativa, Lima, 2023.

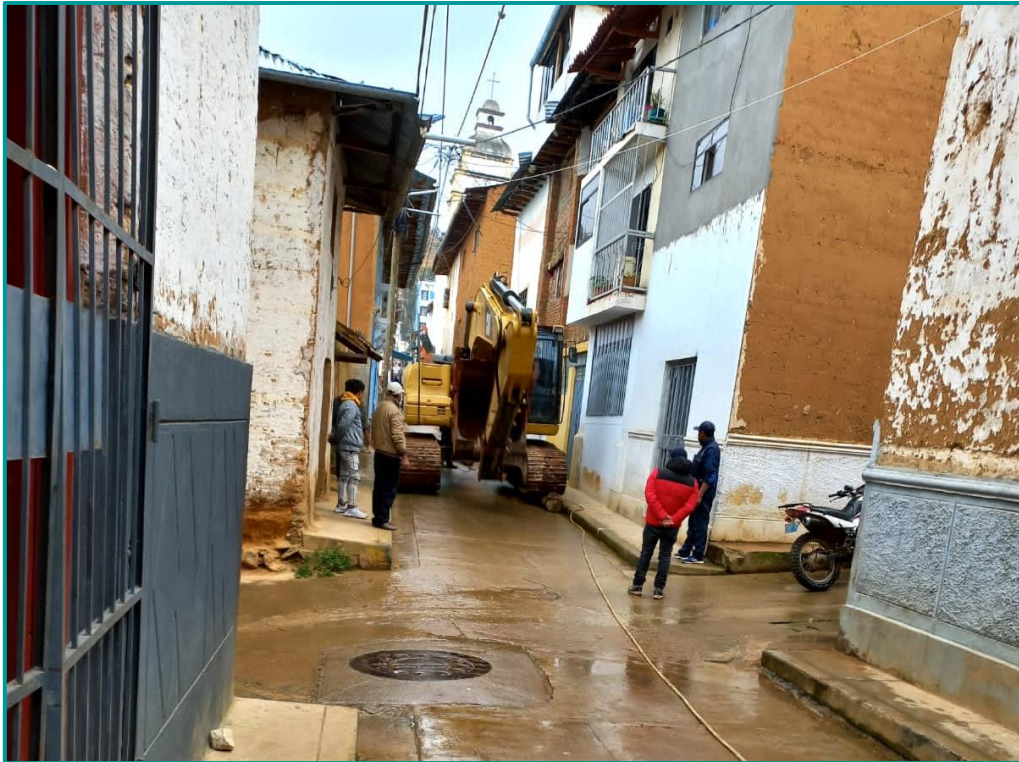
**ANEXOS**  
**PANEL FOTOGRÁFICO EJECUCIÓN**  
**MES: JULIO 2022**



Muro de contención a demoler



Desmontaje de malla metálica



Movilización de maquinaria pesada



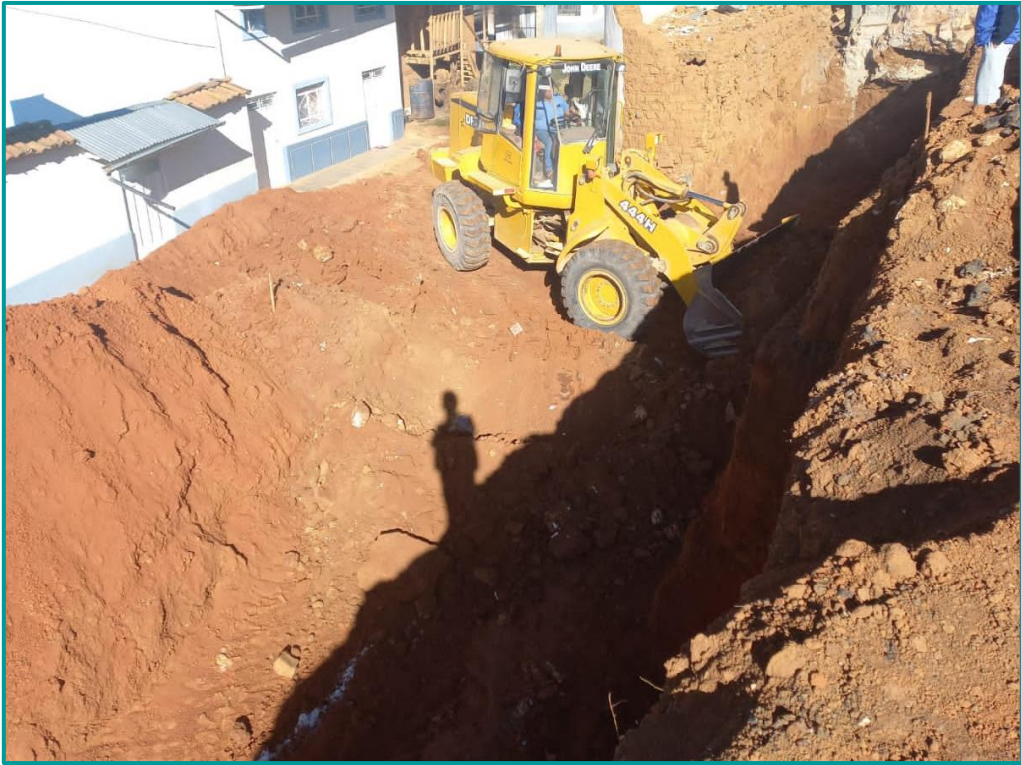
Demolición de la infraestructura existente con maquinaria



Culminación de trabajos de demolición



Demolición manual de material rocoso



Excavación masiva para zapatas



Excavación masiva para zapatas



Trabajos de trazo y replanteo



Trabajos de trazo y replanteo



Traslado de listones de madera



Traslado de agregados



Traslado de agregados



Medición y corte de acero



Medición, doblado y corte de acero



Acero doblado, listo para montaje



Vaciado de solado y armado de acero para zapatas



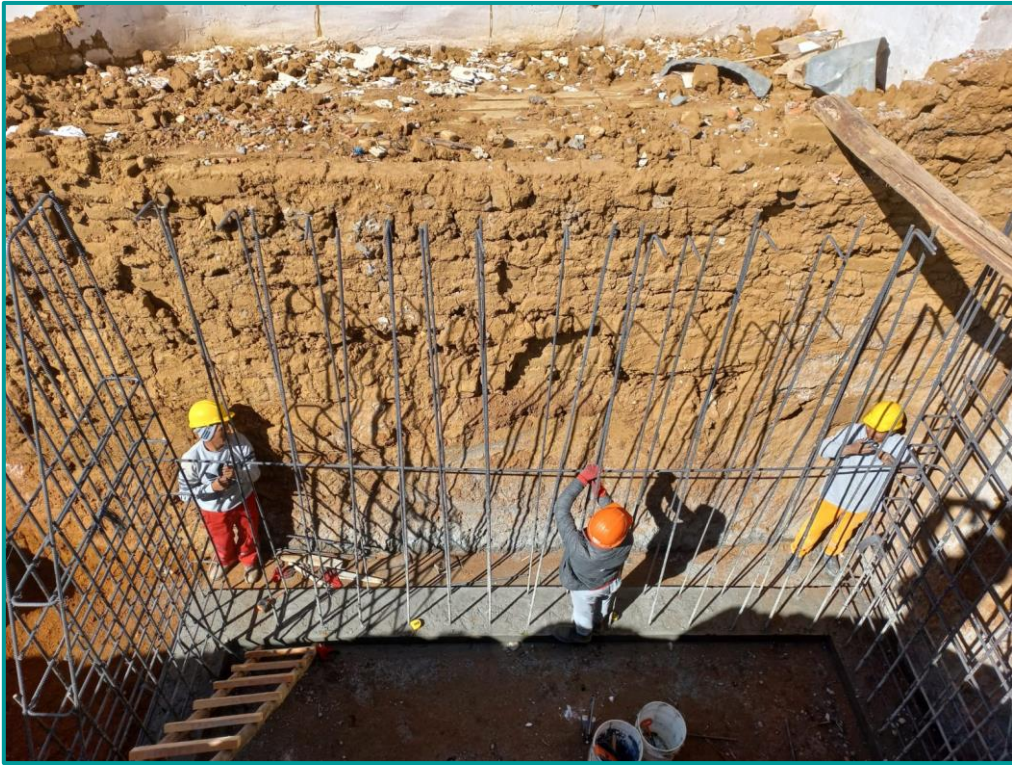
Armado de acero para zapata, pantalla y contrafuerte



Preparación de mezcla para vaciado en zapata



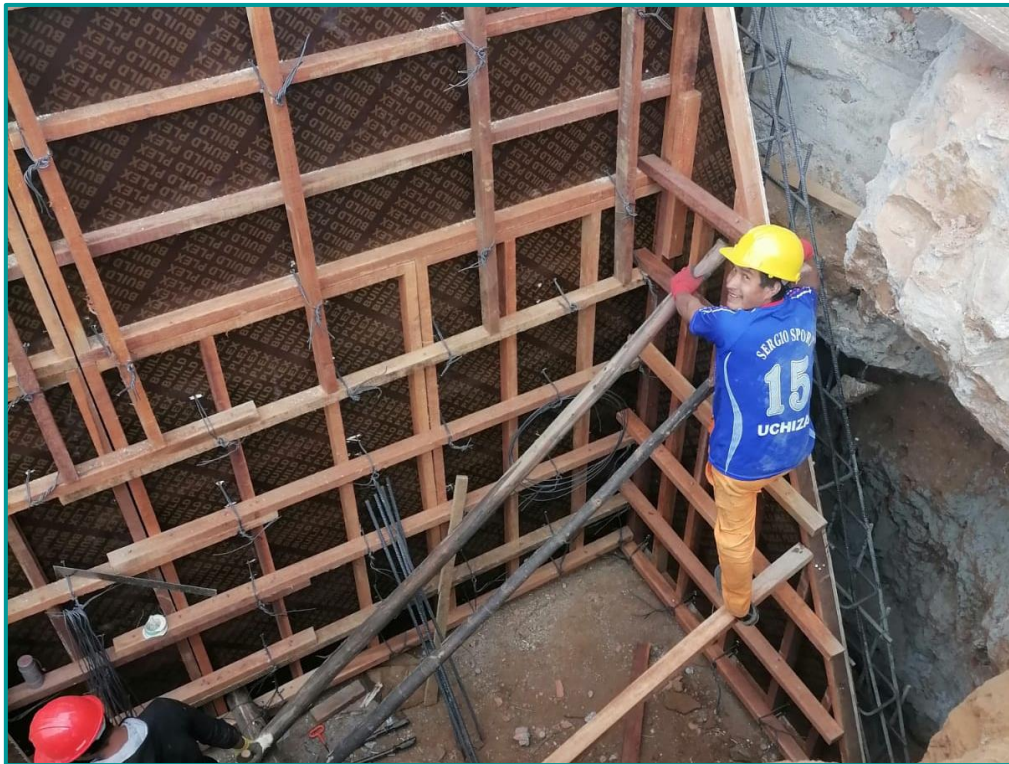
Vaciado en zapatas



Armado de pantalla



Armado de paneles para encofrado



Armado con panel fenólico



Obtención de probetas para ensayos de laboratorio



Armado de acero para pantalla y contrafuerte



Colocación de junta con espuma sintética de poliuretano



Vibrado del concreto



Desenformado de muro



Zapata después de haber sido vaciada



Encofrado de los muros Tipo I, II y III



Colocación de tubería PVC 2" como lloronas



Control de los niveles con instrumento topográfico



Finalización de los trabajos de encofrado en los 03 tipos de muros



Vaciado de concreto en los muros tipo I, II y III



Finalización de los trabajos de vaciado de los 03 tipos de muros



Culminación de los trabajos de desencofrado

**MES AGOSTO 2022**



Verificación final de los niveles de los 03 tipos de muro



Colocación de placa base o placa nivelante para el sistema de anclaje hacia la cobertura del futuro proyecto



Placa nivelante correctamente puesta y con cordel de referencia para el resto



Corte y relleno con material propio seleccionado entre la losa de concreto y el muro



Avances de los trabajos de compactación con material propio seleccionado



Compactación con material propio seleccionado con plancha compactadora



Reposición de la estructura afectada (punto de culminación del muro)



Reposición de muro de la estructura afectada (inicia en punto de culminación del muro)



Se puede visualizar un muro de mampostería con una viga media y sobrecimiento para el muro de reposición de la estructura afectada



Trabajos finales de limpieza de obra

## ESTUDIOS DE SUELOS

### a) CAPACIDAD PORTANTE I



### LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

### "GEODICE" E.I.R.L

Of. Principal: AA.HH. Bella Durmiente Mz. A Lote 7- Paucarbamba- Amarilis - Huánuco

Sucursal: Jr. Los Olivos Mz A-1, Pillcomarca -Huánuco-Huánuco

Teléfono 062-516530

**PROYECTO:** "RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DEL COMPLEJO DEPORTIVO "EDUARDO GROVER QUINO HERRERA" DE LA CIUDAD DE LLATA DEL DISTRITO DE LLATA - PROVINCIA DE HUAMALIES - DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

**UBICACIÓN:**

REGION :	HUANUCO	ESTRUCTURA:	CIMENTACIONES
PROVINCIA:	HUAMALIES	RESPONSABLE:	Ing. HIDALGO DIAZ CESPEDES
DISTRITO :	LLATA	FECHA :	JULIO DEL 2019
LUGAR :	LLATA		

### CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

#### DATOS DE ENTRADA

**Datos del suelo:**

Descripción	Dato	Valor	Unidad
COHESION :	C	0.34	Ton/m <sup>2</sup>
ANGULO DE FRICCIÓN:	φ	15.6	°
PESO VOLUMETRICO :	γ	1.64	Ton/m <sup>3</sup>

OTROS DATOS COMPLEMENTARIOS		
LIMITE LIQUIDO =	35.70	%
LIMITE PLASTICO =	21.75	%
INDICE PLASTICO =	13.95	%

**Datos de forma de la cimentación:**

Descripción	Dato	Valor	Unidad
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	Df	2.00	m
LADO MAYOR DE CIMENTACION	L	1.00	m
LADO MENOR DE CIMENTACION	B	1.00	m
LADO MENOR DE CIMENTACION	FS	3	m

CLASIFICACION DEL SUELO		
SUCS.	CL	
AASTHO.	A-2-6(12)	
%QUE PASA M. N° 200	88.57	%

Factor de Capacidad de Carga (Visc. 1972)		Valores factores de forma	
Nc =	11.40	Sc =	1.368
Nq =	4.20	Sy =	0.600
Nγ =	2.91	Sq =	1.280
Tan (φ)	0.28		

$$Q_{ult} = S_c C N_c + \frac{1}{2} S_\gamma \gamma B N_\gamma + S_q \gamma D_f N_q$$

Q.ult = **24.35** T/m<sup>2</sup>.

$$Q_{adm.} = \frac{Q_{ult.}}{FS}$$

#### RESULTADOS

ESTRATO	Df	g	Q.ult.	Fac.Seg.	Qadm	Qadm
E-2	(m)	(T/m <sup>3</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	s/u.	(t/m <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )
	2.000	1.640	24.35	3	8.12	0.81

Q. Adm. = **0.81** (kg/cm<sup>2</sup>)

**Capacidad portante del suelo**



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD**

**“GEODICE” E.I.R.L**

Of. Principal: AA.HH. Bella Durmiente Mz. A Lote 7- Paucarbamba- Amarilis - Huánuco  
 Sucursal: Jr. Los Olivos Mz A-1, Pillcomarca -Huánuco-Huánuco  
 Teléfono 062-516530

**PROYECTO:** "RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DEL COMPLEJO DEPORTIVO "EDUARDO GROVER QUINO HERRERA" DE LA CIUDAD DE LLATA DEL DISTRITO DE LLATA - PROVINCIA DE HUAMALIES - DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

**UBICACIÓN:**

<b>REGION :</b>	HUANUCO	<b>ESTRUCTURA:</b>	CIMENTACIONES
<b>PROVINCIA:</b>	HUAMALIES		
<b>DISTRITO :</b>	LLATA	<b>RESPONSABLE:</b>	Ing. HIDALGO DIAZ CESPEDES
<b>LUGAR :</b>	LLATA	<b>FECHA :</b>	JULIO DEL 2019

**METODO ELASTICO PARA ASENTAMIENTOS INMEDIATOS**

Al tratarse de un terreno granular el suelo donde debe descansar las zapatas, el asentamiento del cimiento estará representado por el asentamiento elástico debiéndose de aplicar la teoría de Boussinesq para ello. Tomando los coeficientes de la publicación del ACI - UNI

Tabla N° 01

TIPO DE SUELO	Es (Ton/m2)
Arcilla muy blanda	30-300
Arcilla blanda	200-400
Arcilla media	450-500
Arcilla dura	700-2000
Arcilla arenosa	3000-4250
Suelos glaciares	1000-16000
Loes	1500-6000
Arena limosa	500-2000
Arena suelta	1000-2500
Arena densa	5000-10000
Grava arenosa : Densa	8000-20000
Grava arenosa : suelta	5000-14000
Arcilla esquistosa	14000-140000
Limos	200-2000

Tabla N° 02

TIPO DE SUELO	u ( - )
Arcilla saturada	0.4-0.5
Arcilla no saturada	0.1-0.3
Arcilla arenosa	0.2-0.3
Limo	0.3-0.35
Arena : Densa	0.2-0.4
Arena de grano grueso	0.15
Arena de grano fino	0.25
Roca	0.1-0.4
Loes	0.1-0.3
Hielo	0.36
concreto	0.15

$$S = \frac{q \cdot B}{E} (1 - u^2) \cdot I_f$$

Donde:

- S = Asentamiento elástico
- q = Esfuerzo neto transmitido
- B = Ancho de cimentación
- E = Modulo de elasticidad del suelo
- u = Modulo de Poisson del suelo
- If = Fac. de influencia que depende

S =	.....	cm.
q =	0.81	Kg/cm2.
B =	100	cm.
E =	50	Kg/cm2.
u =	0.15	
Ir =	0.82	(L/B)
If =	1.12	(L/B)

forma y la rigidez de la cimentación. (cm)

Reemplazando en la formula (1)

Sr =	1.301	cm.	<	2.5 cm.	Ok.
Sf =	1.777	cm.	<	2.5 cm.	Ok.

b) CAPACIDAD PORTANTE II



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD**

**“GEODICE” E.I.R.L**

Of. Principal: AA.HH. Bella Durmiente Mz. A Lote 7- Paucarbamba- Amarillis - Huánuco  
 Sucursal: Jr. Los Olivos Mz A-1, Pillcomarca -Huánuco-Huánuco  
 Teléfono 062-516530

**PROYECTO:** "RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DEL COMPLEJO DEPORTIVO "EDUARDO GROVER QUINO HERRERA" DE LA CIUDAD DE LLATA DEL DISTRITO DE LLATA - PROVINCIA DE HUAMALIES - DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

**UBICACIÓN:**

REGION :	HUANUCO	ESTRUCTURA:	CIMENTACIONES
PROVINCIA:	HUAMALIES		
DISTRITO :	LLATA	RESPONSABLE:	Ing. HIDALGO DIAZ CESPEDES
LUGAR :	LLATA	FECHA :	JULIO DEL 2019

**CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO**

**DATOS DE ENTRADA**

**Datos del suelo:**

Descripcion	Dato	Valor	Unidad
COHESION :	<b>C</b>	0.36	Ton/m <sup>2</sup>
ANGULO DE FRICCION:	$\phi$	15.6	°
PESO VOLUMETRICO :	$\gamma$	1.66	Ton/m <sup>3</sup>

OTROS DATOS COMPLEMENTARIOS		
LIMITE LIQUIDO =	36.10	%
LIMITE PLASTICO =	22.03	%
INDICE PLASTICO =	14.07	%

**Datos de forma de la cimentación:**

Descripcion	Dato	Valor	Unidad
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	Df	2.00	m
LADO MAYOR DE CIMENTACION	L	1.00	m
LADO MENOR DE CIMENTACION	B	1.00	m
LADO MENOR DE CIMENTACION	FS	3	m

CLASIFICACION DEL SUELO		
SUCS.	CL	
AASHTO.	A-2-6(12)	
%QUE PASA M. N° 200	86.73	%

Factor de Capacidad de Carga (Visc. 1972)		Valores factores de forma	
Nc =	11.40	Sc =	1.368
Nq =	4.20	Sy =	0.600
N $\gamma$ =	2.91	Sq =	1.280
Tan ( $\phi$ )	0.28		

$$Q_{ult} = S_c C N_c + \frac{1}{2} S_y \gamma B N_y + S_q \gamma D_f N_q$$

Q.ult = **24.89** T/m<sup>2</sup>.

$$Q_{adm} = \frac{Q_{ult}}{FS}$$

**RESULTADOS**

ESTRATO	Df	g	Q.ult.	Fac.Seg.	Qadm	Qadm
E-2	(m)	(T/m <sup>3</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	s/u.	(t/m <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )
	2.000	1.660	24.89	3	8.30	0.83

Q. Adm. = **0.83** (kg/cm<sup>2</sup>)

**Capacidad portante del suelo**



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD**

**“GEODICE” E.I.R.L**

Of. Principal: AA.HH. Bella Durmiente Mz. A Lote 7- Paucarbamba- Amarilis - Huánuco  
 Sucursal: Jr. Los Olivos Mz A-1, Pillcomarca -Huánuco-Huánuco  
 Teléfono 062-516530

**PROYECTO:** "RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DEL COMPLEJO DEPORTIVO "EDUARDO GROVER QUINO HERRERA" DE LA CIUDAD DE LLATA DEL DISTRITO DE LLATA - PROVINCIA DE HUAMALIES - DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

**UBICACIÓN:**

<b>REGION :</b>	HUANUCO	<b>ESTRUCTURA :</b>	CIMENTACIONES
<b>PROVINCIA:</b>	HUAMALIES		
<b>DISTRITO :</b>	LLATA	<b>RESPONSABLE :</b>	Ing. HIDALGO DIAZ CESPEDES
<b>LUGAR :</b>	LLATA	<b>FECHA :</b>	JULIO DEL 2019

**METODO ELASTICO PARA ASENTAMIENTOS INMEDIATOS**

Al tratarse de un terreno granular el suelo donde debe descansar las zapatas, el asentamiento del cimiento estará representado por el asentamiento elástico debiéndose de aplicar la teoría de Boussinesq para ello. Tomando los coeficientes de la publicación del A.C.T. - I.N.T.

Tabla N° 01

TIPO DE SUELO	Es (Ton/m2)
Arcilla muy blanda	30-300
Arcilla blanda	200-400
Arcilla media	450-500
Arcilla dura	700-2000
Arcilla arenosa	3000-4250
Suelos glaciares	1000-16000
Loes	1500-6000
Arena limosa	500-2000
Arena suelta	1000-2500
Arena densa	5000-10000
Grava arenosa : Densa	8000-20000
Grava arenosa : suelta	5000-14000
Arcilla esquistosa	14000-140000
Limos	200-2000

Tabla N° 02

TIPO DE SUELO	u ( - )
Arcilla saturada	0.4-0.5
Arcilla no saturada	0.1-0.3
Arcilla arenosa	0.2-0.3
Limo	0.3-0.35
Arena : Densa	0.2-0.4
Arena de grano grueso	0.15
Arena de grano fino	0.25
Roca	0.1-0.4
Loes	0.1-0.3
Hielo	0.36
concreto	0.15

$$S = \frac{q \cdot B}{E} (1 - \nu^2) \cdot I_f$$

Donde:

- S = Asentamiento elástico
- q = Esfuerzo neto transmitido
- B = Ancho de cimentación
- E = Modulo de elasticidad del suelo
- u = Modulo de Poisson del suelo
- If = Fac. de influencia que depende

S =	.....	cm.
q =	0.83	Kg/cm2.
B =	100	cm.
E =	50	Kg/cm2.
u =	0.15	
Ir =	0.82	(L/B)
If =	1.12	(L/B)

forma y la rigidez de la cimentación. (cm)  
 Reemplazando en la formula (1)

Sr =	1.330	cm.	<	2.5 cm.	Ok.
Sf =	1.817	cm.	<	2.5 cm.	Ok.

c) CAPACIDAD PORTANTE III



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD**

**“GEODICE” E.I.R.L**

Of. Principal: AA.HH. Bella Durmiente Mz. A Lote 7- Paucarbamba- Amarillis - Huánuco  
 Sucursal: Jr. Los Olivos Mz A-1, Pillcomarca -Huánuco-Huánuco  
 Teléfono 062-516530

**PROYECTO:** "RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DEL COMPLEJO DEPORTIVO "EDUARDO GROVER QUINO HERRERA" DE LA CIUDAD DE LLATA DEL DISTRITO DE LLATA - PROVINCIA DE HUAMALIES - DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

**UBICACIÓN:**

REGION :	HUANUCO	ESTRUCTURA:	CIMENTACIONES
PROVINCIA:	HUAMALIES		
DISTRITO :	LLATA	RESPONSABLE:	Ing. HIDALGO DIAZ CESPEDES
LUGAR :	LLATA	FECHA :	JULIO DEL 2019

**CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO**

**DATOS DE ENTRADA**

**Datos del suelo:**

Descripcion	Dato	Valor	Unidad
COHESION :	<b>C</b>	<b>0.39</b>	Ton/m <sup>2</sup>
ANGULO DE FRICCION:	$\phi$	<b>14.6</b>	°
PESO VOLUMETRICO :	$\gamma$	<b>1.66</b>	Ton/m <sup>3</sup>

OTROS DATOS COMPLEMENTARIOS		
LIMITE LIQUIDO =	36.00	%
LIMITE PLASTICO =	22.12	%
INDICE PLASTICO =	13.88	%

**Datos de forma de la cimentación:**

Descripcion	Dato	Valor	Unidad
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	Df	<b>2.00</b>	m
LADO MAYOR DE CIMENTACION	L	<b>1.00</b>	m
LADO MENOR DE CIMENTACION	B	<b>1.00</b>	m
LADO MENOR DE CIMENTACION	FS	<b>3</b>	m

CLASIFICACION DEL SUELO		
SUCS.	CL	
AASTHO.	A-2-6 (12)	
%QUE PASA M. N° 200	86.40	%

Factor de Capacidad de Carga (Visc. 1972)		Valores factores de forma	
Nc =	10.72	Sc =	1.354
Nq =	3.79	Sy =	0.600
N $\gamma$ =	2.50	Sq =	1.260
Tan ( $\phi$ )	0.26		

$$Q_{ult} = S_c C N_c + \frac{1}{2} S_y \gamma B N_y + S_q \gamma D_f N_q$$

Q.ult = **22.82** T/m<sup>2</sup>.

$$Q_{adm.} = \frac{Q_{ult.}}{FS}$$

**RESULTADOS**

ESTRATO	Df	g	Q.ult.	Fac.Seg.	Qadm	Qadm
	(m)	(T/m <sup>3</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	s/u.	(t/m <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )
E-2	2.000	1.662	22.82	3	7.61	0.76

Q. Adm. = **0.76** (kg/cm<sup>2</sup>) **Capacidad portante del suelo**



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD**

**“GEODICE” E.I.R.L**

Of. Principal: AA.HH. Bella Durmiente Mz. A Lote 7- Paucarbamba- Amarillis - Huánuco  
 Sucursal: Jr. Los Olivos Mz A-1, Pillcomarca -Huánuco-Huánuco  
 Teléfono 062-516530

**PROYECTO:** "RECUPERACION Y MEJORAMIENTO DEL COMPLEJO DEPORTIVO "EDUARDO GROVER QUINO HERRERA" DE LA CIUDAD DE LLATA DEL DISTRITO DE LLATA - PROVINCIA DE HUAMALIES - DEPARTAMENTO DE HUANUCO"

**UBICACIÓN:**

REGION :	HUANUCO	ESTRUCTURA :	CIMENTACIONES
PROVINCIA :	HUAMALIES		
DISTRITO :	LLATA	RESPONSABLE :	Ing. HIDALGO DIAZ CESPEDES
LUGAR :	LLATA	FECHA :	JULIO DEL 2019

**METODO ELASTICO PARA ASENTAMIENTOS INMEDIATOS**

Se trata de un relleno granular el suelo donde debe descansar las zapatas, el asentamiento del cimiento estará representado por el asentamiento elástico debiéndose de aplicar la teoría de Boussinesq para ello. Tomando los coeficientes de la publicación del ACT - UNI

Tabla N° 01

TIPO DE SUELO	Es (Ton/m2)
Arcilla muy blanda	30-300
Arcilla blanda	200-400
Arcilla media	450-500
Arcilla dura	700-2000
Arcilla arenosa	3000-4250
Suelos glaciares	1000-16000
Loes	1500-6000
Arena limosa	500-2000
Arena suelta	1000-2500
Arena densa	5000-10000
Grava arenosa : Densa	8000-20000
Grava arenosa : suelta	5000-14000
Arcilla esquistosa	14000-140000
Limos	200-2000

Tabla N° 02

TIPO DE SUELO	u ( - )
Arcilla saturada	0.4-0.5
Arcilla no saturada	0.1-0.3
Arcilla arenosa	0.2-0.3
Limo	0.3-0.35
Arena : Densa	0.2-0.4
Arena de grano grueso	0.15
Arena de grano fino	0.25
Roca	0.1-0.4
Loes	0.1-0.3
Hielo	0.36
concreto	0.15

$$S = \frac{q \cdot B}{E} (1 - \nu^2) \cdot I_f$$

Donde:

- S = Asentamiento elástico
- q = Esfuerzo neto transmitido
- B = Ancho de cimentación
- E = Modulo de elasticidad del suelo
- u = Modulo de Poisson del suelo
- If = Fac. de influencia que depende forma y la rigidez de la cimentación. (cm)

S =	.....	cm.
q =	0.76	Kg/cm2.
B =	100	cm.
E =	50	Kg/cm2.
u =	0.15	
Ir =	0.82	(L/B)
If =	1.12	(L/B)

Remplazando en la formula (1)

Sr =	1.219	cm.	<	2.5 cm.	Ok.
Sf =	1.665	cm.	<	2.5 cm.	Ok.

## PUNTOS TOPOGRAFICOS DEL AREA DE ESTUDIO

N°	E	N	COTA	DESC	N°	E	N	COTA	DESC
1	300885.38	8943776.80	3416.97		50	300871.00	8943774.16	3416.28	
2	300894.96	8943776.38	3416.93		51	300871.31	8943774.16	3416.88	
3	300894.73	8943775.67	3416.82		52	300876.30	8943773.94	3416.91	
4	300894.40	8943775.03	3416.84		53	300876.46	8943773.94	3416.29	
5	300894.04	8943774.24	3416.59		54	300879.86	8943773.74	3416.31	
6	300893.80	8943773.71	3416.64		55	300879.73	8943773.83	3416.90	
7	300893.78	8943773.71	3416.63		56	300879.83	8943773.74	3415.86	
8	300893.78	8943773.69	3416.88		57	300879.89	8943773.35	3415.85	
9	300890.66	8943773.82	3416.46		58	300875.38	8943773.63	3415.85	
10	300890.82	8943773.88	3416.90		59	300875.42	8943773.24	3415.84	
11	300886.66	8943773.97	3416.48		60	300870.84	8943773.52	3415.83	
12	300886.57	8943773.95	3416.89		61	300870.89	8943773.08	3415.83	
13	300886.50	8943776.57	3416.51		62	300869.19	8943773.58	3415.86	
14	300882.54	8943774.08	3416.46		63	300869.24	8943773.14	3415.86	
15	300882.45	8943774.11	3416.88		64	300864.90	8943773.49	3415.86	
16	300882.16	8943776.74	3416.51		65	300865.05	8943772.98	3415.82	
17	300878.20	8943774.24	3416.46		66	300860.53	8943773.26	3415.81	
18	300878.11	8943774.26	3416.89		67	300860.54	8943772.94	3415.81	
19	300877.90	8943776.79	3416.49		68	300860.50	8943772.40	3415.38	
20	300874.43	8943774.36	3416.46		69	300860.53	8943772.78	3415.39	
21	300874.35	8943774.38	3416.88		70	300865.01	8943772.99	3415.42	
22	300874.32	8943776.88	3416.50		71	300865.02	8943772.56	3415.39	
23	300870.99	8943774.54	3416.48	PORTON	72	300869.18	8943773.01	3415.42	
24	300869.01	8943774.43	3416.48	PORTON	73	300869.18	8943772.57	3415.39	
25	300869.14	8943776.87	3416.50		74	300870.75	8943773.07	3415.65	
26	300864.78	8943774.24	3416.46		75	300870.73	8943772.62	3415.41	
27	300864.81	8943774.21	3416.90		76	300875.10	8943772.82	3415.39	
28	300864.77	8943777.01	3416.50		77	300874.94	8943773.25	3415.41	
29	300861.33	8943774.14	3416.41		78	300879.95	8943772.85	3415.39	
30	300861.31	8943774.14	3416.89		79	300879.90	8943773.34	3415.40	
31	300861.69	8943777.04	3416.49		80	300879.94	8943772.36	3414.92	
32	300856.95	8943773.98	3416.42		81	300879.93	8943772.82	3414.95	
33	300856.93	8943773.97	3416.87		82	300875.10	8943772.27	3414.92	
34	300856.94	8943777.15	3416.49		83	300875.02	8943772.72	3414.94	
35	300852.53	8943773.86	3416.47		84	300870.86	8943772.60	3414.94	
36	300852.49	8943773.83	3416.87		85	300870.78	8943772.09	3414.91	
37	300853.05	8943777.19	3416.48		86	300869.16	8943772.60	3414.95	
38	300850.78	8943773.87	3416.50		87	300869.15	8943772.18	3414.93	
39	300850.80	8943773.88	3416.88		88	300864.91	8943772.48	3414.94	
40	300850.52	8943776.84	3416.53		89	300864.94	8943772.07	3414.93	
41	300850.65	8943777.28	3416.51		90	300860.51	8943772.29	3414.94	
42	300841.11	8943775.85	3416.40	E2 REF5	91	300860.55	8943771.92	3414.91	
43	300874.31	8943757.60	3411.27	E3 REF3	92	300860.55	8943771.79	3414.47	
44	300860.47	8943773.75	3416.88		93	300860.57	8943771.47	3414.47	
45	300860.42	8943773.76	3416.24		94	300865.03	8943771.96	3414.52	
46	300864.48	8943773.95	3416.89		95	300865.02	8943771.51	3414.51	
47	300864.46	8943773.82	3416.28		96	300869.17	8943772.09	3414.52	
48	300868.67	8943774.06	3416.90		97	300869.17	8943771.51	3414.47	
49	300868.98	8943774.05	3416.30		98	300870.96	8943772.05	3414.47	

N°	E	N	COTA	DESC	N°	E	N	COTA	DESC
99	300870.93	8943771.65	3414.47		147	300870.88	8943770.14	3412.71	
R1	300885.43	8943776.79	3416.98	REF-BM1	148	300870.83	8943769.61	3412.70	
100	300875.23	8943772.18	3414.48		149	300875.20	8943770.24	3412.73	
101	300875.17	8943771.84	3414.47		150	300875.40	8943769.84	3412.73	
102	300879.94	8943771.91	3414.48		151	300880.03	8943770.39	3412.72	
103	300879.90	8943772.33	3414.48		152	300880.03	8943769.83	3412.71	
104	300879.99	8943771.31	3414.03		153	300879.99	8943769.86	3412.29	
105	300879.99	8943771.86	3414.06		154	300879.98	8943769.53	3412.28	
106	300875.29	8943771.75	3414.03		155	300875.03	8943769.83	3412.31	
107	300875.09	8943771.33	3414.03		156	300875.35	8943769.36	3412.30	
108	300870.88	8943771.64	3414.05		157	300870.85	8943769.69	3412.29	
109	300870.81	8943771.18	3414.04		158	300870.80	8943769.09	3412.27	
110	300869.14	8943771.58	3414.05		159	300869.18	8943769.49	3412.30	
111	300869.18	8943771.05	3414.03		160	300869.20	8943769.03	3412.29	
112	300864.97	8943771.47	3414.04		161	300865.30	8943769.51	3412.30	
113	300864.99	8943770.96	3414.03		162	300865.24	8943769.06	3412.28	
114	300864.98	8943771.47	3414.06		163	300860.71	8943769.37	3412.32	
115	300860.56	8943771.38	3414.09		164	300860.73	8943768.93	3412.31	
116	300860.59	8943770.88	3414.08		165	300860.70	8943768.85	3411.89	
117	300860.60	8943770.82	3413.67		166	300860.68	8943768.44	3411.88	
118	300860.62	8943770.42	3413.66		167	300865.38	8943768.97	3411.87	
119	300865.05	8943770.99	3413.63		168	300865.12	8943768.53	3411.86	
120	300865.13	8943770.53	3413.61		169	300869.18	8943769.11	3411.87	
121	300869.20	8943771.10	3413.61		170	300869.03	8943768.59	3411.85	
122	300869.17	8943770.51	3413.61		171	300870.79	8943769.13	3411.86	
123	300870.86	8943771.14	3413.63		172	300870.83	8943768.62	3411.84	
124	300870.87	8943770.65	3413.60		173	300875.14	8943768.72	3411.84	
125	300875.11	8943771.27	3413.62		174	300875.43	8943769.29	3411.86	
126	300875.19	8943770.76	3413.60		175	300880.11	8943768.81	3411.83	
127	300879.98	8943771.37	3413.62		176	300880.10	8943769.40	3411.85	
128	300879.98	8943770.90	3413.60		177	300880.03	8943768.70	3411.42	
129	300880.02	8943770.32	3413.14		178	300876.98	8943768.64	3411.42	
130	300880.01	8943770.86	3413.14		179	300871.89	8943768.55	3411.40	
131	300875.96	8943770.35	3413.15		180	300867.16	8943768.46	3411.41	
132	300875.95	8943770.75	3413.17		181	300863.83	8943768.39	3411.42	
133	300870.89	8943770.58	3413.15		182	300859.20	8943768.36	3411.43	
134	300870.84	8943770.24	3413.15		183	300860.57	8943768.38	3411.43	SS.HH
135	300869.14	8943770.51	3413.20		184	300855.11	8943768.24	3411.43	
136	300869.17	8943770.12	3413.16		185	300851.68	8943768.10	3411.49	
137	300864.97	8943770.43	3413.16		186	300852.13	8943764.26	3411.36	
138	300864.91	8943770.06	3413.16		187	300852.12	8943763.83	3411.36	
139	300860.67	8943770.33	3413.18		188	300852.37	8943760.14	3411.34	
140	300860.66	8943769.91	3413.17		189	300852.33	8943759.57	3411.33	
141	300860.69	8943769.81	3412.76		190	300852.65	8943755.99	3411.30	
142	300860.68	8943769.47	3412.76		191	300852.71	8943755.19	3410.59	
143	300865.09	8943769.64	3412.75		192	300853.02	8943750.93	3409.50	
144	300865.03	8943769.97	3412.76		193	300853.07	8943750.36	3409.49	
145	300869.18	8943770.09	3412.76		194	300853.73	8943742.23	3409.51	
146	300869.18	8943769.57	3412.73		195	300853.73	8943741.48	3409.50	

N°	E	N	COTA	DESC	N°	E	N	COTA	DESC
196	300853.98	8943737.83	3409.45		243	300860.65	8943763.16	3411.34	
197	300854.11	8943737.44	3409.47		244	300880.75	8943757.38	3411.27	
198	300854.32	8943733.56	3410.55		245	300857.10	8943760.68	3411.31	
199	300854.49	8943733.37	3410.55		246	300852.71	8943756.81	3411.31	
200	300858.23	8943733.51	3410.55		247	300875.68	8943757.36	3411.27	
201	300858.68	8943733.37	3410.56		248	300854.45	8943756.69	3411.28	
202	300862.30	8943733.47	3410.56		249	300870.65	8943757.22	3411.26	
203	300862.87	8943733.46	3410.57		250	300854.55	8943756.63	3411.60	
204	300866.55	8943733.52	3410.55		251	300857.66	8943756.73	3411.60	
205	300867.04	8943733.49	3410.56		252	300860.71	8943756.78	3411.60	
206	300870.78	8943733.55	3410.57		253	300864.13	8943756.85	3411.60	
207	300871.31	8943733.66	3410.57		254	300869.72	8943756.95	3411.60	
208	300874.99	8943733.64	3410.56		255	300879.03	8943757.20	3411.59	
209	300875.45	8943733.65	3410.57		256	300879.09	8943757.22	3411.25	
210	300879.11	8943733.75	3410.58		257	300888.21	8943757.34	3411.61	
211	300879.72	8943733.74	3410.58		258	300888.28	8943757.30	3411.26	
212	300883.42	8943733.80	3410.56		259	300854.60	8943756.66	3411.26	
213	300883.89	8943733.86	3410.55		260	300858.23	8943756.76	3411.27	
214	300887.53	8943733.99	3410.57		261	300863.72	8943756.89	3411.24	
215	300887.85	8943734.23	3410.57		262	300870.05	8943757.04	3411.25	
216	300889.71	8943737.92	3409.53		263	300873.19	8943764.66	3411.37	BM2
217	300889.90	8943738.33	3409.53		264	300863.69	8943742.24	3409.52	E4
218	300891.78	8943745.76	3409.54		265	300859.17	8943771.57	3411.62	ESQ
219	300891.79	8943746.22	3409.55		266	300855.34	8943772.01	3411.62	
220	300891.94	8943749.96	3409.55		266	300859.14	8943772.12	3411.62	
221	300892.27	8943755.62	3410.37		266	300851.46	8943771.90	3411.62	
222	300892.21	8943756.39	3411.12		267	300860.19	8943772.16	3411.63	
223	300892.39	8943759.99	3411.29		268	300882.08	8943771.84	3411.58	
224	300892.38	8943760.70	3411.30		269	300881.15	8943771.88	3411.57	
225	300892.64	8943764.30	3411.33		270	300888.27	8943756.94	3411.12	
226	300892.61	8943764.78	3411.33		271	300888.32	8943756.61	3410.93	
227	300892.20	8943767.61	3411.45	SS.HH	272	300888.31	8943756.44	3410.74	
228	300892.85	8943767.86	3411.48		273	300888.34	8943756.11	3410.73	
229	300892.78	8943766.54	3411.40		274	300888.41	8943756.00	3410.56	
230	300887.24	8943766.75	3411.37		275	300888.38	8943755.64	3410.36	
231	300882.20	8943767.02	3411.39		276	300888.37	8943755.49	3410.20	
232	300892.97	8943771.34	3411.56	SS.HH	277	300888.41	8943755.13	3410.01	
232	300882.30	8943771.41	3411.56	SS.HH	278	300888.43	8943754.84	3409.82	
233	300881.06	8943771.87	3411.58		279	300888.40	8943754.18	3409.46	
234	300887.41	8943771.32	3411.59		280	300888.19	8943757.09	3411.61	
234	300882.46	8943771.86	3411.59		281	300888.18	8943757.09	3410.82	
235	300880.28	8943770.03	3411.46		282	300882.07	8943756.95	3411.59	
236	300890.62	8943763.53	3411.32		283	300882.24	8943756.91	3410.82	
237	300892.07	8943757.63	3411.27		284	300875.95	8943756.74	3410.79	
238	300891.45	8943757.56	3411.26		285	300875.86	8943756.85	3411.59	
239	300880.72	8943763.38	3411.33		286	300866.87	8943756.63	3411.61	
240	300888.30	8943757.48	3411.27		287	300866.96	8943756.58	3410.79	
241	300870.70	8943763.69	3411.34		288	300854.47	8943756.42	3411.61	
242	300884.33	8943757.44	3411.27		289	300854.69	8943756.25	3410.78	

N°	E	N	COTA	DESC	N°	E	N	COTA	DESC
290	300854.68	8943756.35	3410.80		339	300887.50	8943735.29	3409.39	
291	300854.61	8943755.86	3410.79		340	300855.67	8943754.69	3409.41	
292	300865.92	8943756.19	3410.78		341	300855.97	8943734.99	3409.45	
293	300866.16	8943756.44	3410.78		342	300854.08	8943734.62	3409.42	
294	300878.34	8943756.42	3410.79		343	300854.08	8943734.62	3409.42	
295	300878.88	8943756.75	3410.80		344	300874.06	8943734.67	3409.34	
296	300888.25	8943756.90	3410.82		345	300887.48	8943734.79	3409.43	
297	300887.54	8943756.57	3410.81		346	300850.12	8943777.17	3416.94	
298	300887.68	8943756.08	3410.36		347	300850.23	8943776.89	3416.93	
299	300888.09	8943756.53	3410.35		348	300850.35	8943776.80	3416.72	
300	300876.18	8943755.87	3410.33		349	300850.59	8943772.72	3416.54	
301	300876.50	8943756.39	3410.36		350	300850.53	8943773.38	3416.62	
302	300865.17	8943756.13	3410.36		351	300850.56	8943773.90	3416.55	
303	300864.85	8943755.58	3410.34		352	300845.34	8943725.77	3406.76	
304	300854.78	8943755.92	3410.34		353	300845.33	8943725.79	3406.76	E5 REF6
305	300854.75	8943755.47	3410.33		354	300865.39	8943726.96	3406.22	E6 REF7
306	300854.83	8943754.97	3409.88		355	300849.36	8943728.78	3406.90	
307	300854.90	8943755.39	3409.89		356	300854.03	8943729.27	3406.90	
308	300865.11	8943755.21	3409.87		357	300859.42	8943730.48	3406.76	
309	300865.35	8943755.64	3409.89		358	300859.44	8943730.48	3406.76	
310	300877.22	8943755.85	3409.92		359	300856.39	8943724.42	3406.54	
311	300877.31	8943755.40	3409.89		360	300861.77	8943724.71	3406.36	
312	300887.95	8943756.04	3409.92		361	300861.00	8943732.64	3407.80	
313	300888.21	8943755.58	3409.90		362	300862.45	8943725.26	3406.31	
314	300888.13	8943755.55	3409.47		363	300863.45	8943732.59	3407.77	
315	300880.77	8943755.41	3409.41		364	300868.47	8943726.00	3406.11	
316	300870.51	8943755.21	3409.43		365	300874.81	8943726.72	3405.25	
317	300863.28	8943755.08	3409.40		366	300880.49	8943727.12	3404.77	
318	300854.67	8943754.81	3409.44		367	300887.80	8943727.99	3404.75	
319	300854.54	8943756.32	3411.12		368	300887.96	8943728.90	3404.77	
320	300854.69	8943755.97	3410.95		369	300888.81	8943728.05	3405.11	
321	300854.52	8943755.70	3410.79		370	300888.90	8943728.73	3405.20	
322	300854.54	8943755.44	3410.62		371	300867.86	8943732.28	3408.07	
323	300854.48	8943755.13	3410.44		372	300862.02	8943729.94	3406.94	
324	300854.58	8943754.76	3410.26		373	300871.86	8943732.08	3407.88	
325	300854.57	8943754.47	3410.06		374	300866.21	8943730.29	3407.15	
326	300854.66	8943754.11	3409.90		375	300875.84	8943731.97	3407.83	
327	300854.48	8943753.90	3409.73		376	300871.53	8943730.72	3406.89	
328	300854.73	8943753.48	3409.55		377	300880.68	8943731.70	3407.33	
329	300854.70	8943753.22	3409.45		378	300886.97	8943731.31	3407.50	
330	300854.37	8943733.91	3410.55		379	300876.31	8943730.95	3407.01	
331	300854.23	8943733.90	3410.00		380	300888.45	8943731.25	3407.95	
332	300862.77	8943734.01	3410.55		381	300859.36	8943728.35	3406.64	
333	300862.60	8943734.16	3409.97		382	300864.02	8943728.30	3406.33	
334	300875.30	8943734.34	3410.46		383	300863.52	8943726.61	3406.31	
335	300875.00	8943734.38	3409.91		384	300859.49	8943726.82	3406.50	
336	300887.34	8943734.50	3410.54		385	300854.32	8943726.93	3406.67	
337	300887.95	8943734.59	3409.99		386	300852.47	8943726.49	3406.70	BUZON
338	300887.40	8943755.28	3409.44		387	300869.66	8943728.83	3405.60	

N°	E	N	COTA	DESC	N°	E	N	COTA	DESC
388	300871.54	8943728.01	3405.46						
389	300876.43	8943728.52	3405.21						
390	300876.25	8943729.28	3405.30						
391	300881.21	8943728.34	3404.90						
392	300881.19	8943730.02	3405.00						
393	300887.36	8943727.64	3404.78						
394	300887.00	8943729.33	3404.77						
395	300887.57	8943729.93	3405.53						
396	300889.54	8943729.98	3406.08						
397	300889.73	8943728.58	3405.54						
398	300891.33	8943728.93	3407.47	E7 REF8					
399	300892.62	8943728.12	3407.13	E8					
400	300888.10	8943731.13	3409.32						
401	300889.78	8943731.70	3408.00						
402	300891.25	8943731.78	3407.94						
403	300890.23	8943735.07	3409.52						
404	300891.45	8943734.09	3408.90						
405	300891.90	8943738.73	3409.64						
406	300893.66	8943739.50	3409.35						
407	300892.04	8943740.52	3409.63						
408	300894.23	8943742.70	3409.59						
409	300892.17	8943743.45	3409.62						
410	300894.74	8943746.90	3409.71						
411	300892.44	8943747.37	3409.63						
412	300894.76	8943746.80	3409.72						
413	300892.52	8943752.37	3410.28						
414	300895.16	8943750.89	3409.90						
415	300892.60	8943754.30	3411.13						
416	300894.21	8943754.29	3410.82						
417	300894.51	8943757.53	3411.14						
418	300892.77	8943757.59	3411.21						
419	300893.64	8943761.38	3411.82						
420	300892.97	8943761.50	3412.11						
421	300894.69	8943763.07	3412.54						
422	300893.01	8943763.04	3412.60						
423	300896.05	8943766.47	3413.52						
424	300893.21	8943766.47	3413.39						
425	300895.18	8943767.94	3414.90						
426	300893.20	8943767.63	3413.56						
427	300892.58	8943734.89	3408.67						

PUNTOS DE CONTROL

<b>N°</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>DESC.</b>
42	300841.1	8943776	3416.404	E2 REF5
43	300874.3	8943758	3411.274	E3 REF3
R1	300885.4	8943777	3416.984	REF-BM1
263	300873.2	8943765	3411.374	BM2
264	300863.7	8943742	3409.524	E4
353	300845.3	8943726	3406.764	E5 REF6
354	300865.4	8943727	3406.224	E6 REF7
398	300891.3	8943729	3407.474	E7 REF8
399	300892.6	8943728	3407.134	E8

# PRESUPUESTO

S10

Página

1

## Presupuesto

Presupuesto 0102035 CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUAMALIES  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALIES Costo al 31/05/2022  
 Lugar HUAMALIES - HUAMALIES - LLATA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>81,169.54</b>
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>3,030.89</b>
01.01.01	ALQUILER DE ALMACÉN Y OFICINAS	mes	2.00	500.00	1,000.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 2.40 X 3.60 M	und	1.00	686.30	686.30
01.01.03	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA	m	38.66	34.78	1,344.59
<b>01.02</b>	<b>MOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA</b>				<b>8,000.00</b>
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
<b>01.03</b>	<b>FLETE DE MATERIALES</b>				<b>16,000.00</b>
01.03.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
01.03.02	FLETE RURAL	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
<b>01.04</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>44,957.43</b>
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	386.60	0.74	286.08
01.04.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA C/MAQUINARIA	m3	207.19	80.31	16,639.43
01.04.03	DESMONTAJE DE MALLA METALICA	m2	289.95	10.07	2,919.80
01.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D>10.00 KM	m3	279.71	45.09	12,612.12
01.04.05	RECONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA AFECTADA	glb	1.00	12,500.00	12,500.00
<b>01.05</b>	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO</b>				<b>516.22</b>
01.05.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	124.69	2.07	258.11
01.05.02	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	124.69	2.07	258.11
<b>01.06</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>8,665.00</b>
01.06.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	25.00	293.00	7,325.00
01.06.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1,340.00	1,340.00
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>255,867.75</b>
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>26,567.51</b>
02.01.01	EXCAVACIÓN DE ZAPATAS CON MAQUINARIA.	m3	836.93	12.59	10,536.95
02.01.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	760.18	15.17	11,531.93
02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D>10.00 KM	m3	99.77	45.09	4,498.63
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>3,927.74</b>
<b>02.02.01</b>	<b>SOLADOS</b>				<b>3,927.74</b>
02.02.01.01	CONCRETO EN SOLADO MEZCLA 1:12 C:H E=4"	m2	124.69	31.50	3,927.74
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>211,263.21</b>
<b>02.03.01</b>	<b>ZAPATAS</b>				<b>59,715.05</b>
02.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2	m3	60.92	506.46	30,853.54
02.03.01.02	ACERO EN ZAPATAS FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	2,948.06	9.79	28,861.51
<b>02.03.02</b>	<b>PANTALLA</b>				<b>100,962.14</b>
02.03.02.01	CONCRETO EN PANTALLA FC= 210 KG/CM2	m3	57.45	520.05	29,876.87
02.03.02.02	ACERO EN PANTALLA FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	3,743.68	9.79	36,650.63
02.03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PANTALLA	m2	315.48	109.15	34,434.64
<b>02.03.03</b>	<b>CONTRAFUERTE</b>				<b>50,586.02</b>
02.03.03.01	CONCRETO EN CONTRAFUERTE FC= 210 KG/CM2	m3	19.87	520.05	10,333.39
02.03.03.02	ACERO EN CONTRAFUERTE FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	2,677.94	9.79	26,217.03
02.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN CONTRAFUERTE	m2	128.59	109.15	14,035.60
<b>02.04</b>	<b>JUNTA DE DILATACIÓN</b>				<b>236.70</b>
02.04.01	JUNTAS DE DILATACION EN MUROS DE CONTENCIÓN	m2	17.14	13.81	236.70
<b>02.05</b>	<b>SISTEMA DE DRENAJE</b>				<b>8,622.59</b>
02.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO PVC SAP D=2" @ 2.00 M	m	10.56	9.97	105.28

## Presupuesto

Presupuesto	0102035	CREACION DE MURO DE CONTENCION EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO	Costo al	31/05/2022
Ciente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALIES			
Lugar	HUANUCO - HUAMALIES - LLATA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.05.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAVA 1/2" A 3/4" PARA DRENAJE EN MURO	m3	35.84	202.13	7,244.34
02.05.03	GEOTEXTIL NO TEJIDO EN MUROS DE CONTENCIÓN	m2	168.16	7.57	1,272.97
02.06	<b>OTROS</b>				<b>5,250.00</b>
02.06.01	SISTEMA DE ANCLAJE PARA COBERTURA	und	7.00	750.00	5,250.00
03	<b>REPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AFECTADA</b>				<b>6,367.80</b>
03.01	<b>REPOSICIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO</b>				<b>6,367.80</b>
03.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>169.37</b>
03.01.01.01	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO</b>				<b>20.08</b>
03.01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	9.70	2.07	20.08
03.01.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>149.29</b>
03.01.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA CIMENTO CORRIDO	m3	1.94	18.38	35.66
03.01.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D>10.00 KM	m3	2.52	45.09	113.63
03.01.02	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>4,121.06</b>
03.01.02.01	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>902.47</b>
03.01.02.01.01	CIMENTO CORRIDO C:H 1:10 + 30% PM	m3	1.94	340.06	659.72
03.01.02.01.02	SOBRECIMIENTO C:H 1:8 + 25% PM	m3	0.19	314.28	59.71
03.01.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO	m2	2.91	62.90	183.04
03.01.02.02	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,218.59</b>
03.01.02.02.01	<b>COLUMNAS</b>				<b>2,687.31</b>
03.01.02.02.01.01	CONCRETO EN COLUMNA FC= 210 KG/CM2	m3	0.41	520.05	213.22
03.01.02.02.01.02	ACERO EN COLUMNA FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	56.24	36.61	2,058.95
03.01.02.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	6.60	62.90	415.14
03.01.02.02.02	<b>VIGAS</b>				<b>531.28</b>
03.01.02.02.02.01	CONCRETO EN VIGAS FC= 210 KG/CM2	m3	0.30	520.05	156.02
03.01.02.02.02.02	ACERO EN VIGAS FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	32.76	9.61	314.82
03.01.02.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	1.21	49.95	60.44
03.01.03	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>2,077.37</b>
03.01.03.01	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>1,362.60</b>
03.01.03.01.01	MURO DE LADRILLO KK 18H 9X13X24 - ACABADO CARAVISTA	m2	11.96	113.93	1,362.60
03.01.03.02	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>331.47</b>
03.01.03.02.01	TARRAJEO EN SUPERFICIE DE COLUMNAS C:A 1:5	m2	3.44	25.16	86.55
03.01.03.02.02	TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS C:A 1:5	m2	2.43	50.57	122.89
03.01.03.02.03	ZÓCALO H=0.50 C:A 1:5	m2	4.85	25.16	122.03
03.01.03.03	<b>PINTURAS</b>				<b>383.30</b>
03.01.03.03.01	PINTURA A DOS MANOS CON LÁTEX	m2	33.95	11.29	383.30
04	<b>MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>2,632.77</b>
04.01	<b>NORMATIVA AMBIENTAL</b>				<b>20.00</b>
04.01.01	SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LAS PAUTAS SOCIOAMBIENTALES	mes	2.00	10.00	20.00
04.02	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>338.36</b>
04.02.01	LETREROS DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL DE 1.00 X 0.50 CON BASTIDORES DE MADERA TORNILLO DE 1"X1/2" E=1/40	und	4.00	84.59	338.36
04.03	<b>MANEJO DE OBRA</b>				<b>817.49</b>
04.03.01	DEPOSITO RECOLECTORES DE RESIDUOS SEGUN COLOR	und	3.00	205.83	617.49
04.03.02	IMPLEMENTACION DE BOTIQUIN	und	1.00	50.00	50.00
04.03.03	IMPLEMENTACION CON EXTINTOR DE GAS CARBONICO	und	1.00	150.00	150.00
04.04	<b>EDUCACION AMBIENTAL</b>				<b>1,075.00</b>

## Presupuesto

Presupuesto 0102035 CREACION DE MURO DE CONTENCION EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALIES Costo al 31/05/2022  
 Lugar HUANUCO - HUAMALIES - LLATA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.04.01	CHARLAS AL PERSONAL DE OBRA	und	30.00	10.00	300.00
04.04.02	POLOS CON LOGOTIPO DE AMBIENTAL	und	25.00	30.00	750.00
04.04.03	BOLETINES ALUSIVOS A EDUCACION AMBIENTAL	und	50.00	0.50	25.00
04.05	<b>PLAN DE SEGURIDAD</b>				<b>14.42</b>
04.05.01	INSTALACION DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	glb	1.00	14.42	14.42
04.06	<b>PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA</b>				<b>367.50</b>
04.06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	367.50	367.50
05	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19</b>				<b>5,150.00</b>
05.01	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19</b>				<b>4,000.00</b>
05.01.01	ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA COVID-19	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
05.02	<b>EQUIPOS DE PREVECIÓN COLECTIVA</b>				<b>1,135.00</b>
05.02.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA - COVID-19	glb	1.00	1,135.00	1,135.00
05.03	<b>EQUIPOS DE PREVECIÓN PERSONAL</b>				<b>15.00</b>
05.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL - COVID-19	glb	1.00	15.00	15.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>351,187.86</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10.00%)</b>				<b>35,118.79</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>386,306.65</b>
	<b>GASTOS DE SUPERVISIÓN (5.00%)</b>				<b>19,315.33</b>
	<b>EXPEDIENTE TÉCNICO</b>				<b>30,000.00</b>
	<b>COSTO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO</b>				<b>435,621.98</b>

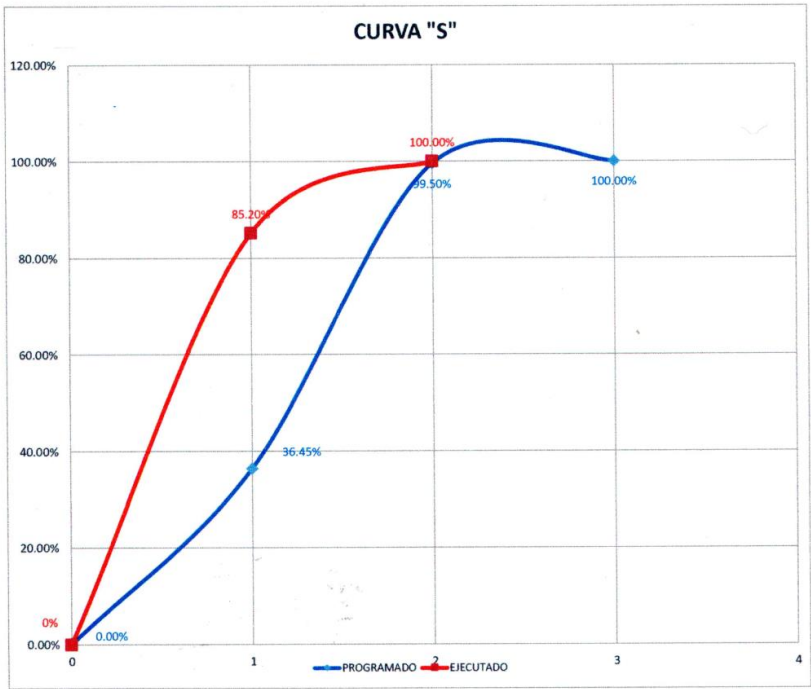
EJECUCION DE OBRA

CURVA "S"

000001 999  
178000

**CONTROL DE PROGRAMACIÓN DE OBRA N° 02**

OBRA : "CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÍES - HUÁNUCO"  
 SIST. CONTRATACIÓN : ADMINISTRACIÓN DIRECTA  
 ENTIDAD : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES  
 MONTO BASE : S/. 435,621.98  
 PLAZO DE EJECUCIÓN : 60 DÍAS CALENDARIOS



CUADRO DE VALORIZACIONES DE OBRA

VALORIZAC. NÚMERO	PROGRAMADO			EJECUTADO			ESTADO
	PARCIAL SI.	PARCIAL %	ACUMUL. %	PARCIAL SI.	PARCIAL %	ACUMUL. %	
		0.00%	0.00%				
1.00	140,797.59	36.45%	36.45%	329,147.86	85.20%	85.20%	48.76% ADELANTADO
2.00	243,596.75	63.06%	99.50%	57,158.79	14.80%	100.00%	0.00% CULMINADO
3.00	1,912.31	0.50%	100.00%				
<b>TOTAL</b>	<b>386,306.65</b>	<b>100.00%</b>		<b>386,306.65</b>	<b>100.00%</b>		

*Sergio A. Loyola Valdivieso*  
**Ing. Sergio A. Loyola Valdivieso**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP. 155234

*Cesar A. Salazar Borja*  
**Ing. Cesar A. Salazar Borja**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 93267

### RESUMEN DE VALORIZACIÓN N° 02

► ENTIDAD EJECUTORA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES  
 ► OBRA : "CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÍES - HUÁNUCO"  
 ► MODALIDA DE EJECUCION : ADMINISTRACIÓN DIRECTA

MONTO REFERENCIAL : 435,621.98 INC. IGV  
 FECHA DE INICIO : 11 DE JULIO DE 2022  
 FECHA DE TÉRMINO : 15 DE AGOSTO DE 2022

PARTIDA	DESCRIPCION	PRECIO PARCIAL	VALORIZACION ANTERIOR		VALORIZACIÓN ACTUAL		VALORIZACIÓN ACUMULADO		SALDO POR EJECUTAR	
			%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO
F 01	"CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÍES - HUÁNUCO"	351,187.86	85.20%	299,225.32	14.80%	51,962.54	100.00%	351,187.86	0.00%	0.00
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>351,187.86</b>	<b>85.20%</b>	<b>299,225.32</b>	<b>14.80%</b>	<b>51,962.54</b>	<b>100.00%</b>	<b>351,187.86</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>	<b>351,187.86</b>	<b>85.20%</b>	<b>299,225.32</b>	<b>14.80%</b>	<b>51,962.54</b>	<b>100.00%</b>	<b>351,187.86</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>
	GASTOS GENERALES	35,118.79	85.20%	29,922.54	14.80%	5,196.25	100.00%	35,118.79	0.00%	0.00
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>386,306.65</b>	<b>85.20%</b>	<b>329,147.86</b>	<b>14.80%</b>	<b>57,158.79</b>	<b>100.00%</b>	<b>386,306.65</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>
	GASTOS DE SUPERVISIÓN	19,315.33	-	-	-	-	-	-	-	-
	EXPEDIENTE TÉCNICO	30,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-
	PRESUPUESTO REFERENCIAL	435,621.98	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>AVANCE EJECUTADO</b>		<b>85.20%</b>	<b>329,147.86</b>	<b>14.80%</b>	<b>57,158.79</b>	<b>100.00%</b>	<b>386,306.65</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>
	VALORIZACION CONTRACTUAL CON IGV	0.00		329,147.86		57,158.79		386,306.65		0.00
	VALORIZACION CONTRACTUAL SIN IGV	0.00		278,938.87		48,439.65		327,378.52		0.00

  
**Ing. Sergio A. Loyola Valdivieso**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP. 189234

  
**Ing. Cesar A. Salazar Borja**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 93267

000063 121

**CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA**

PROYECTO : "CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÉS - HUÁNUCO"

ÍTEM	DENOMINACIÓN	UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL S/.	MES 01 (JULIO)			MES 02 (AGOSTO)		
						DEL 11/07/22 AL 31/07/22			DEL 01/08/22 AL 15/08/22		
						Metrado	Parcial S/.	Avance %	Metrado	Parcial S/.	Avance %
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>										
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>										
01.01.01	ALQUILER DE ALMACÉN Y OFICINAS	mes	2.00	500.00	1,000.00	2.00	1,000.00	100.00%	0.00	-	0.00%
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 2.40 X 3.60 M	und	1.00	684.30	684.30	1.00	684.30	100.00%	0.00	-	0.00%
01.01.03	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA	m	38.66	34.78	1,344.59	38.66	1,344.59	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>01.02</b>	<b>MOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA</b>										
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	1.00	8,000.00	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>01.03</b>	<b>FLETE DE MATERIALES</b>										
01.03.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	12,500.00	12,500.00	1.00	12,500.00	100.00%	0.00	-	0.00%
01.03.02	FLETE RURAL	glb	1.00	14,000.00	14,000.00	1.00	14,000.00	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>01.04</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>										
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	386.60	0.74	286.08	386.60	286.08	100.00%	0.00	-	0.00%
01.04.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA C/MAQUINARIA	m3	207.19	92.14	19,090.49	207.19	19,090.49	100.00%	0.00	-	0.00%
01.04.03	DESMONTAJE DE MALLA METALICA	m2	289.95	11.54	3,346.02	289.95	3,346.02	100.00%	0.00	-	0.00%
01.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D>10.00 KM	m3	279.71	52.88	14,791.06	279.71	14,791.06	100.00%	0.00	-	0.00%
01.04.05	RECONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA AFECTADA	glb	1.00	12,500.00	12,500.00	0.00	-	0.00%	1.00	12,500.00	100.00%
<b>01.05</b>	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO</b>										
01.05.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	124.69	2.07	258.11	124.69	258.11	100.00%	0.00	-	0.00%
01.05.02	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	124.69	2.07	258.11	79.80	165.19	64.00%	44.89	92.92	36.00%
<b>01.06</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>										
01.06.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	25.00	293.00	7,325.00	25.00	7,325.00	100.00%	0.00	-	0.00%
01.06.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1,340.00	1,340.00	1.00	1,340.00	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>										
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
02.01.01	EXCAVACIÓN DE ZAPATAS CON MAQUINARIA	m3	836.93	13.73	11,491.05	836.93	11,491.05	100.00%	0.00	-	0.00%
02.01.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	760.18	22.16	16,845.59	0.00	-	0.00%	760.18	16,845.59	100.00%
02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D>10.00 KM	m3	99.77	52.88	5,275.84	99.77	5,275.84	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>										
<b>02.02.01</b>	<b>SOLADOS</b>										
02.02.01.01	CONCRETO EN SOLADO MEZCLA 1:12 C:H E=4"	m2	124.69	33.37	4,160.91	124.69	4,160.91	100.00%	0.00	-	0.00%

*Sergio A. Loyola Valdovinoso*  
**Ing. Sergio A. Loyola Valdovinoso**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP. 195234

*Osvaldo Salazar Borya*  
**Ing. Osvaldo Salazar Borya**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 93267

000046 200

**CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA**

**PROYECTO : "CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÍES - HUÁNUCO"**

ÍTEM	DENOMINACIÓN	UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL S/.	MES 01 (JULIO)			MES 02 (AGOSTO)		
						DEL 11/07/22 AL 31/07/22			DEL 01/08/22 AL 15/08/22		
						Metrado	Parcial S/.	Avance %	Metrado	Parcial S/.	Avance %
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>										
<b>02.03.01</b>	<b>ZAPATAS</b>										
02.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'c= 210 KG/CM2	m3	60.92	491.80	29,960.46	60.92	29,960.46	100.00%	0.00	-	0.00%
02.03.01.02	ACERO EN ZAPATAS FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	2948.06	6.25	18,425.38	2948.06	18,425.38	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>02.03.02</b>	<b>PANTALLA</b>										
02.03.02.01	CONCRETO EN PANTALLA F'c= 210 KG/CM2	m3	57.45	506.86	29,119.11	57.45	29,119.11	100.00%	0.00	-	0.00%
02.03.02.02	ACERO EN PANTALLA FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	3743.68	6.25	23,398.00	3743.68	23,398.00	100.00%	0.00	-	0.00%
02.03.02.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN PANTALLA	m2	315.48	130.97	41,318.42	315.48	41,318.42	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>02.03.03</b>	<b>CONTRAFUERTE</b>										
02.03.03.01	CONCRETO EN CONTRAFUERTE F'c= 210 KG/CM2	m3	19.87	506.86	10,071.31	19.87	10,071.31	100.00%	0.00	-	0.00%
02.03.03.02	ACERO EN CONTRAFUERTE FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	2677.94	6.25	16,737.13	2677.94	16,737.13	100.00%	0.00	-	0.00%
02.03.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN CONTRAFUERTE	m2	128.59	140.16	18,023.17	128.59	18,023.17	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>02.04</b>	<b>JUNTA DE DILATACIÓN</b>										
02.04.01	JUNTAS DE DILATACION EN MUROS DE CONTENCIÓN	m2	17.14	13.81	236.70	17.14	236.70	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>02.05</b>	<b>SISTEMA DE DRENAJE</b>										
02.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO PVC SAP D=2" @ 2.00 M	m	10.56	9.97	105.28	10.56	105.28	100.00%	0.00	-	0.00%
02.05.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAVA 1/2" A 3/4" PARA DRENAJE EN MURO	m3	35.84	202.13	7,244.34	0.00	-	0.00%	35.84	7,244.34	100.00%
02.05.03	GEOTEXTIL NO TEJIDO EN MUROS DE CONTENCIÓN	m2	168.16	7.57	1,272.97	0.00	-	0.00%	168.16	1,272.97	100.00%
<b>02.06</b>	<b>OTROS</b>										
02.06.01	SISTEMA DE ANCLAJE PARA COBERTURA	und	7.00	1,200.00	8,400.00	0.00	-	0.00%	7.00	8,400.00	100.00%
<b>03</b>	<b>REPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AFECTADA</b>										
<b>03.01</b>	<b>REPOSICIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO</b>										
<b>03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>										
<b>03.01.01.01</b>	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO</b>										
03.01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	9.70	2.07	20.08	0.00	-	0.00%	9.70	20.08	100.00%
<b>03.01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
03.01.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA CIMIENTO CORRIDO	m3	1.94	18.38	35.66	0.00	-	0.00%	1.94	35.66	100.00%
03.01.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D>10.00 KM	m3	2.52	52.88	133.26	0.00	-	0.00%	2.52	133.26	100.00%

  
**Ing. Sergio A. Loyola Valdivieso**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP. 195234

  
**Ing. Cesar A. Salazar Borja**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 93267

00034503

**CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA**

**PROYECTO : "CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÉES - HUÁNUCO"**

ÍTEM	DENOMINACIÓN	UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL S/.	MES 01 (JULIO)			MES 02 (AGOSTO)		
						DEL 11/07/22 AL 31/07/22			DEL 01/08/22 AL 15/08/22		
						Metrado	Parcial S/.	Avance %	Metrado	Parcial S/.	Avance %
<b>03.01.02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>										
<b>03.01.02.01</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>										
03.01.02.01.01	CIMIENTO CORRIDO C:H 1:10 + 30% PM	m3	1.94	333.68	647.34	0.00	-	0.00%	1.94	647.34	100.00%
03.01.02.01.02	SOBRECIMIENTO C:H 1:8 + 25% PM	m3	0.19	318.21	60.46	0.00	-	0.00%	0.19	60.46	100.00%
03.01.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO	m2	2.91	62.90	183.04	0.00	-	0.00%	2.91	183.04	100.00%
<b>03.01.02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>										
<b>03.01.02.02.01</b>	<b>COLUMNAS</b>										
03.01.02.02.01.01	CONCRETO EN COLUMNA F'C= 210 KG/CM2	m3	0.41	498.70	204.47	0.00	-	0.00%	0.41	204.47	100.00%
03.01.02.02.01.02	ACERO EN COLUMNA FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	56.24	6.10	343.06	0.00	-	0.00%	56.24	343.06	100.00%
03.01.02.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	6.60	62.90	415.14	0.00	-	0.00%	6.60	415.14	100.00%
<b>03.01.02.02.02</b>	<b>VIGAS</b>										
03.01.02.02.02.01	CONCRETO EN VIGAS F'C= 210 KG/CM2	m3	0.30	498.70	149.61	0.00	-	0.00%	0.30	149.61	100.00%
03.01.02.02.02.02	ACERO EN VIGAS FY=4,200 KG/CM2 - GRADO 60	kg	32.76	6.10	199.84	0.00	-	0.00%	32.76	199.84	100.00%
03.01.02.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	1.21	49.95	60.44	0.00	-	0.00%	1.21	60.44	100.00%
<b>03.01.03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>										
<b>03.01.03.01</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>										
03.01.03.01.01	MURO DE LADRILLO KK 18H 9X13X24 - ACABADO CARAVISTA	m2	11.96	113.14	1,353.15	0.00	-	0.00%	11.96	1,353.15	100.00%
<b>03.01.03.02</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>										
03.01.03.02.01	TARRAJEO EN SUPERFICIE DE COLUMNAS C:A 1:5	m2	3.44	24.74	85.11	0.00	-	0.00%	3.44	85.11	100.00%
03.01.03.02.02	TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS C:A 1:5	m2	2.43	50.15	121.86	0.00	-	0.00%	2.43	121.86	100.00%
03.01.03.02.03	ZÓCALO H=0.50 C:A 1:5	m2	4.85	24.74	119.99	0.00	-	0.00%	4.85	119.99	100.00%
<b>03.01.03.03</b>	<b>PINTURAS</b>										
03.01.03.03.01	PINTURA A DOS MANOS CON LÁTEX	m2	33.95	11.29	383.30	0.00	-	0.00%	33.95	383.30	100.00%
<b>04</b>	<b>MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>										
<b>04.01</b>	<b>NORMATIVA AMBIENTAL</b>										
04.01.01	SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LAS PAUTAS SOCIOAMBIENTALES	mes	2.00	10.00	20.00	2.00	20.00	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>04.02</b>	<b>SEÑALIZACION</b>										
04.02.01	LETREROS DE SEÑALIZACION AMBIENTAL DE 1.00 X 0.50 CON BASTIDORES DE MADERA TORNILLO DE 1"X1/2" E=1/40	und	4.00	84.59	338.36	2.40	203.02	60.00%	1.60	135.34	40.00%

  
**Ing. Sergio A. Loyola Valdivieso**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP: 195234

  
**Cesar A. Salazar Borja**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 93267

00094402

**CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA**

**PROYECTO : "CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACIÓN LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÍES - HUÁNUCO"**

ÍTEM	DENOMINACIÓN	UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL S/.	MES 01 (JULIO)			MES 02 (AGOSTO)		
						DEL 11/07/22 AL 31/07/22			DEL 01/08/22 AL 15/08/22		
						Metrado	Parcial S/.	Avance %	Metrado	Parcial S/.	Avance %
<b>04.03</b>	<b>MANEJO DE OBRA</b>										
04.03.01	DEPOSITO RECOLECTORES DE RESIDUOS SEGUN COLOR	und	3.00	205.83	617.49	3.00	617.49	100.00%	0.00	-	0.00%
04.03.02	IMPLEMENTACION DE BOTIQUIN	und	1.00	50.00	50.00	1.00	50.00	100.00%	0.00	-	0.00%
04.03.03	IMPLEMENTACION CON EXTINTOR DE GAS CARBONICO	und	1.00	150.00	150.00	1.00	150.00	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>04.04</b>	<b>EDUCACION AMBIENTAL</b>										
04.04.01	CHARLAS AL PERSONAL DE OBRA	und	30.00	10.00	300.00	30.00	300.00	100.00%	0.00	-	0.00%
04.04.02	POLOS CON LOGOTIPO DE AMBIENTAL	und	25.00	30.00	750.00	25.00	750.00	100.00%	0.00	-	0.00%
04.04.03	BOLETINES ALUSIVOS A EDUCACION AMBIENTAL	und	50.00	0.50	25.00	50.00	25.00	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>04.05</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD</b>										
04.05.01	INSTALACION DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	glb	1.00	14.42	14.42	0.60	8.65	59.99%	0.40	5.77	40.01%
<b>04.06</b>	<b>PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA</b>										
04.06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	441.00	441.00	0.00	-		1.00	441.00	100.00%
<b>05</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19</b>										
<b>05.01</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19</b>										
05.01.01	ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA COVID-19	glb	1.00	4,000.00	4,000.00	1.00	4,000.00	100.00%	0.00	-	0.00%
<b>05.02</b>	<b>EQUIPOS DE PREVECIÓN COLECTIVA</b>										
05.02.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA - COVID-19	glb	1.00	1,141.36	1,141.36	0.56	639.16	56.00%	0.44	502.20	44.00%
<b>05.03</b>	<b>EQUIPOS DE PREVECIÓN PERSONAL</b>										
05.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL - COVID-19	glb	1.00	15.00	15.00	0.56	8.40	56.00%	0.44	6.60	44.00%

<b>COSTO DIRECTO:</b>		<b>351,187.86</b>
GASTOS GENERALES	10%	35,118.79
<b>SUBTOTAL DE OBRA:</b>		<b>386,306.65</b>
GASTOS DE SUPERVISIÓN		19,315.33
EXPEDIENTE TÉCNICO		30,000.00
<b>PRESUPUESTO DE OBRA TOTAL:</b>		<b>435,621.98</b>
%	de Avance	
%	Acumulado	
<b>Monto Valorización Acumulado de Obra :</b>		

	<b>299,225.32</b>	
	29,922.54	
	<b>329,147.86</b>	
	16,457.40	
	-	
	<b>85.20%</b>	
	85.20%	
	329,147.86	

	<b>51,962.54</b>	
	5,196.25	
	<b>57,158.79</b>	
	2,857.93	
	-	
	<b>14.80%</b>	
	100.00%	
	386,306.65	

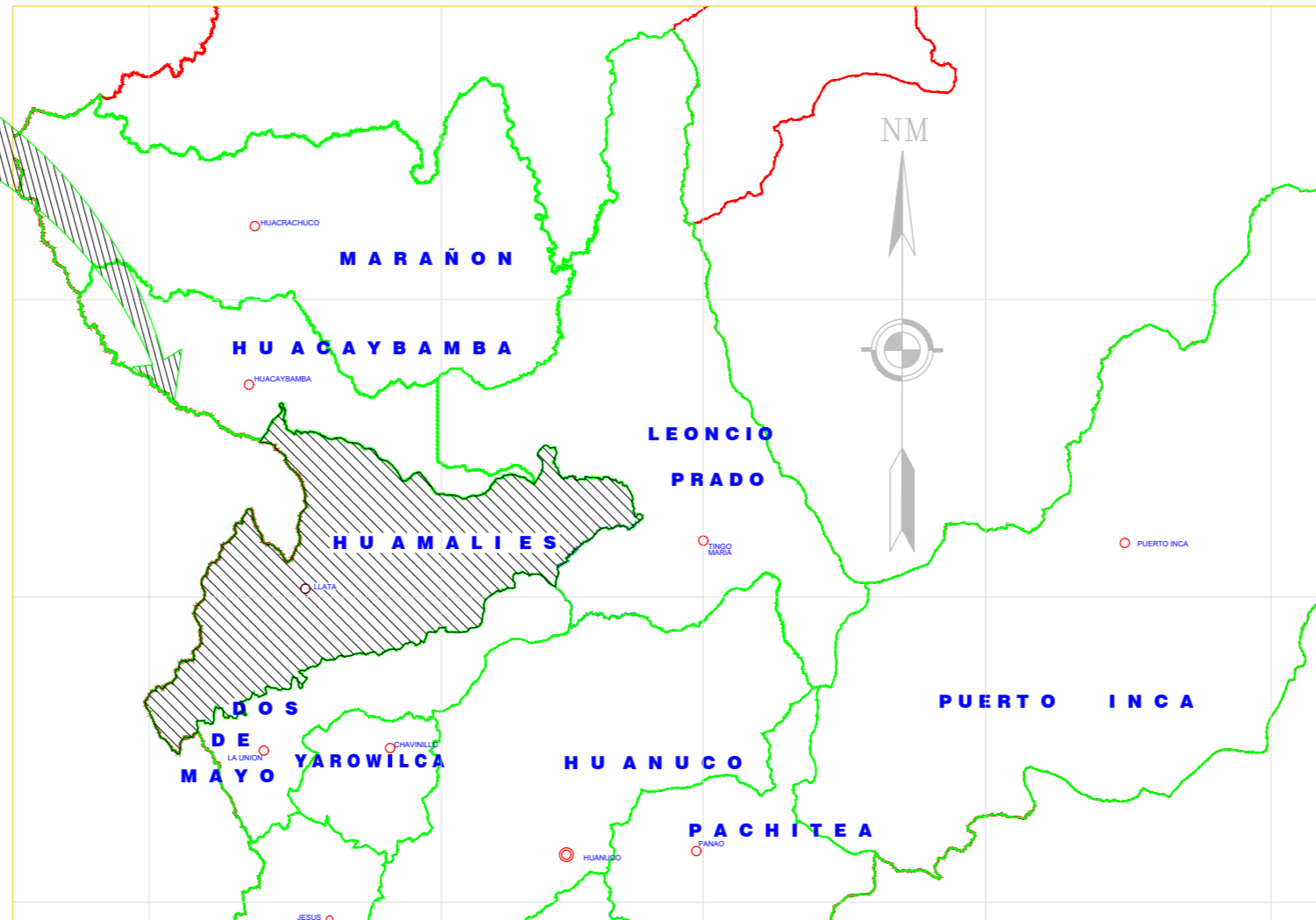
  
**Ing. Sergio A. Loyola Valdivieso**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP. 198204

  
**Ing. Cesar A. Salazar Borja**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 93267

0709438

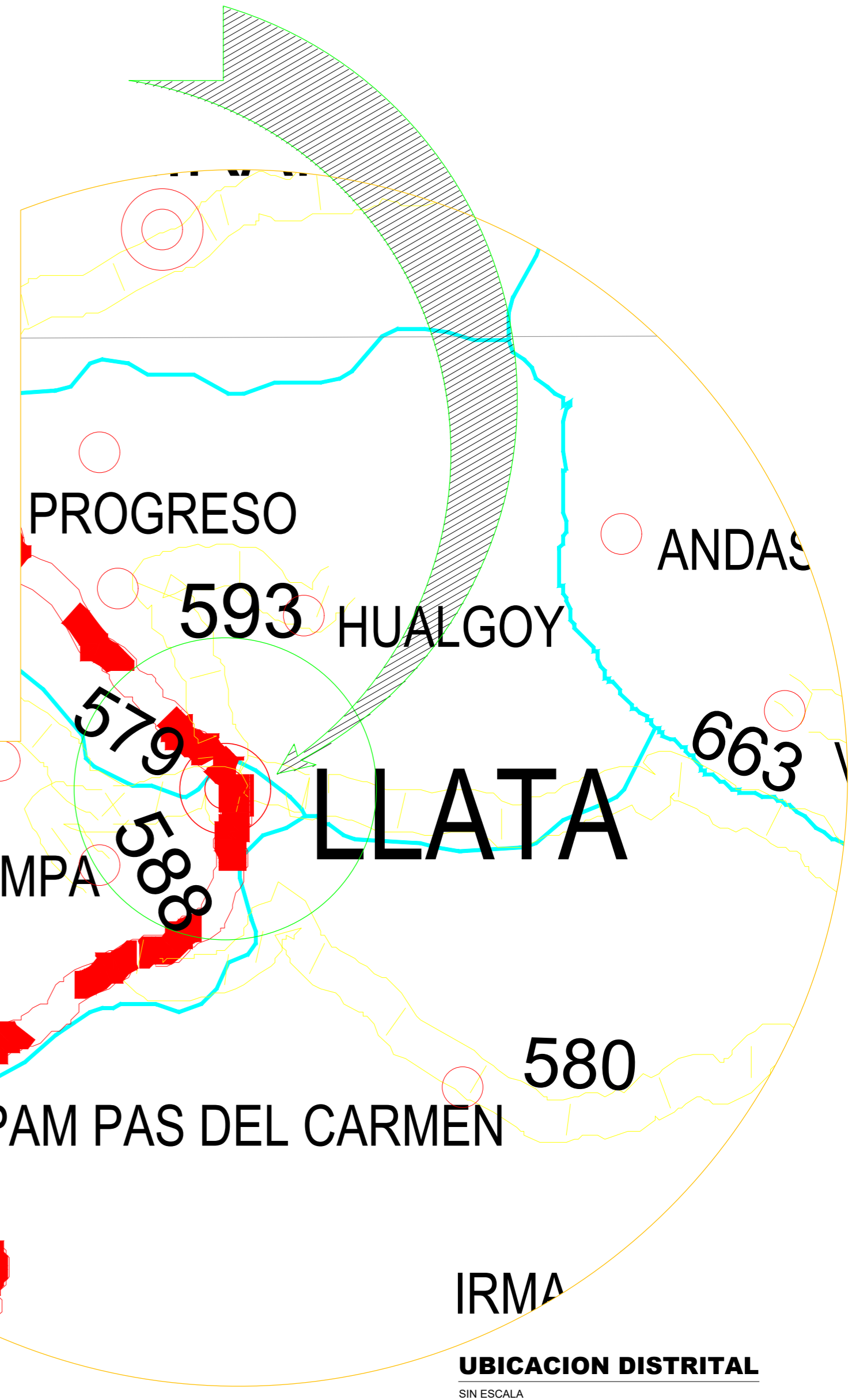
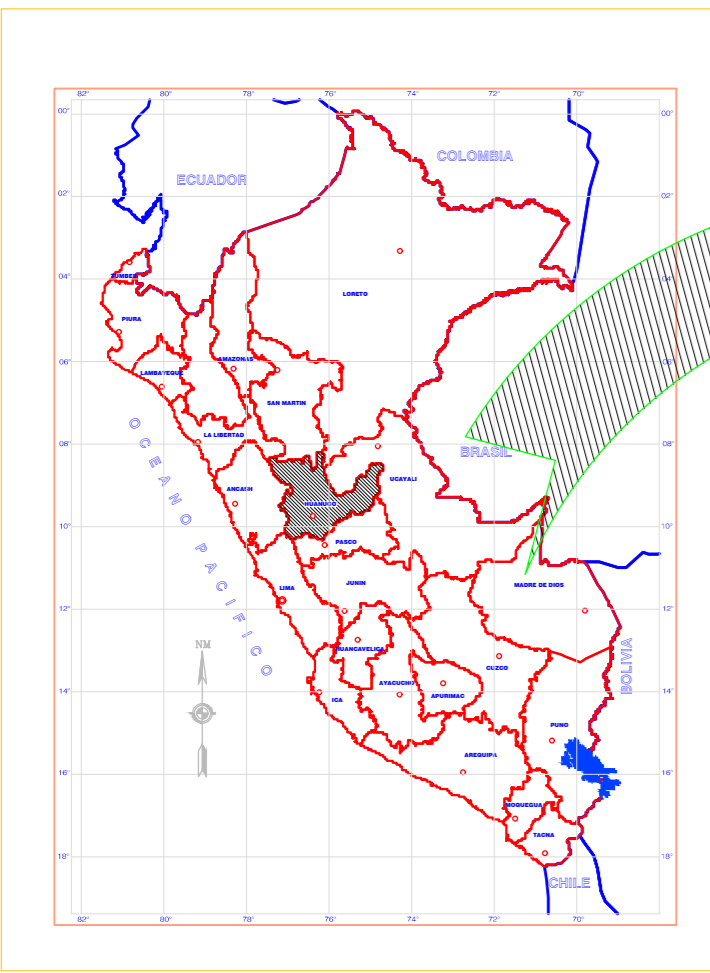
**LOCALIZACION PROVINCIAL**

SIN ESCALA



**LOCALIZACION DEPARTAMENTAL**

SIN ESCALA



**UBICACION DISTRICTAL**

SIN ESCALA



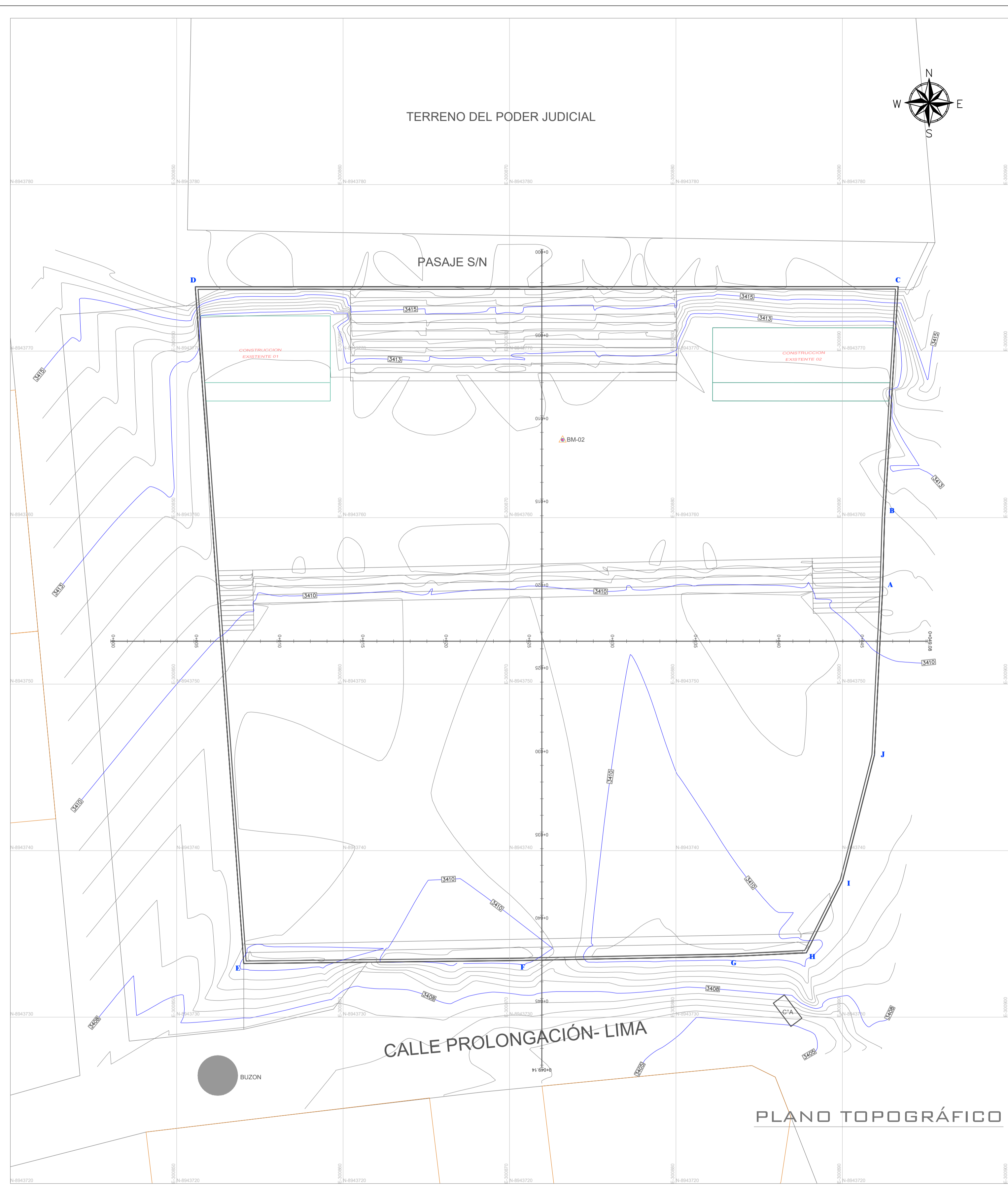
**PROYECTO LOCALIZADO**

S/E

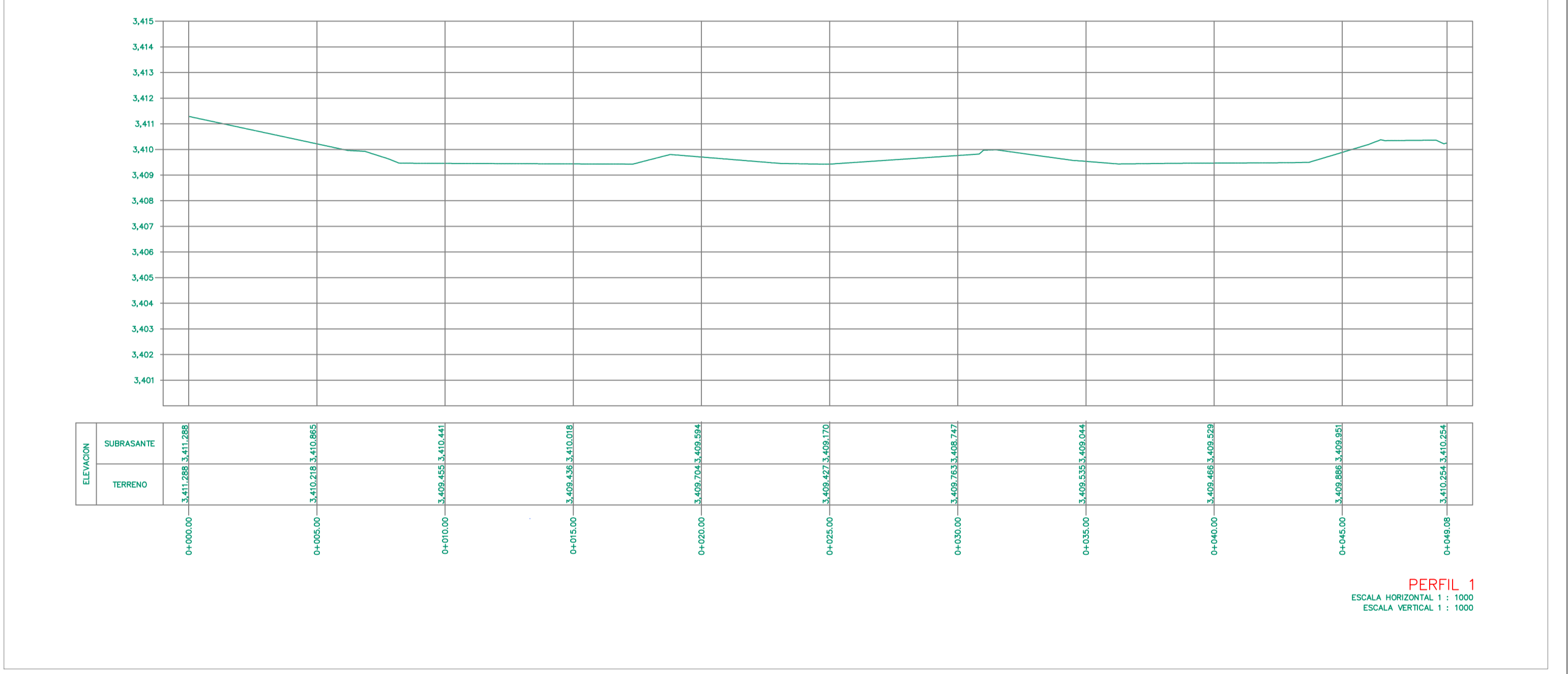
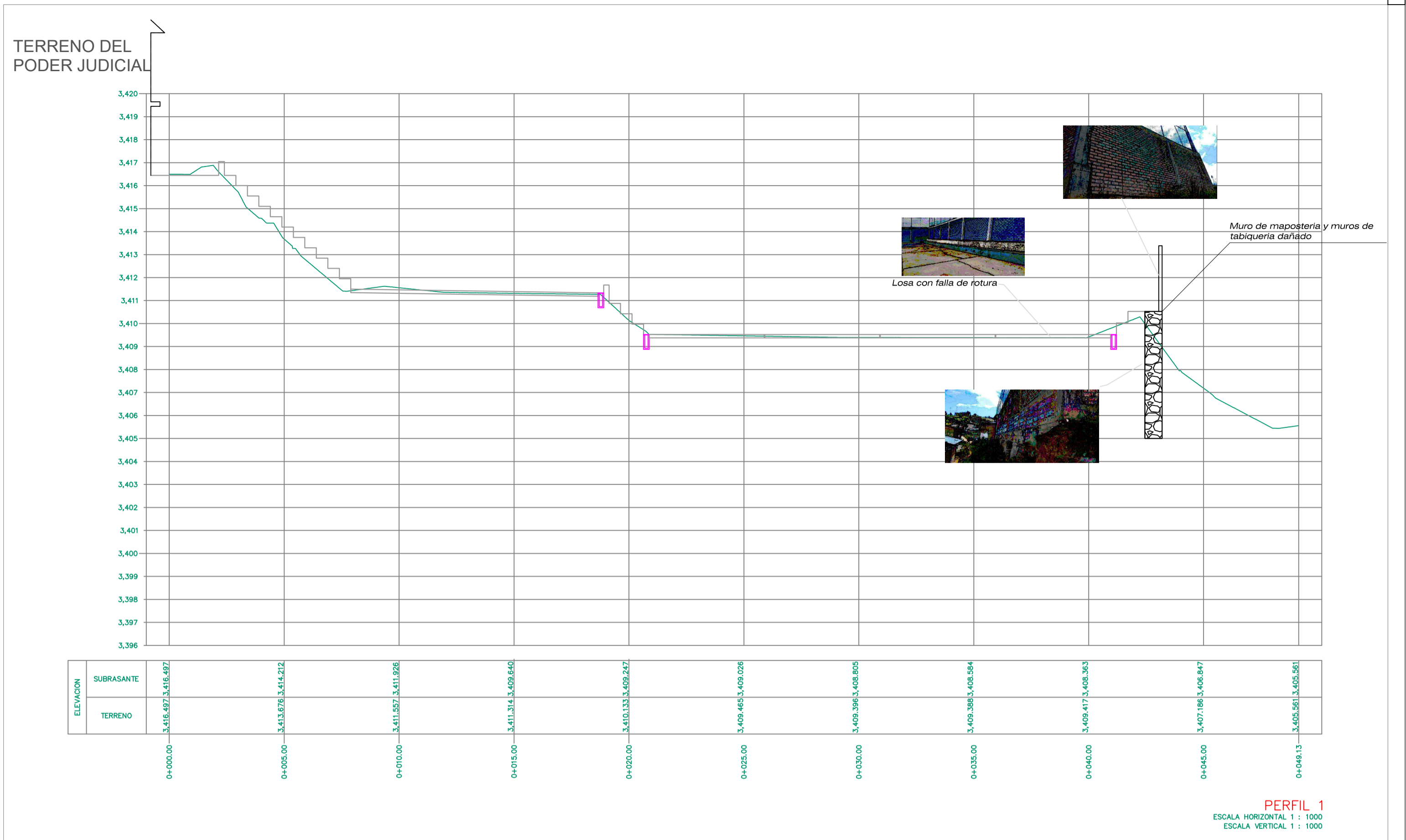
<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES</b> GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL Subgerencia de Estudios y Liquidaciones de Obras			
Actividad: <b>"CREACION DE MURO DE CONTENCION EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO"</b>			
Plano:	Escala:	Especialidad:	Ubicación:
UBICACION - LOCALIZACION	INDICADA	TOPOGRAFIA	Lugar : Llata
Responsable:	Digitalización:	Fecha:	Distrito : Llata
		MAYO DE 2022	Provincia : Huamalíes
			Región : Huánuco

ALCALDE PROVINCIAL  
Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
GESTION  
2019-2022

Lámina:  
**UL-01**



PLANO TOPOGRÁFICO



PERFILES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO FISICO								
LADO	RUMBO	DISTANCIA	AZIMUT	VERT.	ANG.INT.	Y	X	COLINDANTE
A-B	N 01°40'43.54" E	4.368	01°40'44"	A	178°51'32"	8,943,755.6143	300,892.4156	X
B-C	N 03°21'10.32" E	13.919	03°21'10"	B	181°40'27"	8,943,759.9808	300,892.5436	X
C-D	S 89°58'41.16" W	42.240	269°58'41"	C	86°37'31"	8,943,773.8760	300,893.3577	X
D-E	S 04°05'52.25" E	40.747	175°54'8"	D	85°55'27"	8,943,773.8598	300,851.1177	X
E-F	N 89°22'34.60" E	16.752	89°22'35"	E	93°28'27"	8,943,733.2165	300,854.0295	X
F-G	N 88°52'20.46" E	12.646	88°52'20"	F	179°29'46"	8,943,733.3989	300,870.7802	X
G-H	N 87°17'18.28" E	4.418	87°17'18"	G	178°24'58"	8,943,733.6478	300,883.4233	X
H-I	N 26°41'31.79" E	4.854	26°41'32"	H	119°24'14"	8,943,733.8568	300,887.8359	X
I-J	N 14°31'15.09" E	7.787	14°31'15"	I	167°31'43"	8,943,738.1936	300,890.0164	X
J-A	N 02°49'11.61" E	9.884	02°49'12"	J	168°35'57"	8,943,745.7420	300,891.9293	X

SUPERFICIE = 1,588.223 m<sup>2</sup> PERIMETRO=157.6150 ml

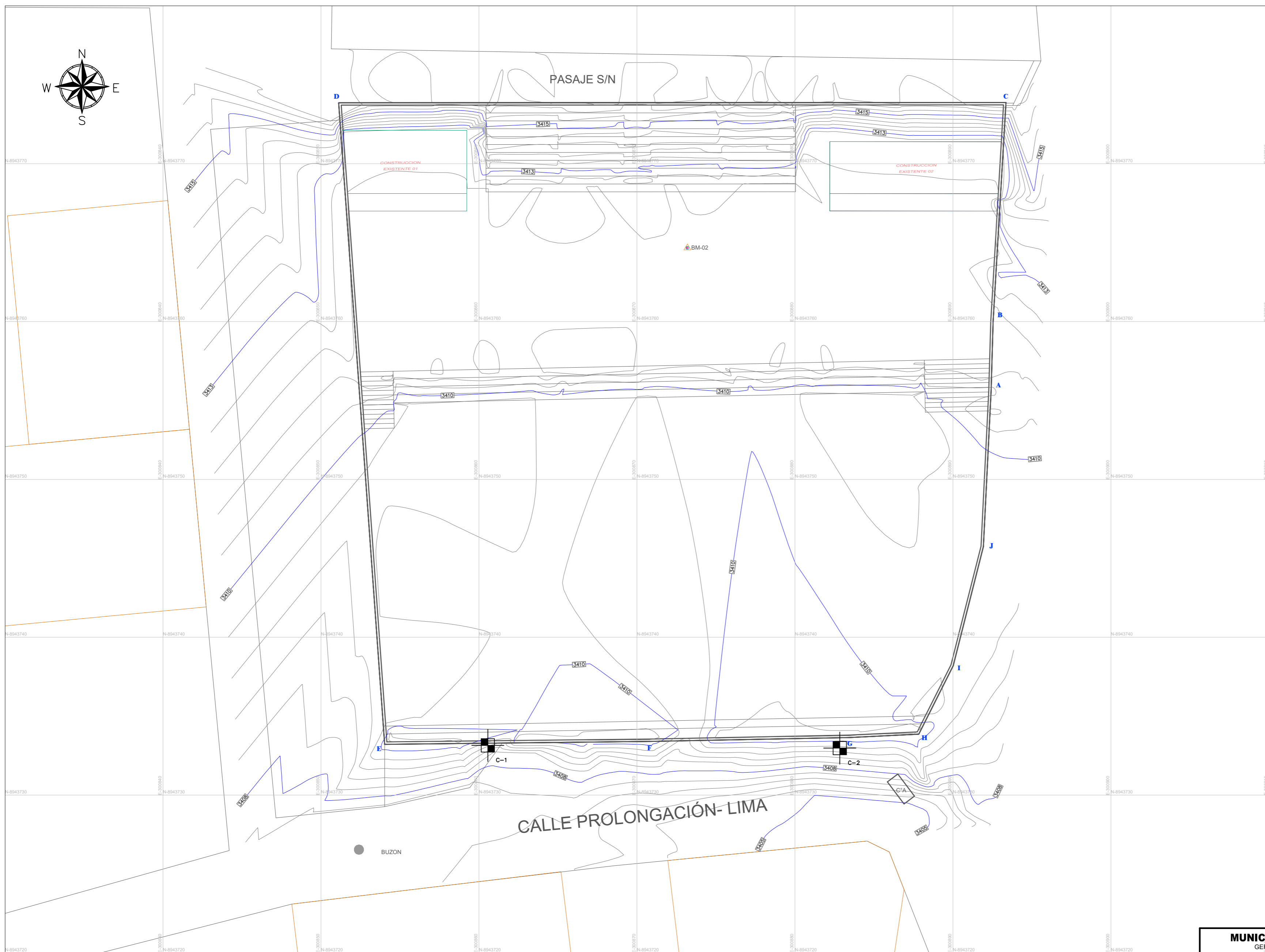
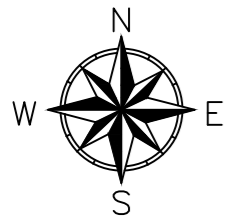
LEYENDA TOPOGRAFICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS GRUESAS
	CURVAS DELGADAS
	NORTE MAGNETICO
	CARRETERA
	COTA DE TERRENO
	LOTES EXISTENTES
	SENTIDO DE VIA
	LETRINAS, PILETAS EXISTENTES
	POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO

ALCALDE PROVINCIAL  
Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
2019-2022

Proyecto: "CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUAMALIES"

Figura: TOPOGRAFIA	Escala: INDICADA	Especialidad: TOPOGRAFIA	Ubicación: Lugar: LIMA, Distrito: LIMA, Provincia: HUAMALIES, Región: HUAMALIES
Responsable:	Digitación:	Fecha: MAYO DE 2022	

PT-01



LEYENDA TOPOGRAFICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS GRUESAS
	CURVAS DELGADAS
	NORTE MAGNETICO
	CARRETERA
1890	COTA DE TERRENO
	LOTES EXISTENTES
	SENTIDO DE VIA
	LETRINAS, PILETAS EXISTENTES
	POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO

CUADRO DE CALICATAS			
BM	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
C-01	E-300860.56	N-8943733.15	Terreno natural
C-01	E-300882.84	N-8943732.97	Terreno natural

## PLANO DE CALICATAS

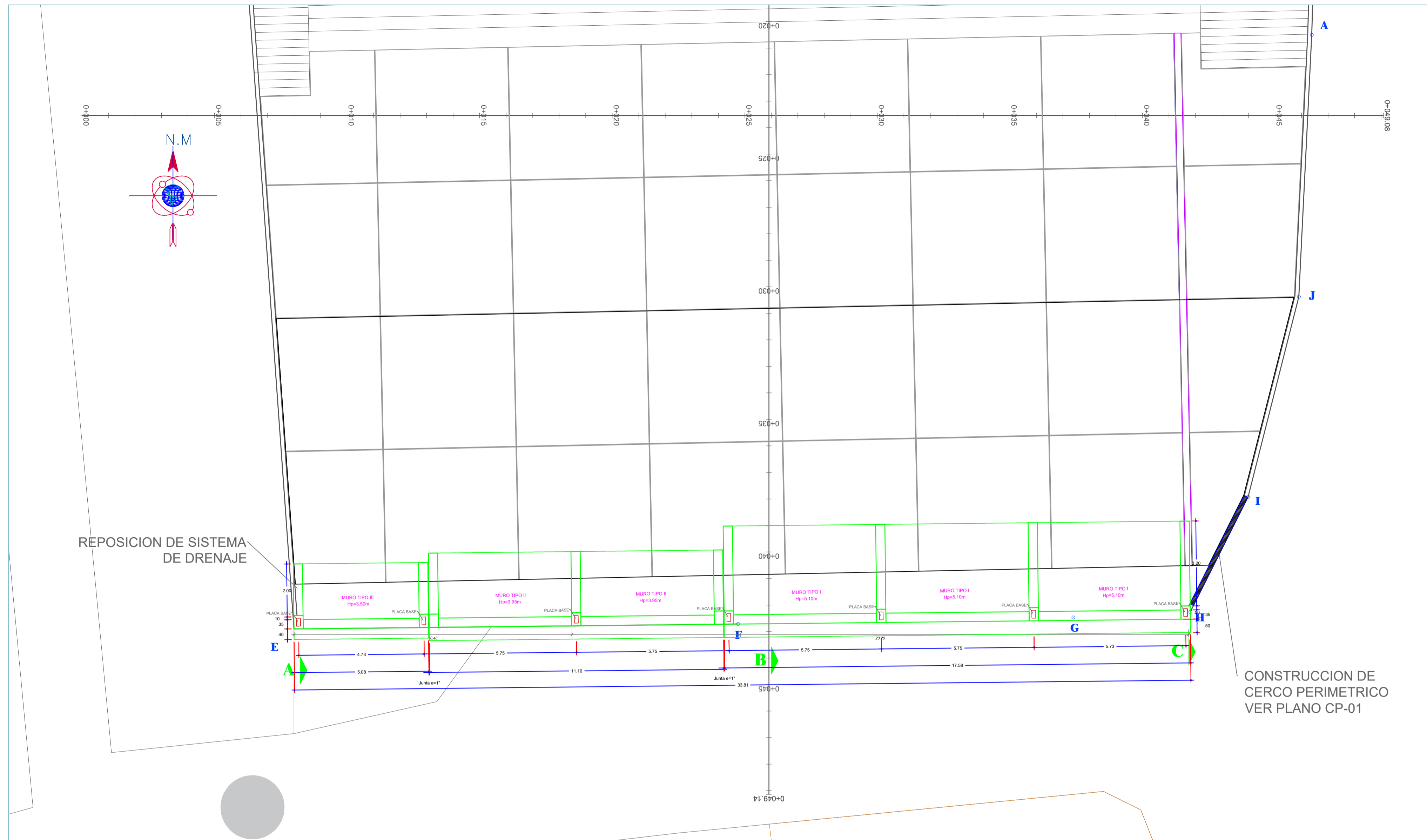
**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES**  
 GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL  
 Subgerencia de Estudios y Liquidaciones de Obras

Proyecto: **"CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO"**

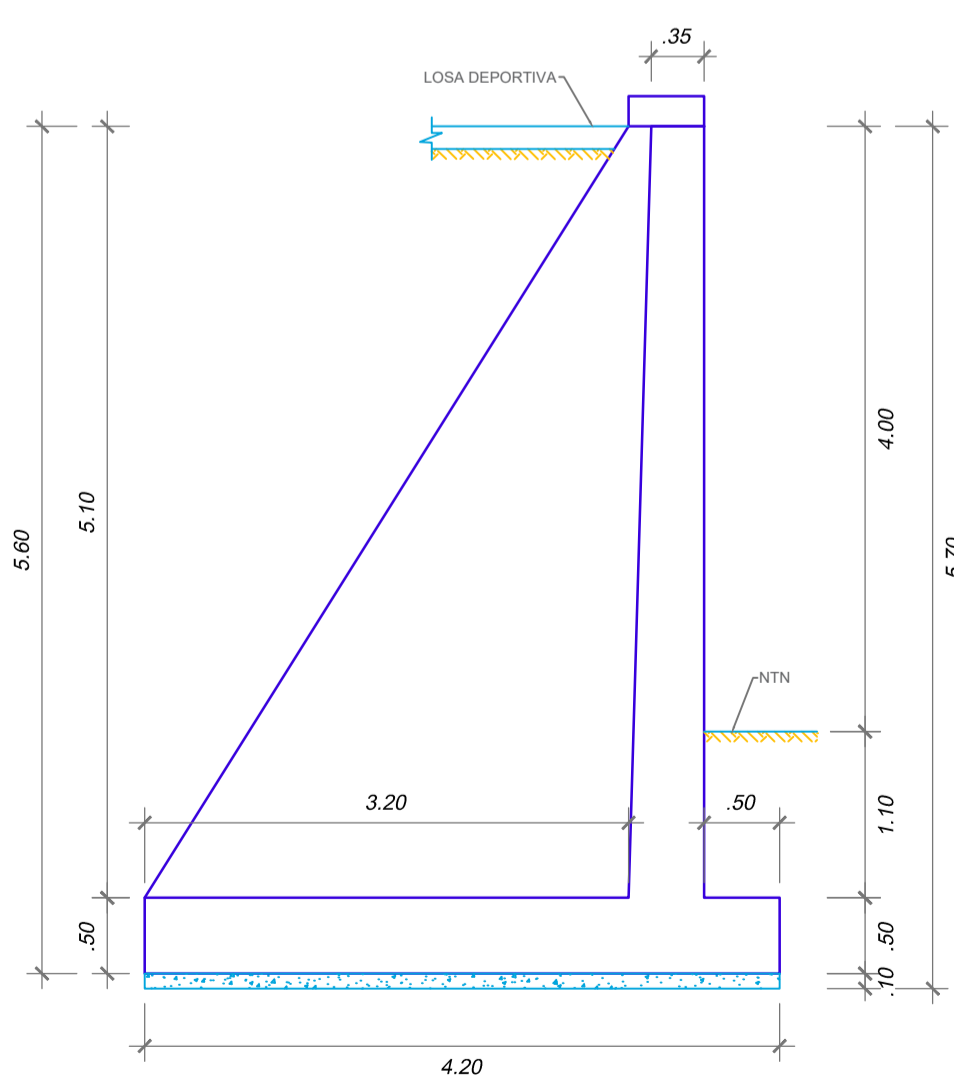
ALCALDE PROVINCIAL  
 Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
 GESTIÓN  
 2019-2022

Plano: PLANO DE CALICATAS	Escala: INDICADA	Especialidad: TOPOGRAFÍA	Ubicación: Lugar : Llata Distrito : Llata Provincia : Huamallies Región : Huanuco
Responsable:	Digitalización:	Fecha: MAYO DE 2022	

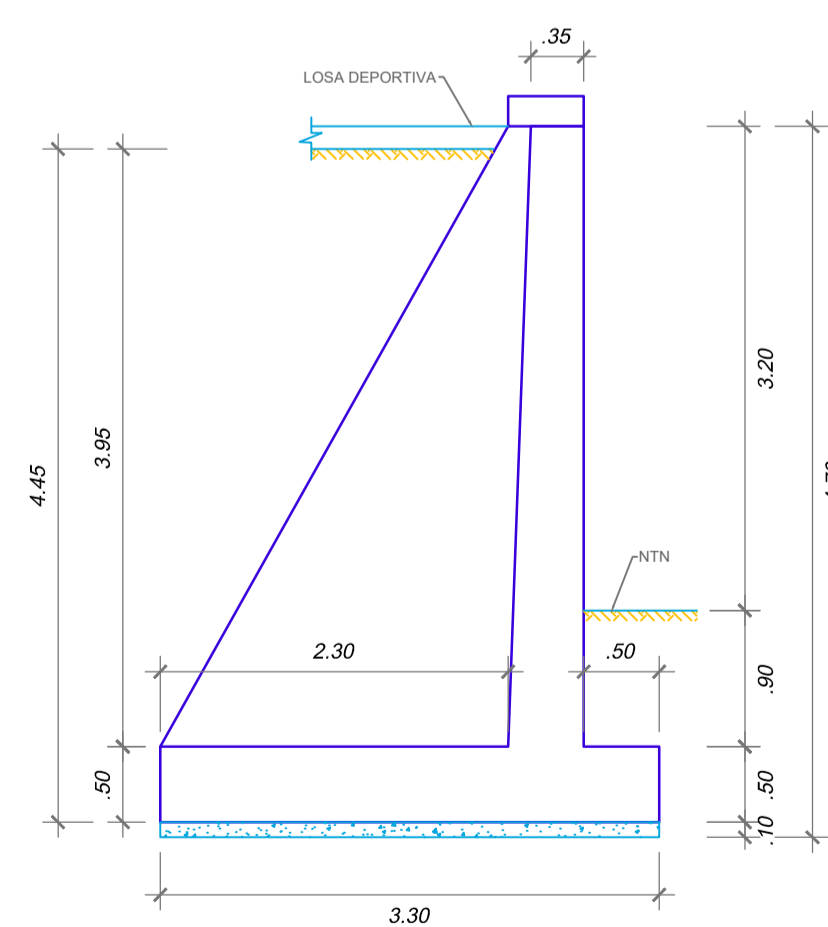
Lámina:  
**PDC-01**



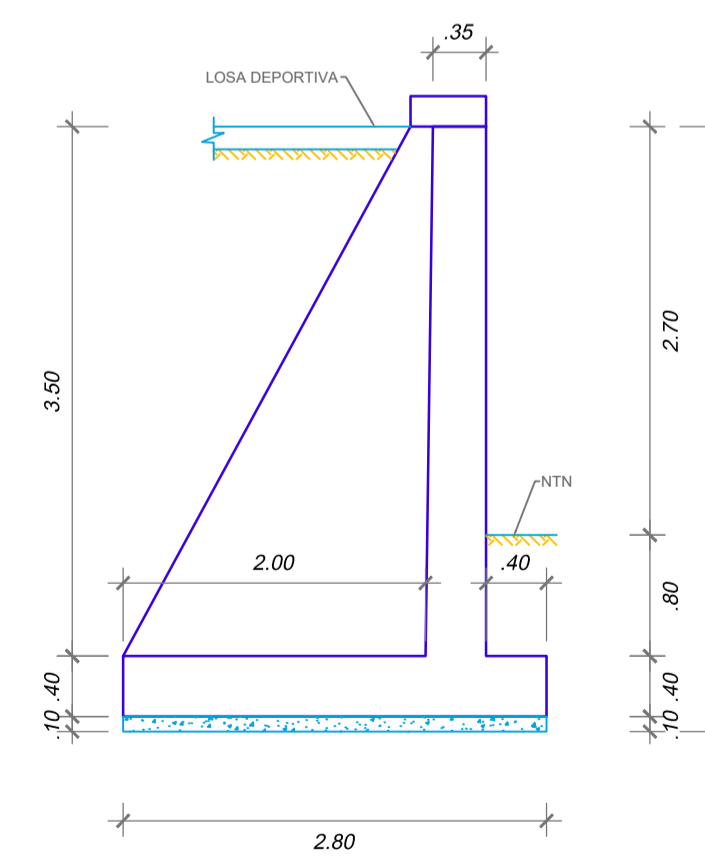
PLANO DE PLANTEAMIENTO GENERAL



DETALLE DE MURO TIPO I  
ESC: 1/25



DETALLE DE MURO TIPO II  
ESC: 1/25

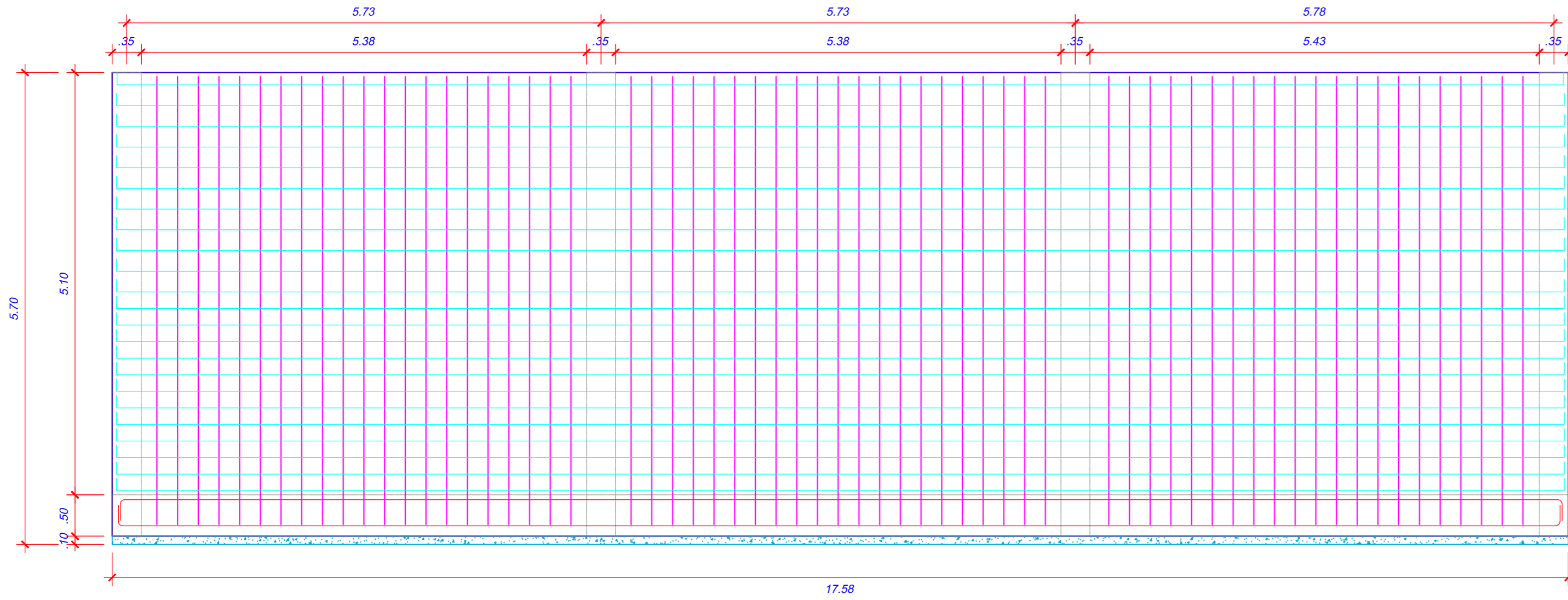


DETALLE DE MURO TIPO III  
ESC: 1/25

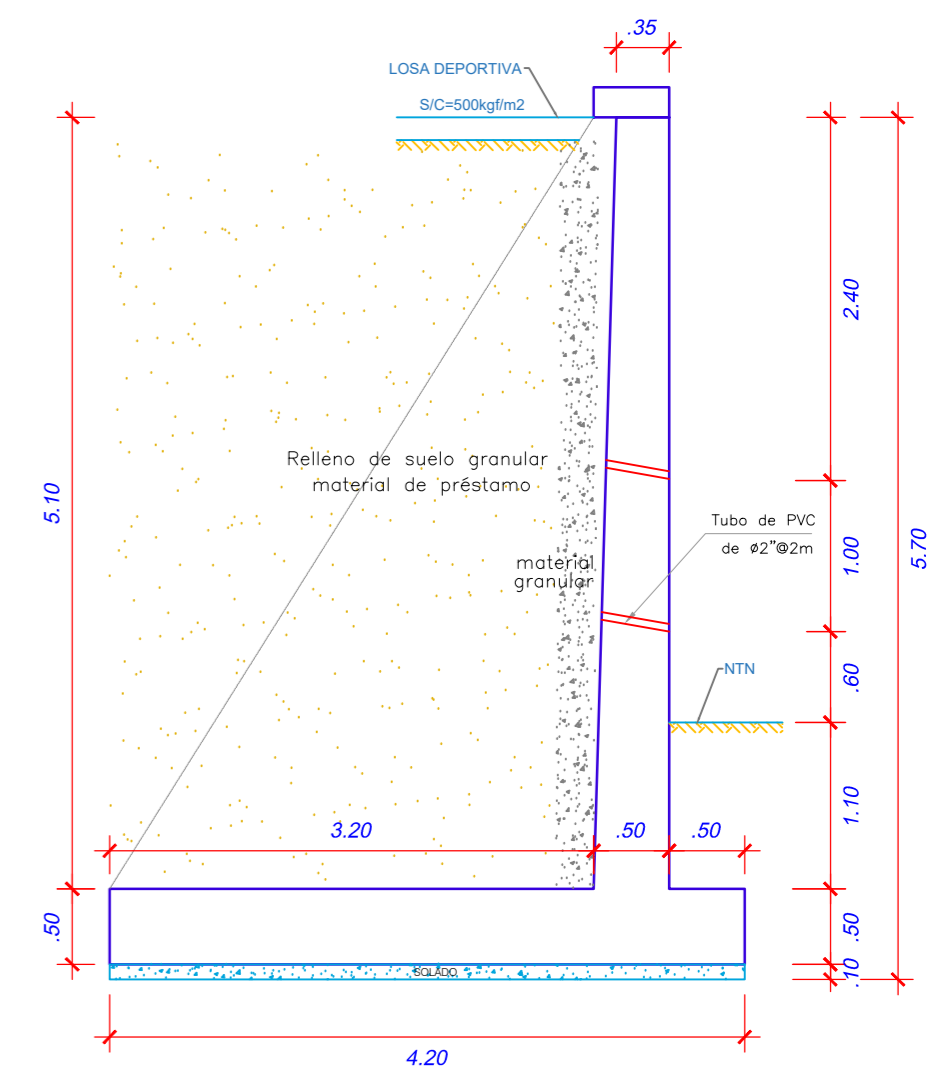
<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES</b> GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL Subgerencia de Estudios y Liquidaciones de Obras			
Proyecto: <b>"CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO"</b>			
Plano:	INDICADA	Especialidad:	Ubicación:
PLANTEAMIENTO GENERAL	INDICADA	ARQUITECTURA	Lugar : Llata Distrito : Llata Provincia : Huamalies Región : Huánuco
Responsable:	Digitalización:	Fecha:	
		MAYO DE 2022	

ALCALDE PROVINCIAL  
Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
GESTIÓN  
2019-2022

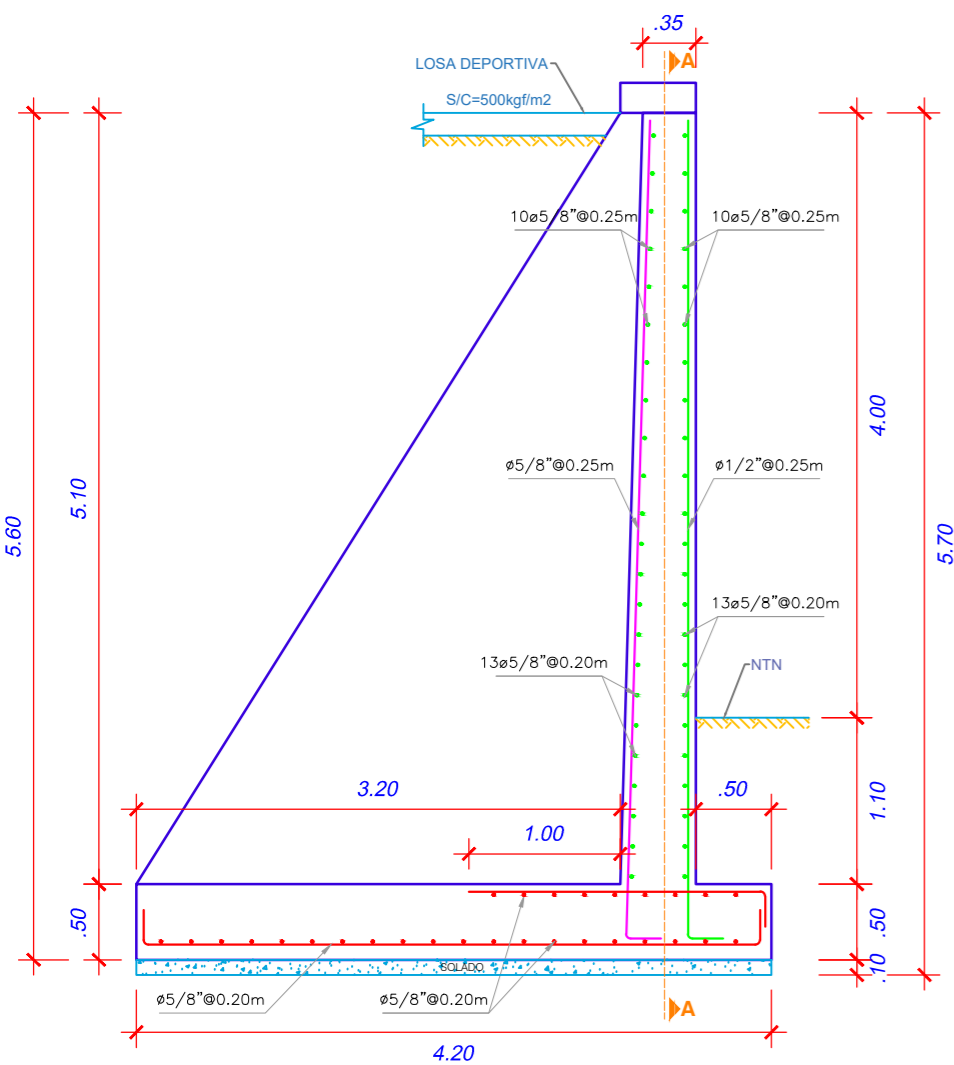
Lámina:  
**PG-01**



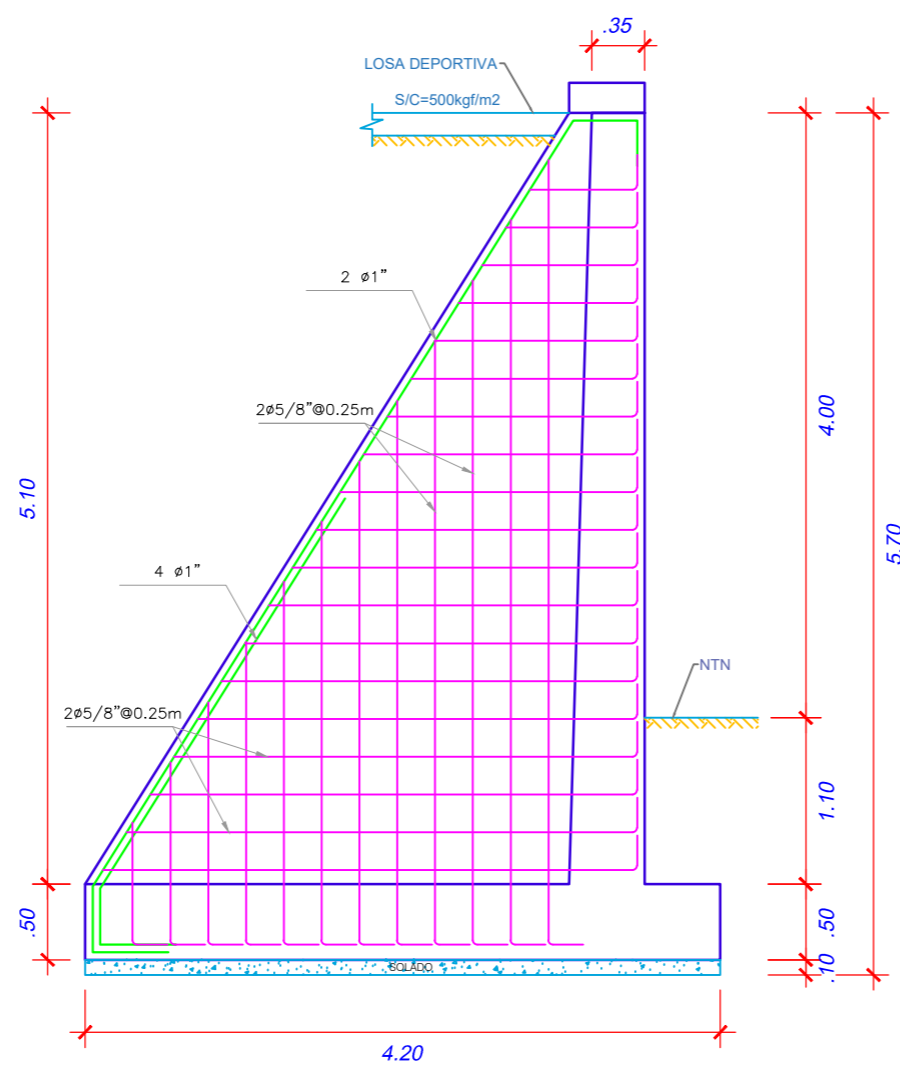
**CORTE A-A**  
ESC: 1/50



**DRENAJE DE MURO TIPO I**  
ESC: 1/50



**DETALLE DE MURO TIPO I**  
ESC: 1/50



**DETALLE DE CONTRAFUERTE**  
ESC: 1/50

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARRILLAS DE FIERRO CORRUGADAS

ø	Ldh(cm)	Q(cm)
1/4"	15	8
3/8"	20	11
1/2"	25	15
5/8"	30	19
3/4"	35	23

CUADRO DE TRASLAPES

ø	L(cm)
1/4"	30
3/8"	45
1/2"	55
5/8"	65

NOTA:  
Si se traslapa + del 50% del acero, incrementar en 30%

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

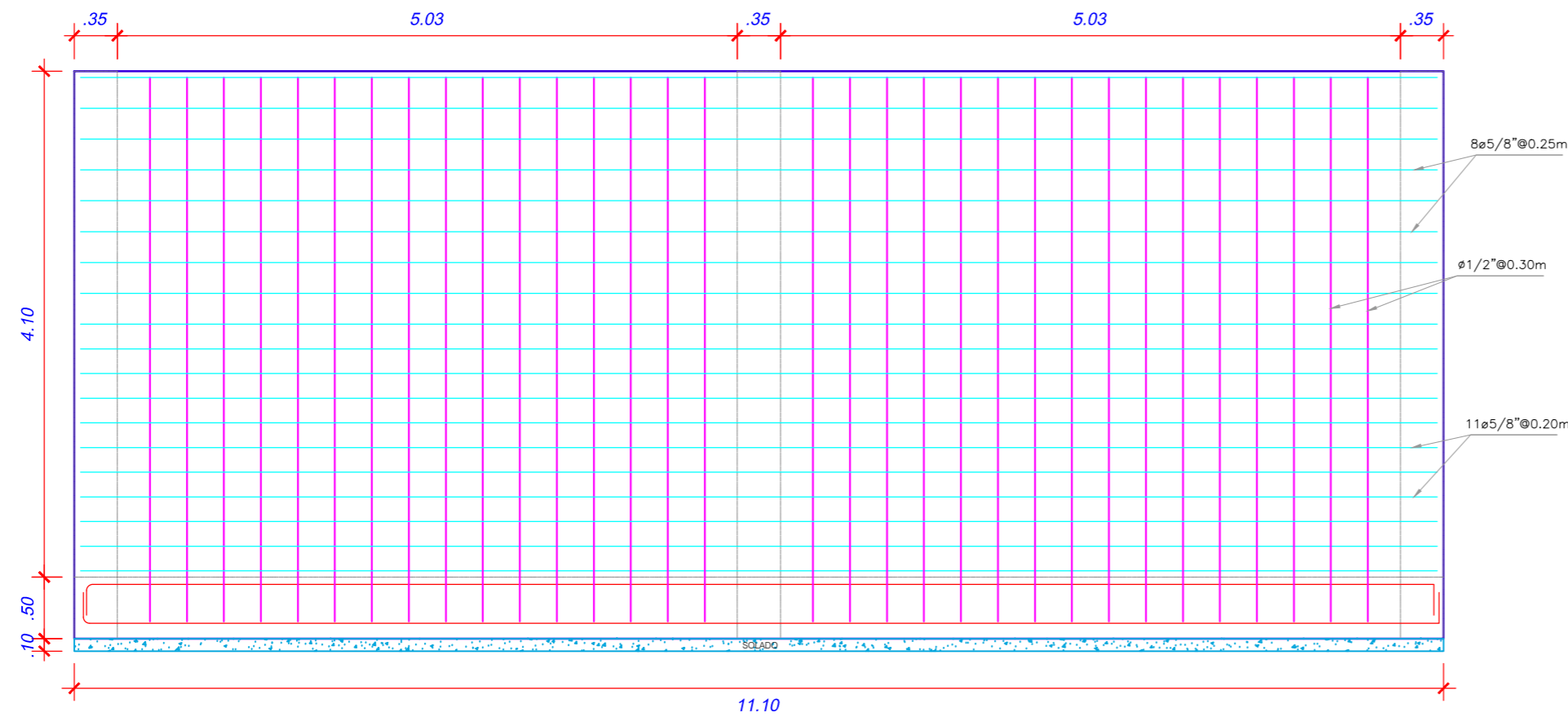
- 1.00.- CONCRETO
  - 01. CONCRETO SIMPLE  
Solado  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
  - 02. CONCRETO ARMADO  
MUROS DE CONTENCIÓN  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- 2.00.- RECUBRIMIENTOS
  - ZATAPA:
    - Cara inferior: 7.5cm
    - Cara superior: 5.0cm
- 3.00.- ACERO
  - ACERO CORRUGADO- Grado 60 :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- 4.00.- JUNTAS  
Junta en muro de contencion es de 1" y sellado con teknoport o poliuretano.
- 5.00.- DRENAJE  
Se colocarán lloraderos de 3" cada 2m2 en la pantalla, la parte posterior de la pantalla se colocará una franja de grava seleccionada que permitirá un buen drenaje.
- 6.00.- NORMAS
  - R. N. E. ( Normas E-020, E-050, E-060)

ALCALDE PROVINCIAL  
Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
GESTION  
2019-2022

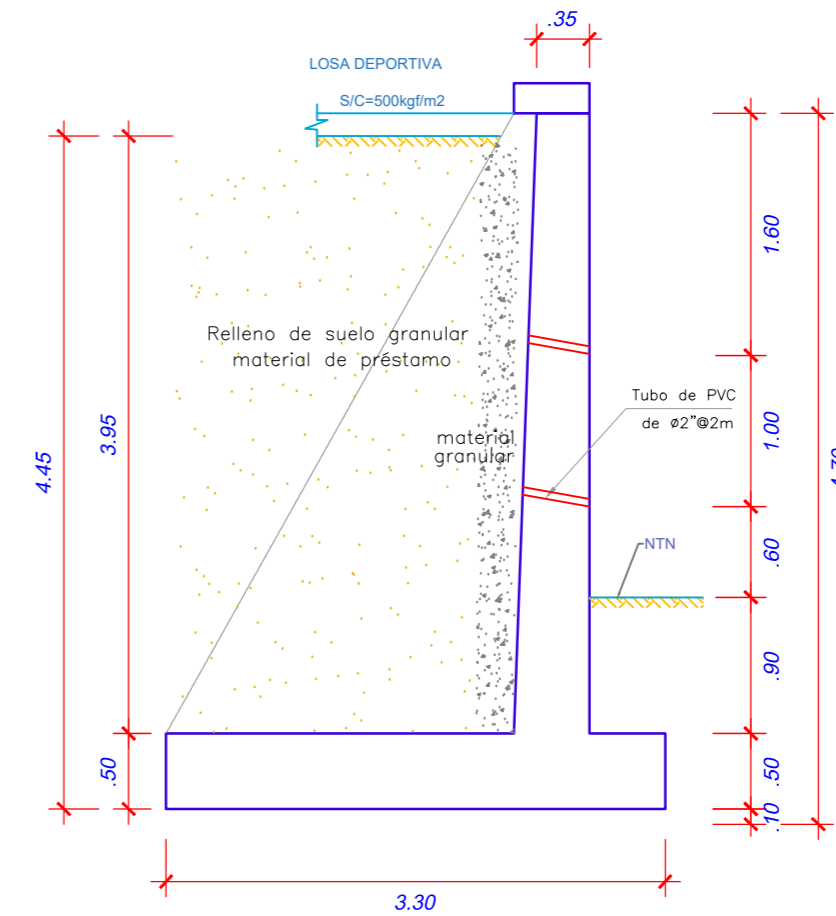
**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES**  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL  
Subgerencia de Estudios y Liquidaciones de Obras

Proyecto: **"CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO"**

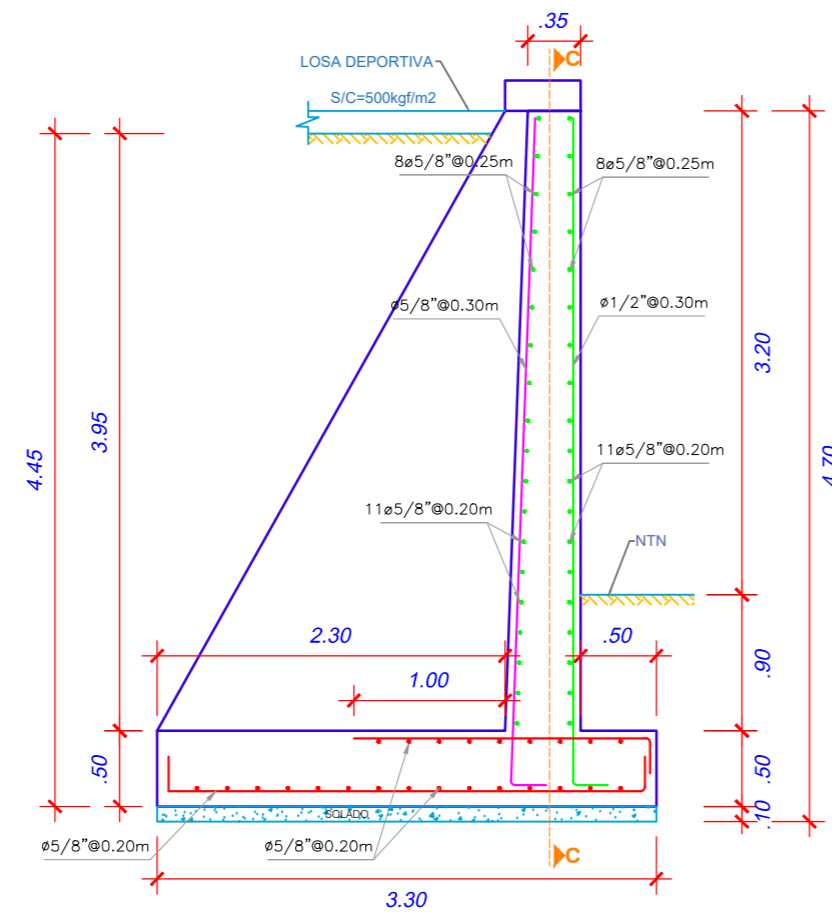
Plano: MURO TIPO I	Escala: INDICADA	Especialidad: ESTRUCTURAS	Ubicación: Lugar : Llata Distrito : Llata Provincia : Huamallies Región : Huánuco
Responsable:	Digitalización:	Fecha: MAYO DE 2022	Lámina: <b>E-01</b>



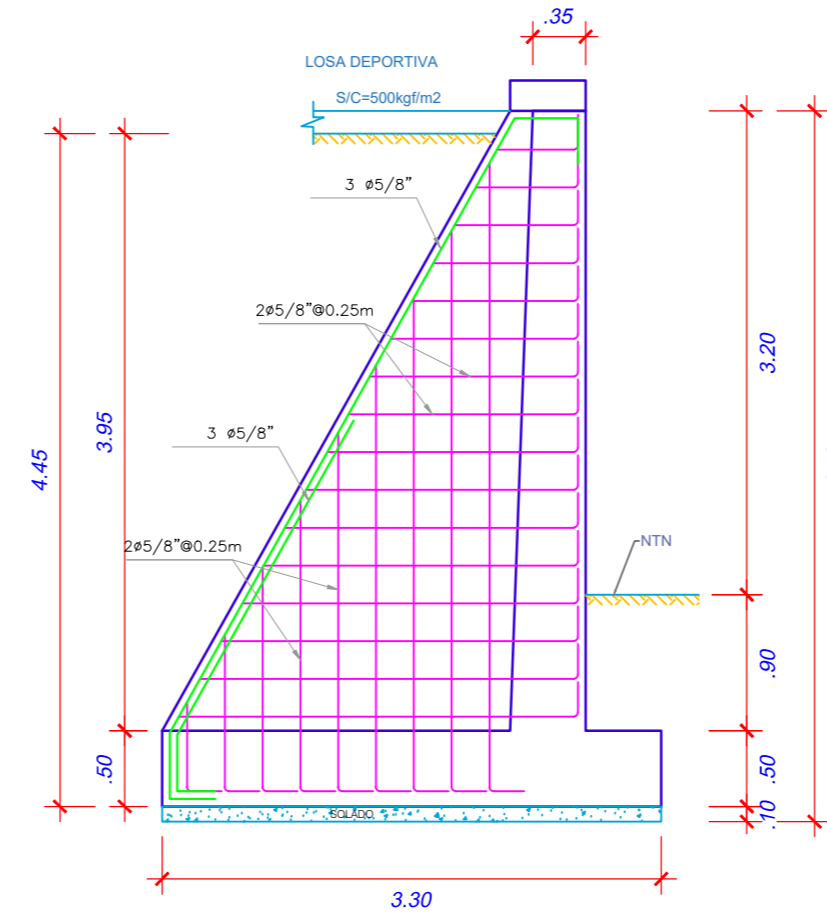
**CORTE C-C**  
ESC: 1/50



**DRENAJE DE MUTO TIPO II**  
ESC: 1/50



**DETALLE DE MURO TIPO II**  
ESC: 1/25



**DETALLE DE CONTRAFUERTE**  
ESC: 1/25

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARELLAS DE FIERRO CORRUGADAS

Ø	Ldh(cm)	G(cm)
1/4"	15	8
3/8"	20	11
1/2"	25	15
5/8"	30	19
3/4"	35	23

CUADRO DE TRASLAPES

Ø	L(cm)
1/4"	30
3/8"	45
1/2"	55
5/8"	65

NOTA:  
Si se traslapa + del 50% del acero, incrementar en 30%

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

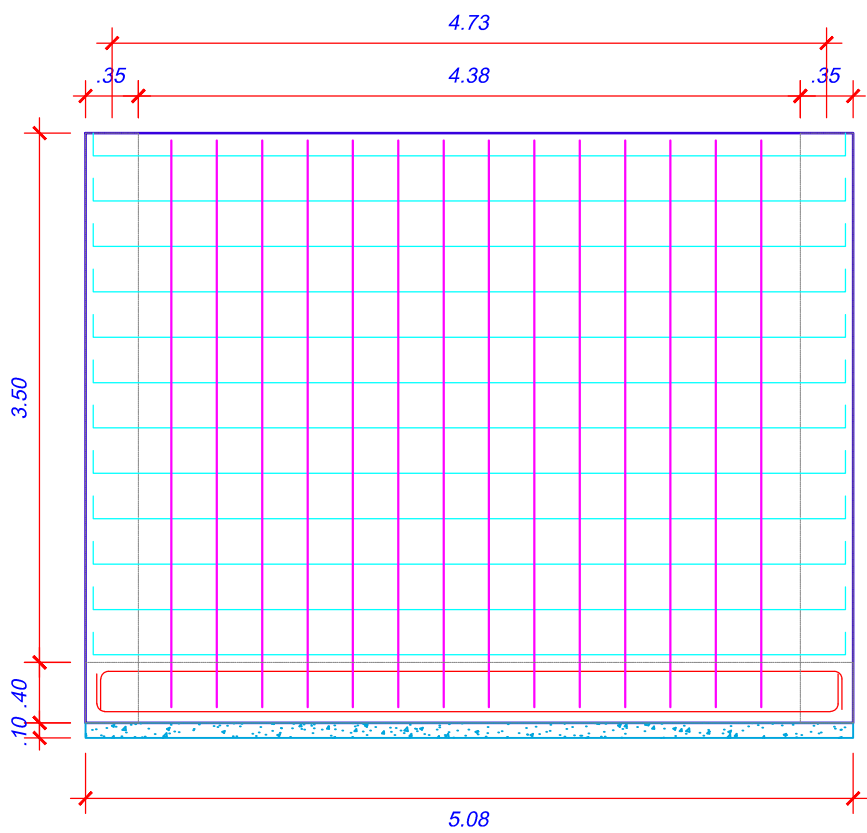
- CONCRETO**
  - CONCRETO SIMPLE**  
Solado  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
  - CONCRETO ARMADO**  
MUROS DE CONTENCION  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS**  
ZATAPA:  
Cara inferior: 7.5cm  
Cara superior: 5.0cm
- ACERO**  
- ACERO CORRUGADO- Grado 60 :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- JUNTAS**  
Junta en muro de contencion es de 1" y sellado con teknoport o poliuretano.
- DRENAJE**  
Se colocarán lloraderos de 3" cada 2m<sup>2</sup> en la pantalla, la parte posterior de la pantalla se colocará una franja de grava seleccionada que permitirá un buen drenaje.
- NORMAS**  
- R. N. E. ( Normas E-020, E-050, E-060)

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES**  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL  
Subgerencia de Estudios y Liquidaciones de Obras

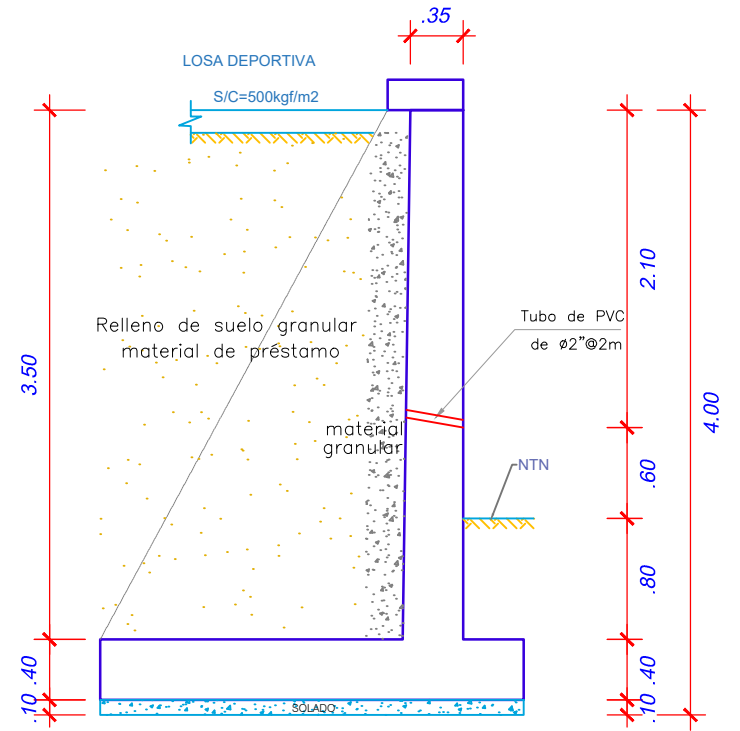
Proyecto: **"CREACION DE MURO DE CONTENCION EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO"**

ALCALDE PROVINCIAL  
Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
GESTION  
2019-2022

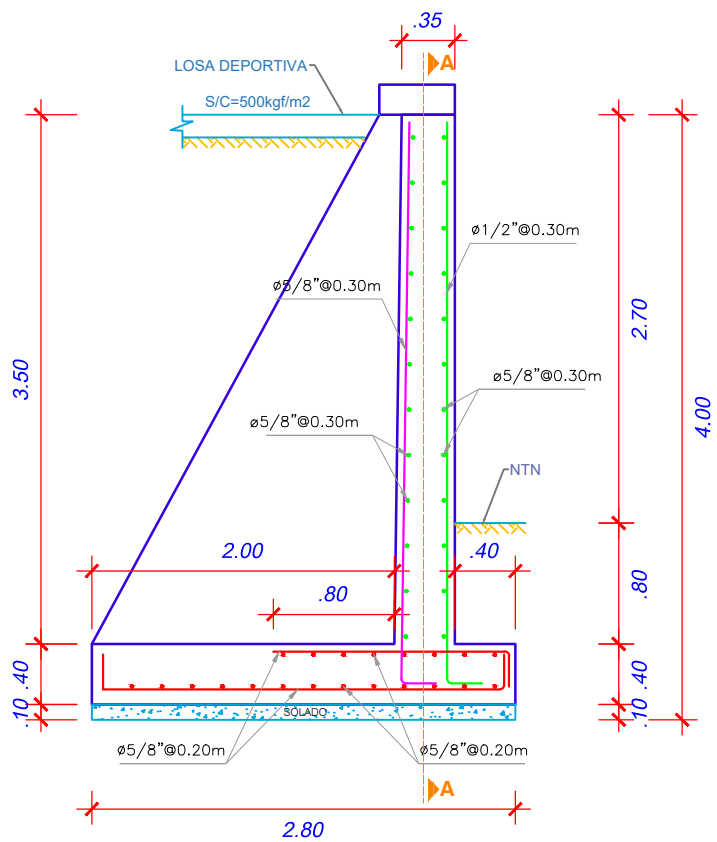
Plano: MURO TIPO II	Escala: INDICADA	Especialidad: ESTRUCTURAS	Ubicación: Lugar : Llata Distrito : Llata Provincia : Huamallies Región : Huánuco	Lámina: <b>E-02</b>
Responsable:	Digitalización:	Fecha: MAYO DE 2022		



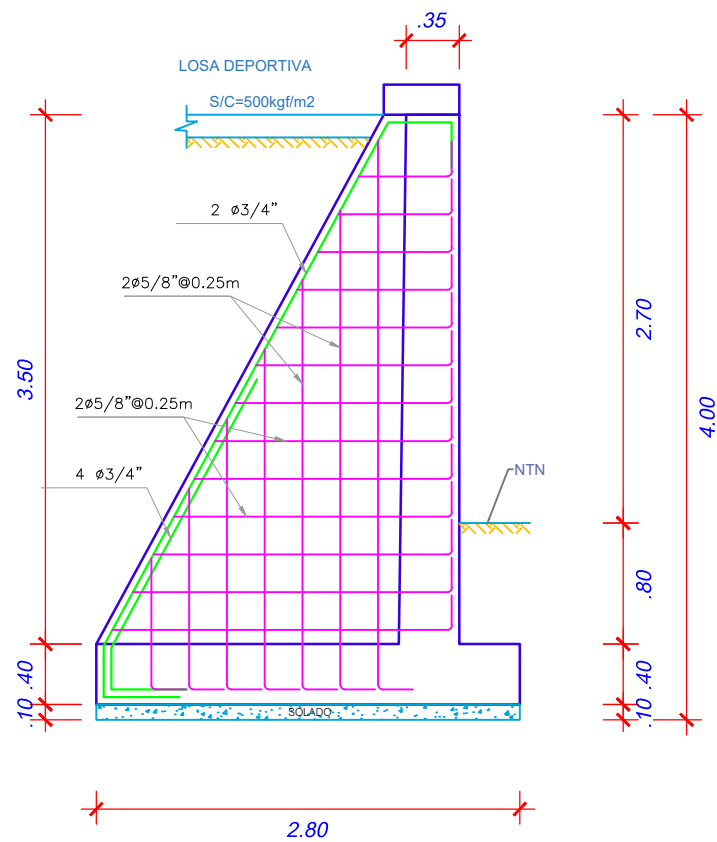
**CORTE A-A**  
ESC: 1/50



**DRENAJE DE MURO TIPO III**  
ESC: 1/50



**DETALLE DE MURO TIPO III**  
ESC: 1/50



**DETALLE DE CONTRAFUERTE**  
ESC: 1/50

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### 1.00.- CONCRETO

#### 01. CONCRETO SIMPLE

Solado  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### 02. CONCRETO ARMADO

MUROS DE CONTENCIÓN  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

### 2.00.- RECUBRIMIENTOS

#### ZATAPA:

Cara inferior: 7.5cm  
Cara superior: 5.0cm

### 3.00.- ACERO

- ACERO CORRUGADO- Grado 60 :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

### 4.00.- JUNTAS

Junta en muro de contención es de 1" y sellado con teknoport o poliuretano.

### 5.00.- DRENAJE

Se colocarán lloraderos de 3" cada 2m<sup>2</sup> en la pantalla, la parte posterior de la pantalla se colocará una franja de grava seleccionada que permitirá un buen drenaje.

### 6.00.- NORMAS

- R. N. E. ( Normas E-020, E-050, E-060)

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS

ø	Ldh(cm)	G(cm)
1/4"	15	8
3/8"	20	11
1/2"	25	15
5/8"	30	19
3/4"	35	23

CUADRO DE TRASLAPES

ø	L(cm)
1/4"	30
3/8"	45
1/2"	55
5/8"	65

NOTA:  
Si se traslapa + del 50% del acero, incrementar en 30%

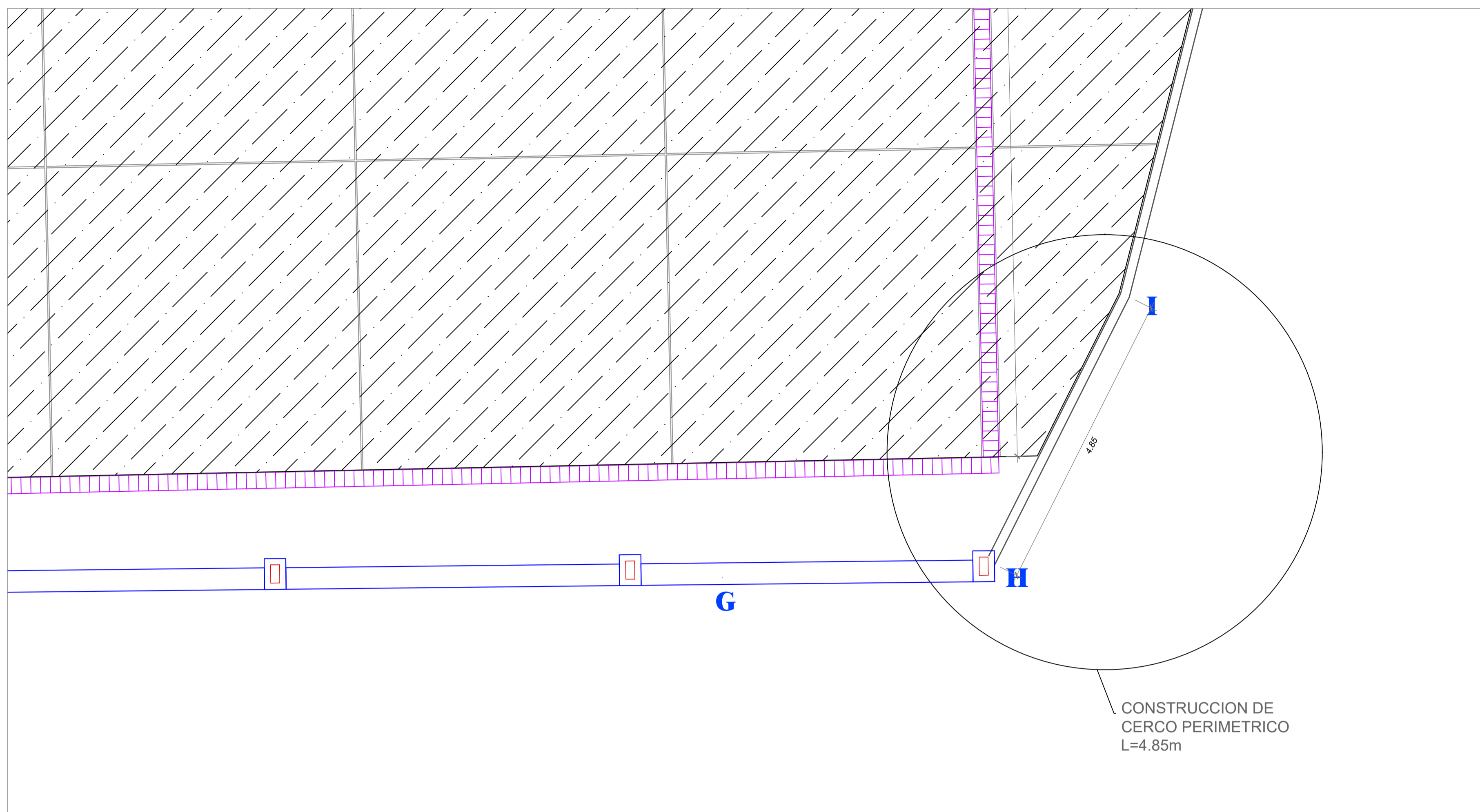
## MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL  
Subgerencia de Estudios y Liquidaciones de Obras

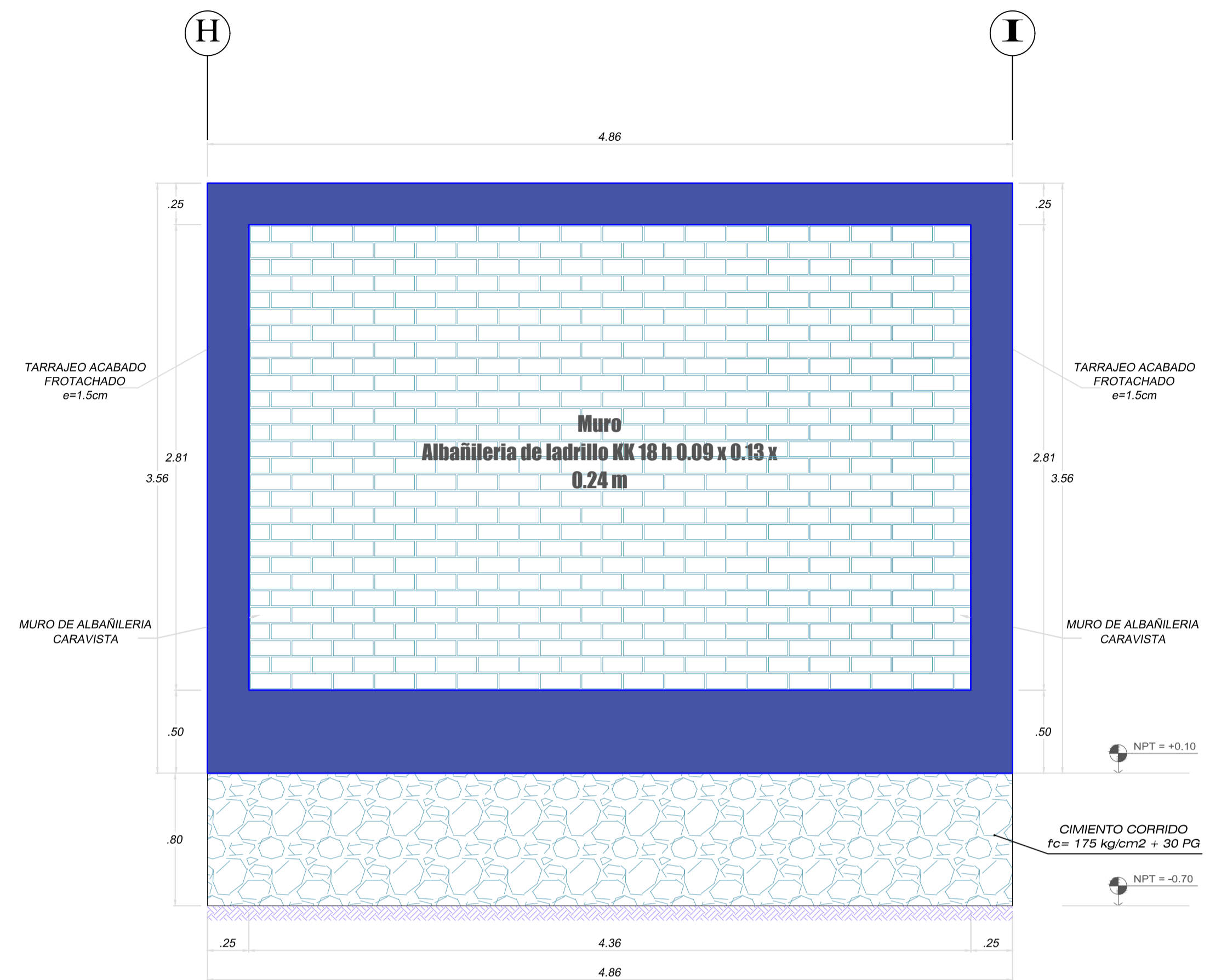
Proyecto: **"CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO"**

Plano: MURO TIPO III	Escala: INDICADA	Especialidad: ESTRUCTURAS	Ubicación: Lugar : Llata Distrito : Llata Provincia : Huamálies Región : Huánuco	Lámina: <b>E-03</b>
Responsable:	Digitalización:	Fecha: MAYO DE 2022		

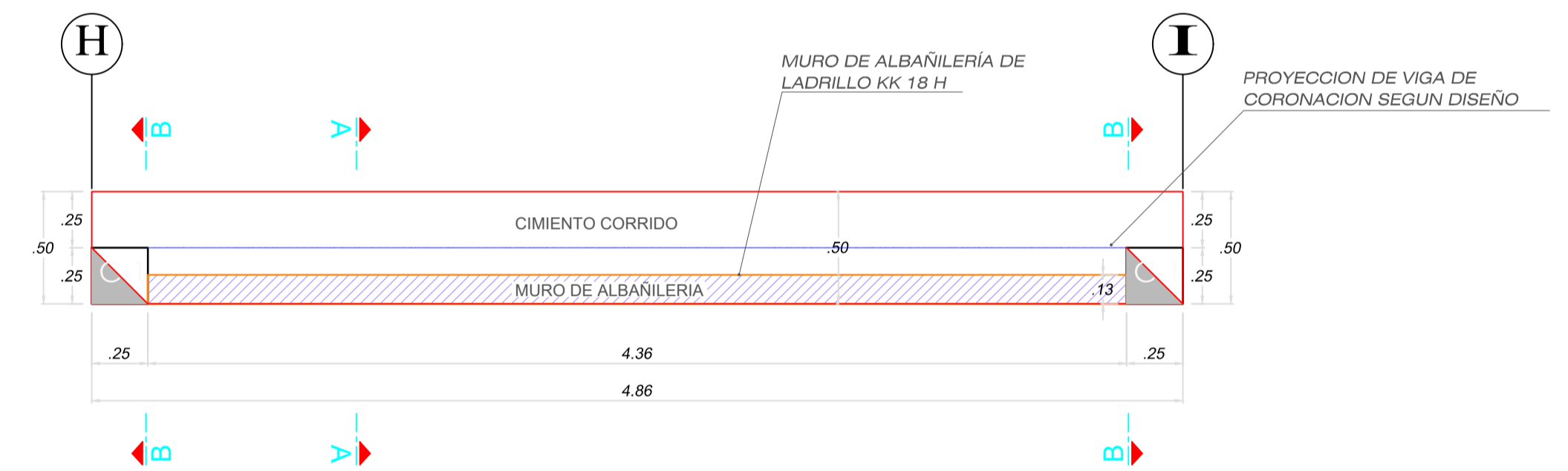
ALCALDE PROVINCIAL  
Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
GESTIÓN  
2019-2022



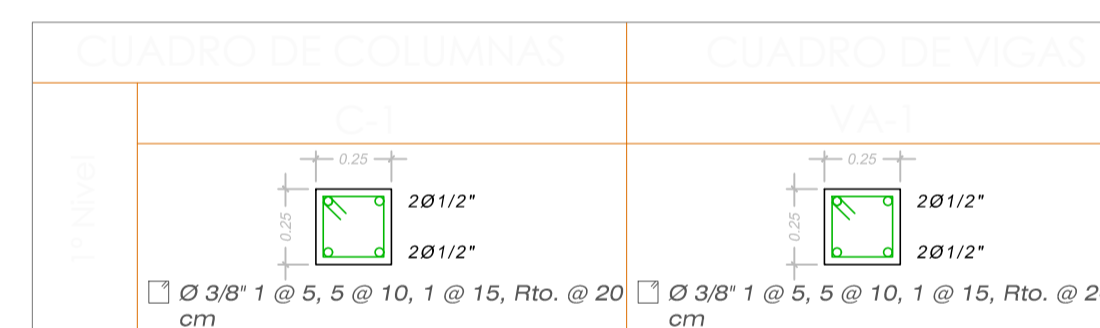
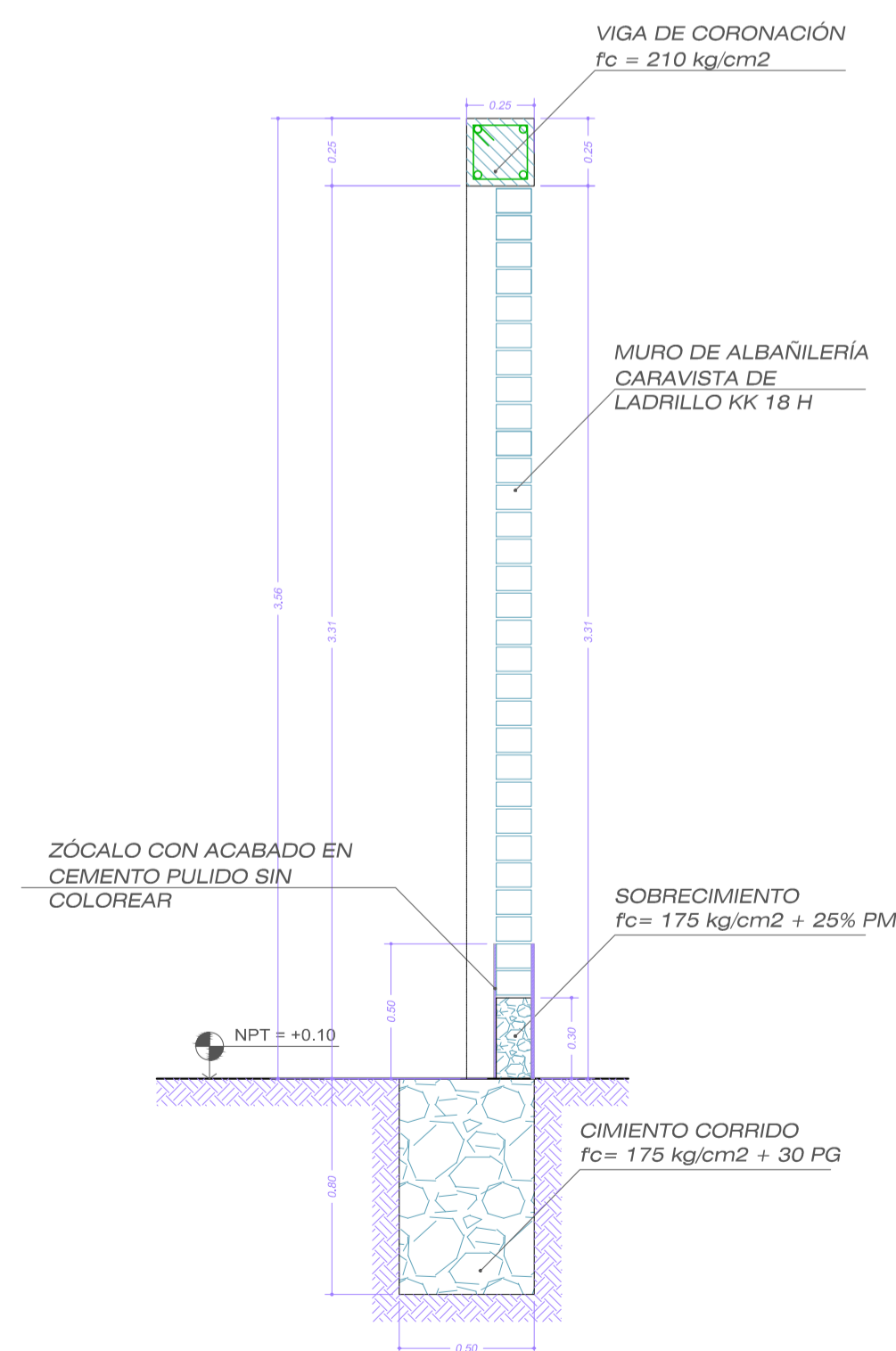
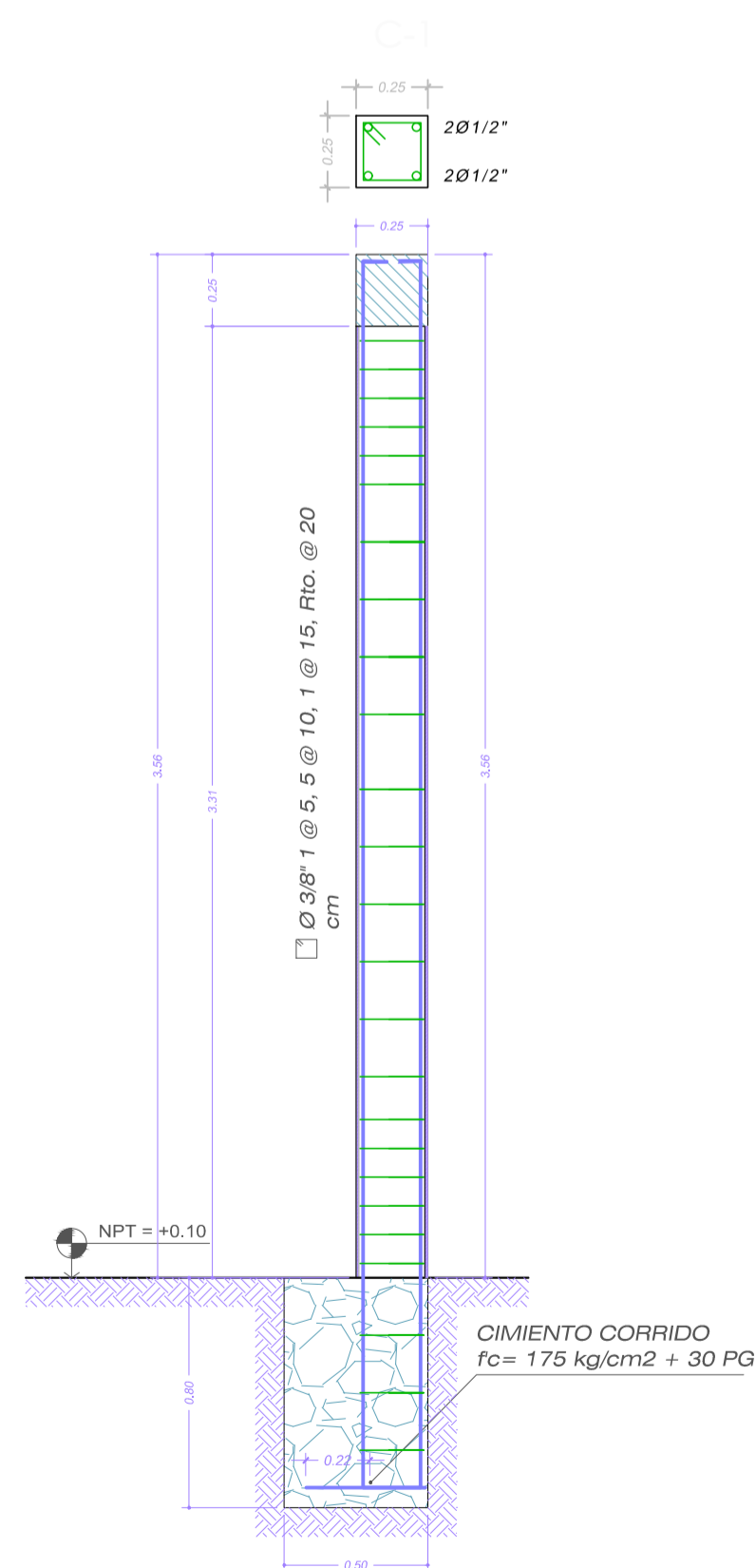
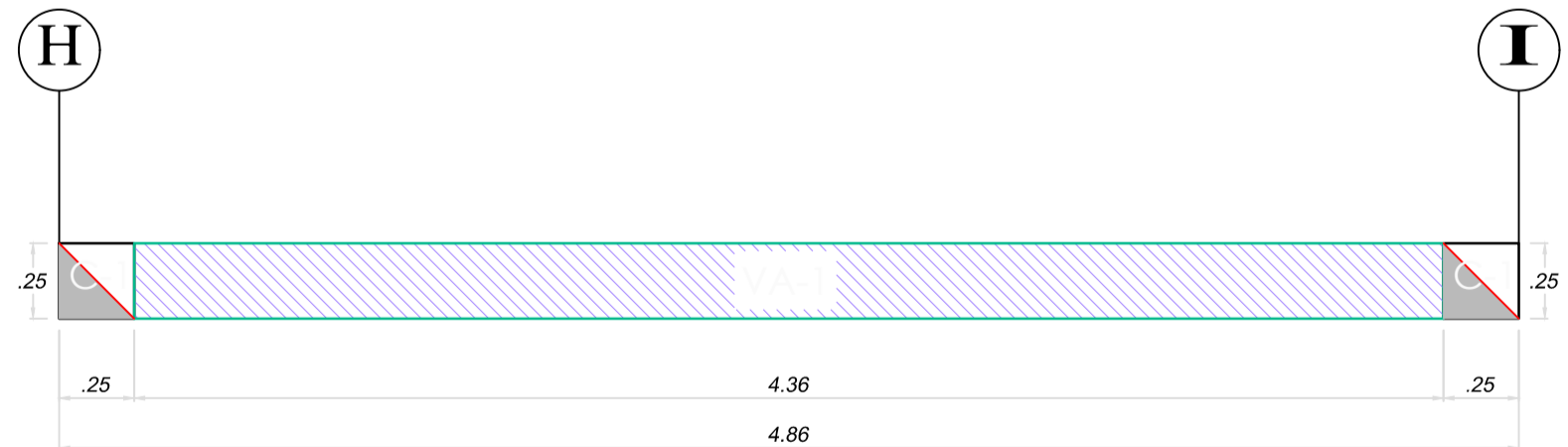
PLANO DE DE UBICACION DE CERCO PERIMETRICO



PLANO DE ELEVACIÓN  
TRAMO TÍPICO DE CERCO  
ESC 1:25



PLANO DE DISTRIBUCION MURO Y COLUMNAS  
TRAMO TÍPICO DE CERCO  
ESC 1:25



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO**  
COLUMNAS fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>  
VIGAS fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>
- RESISTENCIA DEL ACERO**  
fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>
- RESISTENCIA DEL TERRENO**  
Ver en el estudio de mecánica de suelos  
Profundidad de cimentación Df= según plano  
(Verificar en obra)
- RECUBRIMIENTOS**  
COLUMNAS 4 cm  
VIGAS 3 cm  
LOSA Y ESCALERA 2 cm
- LONGITUDES MIN. DE ANCLAJE Y EMPALME**  
DIAMETROS Ø3/8" Ø1/2" Ø5/8"  
refuerzo (+) 0.30 0.50 0.70  
refuerzo (-) 0.30 0.40 0.50
- LONGITUD DE ESTRIBO**  
d Ø1/4 = Anclaje 7 cm  
d Ø3/8 = Anclaje 10 cm

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALIES**  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL  
Subgerencia de Estudios y Licitaciones de Obras

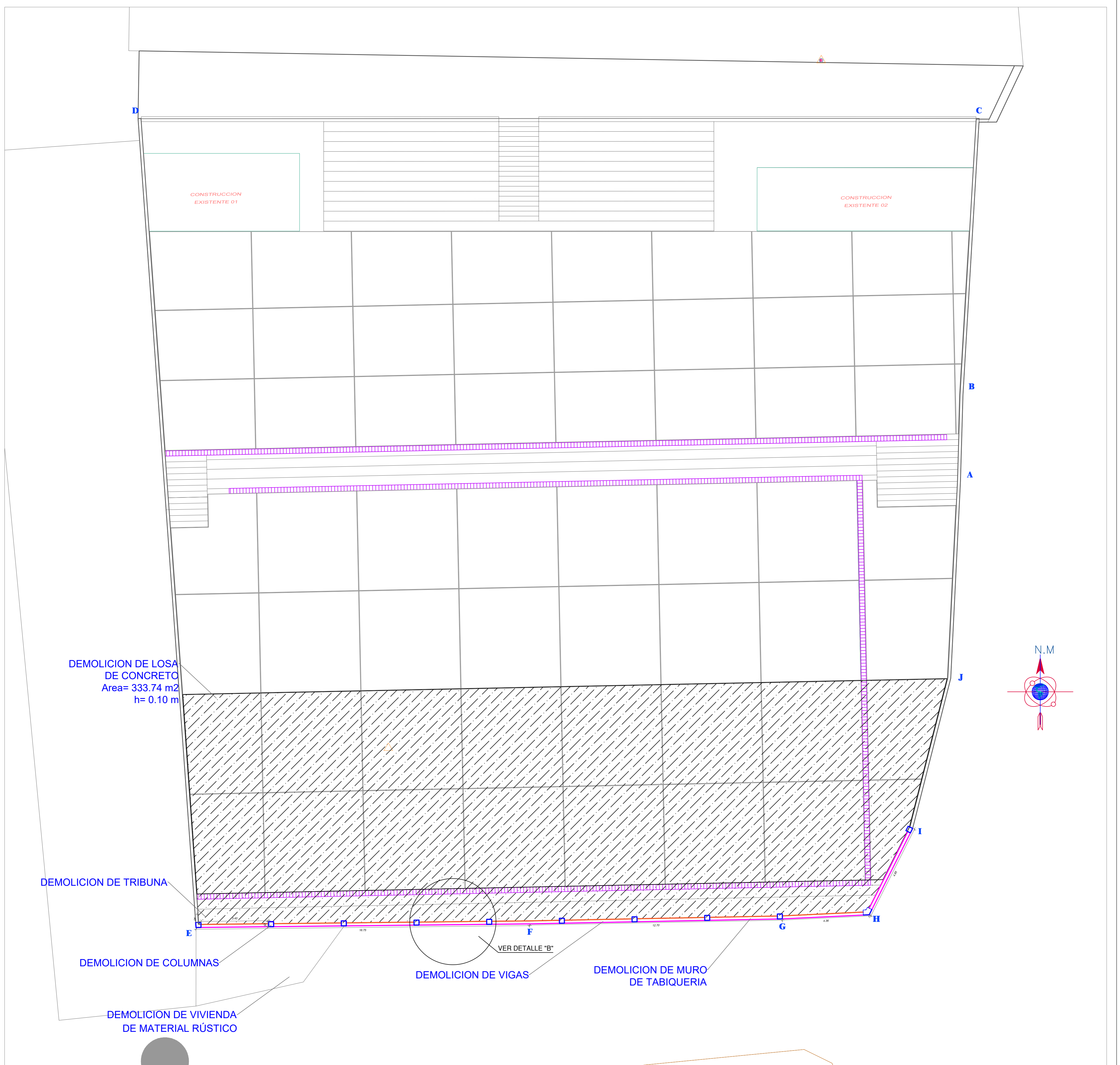
Proyecto: "CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALIES - HUANUCO"

ALCALDE PROVINCIAL  
Abog. RICARDO TELLO INOCENTE  
DISTRITO:  
2019-2022

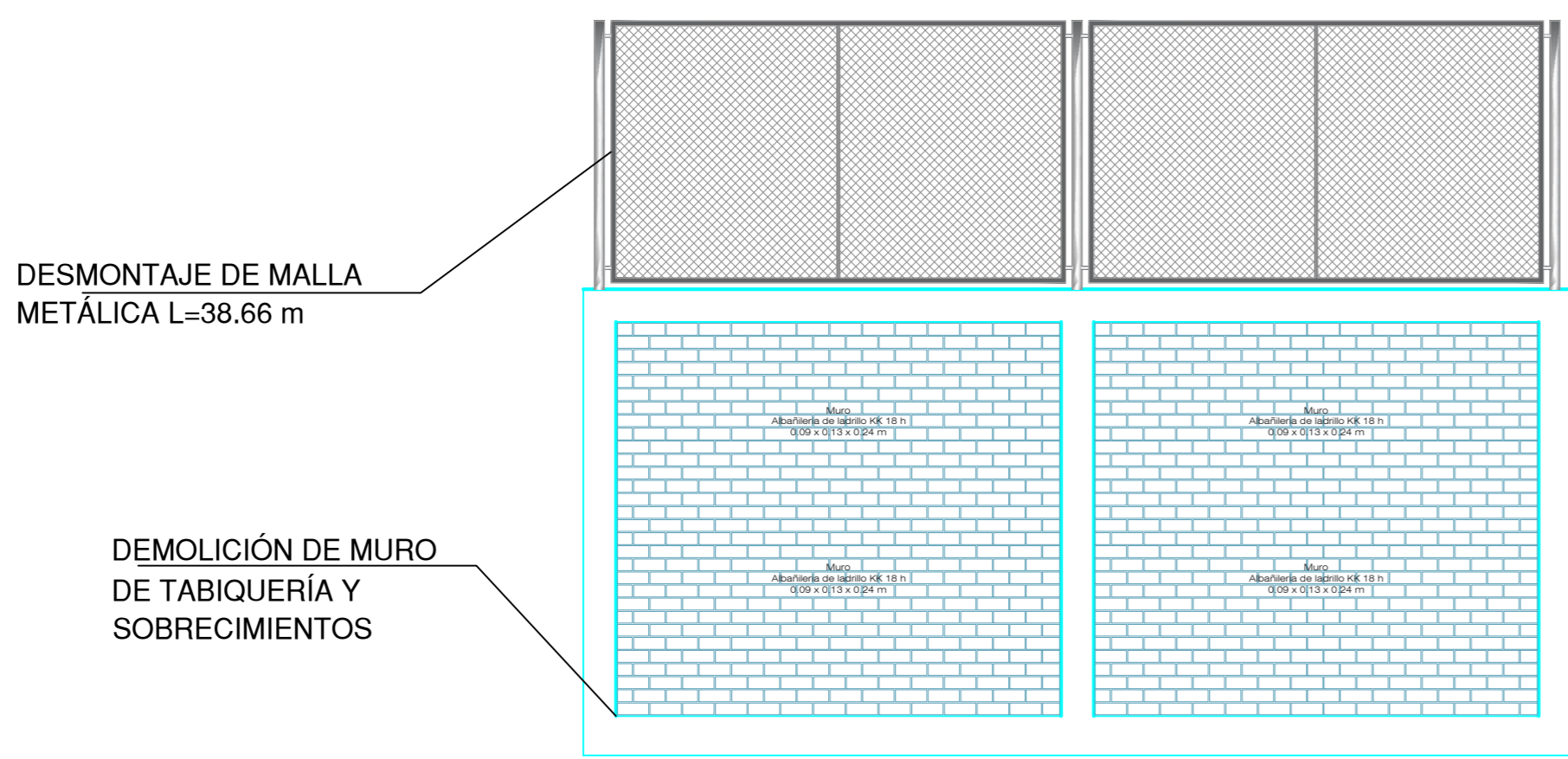
Plano: PLANO DE CERCO PERIMETRICO EJE H-EJE I  
Escala: INDICADA  
Especialidad: ARQUITECTURA  
Fecha: MAYO DE 2022

Límites:  
Límite: LIMA  
Distrito: LLATA  
Provincia: HUAMALIES  
Región: HUANUCO

PCP-01



PLANO DE PLANTA DEMOLICIÓN



DETALLE B-DESMONTE Y DEMOLICIÓN -SECCION TÍPICA

<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMALÍES</b> GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO LOCAL Subgerencia de Estudios y Liquidaciones de Obras				
Proyecto: <b>"CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE PROLONGACION LIMA, DISTRITO DE LLATA, PROVINCIA DE HUAMALÍES - HUANUCO"</b>				
Plano:	INDICADA	Escala:	TOPOGRAFIA	Localización:
Responsable:	Digitalización:	Fecha:	MAYO DE 2022	Línea: Distrito: Provincia: Región:
ALCALDE PROVINCIAL: Abog. RICARDO TELLO INOCENTE GESTIÓN: 2019-2022				Lámina: <b>PDD-01</b>