



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y**

**ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN EN LA  
AV. CIRCUNVALACIÓN CUAJONE MZ. S Y T DE LA  
URBANIZACIÓN POPULAR DE INTERÉS SOCIAL  
(UPIS) MIRAMAR – ILO, PROVINCIA  
DE ILO, MOQUEGUA**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER FELIX SEQUEIROS ROJAS**

**ASESOR:**

**ING. JOSE ANDRES MAYHUIRE GUTIERREZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO CIVIL**

**MOQUEGUA – PERÚ**

**2023**



# Universidad José Carlos Mariátegui

## CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, en calidad de Jefe de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias, certifica que el trabajo de investigación (\_\_\_) / Tesis (\_\_\_) / Trabajo de suficiencia profesional (\_\_\_x\_\_\_) / Trabajo académico (\_\_\_), titulado “**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN EN LA AV. CIRCUNVALACIÓN CUAJONE MZ. S Y T DE LA URBANIZACIÓN POPULAR DE INTERÉS SOCIAL (UPIS) MIRAMAR – ILO, PROVINCIA DE ILO, MOQUEGUA**” presentado por el(la) Bachiller **SEQUEIROS ROJAS, FELIX** para obtener el grado académico (\_\_\_) o Título profesional (\_\_\_x\_\_\_) o Título de segunda especialidad (\_\_\_) de: **INGENIERO CIVIL**, y asesorado por el(la) **ING. JOSÉ ANDRES MAYHUIRE GUTIERREZ**, designado como asesor con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 244-2022-DG-UJCM-FILIAL ILO, fue sometido a revisión de similitud textual con el software TURNITIN, conforme a lo dispuesto en la normativa interna aplicable en la UJCM.

En tal sentido, se emite el presente certificado de originalidad, de acuerdo al siguiente detalle:

Programa académico	Aspirante(s)	Trabajo de suficiencia profesional	Porcentaje de similitud
Ingeniería Civil	Sequeiros Rojas, Felix	“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN EN LA AV. CIRCUNVALACIÓN CUAJONE MZ. S Y T DE LA URBANIZACIÓN POPULAR DE INTERÉS SOCIAL (UPIS) MIRAMAR – ILO, PROVINCIA DE ILO, MOQUEGUA”	35 %  (20 de diciembre de 2024)

El porcentaje de similitud del Trabajo de investigación es del **35 %**, que está por debajo del límite **PERMITIDO** por la UJCM, por lo que se considera apto para su publicación en el Repositorio Institucional de la UJCM.

Se emite el presente certificado de similitud con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención de grado académico o título profesional o título de segunda especialidad.

Moquegua, 20 de diciembre de 2024



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI  
FACULTAD DE CIENCIAS

Dr. JAVIER PEDRO FLORES AROCUTIPA  
Jefe de la Unidad de Investigación

## INDICE

	<b>Pág.</b>
PAGINA DE JURADO.....	i
CERTIFICADO DE APROBACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv

## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES DEL TEMA

1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Del expediente técnico.....	1
1.1.2. Del proceso de licitación.....	2
1.1.3. De la ejecución de la obra.....	3
1.2. Descripción actual de la empresa.....	3
1.2.1. Razón social de la Municipalidad Provincial de Ilo.....	3

1.2.2. Localización y acceso .....	4
1.3. Contexto Socioeconómico .....	5
1.3.1. Nombre del proyecto.....	5
1.3.2. Ubicación. ....	5
1.3.3. Modalidad de ejecución. ....	5
1.3.4. Clima .....	6
1.3.5. Topografía y suelo.....	6
1.4. Descripción de la experiencia. ....	7
1.5. Explicaciones del cargo .....	7
1.6. Propósito del puesto .....	7
1.7. Objetivo del informe .....	8
1.8. Resultados concretos.....	9

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN**

2.1. Marco Teórico: Explicación de la teoría y la práctica .....	10
2.1.1. Introducción .....	11
2.1.2. Generalidades .....	11
2.1.3. Materiales .....	11
2.1.4. Trabajo .....	12
2.1.5. Equipo y maquinaria .....	12

2.1.6. Seguridad y salud en obra .....	12
2.1.7. Construcción de muros de contención. ....	13
2.1.8. Construcción de veredas. ....	14
2.1.9. Bermas .....	15
2.1.10. Situación físico – legal .....	16
2.2. Parámetros de diseño .....	19
2.2.1. Impacto ambiental .....	20
2.2.2. Posibles impactos negativos.....	21
2.2.3. Medidas de mitigación .....	21
2.3. Planteamiento de objetivos .....	22
2.3.1. Objetivos del proyecto .....	22
2.3.2. Metas del proyecto .....	22
2.3.3. Trabajos para ejecutarse por partidas .....	24
2.3.4. Fuente de financiamiento .....	29
2.3.5. Análisis de precios unitarios .....	29
2.3.6. Presupuesto y valor referencial de la obra .....	29
2.3.7. Plazo de ejecución.....	30

### **CAPÍTULO III**

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO**

3.1. Construcciones de muros de contención .....	31
--	----

3.1.1. Preparación inicial, retiro y descarte de material existente.....	31
3.2. Seguridad y salud.....	32
3.2.1. Equipo de protección personal.....	32
3.2.2. Plan para la supervisión, prevención y control del COVID-19 en el entorno laboral .....	34
3.3. Movimiento de tierras .....	36
3.3.1. Excavación de terreno conglomerado con equipo .....	36
3.4. Obras de concreto simple.....	37
3.4.1. Especificación general de concretos: .....	37
3.4.2. Calidad del concreto.....	40
3.4.3. Preparación del concreto: .....	40
3.4.4. Ensayo en obra: .....	43
3.4.5. Curado .....	43
3.4.6. Reparaciones de la superficie del concreto .....	44
3.4.7. Especificación general de encofrados: .....	44
3.4.8. Colocación de espárragos para encofrado.....	47
3.5. Obras de concreto armado.....	48
3.5.1. Muro de concreto armado. ....	48
3.5.2. Solado de concreto .....	52
3.5.3. Complemento de concreto.....	53

3.6. Pisos y pavimentos.....	54
3.6.1. Reposición de pavimento flexible.....	54
3.6.2. Construcción .....	55
3.6.3. Trafico .....	56
3.6.4. Controles.....	57
3.7. Carpintería de madera .....	58
3.7.1. Baranda de madera tornillo .....	58
3.8. Pintura.....	60
3.8.1. Pintura en muros de concreto.....	60

## **CAPÍTULO IV**

### **APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIA**

4.1. Aportes utilizando los conocimientos y/o bases teóricas.....	62
4.2. Desarrollo de experiencia.....	65
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS.....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Partidas a ejecutarse.....	25
Tabla 2: Resumen del presupuesto.....	30
Tabla 3: Porcentaje de granulometría según el N° tamiz.....	47
Tabla 4: Clasificación de agregados gruesos.....	39
Tabla 5: Los tiempos de mezclado.....	41



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Sección vial particular tramo 1</i> .....	17
Figura 2 <i>Sección vial particular tramo 2</i> .....	17
Figura 3 <i>Sección vial particular tramo 3</i> .....	18
Figura 4 <i>Sección vial particular tramo 4</i> .....	18
Figura 5 <i>Sección vial particular tramo 5</i> .....	18
Figura 6 <i>Programa de remoción de limpieza con maquinaria pesada</i> .....	32
Figura 7 <i>Reunión con los trabajadores de la municipalidad de Ilo</i> .....	33
Figura 8 <i>Cronograma de desinfección</i> .....	35
Figura 9 <i>Trabajos con maquinaria pesada</i> .....	37
Figura 10 <i>Vaciado del concreto en los moldes</i> .....	46
Figura 11 <i>Llenado de moldes con concreto</i> .....	47
Figura 12 <i>Muro de contención</i> .....	48
Figura 13 <i>Muro de contención: concreto <math>f_c=210\text{kg/cm}^2</math> con cemento IP</i> .....	49
Figura 14 <i>Muro de contención y desencofrado</i> .....	51
Figura 15 <i>Muros de contención</i> .....	51
Figura 16 <i>Secado del concreto</i> .....	53
Figura 17 <i>Reposición de carpeta asfáltica en frío <math>e=0.075\text{ m}</math> <math>d=2\text{ km}</math></i> .....	54
Figura 18 <i>Pavimentación con una capa de arena negra</i> .....	57

Figura 19	<i>Compactadora de carpeta asfáltica</i> .....	58
Figura 21	<i>Acera terminada</i> .....	59
Figura 20	<i>Baranda de madera forma tornillo</i> .....	60
Figura 22	<i>Acabado em pintura blanca</i> .....	61
Figura 23	<i>Acabado del muro 2 en pintura</i> .....	61
Figura 24.	<i>Metrado de modificaciones de acero de refuerzo en muro de contención</i> .....	63
Figura 25	<i>Cuadro de planilla de metrados por partida nueva</i> .....	64
Figura 26	<i>Planilla de metrados por menor metrado</i> .....	64
Figura 27	<i>Planilla de metrados</i> .....	65

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado “Mejoramiento del servicio de protección en la Av. circunvalación Cuajone”, detalla el proceso de brindar adecuadas condiciones de transitabilidad peatonal y vehicular en la en la vía Circunvalación Cuajone desde la Mz. A hasta la Mz. R en la parte alta de la Urbanización Popular de Interés Social (UPIS) Miramar, Distrito y Provincia de Ilo – Moquegua. Con equipo de profesionales, el proyecto consta de construcción de muros de contención (816.92 ml), dentro de ello, muros de contención de concreto ciclópeo L=594.37 M, muros de concreto armado L=222.55 M, baranda de madera - parante 1 ½” x 0.90m: L=889.40 m, reposición de cajas de agua y alcantarillado para 61 Lotes. De igual manera, con la construcción de veredas 2,090.23 m<sup>2</sup> y bermas 1,468.94m<sup>2</sup>. Muy aparte de ello, hubo adicionales que contribuyeron a una mejor calidad de vida para la población de dicha zona como son: los módulos y equipos de gimnasio, pórticos y pérgolas, esto conlleva a una ampliación del proyecto.

**Palabras claves:** Mejoramiento de vías, espacios peatonales, infraestructura vial, desarrollo, transitabilidad.

## ABSTRACT

The present work of professional proficiency entitled "Improvement of the protection service in the Av. Cuajone ring road", details the process of providing adequate conditions of pedestrian and vehicular traffic in the Cuajone ring road from Mz. Until the Mz. R in the upper part of the Popular Urbanization of Social Interest (UPIS) Miramar, District and Province of Ilo – Moquegua. With a team of professionals, the project consists of the construction of retaining walls (816.92 ml), within it, cyclopean concrete retaining walls L=594.37 M, reinforced concrete walls L=222.55 M. Wooden Railing - Parante 1 ½ ” x 0.90m: L=889.40m. Replacement of Water and Sewage Boxes for 61 Lots. Similarly with the construction of sidewalks 2,090.23 m<sup>2</sup>, berms 1,468.94m<sup>2</sup>. Quite apart from this, there were additions that contributed to a better quality of life for the population of said area, such as: gym modules and equipment, porches and pergolas, this led to an expansion of the project.

**Keywords:** Improvement of roads, peatonial spaces, vial infrastructure, development, and transitability.

## INTRODUCCIÓN

Una adecuada formación teórica y práctica es importante para llegar a cumplir todas las metas trazadas. Por ese motivo, el reglamento de grados y títulos para la obtención del grado de titulación contempla el desarrollo de prácticas o informe de trabajos realizados que contempla al área de la carrera en formación los cuales se pueden desarrollar en entidades o instituciones públicas o privadas, las mismas que nos darán la oportunidad de enriquecernos, formar habilidades y destrezas.

El objetivo de este trabajo es presentar algunas de las actividades que se realizaban en la obra “Mejoramiento del servicio de protección en la avenida circunvalación Cuajone Mz. S y T de la Urbanización Popular de Interés Social (UPIS) Miramar de la provincia de Ilo, Moquegua”.

Las actividades enfatizan en la verificación y control exhaustivo de todas las partidas, control de especificaciones técnicas que se realizan a diario para identificar las deficiencias y poder realizar un plan de acción para no tener retrasos a fechas futuras. En función a estos datos que se obtiene se realiza una coordinación con todo el personal implicado para poder brindar las facilidades necesarias según corresponde. Además, tiene el propósito de dar a conocer el proceso de desarrollo de actividades que se realizó durante este tiempo que se estuvo laborando en dicha institución.

# **CAPÍTULO I**

## **ASPECTOS GENERALES DEL TEMA**

### **1.1. Antecedentes**

La provincia de Ilo, ubicado en un balneario portuario al sur del Perú, ha sido un lugar estratégico para la industria. La cercanía al mar ha beneficiado a empresas como Southern Perú, que han establecido sus plantas cerca de la costa, aprovechando las ventajas logísticas y de transporte que ofrece la ubicación.

Hacia fines de los años 80, el puerto de Ilo experimentó un fuerte proceso migratorio debido a la expansión industrial impulsada por empresas como Southern Perú. Esto aceleró la ocupación de áreas como Pampa Inalámbrica y las zonas periféricas, lo que generó un crecimiento urbano rápido que afectó la distribución del suelo y la infraestructura vial. Con el aumento poblacional, que en 2023 alcanzó aproximadamente 77,000 habitantes, surgió la necesidad urgente de mejorar las vías de conexión y los accesos al puerto, adaptándose a las demandas del crecimiento económico y la actividad portuaria (Gob.pe).

El Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Ilo, aprobado mediante la:

- Eje 10: planificar el crecimiento y desarrollo urbano.
- Estrategia: extender el sistema vial tanto a nivel macro regional como en el nivel provincial, reafirmando la integridad y brindando la mayor seguridad a los pobladores.
- Objetivo: lograr un soporte vial integrado a nivel macro regional como a nivel provincial.
- Programa N.º 11: reducción de la carga vehicular y la implementación de los sistemas alternativos de transporte
- Proyecto N.º 02: construcción y/o mejoramiento de vías locales

El proyecto a su vez se enmarca en los alcances de la ley N.º 27972; ley orgánica de municipalidades que promueve la consolidación de los planes de inversión en infraestructura urbana mediante programas de proyectos de inversión, con la participación directa de la población organizada.(Municipalidad Provincial de Ilo, 2019)

### **1.1.1. Del expediente técnico.**

Mediante Resolución de Gerencia N.º 040-2017-GPE-MPI, de fecha 26 de julio del 2017 la gerencia de planeamiento estratégico de la municipalidad provincial de Ilo aprueba el desagregado de recursos de la transferencia de recursos ordinarios del ministerio de economía y finanzas por un monto de 2'184,208.00 soles para el financiamiento de la obra "mejoramiento del servicio de protección en la av. Circunvalación Cuajone mz. S y T de la UPIS Miramar - Ilo, provincia de Ilo, Moquegua".

Mediante Resolución de Gerencia N.º 149-2017-GIP-MPI, de fecha 29 de septiembre del 2017, la gerencia de inversión pública de la municipalidad provincial de Ilo aprueba el expediente técnico de la obra denominada “mejoramiento del servicio de protección en la av. circunvalación Cuajone mz. S y T de la UPIS Miramar - Ilo, provincia de Ilo, Moquegua” por un monto de 3’315,011.80 nuevos soles.

Mediante resolución de gerencia N.º 161-2017-GIP-MPI, de fecha 20 de octubre del 2017, la gerencia de inversión pública de la municipalidad provincial de Ilo aprueba la modificación presupuestal por incremento presupuestal por actualización de costos por un monto de S/. 338 172453 nuevos soles de la obra “mejoramiento del servicio de protección en la av. circunvalación Cuajone mz. S y T de la UPIS Miramar - Ilo, provincia de Ilo, Moquegua”.(Municipalidad Provincial de Ilo, 2019)

### **1.1.2. Del proceso de licitación.**

Con fecha 23 de enero del 2018 la municipalidad provincial de Ilo a través de la gerencia de administración financiera y el consorcio ejecutor Miramar proceden a suscribir el contrato N° 005-2018-GAF-MPI cuyo objeto es la ejecución de la obra “mejoramiento del servicio de protección en la av. circunvalación Cuajone mz. S y T de la UPIS Miramar - Ilo, provincia de Ilo, Moquegua”. (Municipalidad Provincial de Ilo, 2021)



### **1.1.3. De la ejecución de la obra**

La obra se inició con la entrega del terreno al consorcio encargado de la ejecución de la obra el 23 de febrero del 2018. Mediante resolución de gerencia N° 2018-GAF-MPI, de fecha 27 de diciembre del 2018, la gerencia de administración financiera de la municipalidad provincial de Ilo aprueba el adicional y deductivo N.º 01 con incremento presupuestal por un monto de S/. 478,917.98 nuevos soles. Mediante la carta notarial de fecha 24 de junio de 2019 la municipalidad provincial de Ilo resuelve el contrato con el consorcio Miramar.

Mediante resolución de gerencia N° 098-2019-GIP-MPI, de fecha 23 de julio del 2019, la gerencia de inversión pública aprueba el plan de trabajo para la elaboración del expediente técnico de saldo de obra del proyecto “mejoramiento del servicio de protección en la av. circunvalación Cuajone mz. S y T de la urbanización popular de interés social (UPIS) Miramar - Ilo, provincia de Ilo, Moquegua”.

## **1.2. Descripción actual de la empresa**

La municipalidad provincial de Ilo es una entidad del gobierno Regional, responsable de la administración y gestión de la ciudad y sus distritos. En cumplimiento de sus funciones de gobernanza, desarrollo urbano y prestación de servicios públicos.

### **1.2.1. Razón social de la Municipalidad Provincial de Ilo**

Tipo de empresa, Gobierno local que se subdivide en la; Entidad Evaluadora: Oficina de Programación e Inversiones de la Municipalidad Provincial de Ilo.

Entidad Formuladora: Subgerencia de Formulación de Proyectos de la Municipalidad Provincial de Ilo.

Nivel de Gobierno Ejecutor: Gobierno Local – Municipalidad Provincial de Ilo.

Fuente de Financiamiento: Canon y sobre canon, regalías, renta de aduanas y participaciones.

### **1.2.2. Localización y acceso**

El proyecto se encuentra en una de las áreas ocupadas al inicio del crecimiento urbano de la ciudad, en la zona intermedia entre la parte urbana y la zona alta conocida como Pampa Inalámbrica. Este sector es de propiedad estatal y fue planificado para su ocupación por la ex Empresa Administradora de Inmuebles del Perú (EMADI - Perú), con un proceso de saneamiento físico-legal a cargo del Sistema Nacional de Apoyo a la Movilización Social (SINAMOS) ORAMS XI Tacna – Moquegua en el año 1977. La UPIS Miramar parte alta, situada en las manzanas S y T y objeto del presente proyecto, está ubicada al noreste de la ciudad, limitando al norte con el pasaje San Gerónimo, al este con terrenos eriazos de propiedad estatal, al sur con el pasaje John F. Kennedy, y al oeste con UPIS Miramar parte prima.

### **1.3. Contexto Socioeconómico**

La Municipalidad Provincial de Ilo es una entidad de gobierno local con la responsabilidad de administrar los recursos, desarrollar políticas y ejecutar proyectos en beneficio de la comunidad en la provincia de Ilo, región de Moquegua.

#### **1.3.1. Nombre del proyecto.**

Mejoramiento del servicio de protección en la av. circunvalación Cuajone mz. S y T de la UPIS Miramar Ilo, provincia de Ilo – Moquegua. Código Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP): 269668.

#### **1.3.2. Ubicación.**

La región de Moquegua, específicamente en la provincia de Ilo y el distrito de Ilo, cuenta con el sector de Miramar en su parte alta. Esta área se sitúa a una altitud que varía entre los 24.96 y 30.32 metros sobre el nivel del mar, con coordenadas de latitud sur entre 17°38'15'' y 17°20'36'' y longitud oeste entre 71°21'39'' y 71°22'00''.

#### **1.3.3. Modalidad de ejecución.**

- 1) Ejecución de obras: por ejecución presupuestaria directa.
- 2) Supervisión de obras: por ejecución presupuestaria directa.

#### **1.3.4. Clima.**

La zona presenta un clima templado, cuya temperatura máxima en verano alcanza los 30°C y la temperatura mínima en invierno puede descender hasta 12°C. La humedad atmosférica oscila entre el 71% en verano y de 93% en invierno.

La precipitación pluvial no sobrepasa los 12.8 mm y los 20.10 de promedio anual (estación punta de coles y estación Ilo respectivamente), la cual está relacionada con la formación de alta nubosidad que existe principalmente en invierno, estas precipitaciones son en forma esporádica como garúa fina debido a la influencia de las aguas frías de la corriente de Humboldt. Los vientos son predominantemente en dirección se, con velocidad promedio de 11.6 km/h, calificada como brisa débil (escala de Beaufort) (Ingeniería & Servicios Ambientales, 2021).

#### **1.3.5. Topografía y suelo.**

La topografía del proyecto, corresponden a pendientes longitudinales entre 3 y 11% y pendientes transversales de hasta 25%. Esto ha permitido que existan tramos donde los niveles de pavimento están al nivel o por encima de la existencia de las veredas.

La composición de suelos en general a simple inspección visual corresponde a suelos con presencia de materiales conglomerados provenientes de las excavaciones realizadas anteriormente, en algunos sectores a lo largo de veredas, próximos a terrenos libres existen presencia rocosa del tipo fisurado y existencia de material cementado con sales, por lo menos hasta las cotas más bajas observadas.

#### **1.4. Descripción de la experiencia.**

Mi experiencia en la Municipalidad Provincial de Ilo fue como asistente técnico de obra desde abril de 2019 hasta marzo de 2022. Cumplí las funciones y responsabilidades asumidas me permitieron aplicar los conocimientos adquiridos durante mi formación universitaria, además de ofrecer soluciones prácticas en el transcurso de mi labor.

#### **1.5. Explicaciones del cargo**

En un proyecto de mejoramiento de vías en una municipalidad provincial de Ilo, mi función principal fue coordinar el control del avance de la obra, realizando un seguimiento diario de las actividades en campo para asegurar que cada fase se cumpliera según el cronograma. Me encargaba de programar semanalmente las actividades de la obra y de preparar los informes semanales y mensuales, los cuales se entregaban a la supervisión técnica de SMI. También monitoreaba y gestionaba cualquier restricción que pudiera afectar el desarrollo del proyecto, garantizando el cumplimiento de los objetivos en los plazos establecidos.

#### **1.6. Propósito del puesto**

A continuación, describiré algunas funciones y aportes realizados de acuerdo con el puesto del proyecto, cabe mencionar algunos de los retos sirvió para estar en

constante capacitación y siguiendo de muy cerca el avance tecnológico en el ámbito de la ingeniería de construcción.

Descripción de roles durante el proyecto:

- Desarrollar y reportar el avance diario.
- Elaborar informes semanales y mensuales.
- Realizar el metrado de partidas nuevas.
- Supervisar el trabajo en campo.
- Verificar el cumplimiento de los procesos constructivos especificados en las especificaciones técnicas.
- Reportar restricciones que puedan causar pérdidas de tiempo en la producción.
- Planificar diariamente en coordinación con el área de supervisión y el residente de obra.
- Planificación diaria juntamente con el área de supervisión y residente de obra.

### **1.7. Objetivo del informe**

El objetivo del presente informe es presentar un análisis detallado de las actividades preliminares realizadas por la Municipalidad Provincial de Ilo, orientadas a asegurar condiciones óptimas de transitabilidad peatonal y vehicular en la vía de circunvalación Cuajone, desde la manzana A hasta la manzana R, en la parte alta de la UPIS Miramar. Además, se detallan las actividades contractuales ejecutadas y se describe el proceso de entrega formal del proyecto, que culminará con la

transferencia de la obra al cliente, conforme a los estándares y regulaciones provinciales establecidos.

### **1.8. Resultados concretos**

Como asistente técnico en el área de planeamiento de la municipalidad, mi rol me permite planificar y organizar de manera eficiente las actividades relacionadas con los proyectos de construcción en la localidad. Esto facilita un mejor control del progreso de las obras en curso, permitiendo identificar a tiempo cualquier restricción o desafío. Al coordinar con el equipo de la oficina técnica, aseguramos una gestión grupal eficaz que garantiza la calidad y confiabilidad de los proyectos, cumpliendo así con las expectativas y necesidades de la comunidad.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN**

#### **2.1. Marco Teórico: Explicación de la teoría y la práctica**

En el contexto del mejoramiento del servicio de protección en la av. Circunvalación Cuajone mz. S Y T en la provincia de Ilo; tanto la teoría como la práctica desempeñaron un papel fundamental para resolver los problemas específicos que surgieron durante el proceso. La teoría proporcionó una base de conocimientos estructurados, como los principios de los materiales y parámetros que permitieron abordar las situaciones de manera organizada y planificada. Por otro lado, la práctica permitió adaptar estas teorías a las circunstancias reales del entorno laboral. Al implementar la teoría en el trabajo diario, se logró no solo identificar los problemas sino también diseñar soluciones prácticas adaptadas a las necesidades específicas de la organización. Esta integración fue especialmente útil para resolver problemas como el retraso en la entrega de tareas, donde el conocimiento teórico se combinó con las prácticas de comunicación y organización para obtener resultados efectivos.



### **2.1.1. Introducción**

En este punto todas las especificaciones que se apreciarán más adelante partida por partida tienen como objetivo; conocer sobre los alcances y precisando ciertas características de materiales y equipos a utilizar durante la ejecución del trabajo. Debidamente siguiendo los procesos constructivos plasmados en el reglamento nacional de edificaciones.

### **2.1.2. Generalidades**

La envergadura de este proyecto de obra en modalidad de ejecución presupuestaria directa el residente de obra prevé todos los recursos tanto materiales y su transporte a obra, mano de obra calificada y no calificada, equipo, herramientas y administración de la obra hasta la terminación de los trabajos.

### **2.1.3. Materiales**

Todos los materiales que se empleen en esta obra de mejoramiento debe contar con materiales de primera calidad especificada en el expediente y en tal caso que no lo este, el residente de obra debe verificar que todo el material que llegue al punto de almacén deberá cumplir con los estándares de calidad. Durante la ejecución del proyecto no se permitió la llegada de material en mal estado.

#### **2.1.4. Trabajo**

La mano de obra es seleccionada de acuerdo con las necesidades del proyecto, siempre tomando personal capacitado y certificado para cada tipo de actividad que se pueda realizar durante la obra. Se mantendrá un orden en su totalidad del proyecto para si se refleje la buena práctica de ejecutar el proyecto demostrando calidad, seguridad, producción y medio ambiente, de igual manera el residente de obra tiene que iniciar solicitando la autorización mediante el cuaderno de obra para poder iniciar las actividades según el cronograma de cada partida por ejecutar.

#### **2.1.5. Equipo y maquinaria**

Los equipos para utilizar tienen que ser verificados antes de su contratación o adquisición, estos mismos deben ser inspeccionados por un especialista en equipos y maquinarias para así poder brindar una mejor producción y seguridad a la hora de emplear el uso de estos, el supervisor emitió su conformidad previa en el cuaderno de obra respectivo.

#### **2.1.6. Seguridad y salud en obra**

El ingeniero residente de obra juntamente con el ingeniero de seguridad tiene que evaluar antes de dar inicio la obra, para salvaguardar la seguridad de todos los involucrados en la construcción del proyecto de mejoramiento. Por otra parte, sabiendo que es un área bastante transitable por los mismos pobladores que viven en la zona y están inmersos a cualquier accidente, se tiene que implementar con

elementos de seguridad en señalización y barreras que impidan el tránsito de los pobladores hacia los lugares más peligrosos dentro de la obra.

De igual manera como es una vía bastante transitable por vehículos se evaluó rutas alternativas ya que esta vía tenía que ser cerrada por el mismo hecho de ser mejorada. Así mismo se hizo las coordinaciones con la subgerencia de transportes juntamente con la policía nacional para el control de vías alternativas, poniendo las señalizaciones correspondientes, todas estas acciones que se tengan que hacer se plasmaron antes de dar inicio la obra en un plan de trabajo donde se indicaron los lineamientos que se siguieron para la ejecución de la obra, teniendo en cuenta todas las consideraciones de seguridad, calidad, cierre de vías, rutas alternas, etc.

Antes de poner en ejecución el proyecto, todo el personal involucrado en este proyecto tiene que pasar su respectiva charla de capacitación o inducción de seguridad y salud en el trabajo para lo cual se hicieron los exámenes médicos del personal directo e indirecto antes, durante y después de la ejecución de la obra de acuerdo con el reglamento de la ley N° 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo. D.S. N° 011-2019-tr (Municipalidad Provincial de Ilo, 2019).

### **2.1.7. Construcción de muros de contención.**

Los muros de contención de la obra se clasifican en dos tipos:

- a) Muro de concreto ciclópeo, está conformado por sub-zapata de  $f'c=80 \text{ kg/cm}^2$  de 710.75 y zapata de  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ , de 368.60 m<sup>3</sup>, que está asentado sobre la

sub-zapata de espesor 1.0 mts, pantalla de concreto ciclópeo  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ , de  $448.65 \text{ m}^3$ , el encofrado en la parte interior será encofrado normal, en la parte exterior será encofrado caravista.

- b) Muro de concreto armado, está conformado por sub zapata de  $f'c= 80 \text{ kg/cm}^2$  de  $483.75 \text{ m}^3$  y zapata de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , de  $217.69 \text{ m}^3$ , que está asentado sobre la sub-zapata de concreto de 1.0 mts de espesor, pantalla de concreto armado  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , de  $184.60 \text{ m}^3$ , el encofrado en la parte interior será encofrado normal, en la parte exterior será encofrado caravista.

#### **2.1.8. Construcción de veredas.**

Las veredas están conformadas por pisos de concreto simple colocados sobre una base de tierra previamente compactada y nivelada, la cual ha sido sometida a pruebas para verificar el grado de compactación. Los acabados de las veredas se ejecutan de acuerdo con las especificaciones establecidas en los planos, consistiendo en una superficie de cemento pulido con pigmento ocre y una capa de escoria seleccionada con granulometría de 1/4" a 1/8".

La estructura de la vereda de concreto se compone de dos capas:

- a) La capa inferior, con un espesor de 9.0 cm, presenta una resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ .

- b) La capa superior está constituida por una mezcla de escoria y pasta de cemento, con un espesor de 1.0 cm.

### **2.1.9. Bermas**

La capa base estará formada por grava o piedra fracturada, ya sea de origen natural o artificial, combinada con materiales finos. Esta se colocará y compactará sobre una subrasante previamente preparada y mejorada, cumpliendo con las especificaciones técnicas y ajustándose a los alineamientos, pendientes, espesores y perfiles longitudinales indicados en los planos. Su función principal es absorber las cargas transmitidas por los vehículos y distribuir las de manera uniforme hacia la subrasante y el terreno de fundación.

El material utilizado en la capa base deberá cumplir con las siguientes características:

- La grava estará compuesta por partículas duras y resistentes, fragmentos de piedra o grava, y un material fino de relleno como arena u otros componentes finamente divididos.
- Los materiales de tamaño excesivo presentes en los yacimientos serán eliminados mediante tamizado o triturados para ajustarse al tamaño requerido.
- Los agregados triturados consistirán en fragmentos resistentes de piedra, escoria o grava, junto con un relleno de arena u otro material finamente dividido.
- Si los agregados se extraen de gravas, al menos el 50% en peso de los agregados gruesos deberá tener una cara fracturada. En caso de ser necesario, se tamizará la grava antes de triturarla para cumplir con esta condición o para reducir el exceso de material fino. (Municipalidad Provincial de Ilo, 2019).

- Todo material de tamaño excesivo considerado adecuado, con un diámetro menor a 10 pulgadas, será triturado.

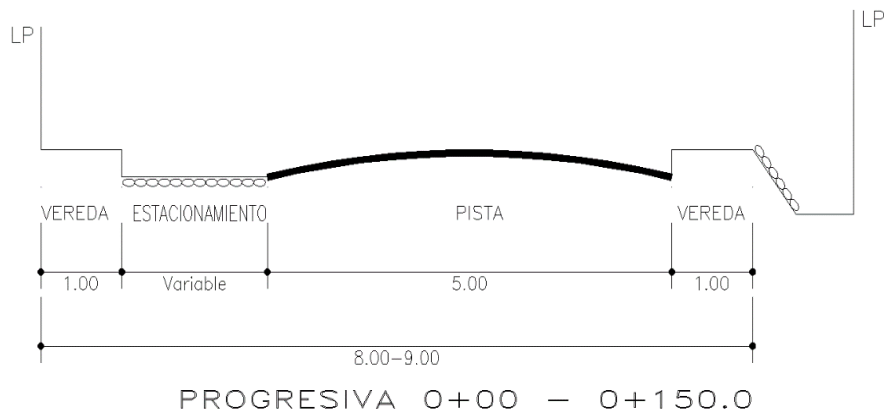
#### **2.1.10. Situación físico – legal**

Los terrenos de intervención del proyecto en mención son de uso público y están considerados dentro de las áreas destinadas para circulación de peatones, vehículos y estacionamiento para vehículos y dentro de los alcances de la normatividad urbano - vial de la ciudad de Ilo, están libres de construcciones en la actualidad.

Según el plan director de vías de la ciudad de Ilo vigente que se observa en la figura 1 y 2, se especifica una sección vial particular para la avenida circunvalación Cuajone, por lo que se toma como referente para la determinación de la propuesta, además en concordancia con los criterios establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), a aplicarse en todas las características de los elementos que componen la sección vial; veredas bermas, jardines y calzada. Las secciones que se han planteado en el proyecto están de acuerdo con la figura 3, 4 y 5 (Municipalidad Provincial Ilo , 2020).

**Figura 1**

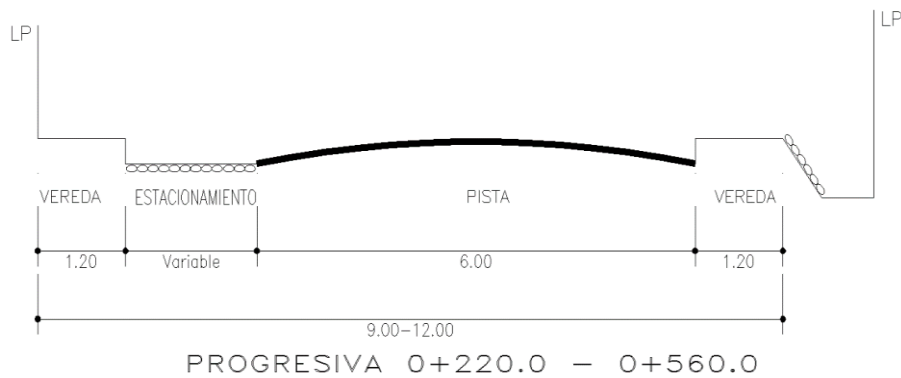
*Sección vial particular tramo 1 para la Av. Circunvalación Cuajone*



*Nota:* LP = Límite de propiedad. Plan de desarrollo urbano de Ilo, (2020 - 2030). Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2020).

**Figura 2**

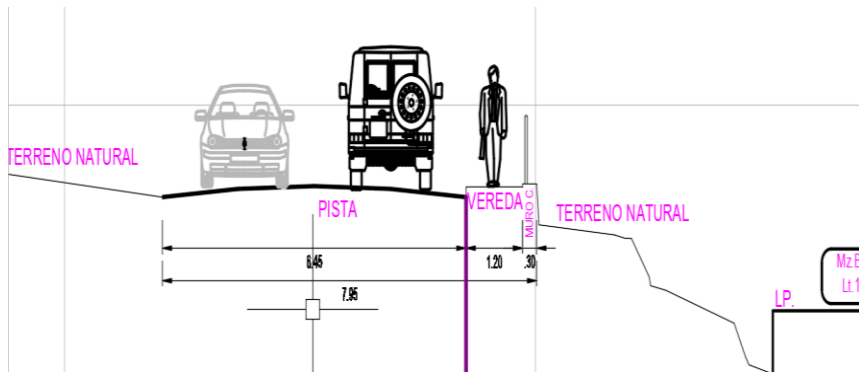
*Sección vial particular tramo 2 para la Av. Circunvalación Cuajone*



*Nota:* LP = Límite de propiedad. Plan de desarrollo urbano de Ilo (2020 - 2030). Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2020).

**Figura 3**

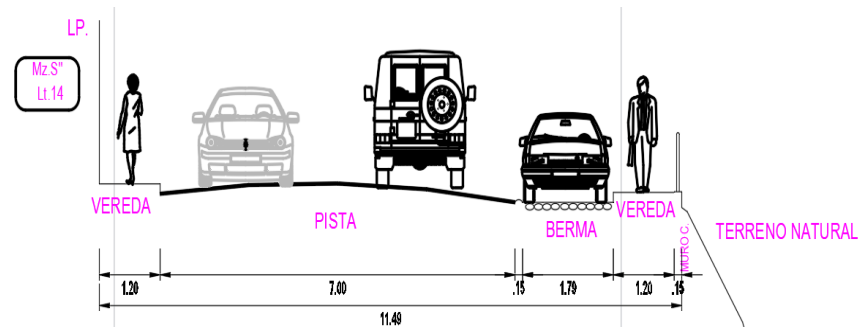
*Sección vial particular tramo 2 para la Av. Circunvalación Cuajone*



*Nota:* LP = Límite de propiedad. Plan de desarrollo urbano de Ilo, (2020 – 2030). Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2020).

**Figura 4**

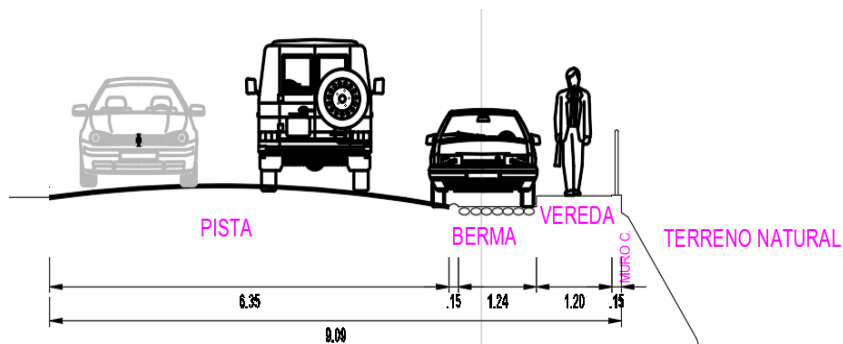
*Sección vial particular tramo 2 para la Av. Circunvalación Cuajone*



*Nota:* LP = Límite de propiedad. Plan de desarrollo urbano de Ilo, (2020 – 2030). Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2020).

**Figura 5**

*Sección vial particular tramo 2 para la Av. Circunvalación Cuajone*



*Nota:* LP = Límite de propiedad. Plan de desarrollo urbano de Ilo (2020 – 2030). Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2020).



## **2.2. Descripción de las acciones, metodología y procedimiento a los que se recurrió para resolver la situación profesional objeto del informe**

Para abordar los problemas identificados, se siguió una metodología estructurada basada en Gestión Pública. Esta metodología facilitó un proceso ordenado para identificar, analizar y resolver las dificultades. Primero, se realizó una evaluación inicial para identificar las causas de los problemas. A continuación, se diseñó un plan de acción que incluyó acciones clave, como la programación de reuniones semanales de seguimiento con el equipo de trabajo y los proveedores de materiales. También se implementaron herramientas de gestión para monitorear el progreso, como el uso de cronogramas detallados y la asignación de tareas específicas para cada miembro del equipo. La ejecución del plan se realizó de manera coordinada, asegurando que cada miembro del equipo estuviera al tanto de sus responsabilidades. Al finalizar cada etapa, se llevaron a cabo revisiones periódicas para evaluar el avance y hacer ajustes si era necesario. Este enfoque permitió una respuesta ágil y adaptable, lo cual fue esencial para enfrentar los cambios y los desafíos específicos de la situación objeto del informe.

## **2.3. Parámetros de diseño**

En general se observa que, dentro de los parámetros urbanísticos referentes a veredas y pistas existentes, las normatividades de secciones se han conservado, sin embargo, en concordancia a lo establecido por el plan director de vías de Ilo vigente

a la fecha, para vías locales indica que la sección vial específica para la calle mariscal domingo nieto, tal como se indica en el grafico 1 y grafico 2.

Para el diseño urbano arquitectónico; se han observado las normas A-010 para las condiciones generales de diseño, A-120 acceso para discapacitados y las normas A-130 para requisitos de seguridad durante la ejecución de las obras, todos del reglamento nacional de edificaciones.

Se ha empleado en el diseño de las estructuras la norma E-030 y la norma E-010 para cargas, se ha adicionado las juntas de dilatación de muros entre tramos a determinada distancia a fin de absorber los cambios bruscos de temperatura. Se ha considerado la norma E-040 para el diseño de elementos de concreto, del reglamento nacional de edificaciones y el reglamento del American Concrete Institute (ACI) vigente y la modificatoria de la norma CE 010 para pavimentos urbanos.(Municipalidad Provincial de Ilo, 2019)

### **2.3.1. Impacto ambiental**

En la ejecución del proyecto, se realizó el estudio y evaluación de impacto ambiental, donde se pudo determinar una generación mínima de daño ambiental, por lo que no se ha programado un plan de medidas de mitigación, considerando únicamente medidas básicas durante las etapas del desarrollo frente a efectos que perturben el medio ambiente (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2021). Todas estas evaluaciones estuvieron en constante monitoreo antes, durante y después de la ejecución del proyecto para así evitar daños al medio ambiente.

### **2.3.2. Posibles impactos negativos**

Los impactos negativos que pudieran presentarse al medio ambiente son únicamente durante la ejecución del proyecto, estos causales son mínimas los mismos que son considerados significativos de igual manera se presenta su respectivo control, estos daños son:

- 1) Polvo durante el movimiento de tierras
- 2) Contaminación del aire por ruidos
- 3) Perturbación en la morfología de la superficie del terreno del botadero del terreno.

### **2.3.3. Medidas de mitigación**

Respecto a la identificación de las medidas de control necesarias para el manejo del botadero de escombros y las canteras de extracción de material en coquina, no se dispone de una ubicación específica o de información precisa sobre estos lugares. Sin embargo, considerando los impactos que las actividades de movimiento de tierras pueden generar, tales como alteraciones en la morfología del terreno y en las capas superficiales del suelo, se han incluido en el presupuesto partidas destinadas a la compactación del terreno y a su readecuación morfológica.

Como solución, se está implementando un enfoque preventivo mediante la asignación de recursos para mitigar los posibles efectos negativos en el entorno.

Estas acciones incluyen la compactación adecuada y la restauración de las áreas afectadas, asegurando que se reduzcan las alteraciones significativas del terreno. Esta decisión se tomó para garantizar que los trabajos sean ejecutados de manera responsable, minimizando el impacto ambiental y cumpliendo con las normativas vigentes en el marco del cronograma establecido para la obra.

## **2.4. Planteamiento de objetivos**

### **2.4.1. Objetivos del proyecto**

Brindar adecuadas condiciones de transitabilidad peatonal y vehicular en la en la vía circunvalación Cuajone desde la mz. A hasta la mz. R en la parte alta de la UPIS Miramar, distrito y provincia de Ilo-Moquegua. (Municipalidad Provincial de Ilo, 2019)

### **2.4.2. Metas del proyecto**

Construcción de Muros de Contención

- Longitud total: 816.92 ml (incluye 125.01 ml ejecutados por el Consorcio Miramar).
- Muro de contención de concreto ciclópeo:
  - Longitud: 594.37 m
  - Sub-zapata: resistencia  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$
  - Zapata: resistencia  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

- Muro de contención: resistencia  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
- Muro de concreto armado:
  - Longitud: 222.55 m
  - Sub-zapata: resistencia  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$
  - Zapata: resistencia  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - Muro de contención: resistencia  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Barandas
- Baranda de madera con parantes de  $1 \frac{1}{2}'' \times 0.90 \text{ m}$ : 889.40 m
- Reposición de Cajas
- Cajas de agua y alcantarillado: 61 lotes
- Construcción de Veredas
  - Área total: 2,090.23  $\text{m}^2$ 
    - Veredas de concreto: resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , acabado con confitillo lavado, olas y cintas ocre.
    - Sardineles invertidos: concreto con resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .
    - Encofrado y desencofrado normal.
    - Curado del concreto con aditivo.
    - Juntas de dilatación con tecnopor de 1" de espesor y 4" de altura.

- Sellado de juntas de dilatación con asfalto de 1" de espesor x 1 ½" de altura.
- Construcción de Bermas
- Área total: 1,468.94 m<sup>2</sup>
  - Bermas de concreto con resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , ancho de 0.15 m y acabado con piedra canto rodado de Ø 3".
  - Sardineles invertidos y sumergidos: concreto con resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .
  - Encofrado y desencofrado normal.
  - Curado del concreto con aditivo.
  - Juntas de dilatación con tecnopor de 1" de espesor y 6" de altura.
  - Sellado de juntas de dilatación con asfalto de 1" de espesor x 1 ½" de altura.

#### **2.4.3. Trabajos para ejecutarse por partidas**

Para el mejoramiento del servicio de protección, en la Av. Circunvalación Cuajone mz. S y T de la UPIS Miramar, Ilo – Moquegua se utilizó las siguientes partidas que se verán mencionadas en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Partidas a ejecutarse*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medida</b>	<b>Metrado</b>
<b>01</b>	<b>Construcciones de muros de contención</b>		
<b>01.01</b>	<b>Obras provisionales</b>		
<b>01.01.01</b>	Cartel de obra de 3.60 x 2.40 m (sum. e instalación)	ud.	1.00
<b>01.01.02</b>	Oficina administrativa y supervisión de obra	m <sup>2</sup>	24.00
<b>01.01.03</b>	Almacén provisional de obra	m <sup>2</sup>	100.00
<b>01.01.04</b>	Caseta de guardianía vestuarios y comedor personal	m <sup>2</sup>	78.00
<b>01.01.05</b>	Instalación provisional de servicios higiénicos	mes	6.00
<b>01.01.06</b>	Instalación provisional de energía eléctrica 220 v.	mes	6.00
<b>01.01.07</b>	Almacenaje de agua para la construcción	mes	6.00
<b>01.01.08</b>	Provisión y reposición de agua para consumo humano	día	156.00
<b>01.01.09</b>	Almacenero y guardián de obra	mes	6.00
<b>01.02</b>	<b>Trabajos preliminares</b>		
<b>01.02.01</b>	Plan de monitoreo arqueológico	mes	3.00
<b>01.02.02</b>	Limpieza de terreno manual	m <sup>2</sup>	1,698.78
<b>01.02.03</b>	Limpieza de fierro corrugado existente (incluye el desencofrado de pantalla existente)	glb	1.00
<b>01.02.04</b>	Movilización de herramientas y equipos	mes	6.00
<b>01.02.05</b>	Trazo, niveles y replanteo preliminar c/equipo	m <sup>2</sup>	1,698.78
<b>01.02.06</b>	Trazo, niveles y replanteo durante el proceso constructivo	mes	6.00
<b>01.02.07</b>	Corte de pavimento flexible existente	m	870.28
<b>01.02.08</b>	Demolición de pavimento asfáltico existente e=0.05 m	m <sup>2</sup>	1,029.21
<b>01.02.09</b>	Acarreo manual de material demolido d=30 m	m <sup>3</sup>	66.90
<b>01.02.10</b>	Eliminación de material demolido d=5 km c/volquete y apilamiento	m <sup>3</sup>	66.90
<b>01.03</b>	<b>Seguridad y salud</b>		
<b>01.03.01</b>	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	glb	1.00
<b>01.03.02</b>	Equipo de protección individual 42 p	glb	1.00
<b>01.03.03</b>	Equipo de protección colectiva y señalización temporal de seguridad	glb	1.00
<b>01.03.04</b>	Examen médico pre ocupacional	glb	1.00
<b>01.03.05</b>	Capacitación en seguridad y salud	glb	1.00
<b>01.03.06</b>	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	glb	1.00
<b>01.04</b>	<b>Movimiento de tierras</b>		
<b>01.04.01</b>	Excavación manual en terreno conglomerado para sardineles invertidos	m <sup>3</sup>	753.42
<b>01.04.02</b>	Corte c/equipo excavadora terreno conglomerado	m <sup>3</sup>	690.05
<b>01.04.03</b>	Perfilado, nivelado y compactado de subrasante	m <sup>2</sup>	615.97
<b>01.04.04</b>	Relleno con material propio seleccionado	m <sup>3</sup>	1,386.32
<b>01.04.05</b>	Relleno compactado con material de préstamo con equipo	m <sup>3</sup>	3,797.51
<b>01.04.06</b>	Relleno con material filtrante con material seleccionado	m <sup>3</sup>	451.69
<b>01.04.07</b>	Acarreo manual de material excedente d=30 m	m <sup>3</sup>	904.10
<b>01.04.08</b>	Eliminación de material excedente d=5 km c/volquete y apilamiento	m <sup>3</sup>	767.05
<b>01.04.09</b>	Base granular e=0.30 m. C/compactadora	m <sup>2</sup>	615.97

<b>01.05</b>	<b>Obras de concreto simple</b>			
<b>01.05.01</b>	<b>Muro de concreto ciclópeo</b>			
<b>01.05.01.01</b>	Sub-zapata de concreto ciclópeo	f'c=80 kg/cm <sup>2</sup> + 30% t.m. 8"	m <sup>3</sup>	1,337.08
<b>01.05.01.02</b>	Subzapatas : encofrado y desencofrado normal		m <sup>2</sup>	1,253.67
<b>01.05.01.03</b>	Zapatas: concreto	f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 25% p.m.	m <sup>3</sup>	461.86
<b>01.05.01.04</b>	Zapatas: encofrado y desencofrado normal		m <sup>2</sup>	489.27
<b>01.05.01.05</b>	Muro de concreto	fc=140 kg/cm <sup>2</sup> + 25% p.m.	m <sup>3</sup>	431.74
<b>01.05.01.06</b>	Muro de contención: encofrado y desencofrado normal		m <sup>2</sup>	1,037.03
<b>01.05.01.07</b>	Muro de contención: encofrado y desencofrado caravista		m <sup>2</sup>	1,037.03
<b>01.05.02</b>	<b>Complemento de concreto</b>			
<b>01.05.02.01</b>	Curado del concreto con aditivo		m <sup>2</sup>	2,195.37
<b>01.05.02.02</b>	Juntas de dilatación c/tecnopor	e=1"	m <sup>2</sup>	97.78
<b>01.05.02.03</b>	Juntas de dilatación con microporoso	e=1"	m	496.17
<b>01.05.02.04</b>	Tubería cribada pvc-sap drenaje de muro	d=2" para	m	550.00
<b>01.06</b>	<b>Obras de concreto armado</b>			
<b>01.06.01</b>	<b>Muro de concreto armado</b>			
<b>01.06.01.01</b>	Zapatas: concreto	f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	311.21
<b>01.06.01.02</b>	Zapatas: encofrado y desencofrado normal		m <sup>2</sup>	224.37
<b>01.06.01.03</b>	Zapata: acero corrugado	fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	11,658.60
<b>01.06.01.04</b>	Muro de contención: concreto	f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	183.60
<b>01.06.01.05</b>	Muro de contención: encofrado y desencofrado normal		m <sup>2</sup>	667.65
<b>01.06.01.06</b>	Muro de contención: encofrado y desencofrado caravista		m <sup>2</sup>	667.65
<b>01.06.01.07</b>	Muro de contención: acero	fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	8,861.13
<b>01.06.01.08</b>	Sardinel de concreto	fc=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	37.74
<b>01.06.01.09</b>	Sardinel de concreto: encofrado y desencofrado caravista		m <sup>2</sup>	503.21
<b>01.06.01.10</b>	Sardinel de concreto: acero	fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	2,599.22
<b>01.06.02</b>	<b>Complemento de concreto</b>			
<b>01.06.02.01</b>	Curado del concreto con aditivo		m <sup>2</sup>	1,382.70
<b>01.06.02.02</b>	Juntas de dilatación c/tecnopor	e=1"	m <sup>2</sup>	42.50
<b>01.06.02.03</b>	Juntas de dilatación con microporoso	e=1"	m	316.86
<b>01.06.02.04</b>	Tubería cribada pvc-sap drenaje de muro	d=2" para	m	215.00
<b>01.07</b>	<b>Pisos y pavimentos</b>			



<b>01.07.01</b>	<b>Reposición de pavimento flexible</b>		
<b>01.07.01.0</b>			
<b>1</b>	Base granular e=0.20 m. C/compactadora	m <sup>2</sup>	657.03
<b>01.07.01.0</b>			
<b>2</b>	Emprimación asfáltica manualmente	m <sup>2</sup>	657.03
<b>01.07.01.0</b>			
<b>3</b>	Distribución de arena y barrido	m <sup>2</sup>	657.03
<b>01.07.01.0</b>			
<b>4</b>	Reposición de carpeta asfáltica en frío e=0.05 m d=2 km	m <sup>2</sup>	657.03
<b>01.08</b>	<b>Revoques y enlucidos</b>		
<b>01.08.01</b>	Solaqueado de muros de concreto	m <sup>2</sup>	1,889.55
<b>01.09</b>	<b>Carpintería de madera</b>		
<b>01.09.01</b>	Baranda de madera tornillo	m	889.40
<b>01.10</b>	<b>Pintura</b>		
<b>01.10.01</b>	Pintura esmalte en barandas de madera	m	889.40
<b>01.10.02</b>	Pintura esmalte en sardinel de concreto	m <sup>2</sup>	667.05
<b>01.10.03</b>	Impermeabilización asfáltica de pantalla en muro de contención	m <sup>2</sup>	1,704.68
<b>01.11</b>	<b>Varios</b>		
<b>01.11.01</b>	Colocación de do wells 3/4"	pto.	452.00
<b>01.11.02</b>	Retiro de postes de C.A.C.	ud.	2.00
<b>01.11.03</b>	Suministro e instalación de postes de concreto de 8 m	ud.	2.00
<b>01.11.04</b>	Reposición de caja de registro concreto de 12" x 24" para desagüe	ud.	61.00
<b>01.11.05</b>	Reposición de caja para medidor de agua de 1/2" - 3/4"	ud.	61.00
<b>01.11.06</b>	Desmontaje de rieles	ud.	16.00
<b>01.11.07</b>	Desmontaje de guardavías	m	16.20
<b>01.11.08</b>	Limpieza final de obra	m <sup>2</sup>	1,698.78
<b>01.11.09</b>	Apuntalamiento de talud en terreno conglomerado	m	100.00
<b>01.12</b>	<b>Mitigación de impacto ambiental</b>		
<b>01.12.01</b>	Limpieza durante la ejecución de la obra	m <sup>2</sup>	1,698.78
<b>01.12.02</b>	Compactado de material excedente y readecuación morfológica del botadero	m <sup>3</sup>	767.05
<b>02</b>	<b>Construcción de veredas</b>		
<b>02.01</b>	<b>Trabajos preliminares</b>		
<b>02.01.01</b>	Limpieza de terreno manual	m <sup>2</sup>	2,090.93
<b>02.01.02</b>	Trazo, niveles y replanteo preliminar c/equipo	m <sup>2</sup>	2,090.93
<b>02.01.03</b>	Demolición de veredas c/compresora	m <sup>2</sup>	741.30
<b>02.02</b>	<b>Movimiento de tierras</b>		
<b>02.02.01</b>	Corte manual en terreno conglomerado	m <sup>3</sup>	76.30
<b>02.02.02</b>	Excavación manual en terreno conglomerado para sardineles invertidos	m <sup>3</sup>	71.12
<b>02.02.03</b>	Perfilado, nivelado y compactado de subrasante	m <sup>2</sup>	2,090.93
<b>02.02.04</b>	Relleno compactado con material de préstamo e=0.10 m	m <sup>2</sup>	2,090.93
<b>02.02.05</b>	Acarreo manual de material excedente d=30 m	m <sup>3</sup>	316.93
<b>02.02.06</b>	Eliminación de material excedente d=5 km c/volquete y apilamiento	m <sup>3</sup>	316.93
<b>02.03</b>	<b>Pisos pavimentos y veredas</b>		
<b>02.03.01</b>	Veredas - concreto f'c=175 kg/cm2 acabado escoria lavada y cintas de ocre	m <sup>2</sup>	2,090.93
<b>02.03.02</b>	Veredas - sardinel invertido concreto f'c=175 kg/cm2	m <sup>3</sup>	71.12
<b>02.03.03</b>	Veredas: encofrado y desencofrado normal	m <sup>2</sup>	537.55
<b>02.03.04</b>	Curado del concreto con aditivo	m <sup>2</sup>	2,090.93

02.03.05	Juntas de dilatación c/tecnopor h=4"	e=1"	m	631.20
02.03.06	Sellado de juntas de dilatación c/asfalto x 1 1/2"	e=1"	m	631.20
02.04	<b>Revoques enlucidos y molduras</b>			
02.04.01	Solaqueado borde de veredas		m <sup>2</sup>	237.08
02.05	<b>Pinturas</b>			
02.05.01	Pintura de tráfico en borde de veredas		m <sup>2</sup>	237.08
02.06	<b>Varios</b>			
02.06.01	Limpieza final de obra		m <sup>2</sup>	2,090.93
02.07	<b>Mitigación de impacto ambiental</b>			
02.07.01	Compactado de material excedente y readecuación morfológica del botadero		m <sup>3</sup>	316.93
03	<b>Construcción de bermas</b>			
03.01	<b>Trabajos preliminares</b>			
03.01.01	Limpieza de terreno manual		m <sup>2</sup>	1,468.94
03.01.02	Trazo, niveles y replanteo preliminar c/equipo		m <sup>2</sup>	1,468.94
03.02	<b>Movimiento de tierras</b>			
03.02.01	Excavación manual en terreno conglomerado para sardineles invertidos		m <sup>3</sup>	54.77
03.02.02	Perfilado, nivelado y compactado de subrasante		m <sup>2</sup>	1,468.94
03.02.03	Relleno compactado con material de préstamo e=0.15 m		m <sup>2</sup>	1,468.94
03.02.04	Acarreo manual de material excedente m	d=30	m <sup>3</sup>	71.20
03.02.05	Eliminación de material excedente km c/volquete y apilamiento	d=5	m <sup>3</sup>	71.20
03.03	<b>Obras de concreto simple</b>			
03.03.01	Sardinell sumergido concreto kg/cm <sup>2</sup>	fc=175	m <sup>3</sup>	29.95
03.03.02	Sardinell sumergido: encofrado y desencofrado caravista		m <sup>2</sup>	399.29
03.03.03	Juntas de dilatación c/tecnopor	e=1"	m <sup>2</sup>	19.98
03.03.04	Juntas de dilatación con microporoso	e=1"	m	66.80
03.04	<b>Pisos pavimentos y veredas</b>			
03.04.01	Bermas - concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> w=0.15 m. Acabado piedra canto rodado ø 3"		m <sup>2</sup>	1,468.94
03.04.02	Bermas - sardinell invertido concreto kg/cm <sup>2</sup>	f'c=175	m <sup>3</sup>	54.77
03.04.03	Bermas: encofrado y desencofrado normal		m <sup>2</sup>	193.22
03.04.04	Curado del concreto con aditivo		m <sup>2</sup>	1,468.94
03.04.05	Juntas de dilatación c/tecnopor h=6"	e=1"	m	1,226.53
03.04.06	Sellado de juntas de dilatación c/asfalto x 1 1/2"	e=1"	m	1,226.53
03.05	<b>Varios</b>			
03.05.01	Limpieza final de obra		m <sup>2</sup>	1,468.94
03.06	<b>Mitigación de impacto ambiental</b>			
03.06.01	Compactado de material excedente y readecuación morfológica del botadero		m <sup>3</sup>	71.20

Nota: Expediente técnico. Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2018)

#### **2.4.4. Fuente de financiamiento**

Los recursos para financiar el proyecto provendrán de fondos asignados a la Municipalidad Provincial de Ilo a través del canon y sobrecanon.

#### **2.4.5. Análisis de precios unitarios**

Se ha elaborado el presupuesto basándose en el análisis de precios unitarios el cual emplea rendimientos obtenidos en obras similares para la zona. Los costos unitarios representan los costos directos que se han elaborado en base al mercado local indicando que los precios de los materiales no incluyen igv en el proceso de los análisis de costos.

En cuanto a los jornales de mano de obra estos son según CAPECO (2003), el costo de la maquinaria es de acuerdo con la tabla de alquileres de maquinaria y equipo que oferta el mercado de Ilo.

#### **2.4.6. Presupuesto y valor referencial de la obra**

El costo total de la obra a precios de septiembre del 2019 asciende a la suma de S/. 3'561,764.34 (son: tres millones quinientos sesenta y un mil setecientos sesenta y cuatro con 34/100 soles).

**Tabla 2***Resumen del presupuesto*

<b>Presupuesto</b>		
001	Construcción de muro de contención	S/. 2,516,492.47
002	Construcción de veredas	S/. 270,385.41
003	Construcción de bermas	S/. 240,659.61
<b>Costo directo</b>		<b>S/. 3,027,537.49</b>
Gastos generales (13.14%)		S/. 449,286.56
<b>Subtotal</b>		<b>S/. 3,476,824.05</b>
Supervisión y liquidación (3.80%)		S/. 121,101.50
Gastos expediente técnico		S/. 21,362.00
<b>Presupuesto total</b>		<b>S/. 3,619,287.55</b>

*Nota:* Expediente técnico. Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2018)

#### **2.4.7. Plazo de ejecución**

El tiempo estimado para la ejecución del proyecto titulado "Mejoramiento del servicio de protección en la Av. Circunvalación Cuajone, manzanas S y T de la UPIS Miramar, en la provincia de Ilo, región Moquegua", se establece en 745 días calendario para la parte física.

## **CAPÍTULO III**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO**

#### **3.1. Construcciones de muros de contención**

##### **3.1.1. Preparación inicial, retiro y descarte de material existente**

Descripción, comprendió el acarreo de material existente por una distancia aproximada de 45m. Después de haber efectuado las partidas de limpieza, para esta partida se empleó mano de obra, equipos y herramientas manuales a fin de que se deje libre el área para realizar los trazos y niveles respectivos indicados en el proyecto.

También comprendió la eliminación del material excedente del perímetro de la obra siendo transportado en el botadero (cantera coquina) que es el lugar apropiado y ubicado a una distancia promedio de 5.00 km.

Equipo a utilizarse, los equipos de transporte como: maquinaria pesada el cargador frontal, minicargador, camión volquete de 15m<sup>3</sup> de transporte y herramientas manuales fueron utilizados para el carguío de material excedente y acarreo

**Figura 6**

*Programa de remoción de limpieza con maquinaria pesada*



*Nota:* Remoción, limpieza de talud (inc. acarreo y eliminación). Fuente: Municipalidad provincial de Ilo (2020).

## **3.2. Seguridad y salud**

### **3.2.1. Equipo de protección personal**

Generalidades, comprende en la utilización correcta de los equipos de protección personal (EPP), como sabemos este es la última barrera de seguridad por tanto los trabajadores deben de cumplir con utilizarlos durante todo el tiempo de trabajo.

Recordando así la jerarquía de controles de riesgo:

1. Eliminación
2. Sustitución
3. Control de ingeniería
4. Control administrativo
5. EPP

Descripción, esta partida se refirió al suministro de ropa de trabajo adecuada a la estación y labores por ejecutar (pantalón, camisa, chalecos, calzado de

seguridad y adicionalmente botas de jebe, guantes y otros de acuerdo con los trabajos). Cascos de seguridad con los colores específicos asignados por categorías y especialización de los obreros y necesariamente se les previó además tapones para el oído, gafas protectoras transparentes, respiradores contra polvo y adicionalmente respiradores contra gases o químicos este conjunto de equipos e implementos necesarios para el personal, fueron proveídos con las características y especificaciones apropiadas por la misma entidad. Se presenta un anexo 01 al término de las especificaciones técnicas con mayores referencias acerca de la seguridad durante la construcción.

Método de medición, se efectuó por partida global, efectuándose el cálculo necesario del vestuario, equipo y material requerido para el tipo y magnitud de trabajo. El cálculo global del costo se efectuó en función a la cantidad estimada de trabajadores de la obra.

### **Figura 7**

*Reunión con los trabajadores de la municipalidad de Ilo*



*Nota:* Capacitación, charlas orientado a la pandemia COVID-19 . Fuente: Municipalidad provincial de Ilo(2020).

### **3.2.2. Plan para la supervisión, prevención y control del COVID-19 en el entorno laboral**

La Organización Mundial de la Salud ha calificado, con fecha 11 de marzo de 2020, el brote del COVID-19 como una pandemia al haberse extendido en más de cien países del mundo de manera simultánea. En el Perú desde que se reportó el 6 de marzo del 2020 el primer caso de infección por coronavirus; desde entonces se tomaron medidas de vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto, hasta el aislamiento domiciliario de los casos confirmados, tomas de pruebas de descarte para determinar el diagnóstico de casos de la COVID-19, manejo clínico de casos positivos y medidas básicas de prevención y control de contagio en centros hospitalarios y no hospitalarios (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Con Decreto Supremo N° 008-2020-SA, se declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de 90 días calendario y se dictan medidas de prevención y control para evitar la propagación de la COVID-19, emergencia prorrogada mediante los Decretos Supremos N° 020-2020-SA, N° 027-2020-SA, N° 031-2020-SA, N° 009-2021-SA y N° 025-2021-SA.

Mediante el Decreto Supremo N° 080-2020-PCM, se aprobó la “Reanudación de Actividades”, conforme a la estrategia para una reanudación progresiva en el marco de la Emergencia Sanitaria, la cual consta de cuatro (04) fases para su implementación, las que se evalúan permanentemente, de conformidad con las recomendaciones de la Autoridad Nacional de Salud. Cada una de las fases de la estrategia “Reanudación de actividades”, comprende la reapertura de diversas actividades y la reanudación de las actividades.



Siendo la COVID-19 un nuevo tipo de coronavirus, así como sus variantes (Delta/Ómicron) que afectan la salud de toda la población del país y del mundo, se hace necesario adoptar medidas para la vigilancia epidemiológica, la prevención y el control de la COVID-19 en el trabajo, considerando que la exposición al virus SARS CoV-2 que produce COVID-19, representa un riesgo biológico por su comportamiento epidémico y alta transmisibilidad, siendo los centros laborales espacios que constituyen lugares de exposición al virus, se deben considerar medidas para su vigilancia, prevención y control.

En ese sentido, amerita aprobar un nuevo Plan para la vigilancia, prevención y control de la COVID-19, a fin de que contenga las actuales medidas aplicables para vigilar el riesgo de exposición a COVID-19 en el lugar de trabajo.

#### **Figura 8**

*Cronograma de desinfección*



*Nota:* Desinfección de ambientes contra el COVID-19. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

### **3.3. Movimiento de tierras**

#### **3.3.1. Excavación de terreno conglomerado con equipo**

Descripción, se considera material conglomerado aquel que se encuentre casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa y pico para su desagregación. Todo este material se tuvo que retirar del área ya que estuvo acumulado por varios años ahí con desperdicios de materia orgánica e inorgánica, el trabajo se realizó con excavadora y volquetes para su transporte a hacia los botaderos de la municipalidad. Equipo, excavadora s/llantas 160hp cap. 0.50-1.10m<sup>3</sup>.

Método de ejecución, una vez colocados las plantillas de subrasante se procedió a marcar el ancho de la explanación para el corte excavación del terreno teniendo sumo cuidado con los buzones existentes, líneas de agua y desagüe, si los hubiera, se hizo manualmente con el apoyo de los peones. Todos estos trabajos tuvieron que medirse en volumen m<sup>3</sup>

Forma de valorización, cualquiera que sea el corte excavación, se valorizo esta partida por m<sup>3</sup>. El trabajo utilizo los recursos de mano de obra, herramientas, equipos de seguridad y demás materiales para su correcta ejecución.

## Figura 9

*Trabajos con maquinaria pesada*



*Nota:* Excavación de terreno conglomerado con equipo. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

### **3.4. Obras de concreto simple**

#### **3.4.1. Especificación general de concretos:**

Generalidades, en este punto el trabajo a realizarse consistió en la suministración de mano de obra, materiales y maquinaria para la preparación del concreto en el sitio, para así abastecer a todas las estructuras y otras necesidades. Tanto la dosificación, mezcla y colocación fueron supervisados directamente con el personal calificado que es el supervisor.

Para el caso de concreto simple se describe los elementos del concreto que no lleva armadura de acero, en cuya composición a diferencia del concreto armado se adicionan piedras medianas y grandes.

#### **Materiales.**

- *Cemento*, el cemento a emplearse en esta ejecución fue portland tipo IP, cumpliendo todos los requisitos establecidos en la norma. El cemento se almaceno en la obra en lugar seco y adecuado sobre parihuelas de madera en rumas no mayor de 10 bolsas, cubiertas con plástico para evitar la humedad. El cemento se almaceno

con fácil acceso para su verificación o inspección de esa forma también para su transportabilidad al punto de preparación de la mezcla todo este aspecto fue verificado por el supervisor de obra.

- *Agregado fino*, se entiende por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla N°. 4 (4.6 mm) y es retenido en la malla n°200 (0.074 mm) de graduación. El agregado fino consiste en arena natural resistente, libre de partículas orgánicas o algún material que pueda alterar en la mezcla con los otros materiales durante la preparación. A continuación, en la tabla N° 03 se observa el porcentaje de granulometría que pasa por los números de tamiz.

**Tabla 3**

*Porcentaje de granulometría según el N° tamiz.*

<b>Malla</b>	<b>% que pasa</b>
<b>3/8"</b>	100
<b>N.º 4</b>	90 – 100
<b>N.º 8</b>	70 – 95
<b>N.º 16</b>	50 - 85
<b>N.º 30</b>	30 - 70
<b>N.º 50</b>	10 – 45
<b>N.º 100</b>	0 – 10

*Nota:* Tecnología del concreto. Fuente: Abanto (2009).

El módulo de fineza de la arena estuvo en los valores de 2.5 a 2.9. La arena fue considerada apta, si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe el ingeniero residente.

- *Agregado grueso*: se entiende por agregado grueso a aquella parte de los agregados que pasa la malla n°. 4 (4.76 mm). El agregado grueso consiste en arena natural resistente, libre de partículas orgánicas o algún material que pueda alterar en la mezcla con los otros materiales durante la preparación. Los agregados gruesos para concreto tienen una clasificación que se observara en la tabla N°4.

**Tabla 4**

*Clasificación de agregados gruesos*

<b>Clases</b>	<b>Intervalos de dimensiones</b>	<b>% mínimo en peso retenido en los tamaños indicados</b>
¾"	3/16" a 3/4"	50% al 3/8"
1"	3/4" a 1"	50% al 7/8"
1 ½"	3/4" a 1 ½"	25% al 1 ½"
2"	1 ½" a 2"	25% al ¾"

*Nota*: Tecnología del concreto. Fuente: Abanto (2009).

- *Agua*: el agua para esta mezcla fue limpia, libre de residuos como son sales, aceites, acido, materias orgánicas u otras sustancias contaminantes que perjudiquen a la mezcla y a su vez a la durabilidad del concreto.

- *Aditivos*: estos elementos adicionales al diseño de mezcla se emplearon para obtener una mejor trabajabilidad sin cambiar el incremento de agua, ajustar tiempo de fraguado, reducir la segregación, todo este proceso de agregar algún tipo de aditivo estuvo en constante verificación y aprobación del supervisor de obra.

### **3.4.2. Calidad del concreto**

La calidad de concreto empleado en cada parte necesaria de la obra estuvo especificada en los planos de ejecución tanto en estructura como en cimentación, y también las características de resistencia fueron verificadas a los 28 días después de realizar la práctica de esfuerzo a la compresión es donde soporta toda su capacidad de esfuerzo máximo.

Antes de cada preparación de la mezcla para su respectivo vaciado de concreto se realizó un diseño de mezcla que fueron establecidas según norma esto también vino indicado en los planos a ejecutar. El diseño tubo las características de una mejor trabajabilidad, que llegue a todas las esquinas del encofrado sin ser acumulados o puedan generar espacios vacíos, tanto que pueda envolver a la estructura en su totalidad.

### **3.4.3. Preparación del concreto:**

- *Dosificación.* La mezcla del cemento, agregado grueso y la arena estuvieron dosificadas en volumen medidas en baldes respetando la cantidad exacta en cada preparación verificado directamente por el supervisor de obra, toda dosificación se calculó para una bolsa de cemento. Los métodos para medir los materiales del concreto fueron tales que las proporciones puedan ser controladas en formas precisas y verificadas fácilmente en cualquier etapa del trabajo.

- *Mezclado.* Este proceso se efectuó de forma mecánica directamente en el lugar de trabajo lo más cercano al punto de vaciado de concreto, todo el equipo de mezclado fue aprobado por el supervisor residente, donde tenía que cumplir y garantizar la resistencia de diseño. El tiempo de mezclado no fue menor a 3 minutos, se contó

desde que todos los materiales cemento, agregado grueso y arena estuvieron dentro de la cuba de la mezcladora de trompo, sin antes mencionar que como condición indispensable que el agua se agregue antes de haber transcurrido el primer cuarto de mezclado, lo tiempos de mezclado son los siguientes.

**Tabla 5**

*Los tiempos de mezclado*

<b>Capacidad de la mezcladora (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Tiempo de mezclado (minutos)</b>
0.50 m <sup>3</sup> o menos	1.25 min
0.75 m <sup>3</sup> a 1.50 m <sup>3</sup>	1.50 min
2.00 m <sup>3</sup> a 3.00 m <sup>3</sup>	2.00 min

*Nota:* Tecnología del concreto, Fuente: Abanto (2009).

- *Control de la mezcla:* para este control de mezcla se realizaron muestras de concreto tomadas directamente en el lugar y de la mezcladora, estas pruebas consistieron en realizar la prueba de asentamiento SLUM y otras de resistencia que el supervisor vio necesaria.

- *Transporte del concreto,* el transporte del concreto fue lo más cercano y directo de la mezcladora al lugar de depósito para así evitar la segregación o desperdicio de materiales. Los equipos de transporte fueron carretillas en buenas condiciones limpias de algún material que pueda alterar la mezcla.

Durante el vaciado desde la carretilla por accesos y pendientes que dificultaban vaciar directamente de la carretilla al punto final se tuvo que implementar el uso de chutes o canales de pvc para poder llegar al punto y verter el concreto, todo este procedimiento fue inspeccionado y aprobado por el supervisor.

- *Vaciado del concreto*, Antes de dar inicio al vaciado de concreto, se realizó una inspección de que todo esté en condiciones adecuadas y sobretodo limpias de impurezas, los encofrados tenían que estar humedecidas en su totalidad y el acero de refuerzo limpio de oxidantes.

Este procedimiento de vaciado no se inició sin antes tener la aprobación del ingeniero de supervisión quien verifica que todo se ha cumplido de acuerdo con los requisitos así garantizando un vaciado perfecto con la ejecución adecuada para los trabajos.

Se puso mayor supervisión en el concreto fresco que sea vaciado en el punto final en el menor tiempo posible para así evitar un flujo de masa que no se pueda controlar o tener mejor trabajabilidad y consecuentemente evitar la segregación de los componentes.

Se escarificaron y se limpiaron debidamente la base del piso o sobre cimientto para así tener una mejor adherencia o unión entre ambas con el concreto.

- *Vibrado*, Este paso de vibrado se realizó para obtener una alta densidad de concreto y también para evitar las bolsas de aire, grumos de los agregados y las cangrejeras, de esa forma con ayuda del mecanismo de vibración obtenemos una mejor resistencia.

Donde no se pudo realizar la vibración por inmersión se aplicó directamente al encofrado o también se utilizó el método de abrir una pequeña abertura en el encofrado para poder introducir la manguera de la vibradora y así poder llegar a los puntos de difícil acceso.



Durante la vibración en cada estrato de concreto fresco se realizó con posición vertical para que así pueda penetrar y vibrar el espesor total de la mezcla así llegando hasta la capa inferior del concreto.

La duración del vibrado estuvo controlada durante todo el proceso de vaciado de mezcla, esto evitando la segregación por el demasiado tiempo de vibrado o también dañando el encofrado, en cada inmersión el tiempo de vibración estuvo entre los 5 a 15 segundos de tiempo máximo.

#### **3.4.4. Ensayo en obra:**

Se realizaron ensayos de calidad de acuerdo con los volúmenes de agregados de manera que cumplan el diseño de mezcla indicado en los planos. Las resistencias del concreto se realizaron mediante probetas cilíndricas 15cm de diámetro por 30 cm de altura, por cada ensayo se realizaron 3 probetas durante cada jornada de vaciado de mezcla en sitio. Estas pruebas de resistencia de probetas se realizaron entre los 7 días y 28 días de edad de probeta.

#### **3.4.5. Curado**

El curado se mantuvo a temperatura ambiente, siempre manteniendo húmeda por lo menos unos 10 días después de su vaciado en sitio, algunos métodos utilizados fueron los siguientes:

- a) Utilizando mantas de paja o costales de yute húmedas.
- b) Formando pozos de agua.
- c) Arroceras con arena para mantener húmeda las losas.
- d) Regando constantemente toda la superficie.

e) Empleando aditivos.

Estas condiciones fueron tomadas en cuenta de acuerdo con el clima y temperatura de la zona.

#### **3.4.6. Reparaciones de la superficie del concreto**

En esta etapa de reparación de concreto, se tuvo que verificar primeramente que partes estaban expuestas de irregularidades, huecos, cangrejas, u otros defectos que pudieron salir mal. Luego de ello se realizó la evaluación técnica y método de reparación estas fueron supervisadas por el ingeniero de calidad en presencia del residente de obra.

Se tuvo que picar la parte expuesta a reparar hasta encontrar un concreto sano y de calidad para luego de ello proceder a la reparación, durante este proceso no se tuvo que recurrir a reparaciones extremas ya que antes del vaciado de concreto se evalúa todo lo necesario para que se realice de manera correcta y adecuada la partida de vaciado de muros de concreto o otros donde se requiera concreto.

#### **3.4.7. Especificación general de encofrados:**

*Descripción*, el encofrado tiene por finalidad de contener el concreto fresco con el fin de lograr una estructura con las dimensiones, el perfil, niveles y alineaciones indicadas en los planos del proyecto. Los encofrados estuvieron sometidos a la resistencia, rigidez y estabilidad para así poder resistir la carga y presión del concreto al momento de ser vaciados y vibrados, de igual manera para su fácil desencofrado y acarreo de material.

Estos encofrados pueden ser de metal o madera en este caso utilizamos del tipo de madera ya que contamos con los materiales suficientes y el personal capacitado en trabajos con este tipo de material.

*Materiales*, los materiales a utilizar fueron de madera, especificando tablas con espesor de una pulga, soleras, barrotes todo lo que conlleva carpintería, por otra parte, también se utilizó el alambre negro número 8 y clavos dependiendo el espesor de la madera a clavar (Abanto, 2009).

Muro de concreto  $f_c=140 \text{ kg/cm}^2 + 25\% \text{ pm}$  con cemento tipo IP.

Descripción, comprende a ejecución de muro de contención de concreto ciclópeo que detallan en los planos. Se define como concreto ciclópeo para muros de contención, aquellos que no cuentan con acero de refuerzo y además de ello se le incorpora piedras medianas en su volumen. De acuerdo con los planos se observa que las pantallas de los muros tuvieron una altura de 2.10 @ 2.50 m.

De igual manera se realizaron los ensayos tanto en dosificación, pruebas de probetas, encofrados, colocación de mezcla en sitio y por último el curado. Los muros de contención fueron de concreto ciclópeo:  $f'_c=140 \text{ kg/cm}^2$  (cemento-hormigón) con 25% de piedra mediana, estas especificaciones se respetaron de acuerdo con las especificaciones técnicas de proyecto.

Metodología de construcción, se construirán sobre las zapatas corridas según trazo recto o curvo por el diseño y tuvieron las especificaciones siguientes:

- a) Concreto :  $f'_c=140 \text{ kg/cm}^2 + 25\% \text{ p.m.}$
- b) Acabado : norma de acuerdo a encofrado
- c) Juntas : cada 5.00 mts. Con tecnopor  $e=1''$
- d) Curado: durante 7 días

La dosificación fue de acuerdo con el diseño de mezclas.

Equipo a emplearse, se emplearon mezcladora de trompo de 9 pies cúbicos y un mecanismo de vibrado para sí poder llegar a las características de poder tener una mezcla trabajable y no se puedan generar segregaciones.

Materiales a utilizarse, se utilizó concreto con una resistencia mínima fue de 140 kg/cm<sup>2</sup>, esta resistencia fue verificada de acuerdo con las probetas a los 28 días, el tipo de cemento fue de 24.5 kg por bolsa portland tipo IP, los agregados finos y gruesos proveniente de las canteras de la municipalidad.

#### **Figura 10**

*Vaciado del concreto en los moldes*



*Nota:* Zapatas 1: concreto  $f_c=140$  kg/cm<sup>2</sup> + 25% p.m. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

**Figura 11**

*Llenado de moldes con concreto*



*Nota:* Zapatas 2: concreto  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup> + 25% p.m. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

#### **3.4.8. Colocación de espárragos para encofrado.**

Descripción, su función del encofrado es contener el concreto fresco, para esto se empleó los espárragos metálicos roscados con la finalidad de obtener una estructura con el perfil que se requiere en los planos indicados (Lan Eta & Segurantzza, 2007).  
Materiales a utilizarse, espárragos de fierro galvanizado, tuercas y arandelas, tubo PVC de 3/4”.

Método de construcción, el ingeniero residente verificó el trabajo y se ejecute de forma correcto y seguro. Durante los encofrados se realizaron perforaciones al encofrado, instalar los tubos de PVC de 3/4” que servirán como separador de acuerdo al espesor del muro y servirán para la protección del esparrago, finalmente se debe colocar los espárragos con sus respectivas tuercas para brindar la resistencia para soportar sobrecargas debido a materiales, equipos, personal y/o impacto, el desencofrado fue a 48 horas, como mínimo, luego de este tiempo se procedió al retiro de los espárragos con cuidado de no dañar los hilos.

Los espárragos fueron limpiados después de cada desencofrado y almacenados en un lugar seguro.

Se ejecutó mediante andamios o arnés de seguridad, aplicando en cada refuerzo vertical del encofrado manteniendo una distancia prudente, ajustando las dos caras (interiores y exterior) del encofrado, estas tienen que mantener verticalidad, ancho y alineamiento constante. Para la colocación o retiro se debe tomar ciertos aspectos y tiempo mínimo de desencofrado.

1. Muros de contención sin relleno, 48 horas.
2. Muros de contención con relleno, 7 días

### **Figura 12**

*Muro de contención*



*Nota:* Encofrado para muros de contención. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

## **3.5. Obras de concreto armado**

### **3.5.1. Muro de concreto armado.**

Descripción, son elementos estructurales de concreto armado que conforman la pantalla de los muros, la altura varía desde 2.80 @ 4.50 m desde el nivel superior de la zapata.

Muro de contención  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  con cemento tipo V.

Materiales a utilizarse, para el muro de contención se empleó un concreto de resistencia de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , bolsa de cemento portland tipo v, arena gruesa y piedra chancada de  $\frac{1}{2}'' - \frac{3}{4}''$  en proporción 1:2.5:3.5, de esta manera pueda alcanzar una resistencia mínima de  $210 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días.

Sistema constructivo: se humedeció el cimientó corrido vaciado anteriormente y el acero de refuerzo estuvo colocado antes de proceder al vaciado del concreto.

Control de calidad: se tomaron por lo menos tres muestras por cada  $20 \text{ m}^3$ . O menos de concreto ejecutado durante el día, los ensayos de las probetas se realizaron a los 7 días y 28 días respectivamente.

### Figura 13

*Muro de contención: concreto  $f_c=210\text{kg/cm}^2$  con cemento IP.*



*Nota:* Muro de contención: concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ . Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

Descripción, son los elementos de concreto armado que conforman la pantalla de los muros, la altura varía desde 1.50 a 2.00 m desde el nivel superior de la zapata.

Esta partida se ejecutará según los planos respectivos y la verificación por el supervisor.

Materiales a utilizarse, para el muro de contención se empleó un concreto de resistencia de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, bolsa de cemento portland tipo ip, arena gruesa y piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " –  $\frac{3}{4}$ " en proporción 1:2.5:3.5, de esta manera pueda alcanzar una resistencia mínima de 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

- **Cemento:** el cemento a emplearse en esta ejecución fue portland tipo ip, cumpliendo todos los requisitos establecidos en la norma. El cemento se almaceno en la obra en lugar seco y adecuado sobre parihuelas de madera en rumas no mayor de 10 bolsas, cubiertas con plástico para evitar la humedad. El cemento se almaceno con fácil acceso para su verificación o inspección de esa forma también para su transportabilidad al punto de preparación de la mezcla todo este aspecto fue verificado por el supervisor de obra.

- **Agregado fino:** se entiende por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla n°. 4 (4.6 mm) y es retenido en la malla n°200 (0.074 mm) de graduación. El agregado fino consiste en arena natural resistente, libre de partículas orgánicas o algún material que pueda alterar en la mezcla con los otros materiales durante la preparación.

- **Agregado grueso:** se entiende por agregado grueso a aquella parte de los agregados que pasa la malla n°. 4 (4.76 mm). El agregado grueso consiste en arena natural resistente, libre de partículas orgánicas o algún material que pueda alterar en la mezcla con los otros materiales durante la preparación.



- **Agua:** el agua para esta mezcla fue limpia, libre de residuos como son sales, aceites, ácido, materias orgánicas u otras sustancias contaminantes que perjudiquen a la mezcla y a su vez a la durabilidad del concreto.

Sistema constructivo, se humedeció el cimiento corrido vaciado anteriormente y el acero de refuerzo estuvo colocado antes de proceder al vaciado del concreto.

**Figura 14**

*Muro de contención y desencofrado*



*Nota:* F Muro de contención: encofrado y desencofrado normal. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

**Figura 15**

*Muros de contención*



*Nota:* Muros de contención cara vista. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

### **3.5.2. Solado de concreto**

Descripción, esta partida consistió en el vaciado de un solado de 5cm de espesor con hormigón y cemento, en el cual ira el posterior encofrado y vaciado de zapatas y muros de contención, esto se realizará según las indicaciones de los planos, este paso de realizar el solado cumple la función de tener una base firme para la armadura de zapata, de esa manera se genera que la zapata lleve o transmita de forma homogénea, toda la carga de esfuerzo hacia el suelo.

Método constructivo, el concreto fue preparado en el lugar de vaciado mediante una mezcladora de trompo de acuerdo con las especificaciones dadas por el supervisor de calidad, luego de ser preparadas se transportó hacia el punto final de colocación de concreto.

Estos materiales fueron los mismos que se emplearon en la preparación de concreto armado.

Materiales a utilizarse,

1. Cemento portland tipo I
2. Hormigón (puesto en obra)
3. Agua
4. Regla madera

**Figura 16**

*Secado del concreto*



*Nota:* Fuente: Solado de concreto  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>  $e=5$  cm. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

### **3.5.3. Complemento de concreto**

*Juntas de dilatación con material elastómero  $e=1$ ".*

Descripción, las juntas de expansión de tecnopor fueron reemplazadas por material elastómero flexible que se adaptó a la irregularidad de junta construcción en las caras expuestas a la vía pública. El tecnopor fue retirado en parte por cordón de respaldo y material elastómero por una profundidad de 0.05m y se colocaron a presión rellenando los vacíos de las juntas por ambos lados de las caras de muros y sardineles (Zaditivos, 2020).

Materiales a utilizarse, se utilizó material elastómero flexible, cordón de respaldo.

Procedimiento de construcción, posterior al retiro de las juntas con tecnopor éstas se limpiaron retirando todo material que perjudique en la colocación del elastomero y luego se procedió a colocar el cordón de respaldo de 1", luego se

colocó el material elastomérico mediante herramientas manuales, el colocado en juntas debe estar libres de materiales extraños.

Norma de medición, la medición se hizo por metro lineal de junta de dilatación, para esto se midió el perímetro de cada junta del muro, sellado.

**Figura 17**

*Reposición de carpeta asfáltica en frío  $e=0.075$  m  $d=2$  km*



*Nota:* Colocación de juntas de dilatación con elastomérico. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

### **3.6. Pisos y pavimentos**

#### **3.6.1. Reposición de pavimento flexible**

Descripción, esta partida consiste en la colocación y/o reparación de la carpeta asfáltica de la vía, la preparación del conglomerado está sujeto a especificaciones que se detallan de acuerdo con el perfil de la obra y en los planos. Las mezclas asfálticas son colocadas solamente, cuando las condiciones del clima y tiempo estén adecuadas para su colocación, este procedimiento está verificado constantemente por el supervisor de obra (Menéndez, 2009).

Composición general de las mezclas, en las cuales se tiene en cuenta los requisitos generales como esta mezcla bituminosa está compuesta por agregados finos, gruesos y material asfáltico todo en proporción de peso. El agregado mineral en el momento del mezclado con el asfalto tuvo un contenido menos de 1.5%.

### **3.6.2. Construcción**

#### *3.6.2.1. Limitaciones climáticas.*

Las mezclas se colocaron debidamente estando seca la base de la superficie; el afirmado con imprimación debe haber curado completamente, encontrarse limpio, sin materiales sueltos o extraños que se eliminaron con un barrido cuidadoso.

#### *3.6.2.2. Ejecución de los trabajos.*

No se realizaron trabajos de ejecución cuando los suministros no fueron suficientes tanto en maquinaria, equipo, mano de obra y transporte ya que se puede echar a perder el material si no se cuenta con los recursos necesarios. Todas las superficies, estructuras y juntas que pudieran tener contacto fueron pintadas uniformemente con una capa delgada de asfalto. La mezcla se esparcirá de manera uniforme con un espesor que de tal manera al pasar el rodillo de compactación quede en el espesor requerido.

#### *3.6.2.3. Preparación de mezcla*

Los materiales a utilizar en la preparación de la mezcla fueron completamente secos limpios de material orgánico con la finalidad de conseguir una mezcla que cumpla

las especificaciones adecuadas. El material bituminoso fue incorporado en la mezcladora, en cantidades requeridas por el supervisor. El tiempo total de lo mezclado se hizo por el método del pesaje, usando la fórmula siguiente:

$$T = \frac{C}{P} \dots\dots\dots[Ecuación 1]$$

Donde:

T= es el tiempo de mezclado en segundos.

C= capacidad de la mezcladora en kilos.

P= producción de la mezcladora en kg/seg.

#### 3.6.2.4. *Compactación y acabado.*

Luego de que se preparar la mezcla y colocada en los puntos a rellenar se expande uniformemente en toda la superficie de la vía para así de esta manera pueda pasar el rodillo de manera recta y uniforme en todo el ancho de la vía, de cierta manera verificando con el nivel de topografía para realizar las correcciones en las zonas que se generen irregularidades. El trabajo de compactación se pudo ejecutar cuando la mezcla este en las condiciones requeridas, y no produzca desplazamientos indebidos o agrietamientos de la mezcla.

#### 3.6.3. **Trafico.**

Después de haber sido compactado con el rodillo y realizado el acabado final, no se debe permitir el paso de vehículos hasta después de 12 horas con excepción de una emergencia.

### 3.6.4. Controles.

- a) Control de calidad de materiales.
  - Los materiales se verifican mediante ensayos de granulometría mucho antes de empezar los trabajos de construcción.
  - El material asfáltico se examinó en laboratorio teniendo que cumplir especificaciones técnicas. Ver figura 18

**Figura 18**

*Pavimentación con una capa de arena negra*



*Nota:* Reposición de carpeta asfáltica en frío  $e=0.05m$   $d=2km$ . Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

- b) Control de uniformidad, durante el proceso de construcción se realizó por lo menos un ensayo de granulometría de cada uno de los componentes de la mezcla.

**Figura 19**

*Compactadora de carpeta asfáltica*



*Nota:* Compactación de carpeta asfáltica en frío  $e=0.05m$   $d=2km$  con rodillo . Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

### **3.7. Carpintería de madera**

#### **3.7.1. Baranda de madera tornillo (inc. Instalación)**

En esta partida se incluyó la preparación, ejecución y colocación de todos los elementos de carpintería especificados en los planos, realizados en madera tornillo seca y tratada, sin rajaduras, enfermedades o imperfecciones que comprometan su resistencia o apariencia. La descripción abarca la fabricación y montaje de todos los componentes de la baranda (ver Figura 21).

Para el proceso, se emplearon equipos como máquina circular y cepilladora, lo cual permitió habilitar, cortar y dar acabado a toda la madera utilizada en la construcción.



## Figura 21

*Acera terminada*



*Nota:* Baranda de madera tornillo. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

El proceso constructivo de la baranda en el malecón de Ilo incluye varios pasos: primero, se habilitó toda la madera para la confección de la baranda, lo cual comprendió los pilares de apoyo, los travesaños superior e inferior, y las diagonales en forma de "X" en cada cuadrado, a lo largo de la estructura (ver Figura 20). Se utilizaron también elementos metálicos de fijación para garantizar la rigidez y estabilidad de la estructura.

Para la cimentación, los parantes de 4 x 2" se colocaron en el sardinel, coordinando su posición en el momento del vaciado del concreto para dejar material embebido cada 0.75 m. Una vez fraguado el concreto, se procedió a instalar los parantes verticales de la baranda, que ya contaban con cortes y rebajes para facilitar su unión con los horizontales y diagonales. Posteriormente, se construyó la estructura fija mediante uniones entre los parantes de 4 x 2" y vigas de 4 x 1 ¾", utilizando espigas propias de los componentes. Tras completar la estructura principal, se añadieron las diagonales, previamente rebajadas, para encajar en las esquinas, encolarlas y clavarlas, asegurando el alineamiento en los puntos de

encuentro. Para mayores detalles, remitirse al diseño del proyecto (Trade forest Perú, 2020).

### **Figura 20**

*Baranda de madera forma tornillo*



*Nota:* Colocación de baranda de madera tornillo. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

## **3.8. Pintura**

### **3.8.1. Pintura en muros de concreto**

Descripción, en esta partida consistió en el pintado de muros de concreto con pintura base, imprimante para concreto y pintura látex, se realizó el pintado de acuerdo con los planos a ejecutarse (ANSPI, 2020; CPP, 2020) .

La medición y valorizaron se hicieron por metro cuadrado, según precio unitario del presupuesto que comprendió el uso de mano de obra y maquinaria todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida.

**Figura 22**

*Acabado en pintura blanca*



*Nota:* Acabado de pintura 1 en muros de contención y barandas de madera tornillo. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

**Figura 23**

*Acabado del muro 2 en pintura*



*Nota:* Acabado de pintura 2 en muro de contención y barandas de madera tornillo. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

## **CAPÍTULO IV**

### **APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIA**

#### **4.1. Aportes utilizando los conocimientos y/o bases teóricas**

Durante el periodo que me mantuve en el proyecto pude apreciar las distintas partidas en ejecución, poniendo en práctica todos los recursos necesarios que pude desarrollar en todo el tiempo que estuve en la universidad. De igual manera, captando todo el conocimiento nuevo por aprender como son la planificación, coordinación, producción, calidad, seguridad y medio ambiente, así mismo saber cuán importante son estos aspectos juntamente con la ética profesional para poder ejecutar dicho proyecto.

A continuación, describiré algunas funciones y aportes realizados por mi persona al proyecto, sin antes mencionar que esta función me sirvió para estar en constante capacitación y siguiendo de muy cerca el avance tecnológico en el ámbito de la ingeniería de construcción.

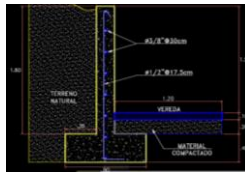
- Descripción de roles durante el proyecto:
- Desarrollo y reporte de avance diario
- Desarrollo de informes semanales y mensuales

- Metrado de partidas nuevas
- Supervisión de campo
- Supervisar que se respeten los procesos constructivos plasmados en las especificaciones técnicas.
- Reportar las restricciones que puedan generar pérdida de tiempo en la producción.
- Planificación diaria juntamente con el área de supervisión y resídetes de obra.

Figura 24.

Metrado de modificaciones de acero de refuerzo en muro de contención

MURO				ACERO MURO PROGRESIVA 6-T77 @ 6-600															
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO	USO 0.05				USO 0.10				USO 0.15							
				N°	LARGO	MT	KG	N°	LARGO	MT	KG	N°	LARGO	MT	KG				
MURERA PROGRESIVA 6-T77 @ 6-600																			
M-CA-1	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	850	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-2	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-3	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-4	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-5	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-6	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-7	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-8	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-9	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-10	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-11	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-12	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-13	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-14	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-15	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-16	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-17	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-18	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-19	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-20	3.00	0.20	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60	800	2.90	23.20	10.99	19.00	2.45	61.65	43.60
M-CA-21	3.00	0.15	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06
M-CA-22	3.00	0.15	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06
M-CA-23	3.00	0.15	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06
M-CA-24	3.00	0.15	130	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06	800	2.90	23.20	10.99	19.00	1.72	43.74	31.06
				TOTAL				TOTAL				TOTAL							




TOTAL (kg)	1764.00
------------	---------

Nota: es preciso llevar un cuadro de control de metrados según cada partida ejecutada. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

**Figura 25**

*Cuadro de planilla de metrados por partida nueva*



**PLANILLA DE METRADOS**


PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCION, EN LA AV. CIRCUNVALACION CUAJONE-MZ S Y T- DE LA UPIS MIRAMAR ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA  
 UBICACIÓN: ILO - MIRAMAR PARTE ALTA  
 FECHA: ILO, OCTUBRE 2021

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Und. Med.	N° de veces	N° Elem	Dimensiones			METRADO		Sub Total	METRADO Total
					Ancho (x)	Largo (y)	Alto (z)	Parcial	Total		
<b>01</b>	<b>CONSTRUCCION DE MUROS DE CONTENCIÓN</b>										
<b>01.07</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>										
<b>01.07.01</b>	<b>REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE</b>										
<b>01.07.01.05</b>	<b>REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA EN FRIO E=0.075m D=2km</b>	m <sup>2</sup>								377.04	377.04
	Reposición de carpeta asfáltica en frío de 0.075m compactado, en la av. Circunvalación cuajone										
	Tramo 12, Progresiva 0+720 @ 0+770						area=	0.461	0.46		
	Tramo 13, Progresiva 0+770 @ 0+820						area=	106.195	106.20		
	Tramo 14, Progresiva 0+820 @ 0+865						area=	93.863	93.86		
	Tramo 15, Progresiva 0+865 @ 0+943						area=	176.516	176.52		
<b>01.11</b>	<b>VARIOS</b>										
<b>01.11.16</b>	<b>GRADERIAS</b>										
<b>01.11.16.09</b>	<b>BARANDA METALICA H=0.90M. INC. INSTALACION</b>	m								22.20	22.20
	Reposición de baranda metálicas										
								22.20			

*Nota:* es preciso llevar un cuadro de control de metrados de partidas adicionales. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

**Figura 26**

*Planilla de metrados por menor metrado*



**PLANILLA DE METRADOS**  
**(Deductivo por Menor Metrado)**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCION, EN LA AV. CIRCUNVALACION CUAJONE-MZ S Y T- DE LA UPIS MIRAMAR ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA  
 UBICACIÓN: ILO - MIRAMAR PARTE ALTA  
 FECHA: ILO, OCTUBRE 2021

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Und. Med.	N° de veces	N° Elem	Dimensiones			METRADO		METRADO TOTAL	METRADO APROBADO	METRADO EJECUTADO	MENOR METRADO	
					Ancho (x)	Largo (y)	Alto (z)	Parcial	Total					
<b>01</b>	<b>CONSTRUCCION DE MUROS DE CONTENCIÓN</b>													
<b>01.04</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>													
<b>01.04.12</b>	<b>CONFORMADO DE TALUD CON MATERIAL PROPIO</b>	m <sup>3</sup>								1139.86	1,139.86	2342.58	1139.86	1,163.82
	Conformado de talud en la av. Circunvalación cuajone con material propio									1139.86				
<b>01.09</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>													
<b>01.09.02</b>	<b>BARANDA DE MADERA TORNILLO H=0.90M. (INC. INSTALACION)</b>	m								844.14	844.14	889.40	844.14	45.26
	Muro de contención									844.14	844.14			
<b>01.10</b>	<b>PINTURA</b>													
<b>01.10.01</b>	<b>PINTURA ESMALTE EN BARANDAS DE MADERA</b>	m								844.14	844.14	889.40	844.14	45.26
	Muro de contención									844.14	844.14			
<b>01.11</b>	<b>VARIOS</b>													
<b>01.11.02</b>	<b>RETIRO DE POSTES DE C.A.C.</b>	m <sup>2</sup>								1.00	1.00	9.00	1.00	9.00
	Av. Circunvalación Cuajone									1.00				
<b>01.11.16</b>	<b>GRADERIAS</b>													
<b>01.11.16.07</b>	<b>PINTURA EN BARANDA METALICA H=1.00M.</b>	m								111.07	111.07	441.07	111.07	330.00
	Pintura en las barandas metálicas dañadas									111.07				

*Nota:* control de avance por metrado según partida ejecutada. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

**Figura 27**

*Planilla de metrados*



**RESUMEN DE RECURSOS EMPLEADOS**

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCION, EN LA AV. CIRCUNVALACION CUAJONE - MZ S Y T - DE UPIS MIRAMAR ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA"  
**META** : 0013 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCION, EN LA AV. CIRCUNVALACION CUAJONE - MZ S Y T - DE UPIS MIRAMAR ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA"  
**UBICACIÓN** : MIRAMAR - PARTE ALTA  
**RESIDENTE (s)** : ING. KENNY EDER SUCAPUCA MACHACA  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2021

DESCRIPCION	PROGRAMADO TOTAL	EJECUTADO 2019 - 2021	
		TOTAL	SALDO
RECURSOS HUMANOS	2,563,187.91	2,842,229.07	-279,041.16
RECURSOS MAQUINARIA Y EQUIPO	983,921.93	752,408.15	231,513.78
RECURSOS MATERIALES	2,454,328.35	2,161,629.82	292,698.53
OTROS RECURSOS	-	68,385.41	-68,385.41
SERVICIOS O SUBCONTRATOS	527,168.52	605,285.60	-78,117.08
<b>TOTAL COSTO DIRECTO INC. ADICIONAL</b>	<b>6,528,606.71</b>	<b>6,429,938.05</b>	<b>98,668.66</b>
	100.00%	98.49%	1.51%

DESCRIPCION	PROGRAMADO TOTAL	EJECUTADO 2019 - 2021	
		TOTAL	SALDO
RECURSOS HUMANOS	485,652.69	463,425.07	22,227.62
RECURSOS MAQUINARIA Y EQUIPO	0.00	0.00	0.00
RECURSOS MATERIALES	68,540.20	55,184.74	3,355.46
OTROS RECURSOS	-	0.00	0.00
SERVICIOS O SUBCONTRATOS	479,732.22	477,711.98	2,020.24
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO INC. ADICIONAL</b>	<b>1,023,925.11</b>	<b>996,321.79</b>	<b>27,603.32</b>
	100.00%	97.30%	2.70%

*Nota:* Resumen de recursos empleados. Fuente: Municipalidad Provincial de Ilo (2020).

**4.2. Desarrollo de experiencia**

Para evitar aplazamientos de entrega de obras se debe llevar un control de planificación tanto en materiales como mano de obra, para si llegar a las metas y fechas de entrega.

Se debe prever todas las partidas adicionales en el presupuesto de obra ya que esto implica gastos de materiales, insumos, mano de obra, etc. A su vez conlleva a pedir aplazamiento de fecha generando inconformidad en los plazos de entrega.

A pesar de trabajar en pandemia y hubo contagiados por el covid-19 no tuvimos pérdidas de compañeros, más solo descanso médico pudiendo retomar a su labor después de una cuarentena y evaluación médica.

Es importante trabajar conjuntamente con el reglamento nacional de edificaciones para así verificar tanto el procedimiento constructivo y normatividad (Reglamento Nacional de Edificaciones).



## CONCLUSIONES

**Primera.** En tanto a las actividades realizadas durante todo el proceso constructivo de muros de contención se dio mejor soporte al empuje de tierras hacia las viviendas, el cual a su vez brindo seguridad en casos de sismos y/o desprendimiento de rocas.

**Segunda.** Se logró mejorar la zona tanto en infraestructura vial y calidad de vida, a la vez generando empleo y economía hacia la población.

**Tercera.** Con la reparación de la vía e implementación de veredas juntamente con muros de contención, hace que la zona sea más transitable, de mejor seguridad a los peatones en general para la población de Ilo.

**Cuarta.** Con las partidas adicionales en elaborar equipos de gimnasia, hace que también incentive a la zona a realizar actividades deportivas, generando gran aceptación por los ciudadanos.

## RECOMENDACIONES

**Primera.** Para una mejor colocación y resistencia del concreto en muros de contención se recomienda el concreto premezclado ya que te brinda una resistencia de calidad garantizada con una certificación. Así evitando la segregación del concreto que muchas veces se ve al preparar el concreto artesanal en site. Y ganando una seguridad para los mismos trabajadores.

**Segunda.** Es bueno llevar una buena comunicación entre el personal obrero y línea de mando, ya que esto implica un mejor avance en la producción.

**Tercera.** Trabajar en equipo y contar con profesionales capacitados conlleva a un mejor avance de producción.

**Cuarta.** Cuidar siempre el medio ambiente, tratar de generar menos contaminación y/o mitigar el impacto ambiental, que esto repercute a generaciones futuras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, F. (2009). *Tecnología Del Concreto Teoría Y Problemas* (2ª ed.). San Marcos. <https://www.udocz.com/apuntes/21543/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ingflavio-abanto-castillo>
- Andrade-Solórzano, C. L., & Herrera-Suárez, M. (2021). Análisis de la situación actual del mantenimiento centrado en la confiabilidad RCM. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(8), 2–18. <https://doi.org/10.46296/IG.V4I8.0021>
- ANSPI. (2020). *Especificaciones técnicas de pintura*. <https://docplayer.es/21053234-Especificaciones-tecnicas-de-pintura-manual-anspi.html>
- CAPECO. (2003). *Costos y presupuestos en edificación*. [https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos\\_y\\_presupuestos\\_en\\_edificacion\\_-\\_capeco\\_r.pdf](https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos_y_presupuestos_en_edificacion_-_capeco_r.pdf)
- CPP. (2020). *Imprimante*. <https://www.cpp.com.pe/public/ficha-tecnica/imprimante-cppfichatecnica.pdf>
- EPS ILO S.A. (2019). *Contrataciones y Adquisiciones*. <https://www.epsilo.com.pe/contrataciones-y-adquisiciones>
- Ingeniería, & Servicios Ambientales. (2021). Línea base ambiental. En *Modificación del estudio de impacto ambiental detallado de la central eólica Wayra I para el proyecto Wayra extensión*. Lima, Perú. <https://idbinvest.org/sites/default/files/2021-11/EGP%20PERU%20->

%20MEIA%20-

%20CAP%204.0%20LINEA%20BASE\_compressed%20%281%29.pdf

Lan-Eta, J., & Segurantz, G. (2007). *Guía práctica de encofrados*. OSALAN.

[https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad\\_200720/es\\_200720/adjuntos/seguridad\\_200720.pdf](https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_200720/es_200720/adjuntos/seguridad_200720.pdf) 67

Menéndez, J. (2009). *Ingeniería de Pavimentos* (1ª ed.). Instituto de la construcción y gerencia.

[https://www.academia.edu/39999022/Ingenieria\\_Pavimentos\\_ICG](https://www.academia.edu/39999022/Ingenieria_Pavimentos_ICG)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (4 de noviembre de 2021).

*Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE.*

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamentonacional-de-edificaciones-rne>

Municipalidad Provincial de Ilo. (s.f.). *Memoria descriptiva del proyecto*

*"Mejoramiento del servicio de protección, en la av. Circunvalación Cujone - Mz. S y T- de la UPIS Miramar Ilo – Moquegua"*.

Municipalidad Provincial de Ilo. (2019). *Resolución N° 280 – 2019-A-MPI.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3079706/RESOLUCI%C3%93N%20DE%20ALCALD%C3%8DA%20N%C2%B0%20280-2019-MPI.pdf?v=1652209939>

Municipalidad Provincial de Ilo. (2020). *Informe de vigilancia de obras proyectos*

*de inversión pública. obra: Mejoramiento del servicio de protección en la av. circunvalación Cujone mz. s y t de los upis Miramar, Ilo, provincia de*

*Ilo-Moquegua.* <https://propuestaciudadana.org.pe/wp-content/uploads/2021/01/Informe-de-vigilancia-ciudadana.-Mejoramiento-del-servicio-de-protecci%C3%B3n-en-la-avenida-Circunvalaci%C3%B3n-Cuajone.pdf>

Municipalidad Provincial de Ilo. (2021). *Resolución de Gerencia de inversión Pública N° 99 – 2021-GIP/MPI.* <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3079706/RESOLUCI%C3%93N%20DE%20ALCALD%C3%8DA%20N%C2%B0%200280-2019-MPI.pdf?v=1652209939>

Organización Mundial de la Salud. (11 de marzo del 2020). *La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia.* <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>

Trade forest Perú. (2020). *Ficha técnica: Madera tornillo.* [https://tradeforestperu.com/web\\_control/productos/mediaproductos/especificaciones-tecnicas---madera-tornillo-67086d8e5d.pdf](https://tradeforestperu.com/web_control/productos/mediaproductos/especificaciones-tecnicas---madera-tornillo-67086d8e5d.pdf)

Zaditivos. (2020). *Ficha técnica: Selladores de juntas y masillas elastoméricas.* <https://www.zaditivos.com.pe/wp-content/uploads/2021/11/Flex-PoliuretanoBicomponente.pdf>