

Proceso de práctica empresarial en la construcción complementaria de muro perimetral para cerramiento de la universidad del pacifico

Vanessa Alexandra Martínez Martínez



Universidad del Pacifico  
Programa de Tecnología en construcciones civiles  
Buenaventura D.E – Colombia  
2023

Proceso de práctica empresarial en la construcción complementaria de muro perimetral para  
cerramiento de la Universidad del Pacifico

Vanessa Alexandra Martínez Martínez

Proyecto de grado en la modalidad de pasantía para optar por el título de Tecnóloga en  
construcciones civiles

Docente director:  
Arq. Luis Alfredo Estacio Grueso

Proyección social:  
Línea urbana

Universidad del Pacifico  
Programa de Tecnología en construcciones civiles  
Buenaventura D.E – Colombia  
2023

## AGRADECIMIENTO

Hacer un trabajo de grado es el final de un ciclo, es el final de una etapa académica donde se da paso a una vida profesional, este trabajo no lo pude realizar sola, por eso primero que nada agradecería a Dios por su presencia en mi vida, por cada día darme fuerza y voluntad para nunca desfallecer, gracias a todas y cada una de las personas que contribuyeron directa o indirectamente a la finalización de este trabajo de grado.

Doy las gracias a mi madre, tías, hermanos, novio y demás familiares que me apoyaron desde el comienzo en este largo andar, por siempre darme esperanza y estar junto a mí en los momentos que los necesitaba. A mis compañeros de estudio que se convirtieron en parte de mi familia, por darme todo su apoyo, comprensión y conocimiento durante mi desarrollo como persona y profesional.

Muchas gracias a la Universidad del pacifico, a el programa de Tecnología en construcciones civiles y a mi mentor Luis Alfredo Estacio Grueso, por ser parte del proceso y compartir todos sus conocimientos conmigo.

Gracias a la empresa UNION TEMPORAL CERRAMIENTO, a el Arquitecto Diego Luis Hurtado Vanegas, a el Ingeniero Andrés Hurtado y al Coordinador de SST Nelson Torres por permitirme realizar mis prácticas empresariales, aportando innumerables lecciones en todas las etapas de mi trabajo.

## RESUMEN

A través de este informe se dará a conocer el alcance adquirido durante la práctica empresarial realizada en el consorcio UNIÓN TEMPORAL CERRAMIENTO cuyo objeto del proyecto es la construcción de un muro perimetral para cerramiento en la Universidad del Pacífico ubicada en el Kilómetro 13, durante la elaboración del presente informe se tratarán temas relacionados con las actividades realizadas y hechos acontecidos desde el inicio del contrato. Se detallará el desempeño de cada actividad en el rol como inspector auxiliar en obra y los productos obtenidos cuando se realizan dichas actividades. Todo esto es para potenciar las habilidades, competencias y destrezas requeridas para ejercer en el campo laboral, apoyando técnica y administrativamente todos estos procesos de contratación en el campo de la construcción. Además del cumplimiento satisfactorio de los objetivos propuestos de la práctica empresarial, el desarrollo es el paso final para la obtención del título como Tecnóloga en construcciones civiles.

Este es el período en el que se pone a prueba todo lo aprendido durante los años de estudio, cuáles son las fortalezas y debilidades del estudiante. Finalmente, se presentan unas breves conclusiones y aportes, una bibliografía de fuentes de la información y los anexos correspondientes.

Palabras claves: *Muro perimetral, cerramiento, inspector*

## ABSTRACT

This report will show the scope acquired during the business practice performed in the consortium UNION TEMPORAL CERRAMIENTO whose project object is the construction of a perimeter wall for enclosure at the Universidad del Pacifico located at Kilometer 13, during the preparation of this report will address issues related to the activities carried out and events since the beginning of the contract. It will detail the performance of each activity in my role as assistant site inspector and the products obtained when performing such activities. All this is to enhance the skills, competencies and abilities required to practice in the labor field, supporting technically and administratively all these contracting processes in the construction field. In addition to the satisfactory fulfillment of the proposed objectives of the business practice, the development is the final step to obtain the title of Civil Construction Technologist.

This is the period in which everything learned during the years of study is put to the test, what are the strengths and weaknesses of the student. Finally, some brief conclusions and contributions, a bibliography of sources of information and the corresponding annexes are presented.

Keywords: Perimeter wall, enclosure, inspector.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2
1.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA.....	7
3.1. ADMINISTRATIVAS.....	7
3.1.1. Toma de informes diarios y registros fotográficos de las actividades realizadas en el día.....	7
3.1.2. Entrega de liberaciones.....	8
3.2. TÉCNICAS.....	9
3.2.1. Interpretación de planos del proyecto.....	9
3.2.3. Control en la excavación de zapatas y vigas de cimentación.....	10
3.2.4. Solado de limpieza.....	11
3.2.5. Control y supervisión en el armado del acero.....	11
3.2.6. Control y verificación en la fundición de zapatas, pedestales y vigas de cimentación.....	13
3.2.7. Control de calidad al concreto.....	14
3.2.8. Supervisión en la pega de mampuestos.....	15
3.2.9. Control en la fundición de columnas.....	17
3.2.10. Control y supervisión de andenes.....	17
4. MARCO CONCEPTUAL.....	19
4.1. Contratista.....	19
4.2. Especificación técnica.....	19
4.3. Liberaciones.....	19
4.4. Dosificación.....	19
4.5. Cimentación.....	20
4.6. Residente de obra.....	20
5. INDICADORES Y METAS.....	21
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	22

7. LOGROS OBTENIDOS.....	23
8. APORTES Y RECOMENDACIONES A LA EMPRESA. ....	24
8.1. APORTES:.....	24
8.2. RECOMENDACIONES:.....	25
9. CONCLUSIÓN.....	26
10. REFERENCIAS.....	27
LISTA DE ANEXOS.....	29



## Lista de tablas

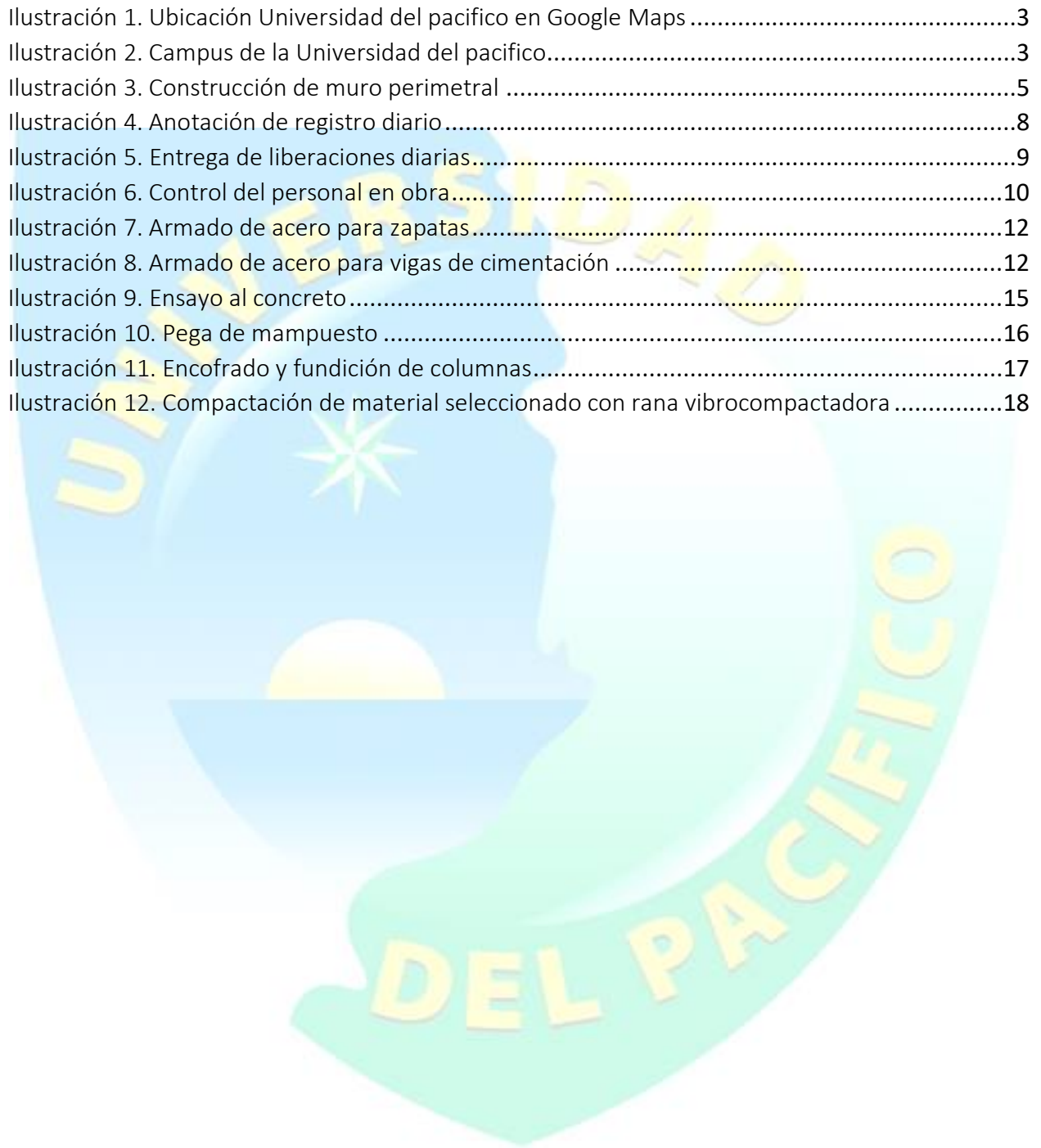
Tabla 1. Información general del proyecto .....	2
Tabla 2. Tabla de dosificación del concreto .....	14
Tabla 3. Dosificación de mortero.....	16
Tabla 4. Cuadro de indicadores y metas .....	21
Tabla 5. Cronograma de actividades.....	22





Lista de ilustraciones.

Ilustración 1. Ubicación Universidad del pacifico en Google Maps .....	3
Ilustración 2. Campus de la Universidad del pacifico.....	3
Ilustración 3. Construcción de muro perimetral .....	5
Ilustración 4. Anotación de registro diario .....	8
Ilustración 5. Entrega de liberaciones diarias.....	9
Ilustración 6. Control del personal en obra.....	10
Ilustración 7. Armado de acero para zapatas.....	12
Ilustración 8. Armado de acero para vigas de cimentación .....	12
Ilustración 9. Ensayo al concreto .....	15
Ilustración 10. Pega de mampuesto .....	16
Ilustración 11. Encofrado y fundición de columnas.....	17
Ilustración 12. Compactación de material seleccionado con rana vibrocompactadora .....	18



## Lista de anexos

Anexo a. Bitácora de obra .....	29
Anexo b. Planta de localización y detalles de muro de cerramiento .....	30
Anexo c. Memoria de calculo .....	31
Anexo d. Excavación de zapatas .....	32
Anexo e. Excavación de vigas de cimentación.....	32
Anexo f. Solado de limpieza para zapatas.....	32
Anexo g. Solado de limpieza para vigas de cimentación.....	32
Anexo h. Fundición de zapatas.....	33
Anexo i. Fundición de vigas de cimentación .....	33
Anexo j. Ficha técnica de ensayo al concreto.....	34
Anexo k. Ficha técnica de ensayo al concreto.....	35
Anexo l. Especímenes de concreto .....	36
Anexo m. Excavación para andenes.....	37
Anexo n. Armado de malla electrosoldada .....	37
Anexo o. Vertimiento de concreto .....	37
Anexo p. Andenes fundidos .....	37
Anexo q. Encofrado de andenes en escalera .....	38
Anexo r. Fundición de andenes en escalera.....	38

## **INTRODUCCIÓN.**

Las prácticas empresariales son un conjunto de actividades previamente planificadas que los estudiantes de la Universidad del Pacífico, tienen como opción de grado a realizar como parte de su formación, teniendo en cuenta que es un requisito adicional en la formación académica de los estudiantes universitarios que deseen optar a su título como Tecnólogo en Construcciones civiles; Representa el primer contacto del futuro profesional, con el entorno laboral en el que se desempeñará al finalizar sus estudios. Las experiencias del mundo real en el lugar de trabajo, combinado con los contenidos curriculares del aula, permiten conectar y combinar el aprendizaje teórico con el aprendizaje práctico, al tiempo que resaltan las debilidades que todo profesional debe enfrentar, así como asumir responsabilidades éticas.

Por consiguiente, el presente documento tuvo como objetivo principal presentar el trabajo realizado durante el desarrollo de la práctica empresarial, donde se describe cada actividad de manera clara para que pueda ser mejor comprendida, como complemento a la formación académica requerida para optar por el título en la carrera de Tecnología en construcciones civiles y esperar ganar exposición al ambiente de trabajo y experiencia profesional. Por las razones antes mencionadas, durante el transcurso de la práctica empresarial, el consorcio UNIÓN TEMPORAL CERRAMIENTO asignó funciones directamente relacionadas como auxiliar de inspección en obra para el proyecto denominado construcción de muro perimetral para cerramiento en la Universidad del Pacífico. Aquí se reseña cada tarea realizada con evidencias de la misma, los aportes del pasante, los objetivos que se pretende alcanzar con este trabajo, así como los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha llegado.

## 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Tabla 1. Información general del proyecto

**Localización del proyecto:** Kilometro 13 vía al aeropuerto – Barrio el Triunfo, Distrito Especial de Buenaventura

**Objeto del contrato:** Construcción complementaria de muro perimetral para cerramiento de la Universidad del pacifico ubicada en el Distrito Especial de Buenaventura – Valle del Cauca

**Fecha de contrato:** 27 de Julio del 2022

**Contratante:** Universidad del pacifico

**Interventoría:** Interconstrucciones JK S.A.S

**Contratista:** Unión temporal cerramiento

**Representante legal:** Donaldo Villamil Vergara

**NIT (RUT):** 901 - 616331 – 6

**Dirección de la oficina:** CL 7 No. 3-11 Oficina 102ª Edificio Pacific Trade Center

**Asesor empresarial:** Arq. Diego Luis Hurtado

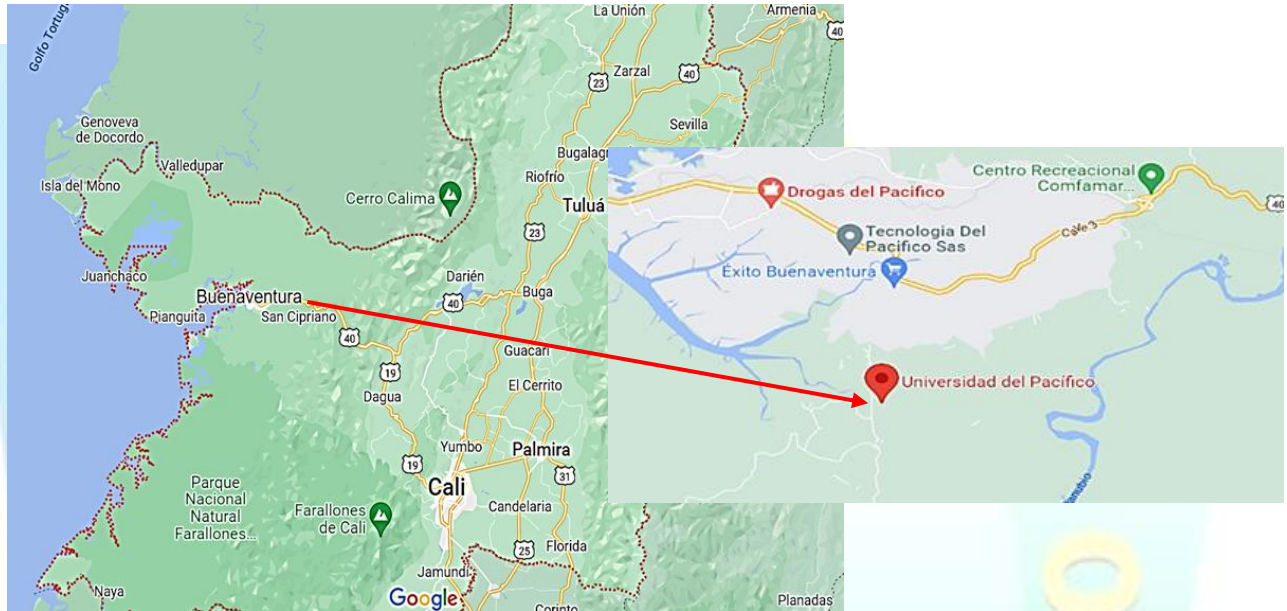
**Valor del contrato:** \$1.777.454.396

**Plazo de ejecución:** (3) meses

Nota: Esta tabla muestra información del proyecto suministrada por la empresa contratista, Unión temporal cerramiento.

## 1.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Ilustración 1. Ubicación Universidad del pacifico en Google Maps



Kilómetro 13 vía al aeropuerto – Barrio el Triunfo, Distrito Especial de Buenaventura  
Fuente: (Google Maps, 2022)

Ilustración 2. Campus de la Universidad del pacifico



Imagen Campus de la Universidad del Pacífico – Fuente: (soydebuenaventura, 2023)

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

La práctica empresarial se desarrolla como auxiliar de inspección en obra, en calidad de pasante del programa de Tecnología en construcciones civiles de la Universidad del Pacífico, durante el periodo comprendido desde el 20 de septiembre 2022 hasta el 15 de noviembre 2022, con un total de 240 horas laborales las cuales fueron aprobadas y certificadas por el asesor empresarial designado, el Arq. Diego Luis Hurtado Vanegas.

El campus de la Universidad del Pacífico en su sede principal en la ciudad de Buenaventura, no cuenta con ninguna estructura en su zona sur y norte que le de protección para su conservación, situación que deja a merced el sitio, siendo este un campo abierto para que personas ajenas ingresen a estos predios. Es de conocimiento público que este establecimiento educativo cuenta con un proyecto de extensión en sus instalaciones y es de suma importancia que esta cumpla con una estructura que resguarde a la edificación, es por esto que se determina la construcción de este muro perimetral para así poder brindarle la seguridad a los actores involucrados.

El proyecto cuenta con la construcción de un muro perimetral tanto en la zona sur como en su zona norte en la Universidad del Pacífico, existiendo actividades preliminares como: Rocería, remoción de la capa vegetal, su respectiva localización, replanteo y excavación manual. Cuenta con un sistema de cimentación superficial, zapatas excavadas con dimensiones de 0,80 m x 0,80 m y alturas que varían entre los 0,90 m y los 1,20 m, vigas de cimentación con un diseño escalonado, esto según por la topografía en su terreno, muros en bloque de concreto con una altura promedio de 1,20 m, consta de igual forma con andenes de 1,00 m, de ancho para su respectivo tránsito, columnas de 0,30 m x 0,30 m y de altura 1,20 m, alfajía en concreto. Con un acabado en malla eslabonada, alambre de púas y luminarias. Con este proyecto se espera dotar a la Universidad del Pacífico de una estructura perimetral que brinde seguridad, resguardo de las edificaciones, como también del equipamiento y mobiliario. Para consolidar la delimitación de propiedad de esta institución académica, y mejorar la imagen de la infraestructura.

*Ilustración 3. Construcción de muro perimetral*



Construcción de muro perimetral para cerramiento en la Universidad del pacifico, en el Distrito Especial de Buenaventura – Valle del Cauca (Al inicio de la práctica empresarial)

Fuente: Propia

## **2. OBJETIVOS.**

### **2.1.OBJETIVO GENERAL.**

Implementar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, como apoyo al desempeño de las funciones de la puesta en marcha del proyecto en el consorcio UNIÓN TEMPORAL CERRAMIENTO, contribuyendo al aprendizaje de la experiencia y/o desarrollo profesional, en cuanto a la supervisión y control que se debe efectuar en un proyecto de ingeniería.

### **2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- ❖ Colocar en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica en la Universidad del pacifico.
- ❖ Fortalecer mis conocimientos adquiridos en el área de las construcciones civiles, gracias a las actividades de prácticas empresarial desarrolladas en la empresa Unión temporal cerramiento.
- ❖ Asistir en la preparación de informes de progreso de trabajo mensuales que se presentaban en el desarrollo del proyecto.
- ❖ Apoyar al Arquitecto residente en el control y supervisión de los diferentes procesos constructivos en obra.
- ❖ Acompañar al Arquitecto residente para verificar que el proceso constructivo y las actividades se realizaran de acuerdo a la planta de detalle y especificaciones técnicas.



### 3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA

Durante el proceso de práctica empresarial realizada con el consorcio UNIÓN TEMPORAL CERRAMIENTO con una duración de 240 horas. En el proyecto, cuyo objeto es la construcción de un muro perimetral para cerramiento en la Universidad del Pacífico, en ellas se describe la realización de actividades administrativas y a su vez técnicas. A continuación, se describe las funciones principales que le fueron asignadas a la pasante en su cargo como auxiliar de inspección en obra.

#### 3.1. ADMINISTRATIVAS.

##### 3.1.1. Toma de informes diarios y registros fotográficos de las actividades realizadas en el día.

Durante la pasantía en la empresa se realizaron informes semanales de la supervisión en el proyecto, en donde se describía la etapa de construcción en la que se encontraba el proyecto, observaciones respecto a esta, actividades realizadas, recurso humano disponible en obra, horas de lluvia, logros, puntos de atención y registro fotográfico. Los informes presentados eran elaborados por la pasante de Tecnología en construcciones civiles y aprobados por el director del proyecto. **(Ver anexo a)**

En el transcurso de las actividades se realizó el respectivo informe de las novedades que se presentaban en la obra además de plasmar el registro fotográfico a diario conforme se iba el avance de obra y estas mismas eran entregadas. Como parte de la entrega de los informes que se deben suministrar mensualmente por parte de la empresa contratista a la interventoría, fue necesario que el pasante presentase registros fotográficos de los avances observados en la obra y ensayos al concreto realizados.

Ilustración 4. Anotación de registro diario

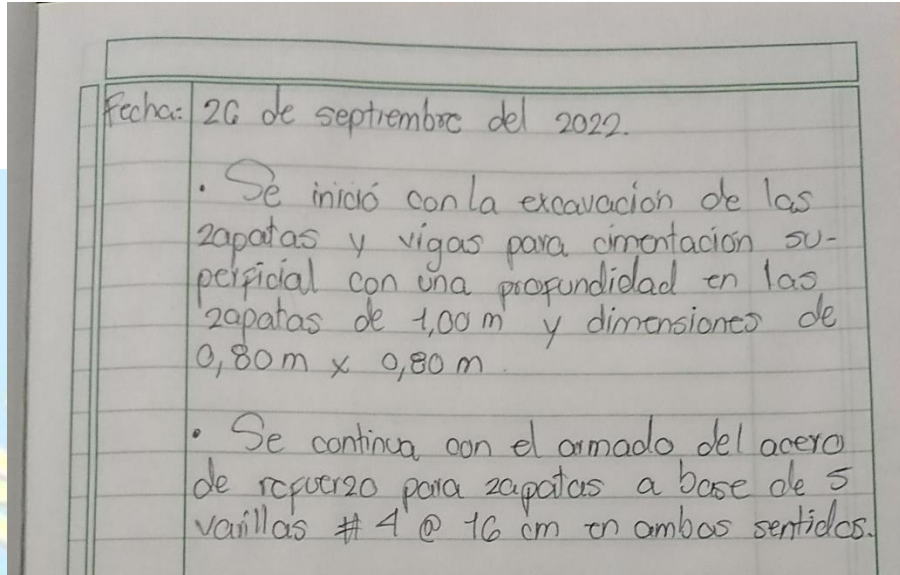


Imagen de las anotaciones que se debían realizar a diario – Fuente: Propia

### 3.1.2. Entrega de liberaciones.

En el transcurso de la práctica empresarial ejecutada en el consorcio UNIÓN TEMPORAL CERRAMIENTO, se realizaron liberaciones diarias de la supervisión en el proyecto, en donde se describía el rendimiento de la mano de obra, cantidades de esta y material utilizado en el proceso constructivo de zapatas, vigas de cimentación, columnas, muros, andenes, etc. Las liberaciones presentadas eran elaboradas por la pasante y aprobadas por el Arquitecto residente e interventoría.

Mientras en el proceso en el cálculo de los materiales se realizó la cubicación del hormigón de obra, así como el cálculo de la cantidad de bloques por metro cuadrado y su totalidad. Incluyendo la cantidad de refuerzo para las vigas y columnas en el sistema de cimentación, entre otras actividades.

El cubicaje de los materiales fue de suma importancia, pues esto permitió un cronograma de construcción satisfactorio que cumpliera con los parámetros especificados de calidad, costo y tiempo. Lo que conllevó a la buena ejecución de los trabajos, favoreciendo a la productividad, ya que proporcionó a los trabajadores los elementos necesarios para el desarrollo de sus actividades. Disponiendo del material adecuado en cantidades suficientes, asegurando la continuidad del trabajo según el plan preestablecido.

Por el contrario, de no llevarse a cabo esto al pie de la letra podría haber conducido a la interrupción del trabajo, bajo rendimiento de los trabajadores, confusión en la ejecución, existencia de tareas inconclusas y problemas de calidad por trabajos incompletos.

Ilustración 5. Entrega de liberaciones diarias

UNION TEMPORAL CERRAMIENTO 2022			
CONTRATO No. 113		CONTRIBUCION COMP. EJECUTIVA DE DE MURD PERIMETRAL PARA CERRAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	
LIBERACION DE		HOJA DE	
Item / Actividad	Fecha y hora solicitud	Liberación No.	
1.3. Excavación	06/10/2022	128	
Localización	Fecha y hora aprobación	Planos	
SU		1/4	
Abscisa / Lado / Estructura			
ACTIVIDAD		REVISION INTERVENTORIA	
Revisión Topográfica ( Ver cartas )			
Instalación de formaletas			
Revisión Excavación			
Revisión Relleno			
Compactación			
Revisión Formaleta			
Revisión de Refuerzo			
Revisión Lodos			
Revisión Aseo			
Revisión Elementos Embebidos / Instalados			
Revisión de Imprimación / Riego de Liga			
Revisión solado de limpieza			
Otros ( especificar )			
Observaciones - Esquema - Cartera			
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <math display="block">h = 1,20</math> <math display="block">0,80m</math> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Son 5 zapatas</p> <math display="block">1,20 \times 0,80 \times 0,80 \times 5</math> <math display="block">= 3,84</math> <p>Total = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3,84 m<sup>3</sup></span></p> </div> </div>			
SOLICITADO POR		FIRMA APROBACION INTERVENTORIA	
CONSORCIO CSA		Policarpa García	
Ingeniero y/o Topógrafo		Ingeniero	
Edgar Vlahomy		Edgar Vlahomy	

Imagen de las liberaciones que se debían realizar a diario – Fuente: Unión temporal cerramiento.

### 3.2. TÉCNICAS.

#### 3.2.1. Interpretación de planos del proyecto

Para dar inicio a la práctica empresarial, se realizó la lectura de los planos del proyecto que tiene como objeto la construcción de un muro perimetral para cerramiento en la Universidad del pacífico. En la inducción por parte del Arquitecto residente de la obra, se divulgaron los planos arquitectónicos y planos topográficos del proyecto para aclarar las características de cada elemento estructural, ubicación del terreno, convenciones, símbolos, terminología, materiales y especificaciones de igual forma la memoria de cálculo. El contenido anterior tiene como

propósito servir de apoyo a los trabajos de supervisión durante la fase de construcción del proyecto. **(Ver anexo b y c)**

### 3.2.2. Control del personal en la obra.

En la práctica empresarial, el control del personal fue una de las actividades más importantes, se debió identificar todas las cualidades y fortalezas de los trabajadores para asignar diferentes tareas a cada individuo. Fue crucial monitorear cada tarea asignada para mejorar y apoyar las actividades de construcción, esto es, para asegurar la mejor calidad en los procesos constructivos.

*Ilustración 6. Control del personal en obra*



Imágenes del control de personal en obra – Fuente: Propia

### 3.2.3. Control en la excavación de zapatas y vigas de cimentación.

Esta actividad consistió en el retiro y extracción de material, así como la carga, remoción y disposición de material de las actividades anteriores. También incluyó la remoción de capas de vegetación o material descapotado y otros materiales blandos y orgánicos en las áreas donde se realizaron las excavaciones necesarias para la construcción, esto para la buena realización de la obra.

Después de replantear, puentear el eje y marcar las zapatas, se realizó la excavación correspondiente para cada zapata, estos incluyeron dimensiones de 0,80 m x 0,80, según por la topografía existente en este terreno las alturas de las zapatas tendieron a variar. Estas llevaban un rango del 1,00 m a 1,20 m.

Las excavaciones debieron ser inspeccionadas después de interrupciones prolongadas del trabajo, lluvias, deslizamientos o cualquier fenómeno que se pudiera presentar y que aumentara el riesgo de accidentes.

Para las vigas de cimentación, una vez demarcado el terreno y replanteado, se excavaron las zanjas según el trazado, respetando el ancho y profundidad indicado en el plano.

La profundidad de excavación no debía ser inferior a 40 cm. El ancho solía variar entre 40 y 50, cm ya que eran suelos duros y se debía dejar espacio para empotrar las formaletas. El material excavado se ubicó a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja. De esta forma, no se ejercía presión sobre la pared, lo que podría provocar un derrumbe. **(Ver anexos d y e)**

#### 3.2.4. Solado de limpieza.

Con el fin de proteger, emparejar y mantener limpias las superficies del suelo donde se cimentó, fue necesario la colocación de un concreto de limpieza con bajo contenido de cemento, el cual fue mezclado en obra. Este elemento se construyó en una capa de concreto de 7 cm de espesor y una resistencia a la compresión de 2000 PSI, según las memorias de cálculo del proyecto. Este solado fue suministrado para las zapatas y vigas de cimentación. **(Ver anexos f y g)**

#### 3.2.5. Control y supervisión en el armado del acero.

Las especificaciones del refuerzo deben ajustarse a las descritas en los planos estructurales para cada elemento estructural del proyecto. El control de calidad del acero utilizado en el proyecto deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en el capítulo 3.5 de la NSR-10.

El refuerzo utilizado debió ser de acero de alta resistencia y corrugado de dureza natural, este mostró homogeneidad en su aspecto y de igual forma propiedades geométricas, sin grietas, sin corrosión, sin pelado y sin burbujas de aire. Se empleó barras de acero corrugado con una resistencia mínima de fluencia de (420) Mpa o (60.000) psi. Se verificó que el armado de la parrilla utilizado para la base de las zapatas tuviera un gancho mínimo para el diámetro de la varilla, en este caso la parrilla se hizo con acero #4 y 5 varillas en ambos sentidos.

*Ilustración 7. Armado de acero para zapatas*



Imagen del armado de acero para zapatas de cimentación – Fuente: Propia

Las vigas de cimentación fueron de hormigón armado, con acero de 4 varillas de  $\frac{1}{2}$ " y sus respectivos estribos con varilla  $\frac{3}{8}$ " a cada 0.20 m donde el acero utilizado debió ser legítimo.

*Ilustración 8. Armado de acero para vigas de cimentación*



Imagen del armado de acero para vigas de cimentación – Fuente: Propia

En cuanto al refuerzo de las columnas, fueron de concreto reforzado, con un armado de 4 hierros de ½" más estribos de 3/8" a cada 0.20 m.

Todo tipo de edificación estructural requiere supervisión técnica durante el proceso de construcción para cumplir con los requisitos de la Norma Colombiana de diseño y construcción sismorresistente NSR-2010 - Ley N.º 400 de 1997, que estipula la construcción de estructuras de edificación, o un área edificable de las unidades de construcción de más de 100 metros cuadrados de 2000 metros cuadrados deben realizar la supervisión técnica independientemente de su uso.

Sé recomendable introducir tecnologías de monitoreo estructural para realizar una inspección detallada y un seguimiento del proceso de corrosión de las barras de acero incrustadas en el concreto para garantizar resultados confiables y promover su estandarización.

### 3.2.6. Control y verificación en la fundición de zapatas, pedestales y vigas de cimentación.

Para la construcción de las zapatas, pedestales y vigas se realizaron procedimientos como medición, corte y cálculo de las barras de acero.

Se realizó la fundición de las zapatas con un espesor de 35 cm según las especificaciones, posteriormente se ensamblaron los castillos donde previamente ya se había vertido una capa de hormigón pobre de 7 cm de espesor donde irían las vigas de cimentación. Después, se procedió al encofrado con formaletas en madera para luego realizar la fundición de estas de manera monolítica en las vigas y pedestales, ajustándolas con parales y tensores, para que el concreto no se adhiriera a las formaletas, estas fueron humedecidas al momento de fundir, luego se continuó con el vibrado del concreto que se hizo con un martillo y una varilla para así eliminar vacíos que se pudieran presentar, cuidando que los agregados mezclados no se desintegraran.

La madera que se utilice en la fabricación será de buena calidad y exenta de ojos, los cuales debilitan la resistencia de la misma.

La elaboración de los tableros se realizará del tamaño adecuado que permita el manejo manual de los obreros durante el encofrado y desencofrado de éstos o por los medios adicionales que el constructor implemente en obra

Con el uso de una llana se le dio un acabo liso a las vigas. Finalmente, luego de 24 horas se desencofraron y se rociaron con agua por 7 días para obtener la resistencia deseada, en este caso 3000 psi. **(Ver anexos h y i)**

Tabla 2. Tabla de dosificación del concreto

Cantidades (cmt - ar -gr)	Resistencia			Cemento (cmt)	Arena mt3 (ar)	Grava mt3 (gr)	Agua Lts (promedio)
	kg/cm2	PSI	Mpa				
1 - 2 - 2	280	4000	27	420	0,67	0,67	190
1 - 2 - 2,5	240	3555	24	380	0,60	0,76	180
1 - 2 - 3	226	3224	22	350	0,55	0,84	170
1 - 2 - 3,5	210	3000	20	320	0,52	0,90	170
1 - 2 - 4	200	2850	19	300	0,48	0,95	158
1 - 2,5 - 4	189	2700	18	280	0,55	0,89	158
1 - 3 - 3	168	2400	16	300	0,72	0,72	158
1 - 3 - 4	159	2275	15	260	0,63	0,83	163
1 - 3 - 5	140	2000	14	230	0,55	0,92	148
1 - 3 - 6	119	1700	12	210	0,50	1,00	143
1 - 4 - 7	109	1560	11	175	0,55	0,98	133
1 - 4 - 8	99	1420	10	160	0,55	1,03	125
Tabla de dosificación de concreto - cantidades por mt3							

Tabla de dosificación del concreto – Fuente: (Construyendo.co, 2018)

### 3.2.7. Control de calidad al concreto.

Para el ensayo a la compresión en obra se tuvo en cuenta la NTC 673, "norma encargada de indicar el procedimiento que se debe llevar a cabo adecuadamente para controlar la calidad del concreto" (ICONTEC, 2010).

Para realizar la prueba, los cilindros debieron ser metálicos, se colocaron en una superficie plana libre de vibraciones y en un lugar fresco no expuesto a la luz solar ni al agua. Todas las pruebas fueron realizadas por una misma persona que entendía el procedimiento, en este caso fue el arquitecto residente designado.



Ilustración 9. Ensayo al concreto



Imagen de ensayo realizado al concreto en obra – Fuente: Propia

El ensayo se realizó llenando con tres capas de hormigón un tercio del cilindro (10 cm) en cada capa, dando 25 golpes por sección, empleando la varilla que se utiliza en este ensayo. Durante la prueba, el cilindro no fue movido después que pasaran 24 horas. Al desmontar los cilindros se marcaron con la fecha y lugar de la prueba se introdujeron en agua y pasados los 7 días, la empresa contratista se encargó de enviarlas al laboratorio y fallarlas en los respectivos 7, 14 y 28 días. **(Ver anexo j, k, l)**

Para monitorear el cumplimiento del diseño de la mezcla en el sitio, la mezcla de concreto debió alcanzar una resistencia de 3000 PSI para columnas, zapatas, pedestales y vigas respectivamente.

### 3.2.8. Supervisión en la pega de mampuestos

El pasante apoyó en la supervisión técnica y monitoreo de las actividades de albañilería en la pega de mampuestos. Previo al evento se comprobó que las cantidades presentes fueran las requeridas para partir en la realización de los muros, en los cuales se utilizaron bloques de concreto de dimensiones 40x20x15cm y con una dosificación de mortero 1:2. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Dosificación de mortero

Cantidades cmt - ar	Cemento (Kg) cmt	Arena (mt3) ar	Agua (Lts)
1:2	610	0,97	250
1:3	454	1,10	250
1:4	364	1,16	240
1:5	302	1,20	240
1:6	261	1,20	235
Dosificación de mortero por metro cubico			

Tabla de dosificación del mortero de pega – Fuente: (Construyendo.co, 2020)

Se detalló que al pegar un bloque no se observaran espacios (separaciones) entre ellos, y que esto conllevara a la cantidad insuficiente de mortero utilizado, así mismo se verificó la nivelación y verticalidad de los muros y las separaciones de acuerdo a las especificación (1.5 cm) De igual forma , fue de gran importancia la humedad de los ladrillos antes de pegarlos, para no cambiar la relación de agua – cemento y el espesor de las juntas fueran iguales, usando de manera correcta el hilo.

Ilustración 10. Pega de mampuesto



Imagen de la pega de mampuestos – Fuente: Propia

### 3.2.9. Control en la fundición de columnas.

El pasante supervisó el montaje y vaciado de las columnas que iban ubicadas en los muros confinados, esto para verificar que el montaje y vaciado de las columnas se realizara de acuerdo a especificación. Por otro lado, se controló la preparación de la mezcla de concreto de acuerdo a los 3000 PSI prescritos.

Durante el vaciado de las columnas se observó que el encofrado estuviera bien colocado y ajustado, para que no se escapara material. Así mismo se empotró los tubos galvanizado de 2" para fundirlo junto a las columnas. Las columnas permanecieron perfectamente verticales, utilizando una plomada, y que el proceso de vibración manual con martillo fuera correcto eliminando cualquier vacío o burbuja existente.

*Ilustración 11. Encofrado y fundición de columnas*



Imagen del control en la fundición de columnas – Fuente: Propia

### 3.2.10. Control y supervisión de andenes

Los andenes fueron construidos según las dimensiones, alineamientos y los lugares mostrados en los planos, fue necesario la excavación para poder nivelar el terreno, están conformado por una base granular compactada con equipo mecánico (rana vibrocompactadora) hasta una densidad del 90 % rpm. **(Ver anexo m)**

*Ilustración 12. Compactación de material seleccionado con rana vibrocompactadora*



Imagen de la compactación del material seleccionado con rana vibrocompactadora – Fuente: Propia

Para el vaciado de las placas se debió ser alternado, donde las juntas de dilatación tuvieron un espaciado máximo de 2,50 metros utilizando varillas de 3/8" con una profundidad de 0,10 m. **(Ver anexo n)**

Para el refuerzo se empleó malla electrosoldada con alambres corrugados de alta resistencia. Se tuvo como referencia un ancho de 1,00 m para la zona de circulación de los peatones **(Ver anexo o)**. Los bordes de los andenes tuvieron una franja demarcada de 0,05 m en concreto. En muchos tramos debido a la pendiente que existía en el terreno la cual era superior al 16% y la diferencia de taludes, fue necesario construir escaleras continuas. Donde dichos escalones debían tener una contrahuella que no fuese superior a los 0,20 m y una huella no inferior a los 0,30 m. **(Ver anexo p, q y r)**

#### **4. MARCO CONCEPTUAL.**

“Los muros perimetrales son esas construcciones que constituyen una barrera de protección a tu vivienda o edificación. Es importante que esa barrera sea construida con materiales de óptima calidad, fuertes y resistentes, que aguante las inclemencias del clima y otros agentes externos” (Volcán S.A., 2022).

##### **4.1. Contratista.**

“Un contratista es una persona física o jurídica obligada por un contrato a realizar un trabajo dentro de un cierto período de tiempo y a un precio acordado” (Trujillo, 2021).

##### **4.2. Especificación técnica.**

Una especificación técnica se refiere a la definición de las características y calidad requerida de la obra a realizar.

Así como la definición de los parámetros de medición y medios de pago con los que se realizarán las obras, por lo que no pretende ser un manual técnico para la construcción, si no da los principios básicos de cómo llevar a cabo el trabajo, complementado con la experiencia de los constructores y supervisores. (ERA, 2020)

##### **4.3. Liberaciones.**

Es un formato realizado en conjunto con la interventoría del proyecto en el que se autoriza la intervención para inspeccionar en las diferentes actividades gestionadas en la obra. Este documento debe mostrar todos los parámetros y procedimientos a ejecutar, tales como la cantidad de material, la estructura a aplicar a la zanja, la profundidad de las zapatas, sus respectivas longitudes, y este último debe ser firmado por ambas partes como lo es el contratista y la interventoría.

##### **4.4. Dosificación.**

“La dosificación implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen el hormigón, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o bien, para obtener un acabado o adherencia correctos. Generalmente expresado en gramos por metro cúbico ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )” (Dosificación (concreto), 2021).

#### 4.5. Cimentación.

Piqueras (2019) indica que “la cimentación de una estructura es aquello que la sustenta sobre el terreno. Generalmente está enterrada y transmite al terreno su propio peso y las cargas recibidas, de modo que la estructura que soporta sea estable.”

#### 4.6. Residente de obra.

Es el profesional (generalmente un arquitecto o ingeniero civil) que está presente en la obra para supervisar los trabajos y solucionar los problemas diarios de una construcción. Sus funciones son:

- Supervisar la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones técnicas.
- Llevar el libro de obra y actualizarlo cada día.
- Mantener reuniones periódicas con fiscalización y cliente.
- Elaborar planillas de obra y de personal.
- Controlar que los trabajos se desarrollen en condiciones de seguridad y que el personal cuente con su Equipo de Protección Personal (EPP). (Modenese, 2016)

## 5. INDICADORES Y METAS.

Tabla 4. Cuadro de indicadores y metas

ACTIVIDADES	META	INDICADORES	LOGROS	EVIDENCIA
Apoyo en la lectura de planos para el desarrollo de los procesos constructivos	Realizar la revisión de la planta de detalle para la realización de las actividades	# de revisiones a los planos	100%	Informe
Apoyo en la entrega de liberaciones diarias	Realizar y entregar las liberaciones diarias de las actividades realizadas	# de liberaciones realizadas en el día	100%	Informe
Apoyo en el cálculo y resumen de cantidades de obra realizados	Realizar un resumen de las cantidades de obras realizadas cada 15 días	# de cálculos de cantidades de obra	100%	Informe
Apoyo a la supervisión de los procesos constructivos	Inspeccionar y supervisar la correcta ejecución de los procesos constructivos durante toda la estadía en el proyecto	# de supervisiones realizadas	100%	Informe
Apoyo en el control de calidad del concreto e inspección de los materiales de construcción.	Realizar la inspección de los materiales y a el concreto por dos semanas	# de inspecciones a los materiales realizados	100%	Resultados

Esta tabla contiene información sobre los indicadores y metas cumplidas – Fuente: Propia



## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Las actividades realizadas durante la práctica empresarial y que se relacionan en el siguiente cronograma fueron realizadas desde el 20 de septiembre al 15 de noviembre del 2022, y su porcentaje se relaciona con respecto a 8 semanas. Este proyecto estaba contemplado para realizarse en 3 meses.

Tabla 5. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
N°	ACTIVIDADES	SEMANAS								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Interpretación de planos	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Control del personal en obra	■	■	■	■	■	■	■		
3	Excavación de zapatas y vigas de cimentación	■	■	■						
4	Solado de limpieza		■	■	■					
5	Armado de acero		■	■	■					
6	Fundición de zapatas			■	■	■				
7	Fundición de pedestales y vigas				■	■				
8	Control calidad del concreto				■	■				
9	Pega de mampuestos					■	■			
10	Fundición de columnas y tubo galvanizado						■	■		
11	Excavación de andenes							■	■	
12	Fundición de andenes								■	
13	Entrega de liberaciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Nota: Esta tabla contiene información de las actividades que se realizaron durante la práctica empresarial en el consorcio UNIÓN TEMPORAL CERRAMIENTO – Fuente: Propia



## 7. LOGROS OBTENIDOS.

Las diferentes actividades que me fueron asignadas en el desarrollo del proceso de la práctica empresarial durante los 2 meses en el que se hizo parte del consorcio Unión temporal cerramiento, fueron de gran importancia tanto en el ámbito profesional como personal, ya que se pudo consolidar los conocimientos teóricos adquiridos durante la fase de formación en la universidad.

Se observó, estudió y comprendió el proceso de construcción que se lleva a cabo a nivel profesional mientras se trabajaba en el sitio. El trabajo de oficina que fue propicio para aprender a analizar datos y planes de investigación, normas de diseño y construcción.

Entender el proceso constructivo de las estructuras, tales como zapatas, vigas de cimentación, desde la fase preliminar hasta la fase final, o el inicio de las actividades constructivas (adecuación del terreno, excavación y trabajos de sostenimiento) fue la experiencia y el conocimiento que enriqueció las habilidades como pasante de la Universidad del Pacífico en el programa de Tecnología en construcciones civiles.

## **8. APORTES Y RECOMENDACIONES A LA EMPRESA.**

Cuando se está en el proceso formativo dentro de la universidad cada estudiante es responsable por su propio aprendizaje, es decir, si desea ser un profesional bien capacitado o solo por tener un título, al final de este proceso formativo cada uno quiere sobresalir y dar lo mejor de sí, como un buen tecnólogo.

Por eso, como actual practicante de tecnología en construcciones civiles, quisiera realizar los siguientes aportes y recomendaciones.

### **8.1. APORTES:**

La tarea de ser inspector de obras asegura que el pasante esté inmerso en todas las actividades que se puedan derivar del puesto de trabajo, por lo que es imprescindible que el pasante participe en cada una de ellas.

Como pasante, se pudo transmitir los conocimientos teóricos a todos los trabajadores y asegurando que llevaran a cabo los procedimientos de construcción correctamente, por lo que era de suma importancia mantener una comunicación 100% efectivas entre el Arquitecto residente, el inspector de obra, maestros y ayudantes.

Además, se debió cuantificar las cantidades de obras efectuadas en el día, respecto al trabajo realizado, se verificó el cumplimiento de las normas y reglamentos en el desarrollo de los procesos constructivos, de igual forma vigilar que se efectuaran todas y cada una de las especificaciones técnicas del proyecto de acuerdo con el progreso real del trabajo.

Se inspeccionó, por ejemplo, de que al momento del vertimiento del concreto en los elementos estructurales hubiera una correcta colocación de las formaletas, eliminando vacíos que pudieran existir, y que el refuerzo quedara totalmente cubierto.

Se debía explicar de manera detallada los eventos diarios del trabajo, preste atención a los pros y los contras de los resultados que conducen a mejor desarrollo y ejecución del proyecto, y cumplir estrictamente con los objetivos que me propuse a cumplir a lo largo de mi práctica empresarial.

En conclusión, el pasante debe mantener una buena comunicación con todo su personal, esto con el fin de llevar un buen ambiente laboral y que las actividades se desarrollen en total tranquilidad.

## 8.2. RECOMENDACIONES:

Como recomendación se podría expresar que agilizar el proceso de entrega en los materiales y equipos al frente de trabajo a tiempo para garantizar que los operadores completen las tareas programadas como se espera. Este propósito es fundamental porque, de no corregirse, puede afectar los presupuestos elaborados por la empresa constructora y su imagen como empresa.

Se recomienda que el profesional encargado en la seguridad y salud en el trabajo cumpla a cabalidad con su labor asignada en la obra, donde este permita que todos y cada uno de los operadores cuenten con los elementos de protección personal (EPP) y que a su vez estos sean bien portados por el equipo, esto con el fin de prevenir accidentes que se puedan presentar en el sitio de trabajo. Supervisando el buen manejo y correcta utilización de estos.

Se recomienda a la empresa contratista realizar todos los ensayos de laboratorio pertinentes, para así poder llevar acabo de mejor manera los procesos constructivos ya que es indispensable para verificar la calidad de obra. Puesto que, al momento de iniciar la construcción del muro perimetral para el cerramiento de la Universidad del pacífico, no se realizaron los ensayos en campo para determinar la humedad, la densidad y el porcentaje de excavación de los materiales granulares utilizados en campo. Para esto se debió realizar ensayo de densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y arena. Así mismo los respectivos ensayos de mampostería y acero de refuerzo.

## 9. CONCLUSIÓN.

La práctica empresarial realizada fue un paso importante en la vida laboral y profesional, ya que se pudo lograr los objetivos originalmente trazados, que eran poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica, ayudando a cumplir con las responsabilidades que se me asignaron en este proyecto, y es de esta manera que se pudo enriquecer la experiencia laboral y aprender un desarrollo profesional. Se aseguró que hubiera una buena implementación de las técnicas constructivas y se implantaran los conocimientos previamente adquiridos a través de la supervisión de obra y acompañamiento en las diferentes actividades.

Es de gran importancia realizar un seguimiento a la revisión de los planos estructurales y despieces, así como la supervisión para la ejecución con base en los planos estructurales de diseño y a la inspección de la misma, con relación al control de calidad de materiales implementados en obra.

Se puede concluir que es de suma importancia el cumplimiento íntegro y el seguimiento oportuno de los procesos constructivos, vigilando la calidad de los materiales y que cumplan con las normas legales colombianas vigentes, incluyendo sus fichas técnicas, los análisis de suelo correspondientes y demás requisitos, según lo planeado y con éxito. Por estas razones, es evidente la importancia de contar con un supervisor competente, para que no se produzcan graves consecuencias humanas y económicas en la ejecución de obras de construcción, independientemente de su tamaño. Podemos decir que a través de estas prácticas se ha podido desarrollar las habilidades y la actitud frente a los proyectos de ingeniería, donde también se pudo identificar las debilidades en temas puntuales o inconvenientes en la ejecución de la obra.

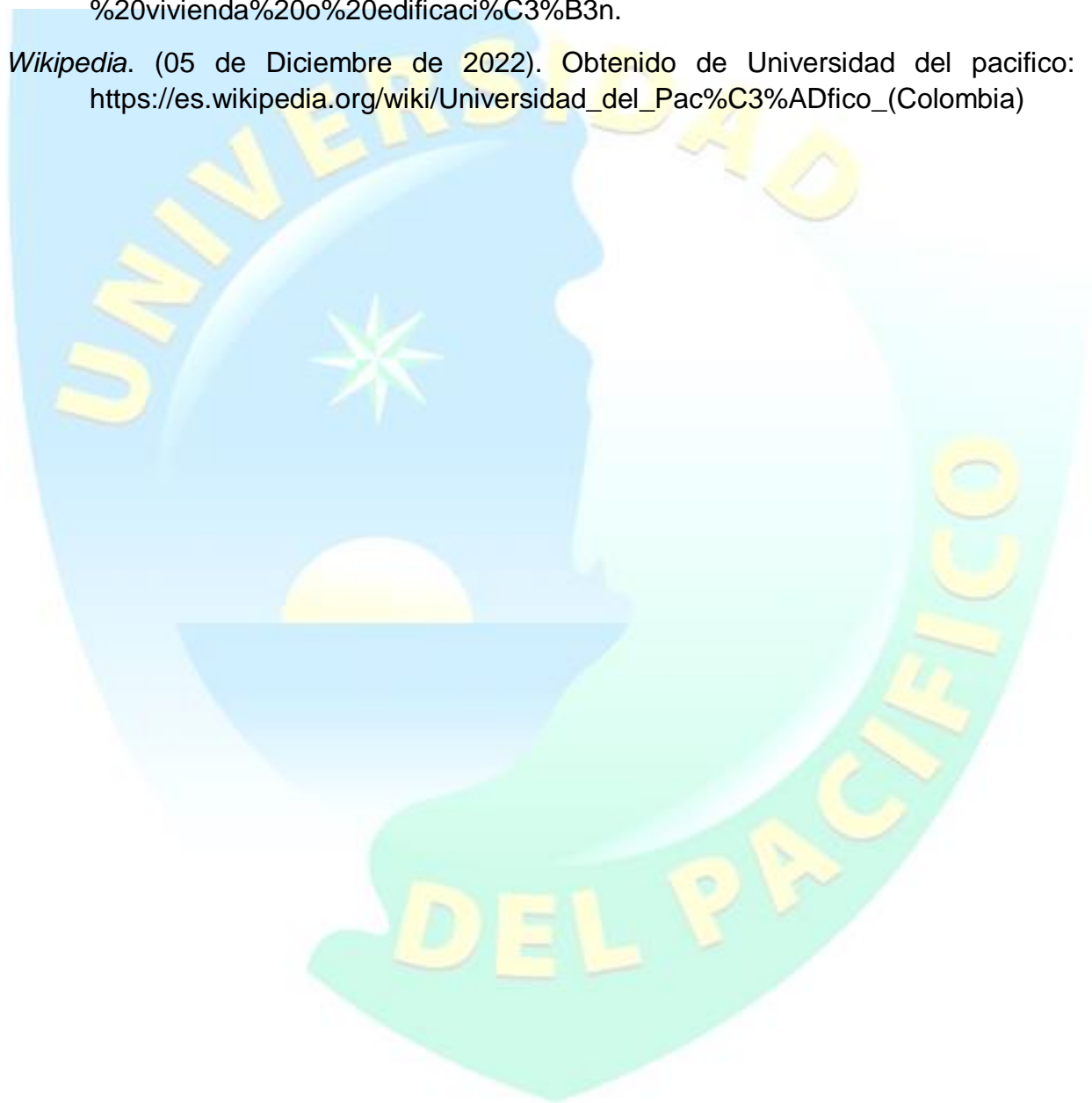
## 10. REFERENCIAS.

- Construyendo.co. (1 de Julio de 2018). *Dosificación de concreto*. Obtenido de Construyendo.co: <https://construyendo.co/concreto/index.php>
- Construyendo.co. (26 de Enero de 2020). *Calculo de materiales para una pared*. Obtenido de Construyendo.co: <https://construyendo.co/ladrillo/calcular-ladrillo.php>
- Dosificación (concreto)*. (7 de Mayo de 2021). Obtenido de Wikipedia, La enciclopedia libre.: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosificaci%C3%B3n\\_\(concreto\)&oldid=135375954](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosificaci%C3%B3n_(concreto)&oldid=135375954)
- ERA, C. N. (Junio de 2020). *ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBRA*. Obtenido de Universidad de Cundinamarca: [https://www.ucundinamarca.edu.co/documents/contratacion/invitaciones/2020/047\\_ESPEC\\_TEC.pdf](https://www.ucundinamarca.edu.co/documents/contratacion/invitaciones/2020/047_ESPEC_TEC.pdf)
- Google Maps. (16 de Noviembre de 2022). *Universidad del pacifico*. Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com/maps/place/Universidad+del+Pac%C3%ADfico/@3.8478884,-77.0172255,15z/data=!4m10!1m2!2m1!1suniversidad+del+pacifico!3m6!1s0x8e37056b4d1beadb:0xf6c9294943cb8528!8m2!3d3.8478884!4d-76.9992011!15sChh1bml2ZXJzaWRhZCBkZWwgcGFjaWZpY2-SARFwd>
- ICONTEC, I. C. (06 de Diciembre de 2010). *Silo*. Obtenido de Norma Tecnica colombiana NTC 673: <https://silo.tips/download/norma-tecnica-colombiana-673>
- Modenese, P. (18 de Enero de 2016). *Obligaciones del Residente de Obra y Fiscalizador en una construcción*. Obtenido de Manual de obra: <https://www.manualdeobra.com/blog/residente-fiscalizador>
- Piqueras, V. Y. (09 de Enero de 2019). *Concepto y clasificación de las cimentaciones*. Obtenido de UPV.ES: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2019/01/09/concepto-y-clasificacion-de-las-cimentaciones/>
- soydebuenaventura. (07 de Febrero de 2023). *El rector de la Universidad del Pacífico asegura que la institución va por buen camino [fotografía]*. Obtenido de soydebuenaventura.com : <https://www.soydebuenaventura.com/articulos/el-rector-de-la-universidad-del-pacifico-asegura-que-la-institucion-va-por-buen-camino#el-rector-de-la-universidad-del-pac-fico-asegura-que-la-instituci-n-va-por-buen-camino>

Trujillo, E. (03 de Septiembre de 2021). *Contratista*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/contratista.html>

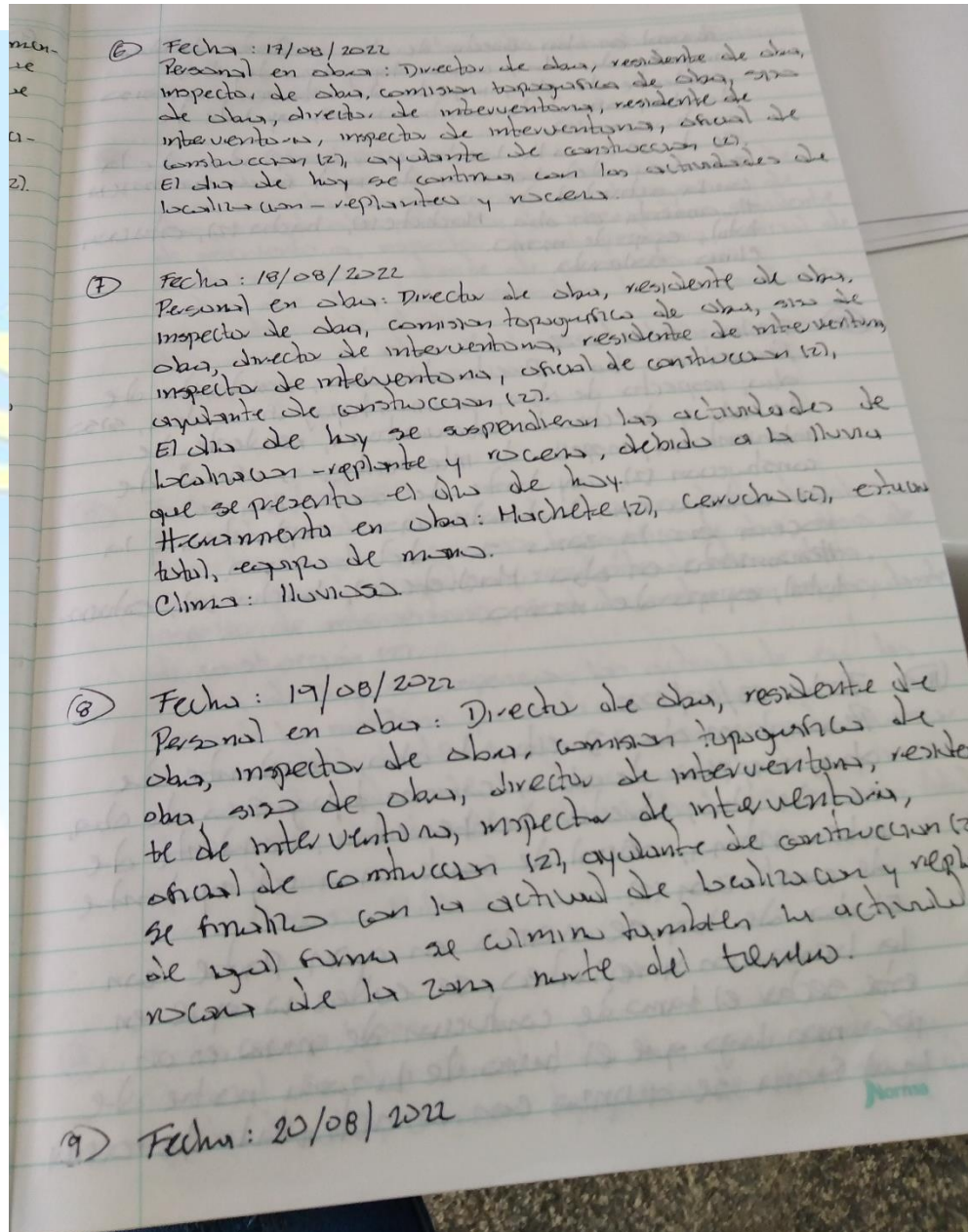
Volcán S.A. (27 de Diciembre de 2022). Obtenido de <https://volcan.cl/muros-perimetrales-las-mejores-alternativas-para-su-construccion/#:~:text=Los%20muros%20perimetrales%20son%20esas,a%20tu%20vivienda%20o%20edificaci%C3%B3n.>

Wikipedia. (05 de Diciembre de 2022). Obtenido de Universidad del pacifico: [https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad\\_del\\_Pac%C3%ADfico\\_\(Colombia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_del_Pac%C3%ADfico_(Colombia))



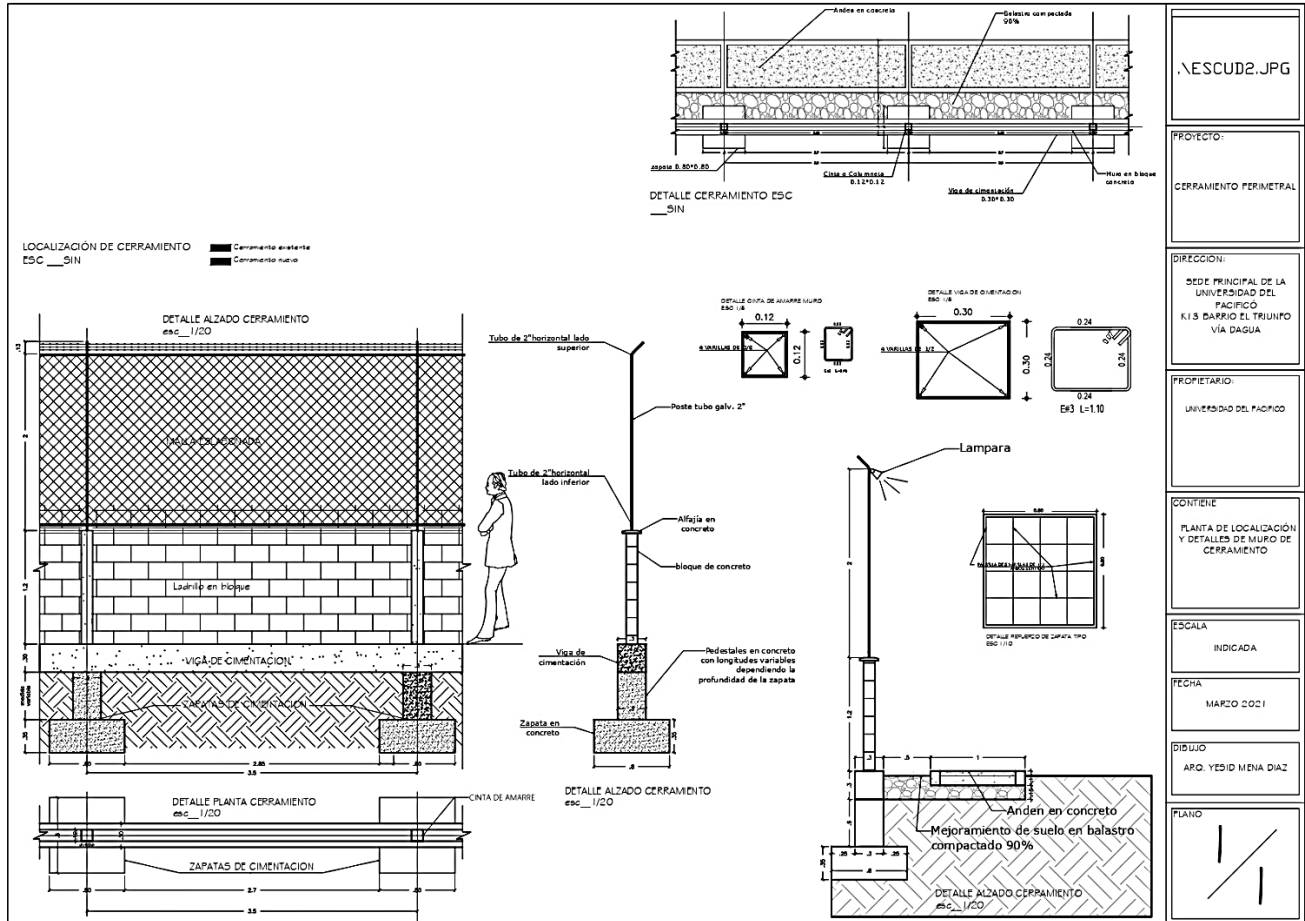
## LISTA DE ANEXOS.

### Anexo a. Bitácora de obra



Bitácora de obra del proyecto- Fuente: Unión temporal cerramiento

Anexo b. Planta de localización y detalles de muro de cerramiento



Planta de localización y detalles de muro de cerramiento - Fuente: Unión temporal cerramiento



Anexo c. Memoria de calculo

	<b>CONSTRUCCION COMPLEMENTARIA DE MURO PERIMETRAL PARA CERRAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL PACIFICO</b>
--	---

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
<b>1</b>	<b>ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>		
1.1	LOCALIZACION, REPLANTEO, CERRAMIENTO, VARIO	ML	1830
1.2	ROCERIA + CORTE DE ARBOLES	M2	2657
1.3	EXCAVACION TIERRA A MANO + RETIRO	M3	1873
1.4	RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO	M3	947
1.5	CAMPAMENTO EN TABLA 18 M2	UND	1
			<b>SUBTOTAL</b>
<b>2</b>	<b>CONCRETO.</b>		
2.1	SOLADO ESPESOR E= 0.07M 2000PSI 14MPA	M2	2637
2.2	ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INC FORMALETA	M3	92
2.3	PEDESTALES	M3	37
2.4	CINTA DE CONFINAMIENTO	ML	491
2.5	ANDEN CONCRETO INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	1654
2.6	VIGA CIMIENTO ENLACE H=20-40 CMS	M3	129
2.7	ALFAGIA CONCRETO A= 8-10 CM	ML	1433
			<b>SUBTOTAL</b>
<b>3</b>	<b>ACERO REFUERZO</b>		
3.1	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420 Mpa+C7:C20	KLS	23185
			<b>SUBTOTAL</b>
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>		
4.1	MURO EN BLOQUES	M2	1670
			<b>SUBTOTAL</b>
<b>5</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
5.1	POSTE TUBO GALV. 2" X 3.0MM C.11 ACUE INCLUYE PINTURA ESMALTE	ML	1228
5.2	DIAGONAL - HORIZ. TUBO GALV CAL 13 X 2"	ML	2866
5.3	MALLA ESLABONADA GALV # 10 ROMBO 1, 1/2" INCLUYE PINTURA ESMALTE	M2	4025
5.4	ALAMBRE DE PUAS # 12.5 - 3 HILOS	ML	1830
			<b>SUBTOTAL</b>
<b>6</b>	<b>ILUMINACION</b>		
6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA LED DE 200 W PARA ALUMBRADO PUBLICO INCLUYE KIT DE PANEL SOLAR Y FOTO CELDA	UND	17
			<b>SUBTOTAL</b>
<b>7</b>	<b>LIMPIEZA GENERAL</b>		
7.1	ASEO GENERAL	ML	1830
			<b>SUBTOTAL</b>

Anexo d. Excavación de zapatas



Fuente: Propia

Anexo e. Excavación de vigas de cimentación



Fuente: Propia

Anexo f. Solado de limpieza para zapatas



Fuente: Propia

Anexo g. Solado de limpieza para vigas de cimentación



Fuente: Propia

*Anexo h. Fundición de zapatas*



**Imagen de la fundición de zapatas – Fuente: Propia**

*Anexo i. Fundición de vigas de cimentación*



**Imagen de la vigas y pedestales fundidos – Fuente: Propia**

Anexo j. Ficha técnica de ensayo al concreto




**CONSTRUCTORA LITORAL PACIFICO LTDA.**

ASESORÍAS EN CONTROL Y CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES - DISEÑOS ARQUITECTONICOS - VIVIENDAS - BODEGAS - PUENTES - VIAS - ACUEDUCTOS - ALCANTARILLADOS - TOPOGRAFIA DE PRECISION - AVALUOS - CALCULOS ESTRUCTURALES Y MANTENIMIENTOS - LABORATORIO DE SUELOS - MANO DE OBRA - ASESORÍA EN CATASTRO - SERVICIO DE DRON  
NIT. 900 517187-3

**RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO  
NORMA INV E 410-2013**

Cilindro Número	CLIENTE	LOCALIZACION	Fecha Toma.	Fecha Ensayo	Dias	RESISTENCIA (kg/cm2)	Area del Cilindro (cm2)	Carga (K.N)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> ) - DIAS.				RESISTENCIAS EN PSL	Observaciones.							
									3	7	28	PROMEDIOS									
1	UT CERRAMIENTO	ZAPATA ZONA SUR (140ML-TRAMO 1)	9/19/2022	10/17/2022	3	210															
					7											177	279	160.7	161.05	2300.7	
					7											177	260.2	161.4	76.69%	3077.4	
					28											177	372.36		214.62		215.43
					28											177	375.5		216.33		102.98%
2	UT CERRAMIENTO	ZAPATA ZONA NORTE (140ML-TRAMO 1)	9/26/2022	10/24/2022	3	210															
					7											177	282.3	162.6	214.225	2328	
					7											177	283.5	163.3	102.01%	3060.3	
					28											177	370.8		213.62		
					28											177	372.9		214.83		
3	UT CERRAMIENTO	ZAPATA ZONA NORTE (140ML-TRAMO 1)	9/29/2022	10/27/2022	3	210															
					7											177	281.6	162.2	162.3	2318.7	
					7											177	281.9	162.4	77.29%	3045.6	
					28											177	369.9		213.1		213.2
					28											177	370.25		213.3		101.52%
4	UT CERRAMIENTO	VIGA ZONA NORTE (241ML-TRAMO 1)	9/22/2022	10/20/2022	3	210															
					7											177	278.6	160.6	160.65	2295	
					7											177	279.1	160.8	76.50%	3036.3	
					28											177	368.55		212.32		212.55
					28											177	369.35		212.76		101.21%
5	UT CERRAMIENTO	VIGA ZONA NORTE (140ML-TRAMO 1)	9/27/2022	10/25/2022	3	210															
					7											177	279.9	160.9	160.35	2290.8	
					7											177	279.8	161.2	76.36%	3067.8	
					28											177	372.5		214.6		214.74
					28											177	372.99		214.88		102.26%

  
EDWIN MOSQUERA  
ELABORO

Ficha técnica de los ensayos al concreto realizados - Fuente: Unión temporal cerramiento





Anexo I. Especímenes de concreto



Especímenes de concreto obtenidos para ensayos - Fuente: Propia

Anexo m. *Excavación para andenes*



Fuente: Propia

Anexo n. *Armado de malla electrosoldada*



Fuente: Propia

Anexo o. *Vertimiento de concreto*



Fuente: Propia

Anexo p. *Andenes fundidos*



Fuente: Propia

Anexo q. Encofrado de andenes en escalera



Fuente: Propia

Anexo r. Fundición de andenes en escalera



Fuente: Propia