



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**VIABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO
RÍGIDO PARA EL MEJORAMIENTO TÉCNICO – SOCIO –
ECONÓMICO BAJO LAS BASES CONCURSABLES DEL
PROGRAMA “LURAWI PERÚ” DEL MINISTERIO DE
TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO**

PRESENTADO POR

BACHILLER HENRY VICENTE GUTIERREZ TITO

ASESOR:

MGR. AGUSTO COAGUILA RAMOS

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

MOQUEGUA – PERÚ

2024



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 “**VIABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA EL MEJORAMIENTO TÉCNICO – SOCIO – ECONÓMICO BAJO LAS BASES CONCURSABLES DEL PROGRAMA “LURAWI PERÚ” DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO**” presentado por el(la) Bachiller **GUTIERREZ TITO, HENRY VICENTE** para obtener el grado académico (___) o Título profesional (___x___) o Título de segunda especialidad (___) de: **INGENIERO CIVIL**, y asesorado por el(la) **MGR. AGUSTO COAGUILA RAMOS**, designado como asesor con RESOLUCIÓN DE DECANATURA N°666-2023-DFAIA-UJCM, 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	Gutierrez Tito, Henry Vicente	“VIABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA EL MEJORAMIENTO TÉCNICO – SOCIO – ECONÓMICO BAJO LAS BASES CONCURSABLES DEL PROGRAMA “LURAWI PERÚ” DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO”	20 % (13 de noviembre de 2024)

El porcentaje de similitud del Trabajo de investigación es del **20 %**, 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, 13 de noviembre de 2024



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI
FACULTAD DE CIENCIAS


Dr. JUAN UBALDO JIMENEZ CASTILLA
Jefe de la Unidad de Investigación

CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	
Página de jurado	ii
Certificado de Originalidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Contenido.....	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DEL TEMA

1.1. Antecedentes.....	14
1.2. Descripción de la institución.....	14
1.3. Contexto socioeconómico, descripción del área de la institución, recurso, etc	15
1.4. Descripción de la experiencia.....	16
1.5. Explicación del cargo, funciones ejecutadas.....	16
1.6. Propósito del puesto (objetivo y retos).....	16
1.7. Producto o proceso que será objeto del informe.....	17
1.8. Resultados concretos que ha alcanzado en este periodo de tiempo.....	18

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1. Explicación del papel que jugaron la teoría y la practica en el desempeño laboral en la situación objeto del informe, como se integraron ambas para resolver roblemas.....	18
2.2. Descripcion de las acciones, metodológica y procedimiento a los que se recurrió para resolver la situación profesional.....	18
2.2.0 Marco teórico	18
2.2.1 Pavimento	19
2.2.2 Características que debe tener un pavimento	19
2.2.3 Los Pavimentos se Clasifican en.....	20
2.2.4 Factores a considerar en el diseño de pavimento	26
2.2.5 Ventajas y desventajas del uso de pavimentos flexibles y rígidos	27
2.2.6 Esfuerzos en pavimento rígidos y flexibles.....	29
2.2.7 Modos de falla en pavimento rígido y flexibles.....	30
2.2.8 Pavimentos flexibles.....	37
2.2.9 Pavimentos rigidos.....	38
2.2.10 Normativa legal, técnica y estudios básicos.....	40
2.2.11 Programa lurawi Perú.....	47

CAPÍTULO III

APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

3.1 Aportes utilizando los conocimientos o bases teóricas adquiridos durante la carrera.....	54
--	----

3.2	Desarrollo de experiencias.....	54
3.2.1	Nombre del proyecto.....	54
3.2.2	Localización del proyecto	55
3.2.3	Características generales del proyecto.....	55
3.2.4	Estudios topográfico.....	58
3.2.5	Estudio de Geotecnia.....	59
3.2.6	Diseño de pavimento.....	60
3.2.7	Presupuesto total del proyecto.....	60
3.2.8	Desagregado de costos indirectos.....	60
3.2.9	Relacion de insumos del costo directo.....	60
3.2.10	Usos y fuentes del expediente técnico.....	60
3.2.11	Presupuesto analítico de gasto.....	61
3.2.12	Uso del insumo mano de obra no calificada.....	61
3.2.13	Cronograma de ejecución del proyecto.....	62

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.	Conclusiones	62
4.2.	Recomendaciones	63
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
	Anexos.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Esquema de suelos no aptos para construir.....	46
Tabla 2. Cantidad de Pavimento rigido en M2	57
Tabla 3. Presupuesto total de financiamiento del programa.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del distrito de nuñoa.....	15
Figura 2. Esquema de un pavimento adaptable y/o flexible.....	21
Figura 3. Esquema de un piso riguroso.....	24
Figura 4. Esquema de un piso articulado.....	25
Figura 5. Esquema de equipo topográfico.....	44
Figura 6. Ubicación y localización del Proyecto	56

RESUMEN

Este informe de idoneidad profesional utiliza un encuadre cuantitativo. **Objeto:** la presente es aprender la guía del programa y factibilidad en la construcción de un pavimento rígido de la Urbanización Villa America - Distrito de Nuñoa – Provincia de Melgar - Puno, empleando la guía técnica para la presentación de expedientes técnicos al programa “Lurawi Perú”. el propósito es demostrar el impacto técnico y económico de su construcción, Este proyecto se inició para mejorar un vecindario vulnerable y de alto riesgo, que es uno de los distritos más densamente habitados y con residentes que enfrentan pobreza o pobreza severa. **Metódica:** para este informe se realizaron levantamientos topográficos, mecánica de suelos así como diseño estructural del pavimento rígido.

Palabra clave: ejecución, pavimento rígido, guía técnica del programa “Lurawi Perú”.

ABSTRACT

This professional suitability report uses a quantitative framework. Purpose: this is to learn the program guide and feasibility in the construction of a rigid pavement of the Villa America Urbanization - Nuñoa District - Melgar Province - Puno, using the technical guide for the presentation of technical files to the “Lurawi Perú” program ”. The purpose is to demonstrate the technical and economic impact of its construction. This project was initiated to improve a vulnerable and high-risk neighborhood, which is one of the most densely populated districts and with residents facing poverty or severe poverty. Methodical: for this report, topographic surveys, soil mechanics as well as structural design of the rigid pavement were carried out. Keyword: uitvoering, stewige plaveisel, tegniese gids vir die "Lurawi Perú"-program.

INTRODUCCIÓN

En la última década, el país se encuentra incrementando distintas obras referentes a la construcción, lo cual es muy importante para el desarrollo del país. Sin embargo, debido a la falta de recursos de las entidades municipales, y la necesidad de los habitantes se necesitan desarrollar medianos y pequeños proyectos que ayuden a mejorar las zonas de bajos ingresos. Para ello busca abordar el crecimiento civil y el crecimiento económico en zonas de bajos ingresos a través del Programa de Empleo Social Inclusivo “Lurawi Perú” elaborado por el Ministerio de Trabajo y Empleo, Contribuye al bienestar de pueblos y ciudades mediante el desarrollo de obras públicas como vías y aceras. Asimismo, el programa también traerá beneficios económicos a quienes viven en el área de proyecto ante mencionada al proporcionar trabajos a los vecinos con la construcción de los proyectos, Estas personas serán denominadas en el proyecto como "participantes" por el esquema de "Lurawi Perú", dichos trabajos se desarrollaran por el co-financiamiento entre el Ministerio y las entidades locales, y los co-financiamientos estarán directamente relacionado con el presupuesto asignado a dichos "participantes".

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DEL TEMA

1.1. Antecedentes

El presente proyecto se dio por la necesidad de los vecinos de la urbanización de Villa America del Distrito de Nuñoa de la provincia de Melgar – Puno.

Se realizo la formulación de los estudios de pre Inversion del proyecto de Construcción de Pavimentos Rígidos en la Urbanización de Villa América - Distrito de Nuñoa - Provincia de Melgar - Puno para Mejorar Tecnicas-Socio-Económicas, sobre la Base Competitiva del Programa "Lurawi Perú" del Ministerio de Trabajo y Promocion del Empleo.

De igual forma se conocera la guía técnica de presentación de expediente técnicos al programa Lurawi Peru y lograr el co-financiamiento entre el Ministerio de trabajo y el ente local.

1.2 Descripción de la Institución

1.2.1 Razon Social

- Nombre de la Institucion: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUÑOA
- RUC: 20230612014

1.2.2 Ubicación

El Municipio del Distrito de Nuñoa, esta ubicado en la Plaza de Armas del Distrito en el Jr. Alfonso Ugarte S/n, de la provincia de Melgar del departamento de Puno, la obra a presentar al programa Lurawi Peru esta ubicado en la Urbanizacion Villa americana.

Figura 1

Ubicación Geografica del Distrito de Nuñoa



Nota: tomada de Google Maps. Fuente Google (2023)

1.3 contexto Socioeconómico

1.3.1 Desarrollo a nivel distrital

La Municipalidad Distrital de Nuñoa es una entidad del estado que sirve a la población de las comunidades del distrito de Nuñoa con el fin de entregar las necesidades de todos los pobladores y a la vez ver el desarrollo de todo el ámbito del distrito.

1.3.2 Generar empleo

La municipalidad distrital de Nuñoa recibe un presupuesto anual de Nueve millones de soles, presupuesto que no cubre las necesidades de los pobladores del ámbito rural y urbano, motivos por el cual la municipalidad Atraves de su Alcalde

tienen que presentar proyectos al Programa Lurawi Peru, para que mediante este programa se apruebe los presupuestos de los expedientes presentados y esta genere empleos de medianos plazos tanto para varones y mujeres del distrito.

1.4 Descripción de la Experiencia

En el presente proyecto “Construcción de infraestructura vial y peatonal en Los jirones Arequipa, Callao y Libertad, de la urbanización Villa América del Distrito de Nuñoa en la Provincia de Melgar – Puno”, mi experiencia se fortaleció en la elaboración del Expediente técnico para que sea financiado por el programa Lurawi Peru, también conocí todas las directivas que entrega el programa para la presentación de los expedientes técnicos al programa.

1.5 Experiencia del cargo

Cargo: proyectista

Funciones: se realizó las coordinaciones con los vecinos de los jirones Arequipa, Callao y Libertad, se inició con el levantamiento topográfico del área a ser intervenido con el proyecto de pistas y veredas para buscar financiamiento en el programa Lurawi Perú, se recopiló toda la información necesaria para iniciar con la elaboración del expediente técnico, expediente que tiene que cumplir con la directiva propuesta por el programa.

1.6 Propósito del puesto

- Recopilar información para elaborar el expediente técnico
- Realizar los planos de planta, ubicación y otros necesarios para el proyecto.
- Realizar los metrados
- Realizar el presupuesto de obra.

- Coordinar con los vecinos y autoridades del distrito
- Garantizar una buena elaboración del expediente técnico el cual participara en el concurso para buscar financiamiento de la ejecución del proyecto.

1.7 Producto - Objetivo del Informe

El objetivo del presente informe elaboración de estudio definitivo, Construcción de Pavimentos Rígidos en la Urbanización de Villa América - Distrito de Nuñoa - Provincia de Melgar – Puno, para Mejorar Técnicas-Socio-Económicas, sobre la Base Competitiva del Programa "Lurawi Perú" del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

De igual forma se tiene como objetivo del presente informe Conocer la guía técnica de presentación de expediente técnicos al programa Lurawi Peru y lograr el co-financiamiento entre el Ministerio de trabajo y el ente local.

1.8 Resultados

Trabajar en la elaboración del expediente técnico, me llevo a trabajar con diferentes profesionales de los cuales se obtuvo diferentes experiencias y ala vez tener el crecimiento profesional y obtener un mejor desenvolvimiento ante situaciones adversas que se puedan presentar a lo largo de la vida profesional.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1 Explicación del papel que jugaron la teoría y la practica en el desempeño laboral en la situación objeto del Informe, como se integran ambas para resolver problemas

2.1.1 Desarrollo de actividades para la ejecución de Obra.

Al tener la responsabilidad para la elaboración del expediente técnico: Construcción de Pavimentos Rígidos en la Urbanización de Villa América - Distrito de Nuñoa - Provincia de Melgar – Puno, primeramente, se visito y realizo reuniones con los beneficiarios del proyecto, donde se hizo el alcance que este proyecto será financiado por el programa Lurawi Peru, del Ministerio de trabajo.

2.2 Descripcion de las acciones, metodología y procedimiento a los que se recurrió para resolver la situación profesional.

2.2.0 Marco teórico

Antecedentes

Según datos proporcionados por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) en 2018, presenta el esquema de creación de empleo para los lugares de extrema pobreza del país logrando crear más de 27.000 empleos

temporales. Promulgado en 2011, el programa está ayudando a las poblaciones de bajos recursos a competir por mejoras tecnológicas locales a través de entidades locales y brindando asistencia financiera a esos residentes al asegurarles trabajo temporal para los intereses locales.

El presente proyecto fue identificado por el programa como proyecto que beneficiara a personas de bajos ingresos y esta se ubica en los jirones Arequipa, Callao y Libertad de la Urb. Villa America del Distrito de Nuñoa Provincia de Melgar Region Puno,. En el proyecto tiene un presupuesto total de S/. 780,983.30 para beneficios técnicos, sociales y económicos a la población del distrito; y un presupuesto específico para mano de obra no calificada (monc) por S/. 166.506,00. Presupuesto que dara oportunidades de empleo para un promedio de 50 personas pobres de la zona.

2.2.1 El Pavimento

Un pavimento se desarrolla y construye técnicamente con materiales adecuados y suficientemente compactados en forma de una serie de capas superpuestas aproximadamente horizontales.

Durante su diseño, estas estructuras en capas estuvieron sometidas a las tensiones que les transmitían las cargas repetitivas del tráfico sobre la subrasante de una carretera que se adquirieron durante la excavación. El terreno fundamental lleva a cabo las siguientes tareas:

- Distribución, distribución y transferencia de la carga producida por el vehículo al terreno subyacente.
- Generar seguridad durante el movimiento de vehículos

2.2.2 Características que debe reunir un Pavimento

Para que un pavimento cumpla eficazmente sus funciones, debe cumplir los siguientes requisitos:

Ser resistente ante los agentes de intemperismo.

Soportar las cargas producidas por los vehículos.

Dado su enorme impacto en la seguridad del tráfico, la textura de la superficie debe adaptarse a las velocidades previstas de los vehículos que pasan.

Además, tiene que ser capaz de resistir el desgaste que alcanza a provocar los neumáticos de los coches.

Las regularidades de su superficie transversal y longitudinal deben ser tales que, dadas las longitudes de onda de deformación y las velocidades de circulación, proporcione suficiente comodidad al usuario.

Debe ser económico

Proporcionar suficiente información sobre las condiciones del drenaje.

Debe amortiguarse lo suficiente el ruido de rodadura, tanto dentro como fuera de los vehículos, porque tiene un impacto tanto en el usuario como en el medio ambiente.

Para garantizar una seguridad vial suficiente y evitar reflejos y deslumbramientos, debe tener el tono adecuado.

2.2.3. Los pavimentos se clasifican en diferentes categorías.

Los pavimentos se dividen en:

- Pavimentos adaptables y/o flexibles,
- Pavimentos semirrígidos o semi-flexibles,
- Pavimentos rígidos,
- Pavimentos articulados.

2.2.3.1 Pavimentos adaptables y/o flexibles.

Este pavimento suele estar formado por una capa bituminosa sobre dos capas flexibles: la base y la subbase. Sin embargo, es posible saltarse cualquiera de estos niveles si es necesario para un determinado proyecto.

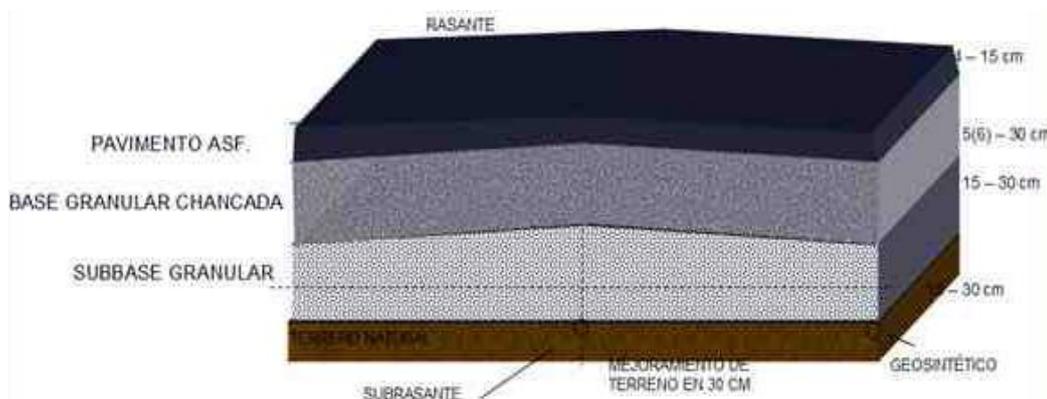
La peculiaridad de este pavimento es que consta de una capa de asfalto, a menudo se colocan sobre capas no sólidas conocidas como base, subbase y subrasante; pero esta cobertura no se limita a capas y ella ni siquiera las necesite; más bien, es posible que no requiera ninguno en absoluto, dependiendo de las características y requisitos específicos de cada componente.

Teniendo en cuenta estos criterios, el pavimento debe construirse utilizando materiales que se encuentran en canteras cercanas que han sido cuidadosamente seleccionados. El tamaño y la calidad de la superficie del pavimento están estrechamente relacionados con las características del tráfico del parque automotor y los materiales de las superficies posteriores de la carpeta asfáltica.

Un pavimento adaptativo y/o flexible normalmente consta de la siguiente estructura:

Figura 2

Esquema de un pavimento adaptable y/o flexible



Nota: Ortiz (2017).

2.2.3.1.1 Funciones de las capas de un pavimento flexible.

a. La sub-base granular

- **Función económica.** El papel principal es económico. El uso de materiales de alta calidad garantiza que el espesor requerido reducirá eficazmente las tensiones de la subrasante; pero el mejor enfoque es esparcir las mejores capas encima y colocar la peor capa, y generalmente la más barata, en la base del pavimento. Este enfoque mejorara el espesor general del pavimento y al mismo tiempo ser más rentable.
- **Capa de transición.** Una subbase bien diseñada cumple una doble función: evita que los materiales en el subrasante se filtren hacia la base y filtra las partículas de la subrasante, asegurando que la base se mantenga limpia y de alta calidad.
- **Disminución de las deformaciones.** La capa de subbase necesita absorber cambios volumétricos en la capa de subrasante causados por variaciones en el contenido de agua o congelamiento debido a cambios de temperatura, evitando que estos cambios afecten la superficie de rodadura.
- **Resistencia.** La subbase necesita suficiente resistencia para soportar las cargas transmitidas desde el peso del vehículo mediante las capas superiores hasta la subrasante.
- **Drenaje:** Las subbases a menudo cumplen el doble propósito de inhibir el ascenso capilar y facilitar el drenaje del agua que se infiltra en las superficies o bermas.

b. La base granular

- **Resistencia** La función fundamental de la base granular de un pavimento se debe proporcionar una cantidad suficiente de resistencia tanto a la subbase como a la subrasante para transferir las fuerzas creadas por el tráfico.
- **Función económica** Se logra observar paralelos entre el papel económico de la base y la función de la subbase en relación con la base en la capa asfáltica.

c. Carpeta

- **Superficie de rodamiento.** La carpeta tiene que ser lisa, tener el color así como la textura adecuados y poder soportar el desgaste que el tráfico pueda provocar.
- **Impermeabilidad.** Es imperativo que evites permitir que el agua penetre en el pavimento en la mayor medida posible.
- **Resistencia.** Su resistencia a la tracción mejora la capacidad estructural en el pavimento.

2.2.3.2 Pavimentos semirrígidos.

A pesar de compartir muchos componentes estructurales con los pavimentos flexibles, este material endurece artificialmente una de sus capas mediante un aditivo que se necesita es: **emulsión, cal, cemento, asfalto y químicos.**

Si los materiales locales utilizados para construir las capas de pavimento no son adecuados debido a sus cualidades mecánicas, entonces se podrán utilizar estos aditivos para fijar o alterar dichas propiedades, recordando que los correctos están tan lejos que construir con ellos sería prohibitivamente costoso.

2.2.3.3 Piso riguroso – pavimento rígido.

Este tipo de pavimentos suelen consistir en una losa de hormigón hidráulico que se pone directamente sobre la subrasante o descansa sobre una capa de materiales cuidadosamente seleccionados conocida como subbase del pavimento rígido.

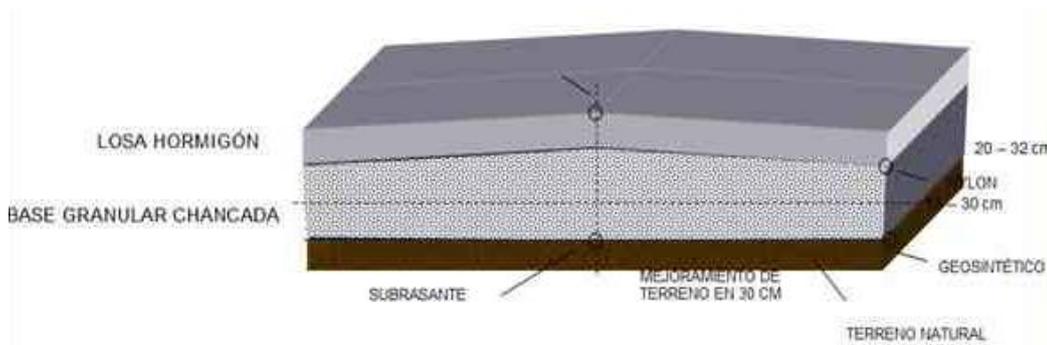
La tensión se distribuye en una gran región con el hormigón hidráulico debido a su elevado coeficiente de elasticidad y alta rigidez.

Además, los pavimentos rígidos funcionan bien en presencia de puntos débiles de la subrasante, ya que el hormigón soporta tensiones de tracción hasta cierto punto.

La integridad estructural de un pavimento rígido está determinada por la resistencia de las losas. Como resultado, el espesor del pavimento se diseña independientemente del soporte proporcionado por las capas inferiores.

Figura 3

Esquema de un piso riguroso



Nota: Ortiz (2017).

2.2.3.3.1 Funciones de las capas de un pavimento rígido

a. La Sub-base

Prevenir la acción de bombeo en juntas, grietas así como extremos del pavimento es la función más importante. Cuando el agua se filtra en la estructura del pavimento a través de las juntas de la losa, se produce un proceso conocido como bombeo para eliminar las partículas finas y el agua del sistema. Bajo la presión de

las cargas que pasan a través de las losas, el fino suelo de subrasante es licuado por el agua que ingresa a las juntas y luego debe ser evacuado a la superficie.

- Realiza las funciones de una capa de transición mientras proporciona al pavimento un soporte consistente, resistente y duradero.
- Mejorar hasta cierto punto la capacidad de carga del suelo de subrasante.

b. Losa de concreto

Las funciones de la losa en pavimento rígido son similares a las de una alfombra. Actúan como elemento estructural, sosteniendo y transmitiendo cargas de manera efectiva.

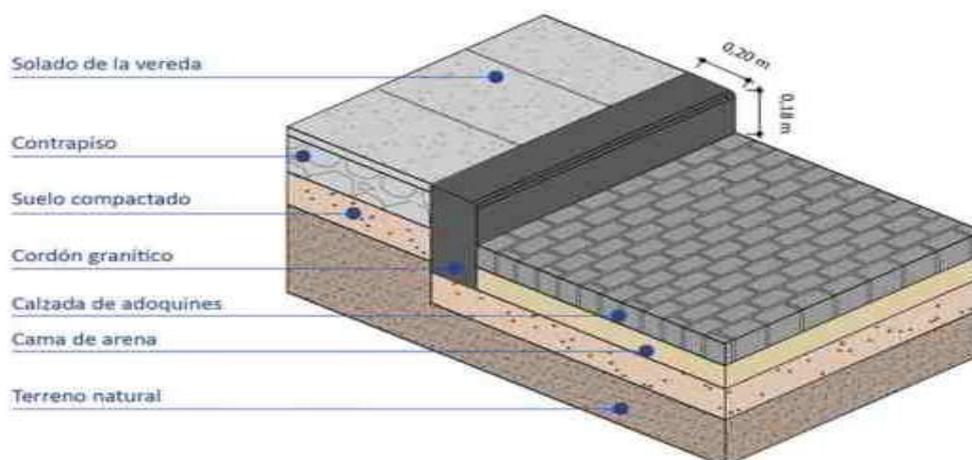
2.2.3.4 Pavimentos articulados.

Los pavimentos articulados se componen de bloques prefabricados de hormigón de espesor uniforme colocados sobre una base rodante.

El espesor y la frecuencia de las cargas gobiernan la posición del pavimento sobre la subrasante o capa base granular, que luego influye en su colocación sobre una fina capa de arena.

Figura 4

Esquema de un piso articulado



Nota: Ortiz (2017).

2.2.3.4.1 Funciones de las capas de un pavimento articulado

a. La base

Es la capa situada entre la subrasante y la capa de uso. Esta capa aumenta el espesor y la capacidad estructural del pavimento, está formado por dos o más capas, según el material.

b. Capa de arena

Es una fina capa de arena fina y limpia que se extiende uniformemente sobre el subsuelo; actúa como sustrato para los adoquines y atrapa el agua que se filtra por sus grietas.

c. Adoquines

Deben ser duraderos para soportar la presión continua del tráfico peatonal y los daños resultantes.

d. Sello de arena

La arena, en su forma más fina, se introduce en los espacios entre los adoquines para sellarlos y ayudar en el rendimiento general de componentes de la capa de rodadura.

2.2.4. factores a considerar en el diseño de pavimento

a. La base

Es la capa colocada entre la subrasante y la capa de uso. Este revestimiento mejora el espesor y la resistencia del pavimento. Debe de estar formado por muchas capas de materiales seleccionados a mano.

b. Capa de arena

Esta fina capa de arena limpia y espesa, que se extiende rápidamente sobre el contrapiso, sirve para aislar los adoquines y atrapar el agua que de otro modo podría infiltrarse a través de sus juntas.

c. Adoquines

Deben ser lo suficientemente resistentes para soportar la presión del tráfico y los daños resultantes.

d. Sello de arena

La arena, en su forma más fina, se introduce en los espacios entre los adoquines para sellarlos y ayudar en el rendimiento general de los componentes de la capa de rodadura.

2.2.5 Ventajas y desventajas de los pavimentos rígidos y flexibles.

2.2.5.1 Pavimentos rígidos:

- Costo inicial (construcción), a menudo está a la par o algo inferior a los flexibles cuando se utilizan en carreteras con tráfico medio a intenso.
- El coste final, teniendo en cuenta la vida útil, suele ser inferior al de los pavimentos flexibles.
- Mayor vida útil (mínima de 30 años)
- La estructura del pavimento se conserva esencialmente y la calidad de la superficie se mantiene durante mucho tiempo.
- Resistente a la corrosión química de aceites, grasas y combustibles.
- Estructuras de pavimento simples (máximo de dos capas) Resistencia mecánica y a la abrasión mejorada;
- La resistencia mecánica de los materiales mejora a medida que envejecen.

- Se requiere un mantenimiento mínimo. Como resultado, el tráfico necesita seguir fluyendo por más tiempo.
- La mayor resistencia al deslizamiento es el resultado de la rugosidad de la superficie.
- Mejores características de drenaje superficial: Hay menos complejidad en los sistemas de drenaje, el agua drena más fácilmente y el nivel freático es bajo.
- Es menos vulnerable a los cambios climáticos y mantiene la capa de soporte casi intacta.
- Seguridad mejorada gracias a una mayor distancia de visibilidad horizontal.
- Simplicidad constructiva. Se desarrolla utilizando equipos estándar.
- Mejora del transporte de cargas a los suelos que sirven de soporte. Maneja con resiliencia picos inesperados de tráfico y sobrecargas.

2.2.5.2 Pavimentos flexibles

- En comparación con los pavimentos de hormigón, estos no duran tanto.
- Después de tener en cuenta las mismas duraciones que los pavimentos duros, el coste total de los pavimentos flexibles es mucho mayor.
- Es muy afectado por los mismos productos
- Son comunes los surcos, los sumideros y los baches. Los vehículos resultan dañados por ellos.
- Su nivel de comodidad y seguridad se ve disminuido debido a las deformidades y deterioros que sufren. En zonas más cálidas, la resistencia suele ser menor.
- Se necesitarán más movimientos de tierras, excavaciones y capas.
- La carretera se vuelve más costosa y provoca retrasos en el tráfico debido al mantenimiento y las reparaciones periódicas.

- Absorbe fácilmente la humedad. Requiere sistemas de drenaje mejorados debido a su construcción multicapa, que retiene más agua
- Las altas temperaturas y las precipitaciones aceleran la degradación de los materiales.
- Superficie propensa a un rápido deterioro de la textura, especialmente en situaciones húmedas.
- El objeto es oscuro y absorbe la luz, lo que genera mayores gastos de iluminación.
- Reducción de la visión nocturna y la visibilidad durante las inclemencias del tiempo.
- Necesita plantas asfálticas y maquinaria específica.
- Producen daños al pavimento y al terreno de apoyo como resultado de tráfico inesperado y sobrecargas.
- Los métodos de dimensionamiento son muy diversos

2.2.6. Esfuerzos en pavimentos rígidos y flexibles.

Los materiales del pavimento deben soportar cargas según las teorías de tensión y las observaciones de campo. Si bien las capas profundas muestran tener una calidad inferior, el aglutinante distribuye eficazmente la tensión. La construcción rentable de terraplenes requiere normas menos estrictas para los materiales superpuestos. Debe haber una fuerte correlación entre la calidad y el espesor de las capas de pavimento cuando se utilizan materiales de mala calidad. La estructura está influenciada tanto por el tráfico como por las condiciones de la carretera. Los caminos de tierra deben cumplir con estándares adaptables. El aglutinante transmite la tensión a niveles inferiores y la distribuye para resistirla.

Entonces, el ingeniero necesita estos dos factores para construir el pavimento. Para ello, utilizarán materiales de la zona y encontrarán soluciones a diversos desafíos.

2.2.7. Modos de Falla en pavimento rígido y flexible

Los daños se han clasificado según varios tipos de fallas. En este sentido, existen varios tipos de categorización. El tipo de pavimento determina los parámetros específicos utilizados en el Catálogo. Se han identificado cuatro mecanismos de falla distintos para pavimentos mixtos y flexibles, que incluyen:

-a. Deformaciones Permanentes

Distorsiones o cambios en el contorno transversal y/o longitudinal del pavimento.

-b. Figuraciones o Agrietamientos

Grietas o interrupciones aparentes en la superficie.

-c. Desintegraciones

Las disgregaciones y descomposición de la superficie de rodamiento del pavimento;

-d. Otros

Esta categoría incluye los impactos de los trabajos de mantenimiento acumulados como baches y reparaciones, así como los daños causados por exudaciones.

En el caso de pavimentos rígidos, los distintos tipos de daños tienen distintos efectos sobre su integridad, que es lo que la categorización intenta describir.

-e. Defectos de Superficie

Estos simplemente impactan en la superficie de las losas, reduciendo su utilidad, pero no perjudican su capacidad de carga.

-f. Defectos Estructurales

que debilitan las losas hasta el punto de que no soporten el peso.

-h. Defectos de la Juntas

Aquellos directamente vinculados a las juntas del pavimento

-i. Otros.

también conocido como este tipo de daño, que ocurre durante la restauración de la losa. No ha habido diferenciación en los modos de falla para pasarelas y drenaje superficial.

2.2.7.1. Denominación de la Falla.

Los pavimentos mixtos y flexibles tienen 20 manifestaciones de daño distintas, mientras que los pavimentos rígidos tienen el mismo número. Se han encontrado seis problemas importantes con los pasillos y el drenaje superficial. Entre ellos, se encuentran los problemas más comunes que se desarrollan a medida que los pavimentos se desgastan. A todos se les da el mismo nombre. El Anexo 1, incluido al final de esta publicación, resume los 46 defectos que fueron examinados en el Catálogo y es necesario consultar para una evaluación rápida.

2.2.7.2. Descripción de la Falla.

Se proporciona una definición para cada tipo de falla, a menudo con anotaciones complementarias que ayudan con su individualización precisa; entre ellos destacan las alusiones a los estilos de presentación más habituales, segmentos de acera que los incluyen, etc.

2.2.7.3. Posibles Causas.

Esta sección comienza con una explicación de los mecanismos de deterioro de la falla y luego pasa a una lista de las condiciones más comunes que activan este mecanismo. Elegir los mejores métodos de reparación resulta más

fácil al observar la lista de las razones más probables. Pero profundizar en ellos para llegar a un diagnóstico final es trabajo del técnico o ingeniero.

2.2.7.4. Niveles de Severidad.

Con el tiempo, los daños suelen empeorar, comprometiendo aún más la integridad del pavimento. A menudo se asignan niveles de gravedad bajo, medio y alto a cada tipo de daño; nos ayudan a describir el grado de deterioro del pavimento. También suelen estar vinculados a diversas medidas de conservación, que varía desde no hacer nada (seguimiento) hasta sustituir el pavimento por completo, según la situación. Para identificar objetivamente el grado correcto de severidad en el campo, el Catálogo establece pautas prácticas que permiten la identificación visual de rasgos físicos particulares. Además, estos manuales destacan un grupo de síntomas o factores complementarios que son muy relevantes para un diagnóstico, que de otro modo podrían pasarse por alto en una encuesta a menos que se incluyan especialmente en ellos.

2.2.7.5. Medición.

Existen varios criterios para evaluar o definir el grado de daño. El Catálogo contiene una cita de los mejores y más realistas. Sin embargo, las necesidades de un estudio para cuantificar las regiones dañadas y una inspección para determinar el estado del pavimento necesita ser bastante diferentes. Por tanto, la finalidad de los datos determinará el enfoque de medición más adecuado, que deberá ser adaptable a los requisitos específicos de cada conjunto de directrices de evaluación o manual de prácticas laborales.

2.2.7.6. Esquemas y Fotografías.

Los daños se definen adecuadamente utilizando el marco didáctico de auto instrucciones proporcionado, que ayuda tanto a la identificación de campo como a la comprensión de los datos del Catálogo. A menudo hay fotografías ilustradas que acompañan a estos esquemas.

2.2.7.7. Objetivo del Mantenimiento.

Teniendo en cuenta los numerosos impactos sobre el comportamiento y la capacidad de servicio del pavimento, se describen los objetivos principales para mantener o reparar cada deficiencia específica. Los objetivos incluyen:

- Mejorar el confort de circulación de los peatones en la acera
- Conservar y/o adecuar la integridad de la estructura del pavimento
- Restablecer la seguridad del tránsito;
- Mantener y/o modificar la integridad estructural de la superficie asfáltica (o pavimento).

2.2.7.8. Guía de Alternativas de Mantenimiento.

El Catálogo proporciona un esquema conciso para solucionar cada una de las deficiencias, describiendo una variedad de otros métodos que se utilizara. Se utiliza una manera sencilla para transmitir las actividades, describiendo la gravedad de la avería así como su progresión, frecuencia o densidad en una zona concreta del pavimento, factores que influyen en la elección de la mejor solución. Se tienen en cuenta dos niveles cualitativos de ocurrencia en relación con la extensión o densidad:

- Local.

Menos de una cuarta parte del área de pavimento probada sufre daños según sea necesario;

- General.

Cuando el pavimento está severamente dañado (por ejemplo, más del 25% de la porción examinada), ocurre regularmente o es generalizado. Las actividades se clasifican en las directrices según la frecuencia con la que se llevan a cabo, el grado de toma de decisiones necesario para sancionarlas y la necesidad de realizar una investigación más exhaustiva antes de implementarlas. Los trabajos de mantenimiento se clasifican en:

- Rutinarios.

Aquellas que se realizan anualmente o con mayor frecuencia para atender las demandas que surgen diariamente con el fin de mantener niveles satisfactorios de servicio en los pisos;

- Rutinario-periódicos.

Aquellos que se ejecutan de acuerdo con un cronograma de renovación planificado previamente a intervalos más frecuentes, generalmente cada 2 a 6 años, para corregir fallas o detener su desarrollo futuro;

- Temporales.

Aquellos que se implementan temporalmente con el fin de evitar que el tráfico se desarrolle en circunstancias inseguras o incómodas, pero que no cumplen con los criterios técnicos y ambientales necesarios; el beneficio obvio de estas correcciones es su corta vida útil; permanecerán en su lugar hasta que se puedan realizar las operaciones finales de mantenimiento o rehabilitación, según la situación lo requiera;

- De mejoramiento.

Las reparaciones de la carretera serán extensas para restaurarla a su estado "tal como fue construida"; sin embargo, el cronograma de estas reparaciones dependerá de las finanzas disponibles en el presupuesto.

- Rehabilitación.

Estas reparaciones se realizaron para devolver el pavimento a un estado utilizable, dándole la resistencia estructural que necesita para soportar eficazmente las tensiones del tráfico y el clima para una vida útil adicional; deberá contar con estudios previos de evaluación estructural realizados para especificar la naturaleza y atributos de las obras planificadas;

- Especiales.

Aquellos que requieren un enfoque único a menudo tienen requisitos específicos en cuanto a las herramientas, recursos y personas necesarios para completar la tarea, por lo que es aconsejable hacer los deberes con antelación. Esta categoría incluye cosas como el reciclaje en todas sus formas, así como otros enfoques no tradicionales destinados a resolver deficiencias individuales, que son opciones que se utilizara en general y cuya practicidad o facilidad de uso deben evaluarse de forma individual y, por lo tanto, se omiten en las directrices (aunque se describen en el Anexo 2). Junto a esta información se proporciona una aproximación de la vida efectiva prevista para cada reparación. Este rango se basa en el método empleado y las circunstancias en las que se realiza. Vale la pena señalar que al realizar trabajos de mantenimiento, a menudo es necesario combinar técnicas de reparación con actividades preventivas. Esto se debe a que, si se da sólo el primer paso, el mecanismo que produce el daño podría desaparecer o no; en cualquier caso, en el momento en que se abra al tráfico, los efectos dañinos sobre el

pavimento comenzarán de nuevo, impactando severamente el rendimiento y la longevidad de la reparación. En el Anexo 2 se presenta una presentación más profunda de las referencias incluidas en los lineamientos que atañen a esta materia. Todas las acciones de mantenimiento y rehabilitación que fueron evaluadas se resumen en el Anexo 2, que se incluye al final de esta publicación.

11. Las perspectivas de desarrollo.

Por último, el Catálogo revela una estimación de cómo podría evolucionar el daño en un futuro próximo o intermedio, posponiendo su reparación. Las prioridades y la urgencia de las reparaciones se determinarán mejor con dicha referencia.

A lo largo del artículo hay muchas alusiones a los componentes básicos de los pavimentos y sus funciones fundamentales, así como a las variables externas que operan sobre ellos e influyen en su comportamiento.

El Catálogo pretende utilizar un lenguaje claro y explícito coherente con sus objetivos, utilizando el vocabulario más adecuado para cada tema. Los dos gráficos adjuntos (pavimentos flexibles y rígidos respectivamente) Estos componentes y el vocabulario utilizado podrán identificarse más fácilmente gracias a sus comentarios detallados. Esta sección concluye con una revisión de los métodos para recolectar datos en el campo. Acertadamente, se destacó que existen varios métodos en línea con los distintos objetivos y posibles aplicaciones futuras de los datos. La estandarización de los métodos de encuesta los hace más útiles para su uso dentro de la agencia responsable de la administración de carreteras, a pesar de que idear nuevos métodos es un desafío en sí mismo.

Con ese fin, los cuestionarios de encuestas del Departamento de Administración de Pavimentos y de Evaluación para su uso en estudios de evaluación de pavimentos se incluyen en este documento en el Anexo 3.

2.2.8. Pavimento Flexible

Los pavimentos flexibles se deterioran gradualmente con el tiempo y esta sección describe 20 defectos o fallas comunes que ocurren durante este proceso. Se han organizado en cuatro posibles modos de desglose a efectos de su presentación:

A. Deformaciones permanentes:

1. Hinchamiento
2. Hundimiento
3. Ahuellamiento
4. Corrimiento
5. Corrugación

B. Fisuraciones o agrietamientos:

1. Fisuras en bloques
2. Fisuras en arco
3. Fisura longitudinal
4. Fisura transversal
5. Fisuras reflejadas
6. Fisuras tipo piel de coco0drilo

C. Desintegraciones:

1. Baches
2. Peladuras

3. Desprendimiento/descubrimiento de agregados
4. Estrías longitudinales
5. Pulimento de la superficie
6. Rotura de bordes

D. Otros modos de falla:

1. Exudación de asfalto
2. Bacheos/reparaciones
3. Bombeo/exudación de agua

La calidad y el comportamiento del pavimento se ven impactados de diversas maneras por estos problemas. Algunos tienen un efecto sobre las características de la superficie del pavimento (condiciones de operación), haciéndolo menos utilizable; A veces se les llama defectos superficiales o daños funcionales ya que no comprometen la capacidad estructural del pavimento. Existen varios tipos de daños al pavimento que comprometen su integridad estructural y reducen su capacidad para soportar cargas de tráfico. Estos daños estructurales tienen diversos grados de impacto en la capacidad de servicio actual del pavimento, pero provocan una disminución gradual de esta calidad en el mediano plazo. Dependiendo del proceso exacto que la genera, una misma lesión podría estar vinculada a una categoría u otra. Es importante destacar que los componentes del juicio necesarios para su evaluación precisa también se incluyen al describir cada lesión y sus posibles causas.

2.2.9. Pavimento rígido

A continuación, se presentan veinte fallas o daños comunes que los pavimentos inflexibles suelen experimentar a medida que envejecen. Se han

dividido en tres grupos en función del efecto que tienen sobre la estabilidad de las losas y juntas del pavimento, lo que ayuda a ordenar su exposición:

a. Defectos de superficie:

1. Pulimento superficial
2. Fisura plástica
3. Desprendimientos/peladura
4. Descascaramiento

b. Defectos estructurales:

1. Fisura en esquina
2. Fisura errática o inducida
3. Fisura longitudinal
4. Fisura transversal y/o diagonal
5. Rotura o bache
6. Fisura múltiple
7. Daños por reactividad de los agregados
8. Hundimiento
9. Bombeo
10. Escalonamiento
11. Estallidos por comprensión
12. Levantamiento

c. Defectos de juntas:

1. Desportillamiento
2. Deficiencia de material sellante
3. Fracturas causadas por conexiones defectuosas.

d. Otros:

1. Bacheos/reparaciones

La calidad y el comportamiento del pavimento se ven impactados de manera diferente por estos problemas. Además, distintos mecanismos logren hacer que la misma lesión se desarrolle de diversas maneras. Para realizar una evaluación precisa a este respecto, los componentes del juicio se detallan en las páginas siguientes. No ha sido factible confirmar la ocurrencia de cada uno de los daños enumerados anteriormente en los pavimentos de concreto del país a la fecha de creación o actualización de este documento. Bajo la jurisdicción del MOPC, la longitud de las vías de concreto de la red vial nacional se reduce proporcionalmente. Sin embargo, existe una dificultad adicional asociada a las aceras urbanas. En la red nacional hemos incluido daños que no son especialmente reseñables por ello. La inclusión en, el Catálogo de ciertas deficiencias –tiene como objetivo proporcionar una explicación más completa y extensa de las degradaciones potenciales, incluso si su probabilidad de ocurrir es mínima, como agregados que reaccionan negativamente o explotan bajo compresión. Es importante incluir este detalle al discutirlos, ya que podría proporcionar orientación al evaluar los pavimentos, especialmente cuando existen incertidumbres.

2.2.10. Normativa legal, técnica y estudios básicos

2.2.10.1. Normas legales

- Constitución política del Peru
- Ley N° 27783, ley de bases de la descentralización, publicada el 18 de julio de 2002.

- Decreto de Urgencia N° 021-2009, artículo 4°, que decreta la implementación del servicio nacional del empleo, publicado el 14 de febrero de 2009.
- Ley N° 27972, Ley orgánica de municipalidades, publicada el 27 de mayo de 2003.
- Ley N° 27867, ley orgánica de gobiernos regionales, publicada el 17 de noviembre de 2002.

2.2.10.2 Norma Técnica - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNP)

Norma Técnica de Edificaciones E 050 Suelos y Cimentaciones: Para los objetivos de cimentaciones, estructuras y otras obras mencionadas en esta Norma, el objetivo de los Estudios de Mecánica de Suelos (EMS) es identificar los requisitos previos para su implementación. Los EMS se llevarán a cabo para garantizar la estabilidad y longevidad de las obras e incentivar el uso eficiente de los recursos.

Norma Técnica de Edificaciones E 070 Albañilería: Las estructuras de mampostería compuestas principalmente por muros constreñidos y muros reforzados se describen en esta Norma junto con su análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad e inspección. Continúa diciendo que estas cosas deberían hacerse con un nivel mínimo. En la medida en que esta Norma sea relevante, los criterios se cumplirán para construcciones de mampostería particulares, por ejemplo, tanques, muros de contención, chimeneas y arcos. Luego de que SENCICO evalúe los sistemas de albañilería que no se ajustan a esta Norma, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento deberá permitirlos.

Norma Técnica de Edificaciones E 060 - Concreto Armado especifica las reglas y regulaciones que deben cumplirse al diseñar y construir con hormigón armado.

2.2.10.3. Estudios Básicos.

A. Estudios topográficos. Los Estudios Topográficos incluyen la identificación de varios elementos sobre el terreno y un conjunto de criterios para cada uno (posición, altura, georreferenciación, etc.); posterior al cual se muestra plano. Todo levantamiento topográfico viene acompañado de un documento que describe los procedimientos, cómputos y todo lo que pueda ser relevante.

Los Estudios Topográficos son un componente necesario de la mayoría de las iniciativas. Para realizarlos actualmente es necesario un Estudio Topográfico por la precisión, así como detalle que se requiere. El estudio topográfico consta de dos secciones:

Altimetría: se centra en investigar cómo expresar el relieve de un paisaje mediante medidas de altura y otras variables similares. Es fundamental encontrar la elevación de cada punto en relación con el plano de referencia y representarlo con la mayor precisión posible. Al encapsular la forma y el relieve de un paisaje a través de varios procesos matemáticos, es un subcampo esencial de la topografía. En este ensayo, en Perfil Topografía te enseñaremos todo sobre la función de la altimetría en topografía.

a.1. aplicaciones de la altimetría

Al observar los múltiples usos de la altimetría en la topografía, queda muy clara la importancia de la herramienta para los topógrafos profesionales. Un topógrafo no podría realizar ninguna de estas tareas sin el uso de la altimetría:

- Encontrar lugares para construir que ya hayan sido calificados.

- Proyectos que incluyen carreteras y canales con pendientes fijas.
- Establecer un sistema de puntos de control en un cambio de elevación.
- Analizar la permeabilidad de la superficie y las características de drenaje.
- Calcular volúmenes de tierra
- Medir parcelas

Estas tareas se ejecutarán utilizando una variedad de instrumentos que permitan una medición precisa y exacta de alturas y elevaciones. Estos instrumentos son niveles, de los cuales existen dos variedades: el nivel de burbuja, así como el nivel topográfico. El nivel de burbuja su finalidad es encontrar la componente horizontal de una recta; casi todo el mundo ha utilizado uno para las tareas del hogar en algún momento. El nivel topográfico, por otro lado, su función principal es medir las disparidades de elevación en un área determinada. Clisímetros, placas niveladoras, miras verticales o progresivas y, por supuesto, sistemas GPS y drones se encuentran entre los dispositivos de altimetría adicionales que utilizan los topógrafos, además de los niveles.

La planimetría; abarca todos los esfuerzos con el objetivo final de mapear ubicaciones geográficas en un plano estándar. Los métodos se basan en el hecho de que la plomada, es ortogonal al plano de referencia, espacio donde se muestran las coordenadas; es el vector de fuerza gravitacional.

En los levantamientos planimétricos se utilizan coordenadas polares, que constan de dos variables (distancia y ángulo). De todos modos, las estaciones totales ya cuentan con sistemas informáticos de procesamiento de datos y de recopilación de coordenadas X e Y rectangulares.

a.2. Métodos de Levantamientos planimétricos

La idea de una poligonal, que es una colección de líneas rectas o longitudes de arco que unen lugares de interés, debe definirse para comprender las metodologías de levantamiento planimétrico. Normalmente, estas ubicaciones se identifican utilizando letras mayúsculas y se denominan estaciones o deltas.

Dentro de los métodos de levantamientos planimétricos sobresalen:

- Intersección
- Radiación
- Poligonación
- Trilateración
- Triangulación

Figura 5

Esquema de un equipo topográfico



Nota: Lurawi Perú (2020)

B. Estudio de mecánica de suelos.

El estudio de mecánica de suelos es un informe técnico que ofrece información sobre la resistencia del suelo, su capacidad portante, su composición estratigráfica y los tipos de cimentación adecuados. Estos datos ayudan en el diseño y la construcción del proyecto.

b.1. El estudio de mecánica de suelos consta de tres etapas:

1. Exploración del terreno: Es necesario perforar agujeros en la superficie del terreno para poder recolectar muestras. A partir de estas muestras se determinan varias cualidades del suelo, como la capacidad de carga, el grado de asentamiento y la permeabilidad.

2. Nota: Tenga en cuenta que la presencia y profundidad de los cuerpos de agua son factores a considerar al realizar esta investigación, ya que en momentos varían el comportamiento del suelo.

3. Ensayos de laboratorio: Después de recolectar una muestra de suelo, los investigadores examinan su composición, rigidez, cualidades y capacidad resistiva.

4. Elaboración de informes: Luego de que el perito analice la muestra, elaborará una declaración técnica detallando la resistencia del suelo y la cimentación recomendada. Este documento lo han redactado y firmado geólogos e ingenieros civiles profesionales.

¿Cuáles son las ventajas de realizar este estudio?

- Saber con seguridad qué tipo de base usar y a qué profundidad colocarla le permitirá estar tranquilo sabiendo que su casa está segura.
- Reduce la probabilidad de colapsos, fracturas o deslizamientos de tierra catastróficos en su edificio.
- Esta investigación le permitirá crear un diseño y cálculo estructural para su construcción que sea óptimo, económico y conveniente.

Los edificios es necesario diseñar para adaptarse a determinados tipos de suelo, sino al revés. Hay ciertos tipos de suelo que son más adecuados para la

construcción que otros, y este es un factor crucial pero inmutable, debido a que diferentes tipos de suelo necesitan diferentes tipos de cimientos, es importante identificar el tipo de suelo antes de comenzar la construcción. Los tipos de suelo incluyen arcillosos, arenosos y rocosos.

La siguiente tabla describe los requisitos más importantes para suelos resistentes, que deben cumplirse antes de comenzar la construcción:

Tabla 1

Esquema de Suelos no Aptos para Construir

CRITERIOS	SUELO ADECUADO PARA CONSTRUIR	SUELO NO APTO PARA CONSTRUIR
TEXTURA	GRUESA	FINA
COLOR DE SUELO	GRIS	ROJO, AMARILLO, BLANCO
GRANULOMETRIA	VARIOS TAMAÑOS	HOMOGENEO
PESO UNITARIO	PESADO	LIVIANO
PRECONSOLIDACION	COMPACTO Y FIRME	BLANDO O SUELTO
NIVEL FREATICO	SIN AGUA O PROFUNDA	SUPERFICIAL
MATERIAL ORGANICO	SIN MATERIAL ORGANICO	CON MATERIAL ORGANICO

Nota: Lurawi Perú (2020)

Una base y una estructura deficientes demuestran ser el resultante de una carencia de conocimiento sobre las cualidades, condiciones y características del suelo en el sitio de una construcción propuesta, colapso, hundimiento o aparición de fisuras en el edificio en cualquier momento durante o después de su construcción.

2.2.11. Programa “Lurawi Perú”

Finalidad Apoyar la participación de las administraciones regionales en las solicitudes del Programa "Lurawi Perú" para la financiación conjunta de proyectos de inversión que dependen de trabajadores poco calificados y que crean empleos de corto plazo.

Objetivo Los proyectos de inversión que involucran gran cantidad de mano de obra no calificada necesitan de una guía técnica que los Organismos Proponentes podrán obtener a través del Programa "Lurawi Perú". Esta guía le ayudará a recopilar y presentar la documentación técnica necesaria.

Alcance Como organismos proponentes, corresponde a la Unidad de Articulación y Promoción de la Intervención, a la Unidad Zonal y a los gobiernos subnacionales.

2.2.11.1. Conceptos Claves

- **Asistencia Técnica:** Bajo la dirección de la Unidad de Articulación y Promoción de Intervenciones, las Unidades Zonales desarrollan esta actividad, que incluye brindar asesoramiento, asistencia, información y asesoramiento, a las organizaciones proponentes de las propuestas, con el fin de preparar sus expedientes técnicos para su presentación y, de ser necesario, recabar comentarios durante todo el proceso de revisión para que sean declaradas admisibles, idóneas y elegibles. (Lurawi Peru, 2022, p.5).
- **Cofinanciamiento:** En función de la modalidad de intervención, es el monto de dinero que el Organismo Ejecutor y el Programa destinan a la realización en el proyecto. (Lurawi Peru, 2022, p.5).

- Convenio: El Programa y la Agencia Ejecutora han firmado un memorando de entendimiento para cofinanciar un proyecto de inversión que depende en gran medida de mano de obra no calificada para crear empleos temporales de acuerdo con los términos del acuerdo, también establece los términos del cofinanciamiento y las responsabilidades de cada parte bajo ellos.
- Ciclo de Inversión: La gestión del ciclo de vida de un proyecto de inversión es la serie de pasos que comienza con una idea y termina con las ventajas cosechadas de una inversión bien planificada y realizada en la infraestructura de un país y la prestación eficiente de servicios esenciales. Consta de 4 fases (Programación Multianual de Funcionamiento, Inversiones, Ejecución, Formulación y Evaluación).
- Expediente Técnico: Este es el conjunto de papeles que se deben seguir para realizar correctamente la tarea, ya que en ellos se describen las especificaciones técnicas.
- Incentivo económico: Es la remuneración monetaria que recibe el miembro del Programa por el trabajo no calificado que realiza mientras ayuda a realizar el proyecto.
- Intensidad de la mano de obra no calificada: Esta estadística cuantifica los gastos adicionales incurridos por el uso de mano de obra no calificada en comparación con el costo directo del proyecto. La intensidad de la mano de obra no calificada se calcula dividiendo el costo total de la mano de obra no calificada por el costo directo del proyecto de inversión. (Lurawi Peru, 2022, p.6).

2.2.11.2. Disposiciones Técnicas Generales para la Presentación.

- a) El Sistema Nacional de Programación Plurianual y Gestión de Inversiones y el Ciclo de Inversión tienen su propio conjunto de normas y lineamientos a los que deben adherirse los proyectos de inversión.
- b) La capacidad de un proyecto para obtener financiamiento depende del cumplimiento de la Directiva General N° 001-2019-EF/63.01 del Sistema Nacional de Programación Plurianual y Gestión de Inversiones. Esta directiva ha sido modificada. Además, asegúrese de seguir estas pautas: ✓ Tener la condición de activo y viable de acuerdo con la respectiva Ficha Técnica Simplificada⁵. ✓ De acuerdo con los requisitos técnicos basados en tipología establecidos por la autoridad gobernante, ayudar a llenar los vacíos de infraestructura y/o acceso a los servicios públicos. c) Participar en la Programación Plurianual de Inversiones⁶ (PMI) del Organismo Proponente. El fraccionamiento no es apropiado para proyectos de inversión.
- d) El proyecto de inversión debe ser registrado y aprobado por la Unidad de Formulación utilizando el Formulario 8-A para informes de consistencia, de acuerdo con la Directiva N° 001-2019-EF/63.01, siempre que la idea técnica se mantenga inalterada y se cumplan los criterios de tamaño y viabilidad del proyecto en inversión.
- e) Los proyectos de Inversión no se les permite utilizar el programa informático del Sistema de Monitoreo de Inversiones para rastrear el desarrollo financiero o físico (SSI); con excepción de los costos incurridos por el Organismo Proponente en el año actual y/o pasados para la preparación y/o revisión del expediente técnico.

f) Las Inversiones en Optimización, Ampliación Marginal, Rehabilitación y Reemplazo (IOARR) utilizando el Formulario 7-C no serán aceptadas ni documentadas en el banco de intervención del Programa. g) Obtener las autorizaciones necesarias es crucial para los proyectos de inversión. Asimismo, antes de iniciar cualquier obra, es necesario proponer y obtener la autorización del Plan de Vigilancia Arqueológica (PMA). Lo anterior en línea con el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, el cual fue aprobado mediante Decreto Supremo N° 080-2014-MC.

h) La Directiva General del Sistema Nacional de Programación Plurianual y Gestión de Inversiones regula las materias que no aborda esta normativa, en consecuencia, los gobiernos locales están obligados a considerar los consejos y pautas proporcionados en la siguiente URL al preparar archivos técnicos:https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/capacitaciones/Guia_Instructiva/4_Pautas_y_recomendaciones_para_la_elaboracion_de_expedientes_tecnicos.pdf

i) No existe información no jurada en el expediente técnico. El paso de Aptitud examinará su validez para su verificación. (Lurawi Peru, 2022, p.7).

2.2.11.3. Disposiciones Específicas

2.2.11.3.1. Aspecto Relativo al Programa

a) Los expedientes técnicos de los Proyectos de Inversión deberá ajustarse a las formas y anexos especificados en este documento.

b) El Programa y Resolución Directoral establecerán las reglas para el incentivo económico diario que equivale al pago de Mano de Obra No Calificada (MONC).

c) Para que se considere factible, el costo de inversión del proyecto no tendrá que exceder los S/ 1,200,000.00 (Un millón doscientos mil 00/100 Soles). Es igualmente crucial que el coste de inversión actualizado en el expediente técnico se mantenga por debajo de esta cifra.

d) El documento técnico de intervención permitida proporcionará el monto total del aporte del Programa.

e) Para la modalidad de intervención 1 - regular, el monto del aporte total del Programa será distribuido de acuerdo a lo siguiente:

- La Mano de Obra No Calificada (MONC) recibirá un aporte porcentual mínimo equivalente al 65% del aporte global al Programa, el cual será transmitido al Organismo Ejecutor. Esta contribución se destinará al propio programa.

- Hasta el 35% del aporte total del Programa se destinará a la categoría OTROS para gastos directos del expediente técnico. Este monto será transferido al Organismo Ejecutor para la compra de materiales, herramientas y equipos de seguridad para los participantes.

f) Para la modalidad de intervención 2- por emergencias o desastres naturales, con base en el documento técnico aprobado, la totalidad del aporte del programa se dividirá entre las categorías de Mano de Obra No Calificada (MONC) y OTROS.

g) Los proyectos de inversión deben tener un mínimo de 42 días hábiles y un máximo de 84 días hábiles para ejecutarse.

h) Durante el transcurso de la ejecución del proyecto se requiere un mínimo de treinta puestos temporales. (Lurawi Peru, 2022, p.9).

2.2.11.3.2. Aspectos Relativos al Organismo Proponente

a) Los gobiernos locales tienen la opción de presentar propuestas de inversión a través de un funcionario designado por ellos o de un representante reconocido por el Jurado Nacional de Elecciones (JNE).

b) Los Organismos Proponentes Se espera que los participantes proporcionen una dirección de correo electrónico institucional válida y confirmen que recibirán mensajes del Programa. Después de dos (2) días hábiles a partir del día de la transmisión, su mensaje se considerará recibido si no ha recibido una confirmación de recibo.

c) El Organismo Proponente será encargado de sufragar los costos asociados con la elaboración y evaluación del expediente técnico, así como los relacionados con la tramitación y aprobación del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), el Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA), y otros gastos pertinentes, según lo estipule la modalidad de intervención.

d) El Organismo Proponente deberá adjuntar el documento de designación, orden y/o contrato de servicios de ingeniería para el ingeniero responsable de revisar y elaborar el expediente técnico del proyecto de inversión; este ingeniero deberá estar registrado y calificado a la fecha de presentación del expediente técnico. (Lurawi Peru, 2022, p.9).

2.2.11.3.3. Fases para la Presentación y Revisión de Expedientes Técnicos de Proyectos de Inversión.



Revisión

de condiciones de Elegibilidad

La declaración de proyectos elegibles Se ejecutará de acuerdo con el calendario de acontecimientos asociado y en el contexto de una modalidad de intervención. Un proyecto es elegible si cumple con los criterios, que cumplen lo siguiente: a) Proyecto situado dentro del ámbito de la intervención o del foco geográfico del distrito actual, de acuerdo con el modo de operación elegido para la intervención, según se detalla en la documentación técnica aprobada por el programa. b) Marco Presupuestario y/o nota de ajuste sobre Cofinanciamiento por parte del Organismo Proponente. c) Factores adicionales detallados en las guías autorizadas y actualizadas. Una vez validado por la Unidad de Articulación y Promoción de la Intervención de la Oficina Nacional, la Unidad Zonal informará a la Organización Proponente los proyectos calificados en el banco de intervención del Programa. El banco de intervención del Programa actualizará el estado de los proyectos listados como ELEGIBLES a APROBADOS si no pudieron obtener financiamiento. (Lurawi Peru, 2022, p.11).

2.2.11.3.4. Contenido Mínimo de Presentación del Expediente Técnico.

Se realizará la presentación del expediente técnico según el contenido mínimo que indica el formato N° 2: Cartilla de presentación del expediente técnico en el proyecto de inversión. (Lurawi Peru , 2022, p.13).

CAPITULO III

APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

3.1. Aportes utilizando los conocimientos o bases teóricas adquiridos durante la carrera

Debido a las experiencias obtenidas durante el proceso de elaboración del expediente técnico se puede indicar que se conoce más sobre como financia el programa lurawi Peru, los proyectos que estén adecuados a las directivas presentados por el programa lurawi peru, para lo cual a continuación se presenta el proyecto de aplicación. Indicar que de dichos proyectos se elaboró su expediente técnico.

3.2. Desarrollo de experiencias

3.2.1. Nombre del proyecto

Construcción de infraestructura vial y peatonal en Los jirones Arequipa, Callao y Libertad, de la urbanización Villa América del Distrito de Nuñoa en la Provincia de Melgar – Puno.

Urbanización que será atendido con la infraestructura de tránsito que toma en cuenta tanto el modo automovilístico como el peatonal.

3.2.2. Localización del proyecto

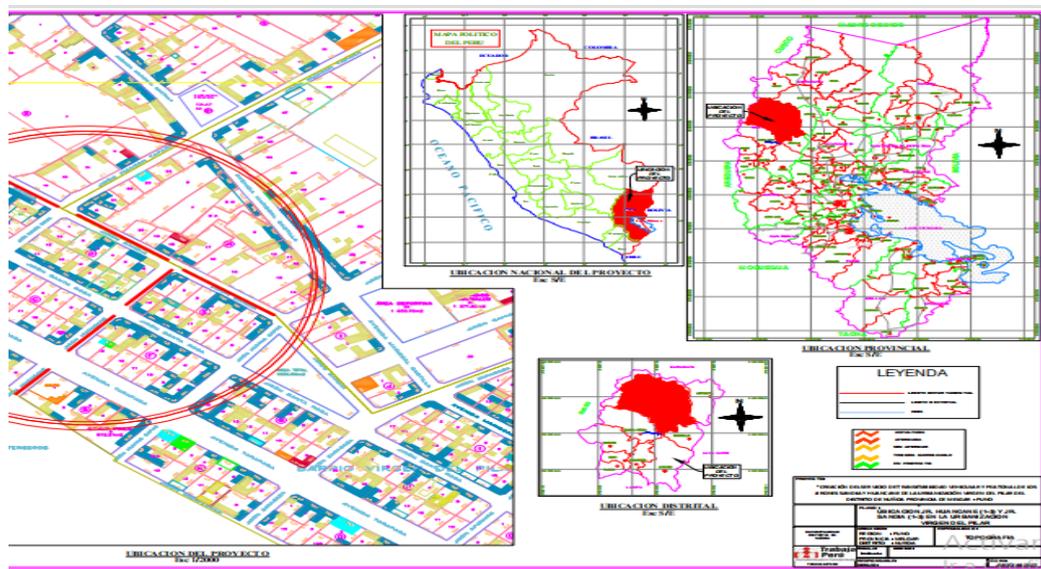
La obra se localiza en la Urbanización Villa América del Distrito de Nuñoa Provincia de Melgar departamento de Puno.

Se ubica en:

Departamento : Puno
Provincia : Melgar
Distrito : Nuñoa
Urbanización : Villa América

Figura 6

Ubicación y localización del proyecto



3.2.3. Características generales del proyecto

Con la obra se realizará la construcción de pavimentos rígidos en los jirones Arequipa, Callao y *Libertad*, a medida que se avance el estudio se mencionará Las características generales del proyecto.

3.2.3.1. Servicios básicos existentes

Además de los sistemas de agua potable y alcantarillado, las áreas de trabajo cubiertas por el plan también cuentan con alumbrado público y servicio de electricidad para los hogares. Los datos de salud de las regiones afectadas indican que una parte importante de la población padece enfermedades o infecciones respiratorias, mientras que el 3% sufre problemas de la piel.

Las condiciones topográficas de la zona y el polvo de los vehículos que pasan provocan enfermedades alérgicas en la población y en consecuencia también enfermedades bronquiales.

3.2.3.2. Sistema de transporte

Las áreas a intervenir son vías que no han sido tratadas según estándares antropométricos y ergonómicos urbanos y tienen una topografía similar por su ubicación en el casco urbano de la ciudad y están sujetas a erosión del suelo por las condiciones climáticas, lo que los hace peligrosos para los peatones e inseguros para los vehículos pequeños.

La infraestructura del sistema de transporte se está deteriorando y es inadecuada e insegura, lo que hace que algunas zonas sean inaccesibles para los vehículos.

Algunas calles, callejones y carriles de esta urbanización aún no han sido pavimentados.

Se observa la presencia de empresas de mototaxis que transportan personas hacia y desde sus hogares.

Sus ubicaciones se encuentran a lo largo de carreteras principales, pero principalmente a lo largo de carreteras con condiciones superficiales degradadas.

3.2.3.3. Describa la situación actual.

La ubicación del pavimento rígido se encuentra en la Urbanización Villa América del Distrito de Nuñoa, la cual se encuentra en una situación deficiente y carece de una superficie adecuada para el tránsito tanto de personas como de vehículos. Urge la construcción de una acera sólida, ya que su falta supone una amenaza para los peatones y vehículos que circulan por la zona.

3.2.3.4. Consideraciones relacionadas con el diseño del proyecto

La investigación de suelos de este proyecto mostró que en el diseño de la estructura se utilizaron los siguientes datos:

- Peso Específico del Suelo: 2,02 kg/cm²
- Angulo de Fricción Interna: 29.00°
- Capacidad de Carga Admisible: 2.58 kg/cm²
- Cohesión: 0.1 kPa

3.2.3.5. Descripción de aspectos técnicos del proyecto.

El proyecto incluye la construcción de una superficie dura, cuyos materiales principales son grava, arena gruesa y cemento.

Los resultados de laboratorio indican que el cemento utilizado para las pruebas será del tipo IP, Por lo tanto, incluye la construcción de veredas y el pintado de señales.

3.2.3.6. Cuadro de resumen de metas

Tabla 2

Cantidad de pavimento rígido en M2

NOMBRE	UND	CANTIDAD
CONSTRUCCIÓN DE CALZADA	M2	2,622.26
VEHICULAR CON PAVIMENTO RIGIDO		

3.2.3.7. Informe Presupuestario.

Tabla 3

Presupuesto total de financiamiento del programa

COSTO TOTAL DEL PROYECTO (CTP)	S/. 780,983.30
COSTO DIRECTO (CD)	S/. 657,583.30
COSTO INDIRECTO (CI)	S/. 123,400.00
APORTE SOLICITADO AL PROGRAMA	S/. 256,162.60
DESTINADO A MONC	S/. 166,506.00
DESTINADO A OTROS	S/. 89,656.60
COFINANCIAMIENTO	S/. 524,820.70

3.2.3.8. Modalidad de ejecución de la obra

Por ejecución presupuestal directa

3.2.3.9. Plazo de ejecución de obra

El plazo de ejecución física del proyecto será de 84 días hábiles

3.2.4 Estudio topográfico

El levantamiento topográfico en este trabajo se realizó en base a la necesidad de adquirir datos para este proyecto.

Con el fin de obtener mediciones topográficas precisas y adecuadas para el diseño de los elementos constructivos viales y otros elementos incluidos en la obra, se utilizaron BM oficiales y equipos topográficos.

El equipo topográfico (01 topógrafo y 02 auxiliares) realizó mediciones planimétricas y de altura del terreno mediante polígonos de soporte.

Para obtener la cobertura más precisa posible, primero se realizó un estudio del terreno donde se iba a realizar el proyecto de pavimentación.

Es importante recalcar que todo el equipo técnico debe involucrarse en la colocación de puntos estratégicos para poder conseguir la mayor cantidad de puntos posible.

Las mediciones se llevaron a cabo utilizando una estación total. Con base en pruebas anteriores, se decidió tomar el máximo número de observaciones de estaciones en todo el segmento y obtener la cantidad requerida de puntos.

Durante los trabajos todoterreno, se estacionan en todos los puntos de giro de la vía y se colocan en la ruta en el eje correspondiente para facilitar su ubicación final.

Además, en cada estaca se colocaron al menos cuatro puntos alrededor del terreno, clasificándose los puntos y midiendo la distancia con un torno.

Primero, seleccionamos el punto de referencia relativo y calculamos las coordenadas U.T.M. La red universal con GPS y altímetro utiliza entonces un sistema de coordenadas cartesiano basado en la primera base.

3.2.5. Estudio de Geotecnia

3.2.5.1. exploración de calicatas

Para este estudio, se extrajo una muestra de 1.50 metros de profundidad de la calicata C-1. obtener grava limosa arcillosa de color pardo que está seca. Con presencia de grava mayor a 3”, el recubrimiento incluyó material de relleno y piedras de otros lugares para estabilizar el talud.

3.2.5.2. Clasificación de suelo

Para este ensayo se tomó muestra del pozo C-1, el cual se encuentra a 1,50 metros de profundidad. El proceso de clasificación de muestras de suelo utilizando GC SUC según la granulometría y el índice de plasticidad medidos en un entorno de laboratorio controlado.

3.2.6 Diseño de pavimento

Según los diseños de cálculo de pavimento, se requiere un pavimento con un espesor de 0.20 cm. Se muestra en el anexo 01

3.2.7. Presupuesto total del proyecto

El presupuesto total para el presente proyecto asciende a S/. 780,983.30. para esto se debe de llenar el formato N°8, de la guía de Lurawi Perú, se muestra en el anexo 2.

3.2.8. Desagregado de costos indirectos

El desagregado de costos indirectos se llena el Formato N°9 de la guía de Lurawi Perú, se detalla en el anexo 3.

3.2.9 Relación de insumos del costo directo

Nos permitirá ver los insumos que el programa y el organismo proponente cofinanciarán. Se llena El Formato N°15 de la guía de Lurawi Perú, se detalla en el anexo 4.

3.2.10. Usos y fuentes del expediente técnico

Se muestra los porcentajes de financiación por el programa así como el organismo proponente. Se llena El Formato N°10 de la guía de Lurawi, se detalla en el anexo 5.

3.2.11. Presupuesto analítico de gastos

Se muestra los aportes de cada ente como el organismo proponente y el programa, para esto se llena el Formato N°17 de la guía de Lurawi Perú, se detalla en el anexo 6

3.2.12. Uso del insumo mano de obra no calificada

Cuadro de presupuesto de Mano de Obra No Calificada, es aportada por el programa. Se muestra en el Formato N°20 de la guía de Lurawi Perú, se detalla en el anexo 7.

3.2.13. Cronograma de ejecución del proyecto

Se muestra el cronograma de ejecución de la obra. Se detalla en el Formato N°18 de la guía de Lurawi Perú, se detallado en el anexo 8.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Se muestra algunas conclusiones importantes los mismos que son:

Primera. Se presentó el estudio que incluye la teoría necesaria para el aumento de conocimiento en relación al programa Lurawi peru, con el objetivo de ayudar a la población vulnerable a mejorar socioeconómicamente mediante el desarrollo de trabajo temporal.

Segunda. Al ser una de las zonas con mayor número de población pobre o extremadamente pobre, la urbanización Villa America, necesita postular al programa "Lurawi Perú" a través del municipio local

Tercera. El Programa "Lurawi Perú" brinda asistencia técnica a las poblaciones vulnerables en el desarrollo de sus comunidades, como pistas y veredas, escaleras, parques, entre otros.

4.2 Recomendaciones

Primera. Se recomienda la capacitación continua para el personal no calificado (MONC), ya que es posible que estas personas nunca hayan trabajado

en ingeniería y no estén familiarizadas con los procedimientos y estándares de seguridad ocupacional.

Segunda. Se requiere una mayor cantidad de trabajos monográficos y de investigación a fin de profundizar en el tema del tratamiento superficial de pavimentos.

Tercera. El control del proceso de ejecución del proyecto es fundamental, porque sólo así podremos garantizar el nivel de mejoras técnicas y económicas previstas en el proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides, C. (2008). *Apuntes de clase*. Universidad del Cauca.
- Crespo, V. (2011). *Vías de comunicación*. México: Limusa.
- Kraemer, C. (1976). *Carreteras, calles y aeropistas*. Argentina: El Ateneo.
- Lurawi Peru. (2022). *Guía técnica para la presentación de expedientes técnicos*.
- Ministerio de Obras Públicas. (2001). *Planos de obras tipos. Manual de carreteras*. Recuperado de https://sjnavarro.files.wordpress.com/.../manual-decarreteras_chile_procedimientos-es.
- Ministerio de Obras Públicas. (2001). *Mantenimiento vial. Manual de carreteras*.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2022). *Guía técnica para la presentación de proyectos de inversión en mano de obra no calificada dirigida a los organismos proponentes*.
- Ortiz, A. (2017). *Instructivo del procedimiento de construcción de una vía en pavimento flexible y rígido*
- Sánchez, F. (1982). *Pavimentos: Fundamentos teóricos guía para el diseño*.
- Tumi, J. (2015). El programa trabaja Perú y la generación de empleo social inclusivo. *Comuniación – Revista de investigación en comunicación y desarrollo*, 6(2), 71-83. Recuperado de <https://www.comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/72>
- Vásquez, L. (2002). *Pavement condition index (PCI), para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras*. Manizales: Ingeniería de pavimentos. Recuperado de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>.

ANEXO

Anexo 1: diseño de pavimento rígido.

MEMORIA DE CALCULO DEL ESPESOR ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO

Proyecto : **MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS JIRONES SANTA ROSA, HUAYNA CAPAC Y HUASCAR DEL BARRIO VIRGEN DEL PILAR, DISTRITO DE NUÑOA - MELGAR - PUNO**

Fecha : ABRIL 2023

METODO AASTHO-93

Es uno de los metodos mas utilizados y de mayor satisfaccion a nivel internacional para el diseño de pavimentos rígidos. Dado que investigación de la autopista AASHTO en diferentes circuitos.es desarrollado en función a un método experimental, con una profunda

FORMULACIÓN DE DISEÑO.

La ecuación básica de diseño a la que llegó AASHTO para el diseño de pavimentos rígidos para un desarrollo analítico, se encuentra plasmada también en nomogramas de cálculo, esta esencialmente basada en los resultados obtenidos de la prueba experimental de la carretera AASHTO. La ecuación de diseño para pavimentos rígidos modificada para la versión actual es la que a continuación se presenta

FORMULA GENERAL AASTHO

$$\begin{aligned} \log_{10}(W_{18}) = & Z_r \times S_o + 7.35 \times \log_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} \\ & + (4.22 - 0.32 \times P_t) \times \log_{10}\left[215.63 \frac{S'_c \times C_d \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{(\frac{E_c}{k})^{0.25}})}\right] \end{aligned}$$

VARIABLES DEL DISEÑO

ESPESOR (D).

El espesor de losa de concreto, es la variable "D" que pretendemos determinar al realizar un diseño de pavimento rígido. El resultado del espesor se ve afectado por todas las demás variables que interviene en los cálculos. Es importante especificar lo que se diseña, ya que a partir de espesores regulares una pequeña variación puede significar una variación importante en la vida útil.

TRAFICO (W18).

El método AASTHO diseña los pavimentos de concreto por fatiga. La fatiga se entiende como el número de repeticiones ó ciclos de carga que actúan sobre un elemento determinado. Al establecer una vida útil de diseño, en realidad lo que se esta haciendo es tratar de estimar, en un periodo de tiempo, el número de repeticiones de carga a las que estará sometido el pavimento. La vida útil mínima con la que se debe diseñar un pavimento rígido es de 20 años, en la que además se contempla el crecimiento del tráfico durante su vida útil, que depende del desarrollo socio-económico de la zona.

TRAFICO ESAL's

$$ESAL's = TDP \times A \times B \times 365 \times \frac{(1+r)^n - 1}{Ln(1+r)} \times FC$$

Donde:

- ESAL's= Numero estimado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas
- TPD= Transito promedio diario inicial
- A= Porcentaje estimado de vehículos Pesados (buses camiones)
- B= Porcentaje de vehículos pesados que emplean el carril de diseño
- r= Tasa anual de crecimiento de transito
- n= Periodo de diseño
- FC= Factor camion

		VALOR (B)	
		NUMERO DE CARRILES	PORCENTAJE DE VEHICULOS PESADOS EN EL CARRIL DE DISEÑO
TPD=	540	2	50
A=	10%	4	45
B=	50%	6 a mas	40
r=	3%		
n=	20 años		
FC=	1		

ESAL's = 268,760.09

FACTOR DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO (r).

El factor de crecimiento del tráfico es un parámetro que considera en el diseño de pavimentos, los año de periodo de diseño más un número de años adicionales debidos al crecimiento propio de la vía.

CASO	TASA DE CRECIMIENTO
Crecimiento Normal	1% al 3%
Vias complet. saturadas	0% al 1%
Con trafico inducido	4% al 5%
Alto crecimiento	mayor al 5%

r = 3%

PERÍODO DE DISEÑO (Pd).

El presente trabajo considera un período de diseño de 20 años. (Recomendable)

$$Pd = 20.00$$

FACTOR DE SENTIDO (Fs).

Del total del tráfico que se estima para el diseño del pavimento deberá determinarse el correspondiente a cada sentido de circulación

CIRCULACION	FACTOR
Un sentido	1.0
Doble sentido	0.5

$$Fs = 0.50$$

FACTOR CARRIL (Fc).

Es un coeficiente que permite estimar que tanto el tráfico circula por el carril de diseño.

No CARRIL	FACTOR CARRIL		
1	1.00		
2	0.80	a	1.00
3	0.60	a	0.80
4	0.50	a	0.75

$$Fc = 1.00$$

FACTOR DE EQUIVALENCIA DE TRÁFICO.

Formulas que permiten convertir el número de pesos normales a ejes equivalentes los que dependen del espesor del pavimento, de la carga del eje, del tipo del eje y de la serviciabilidad final que se pretende para el pavimento.

CONFIABILIDAD:

Se denomina confiabilidad (R%) a la probabilidad de que un

TIPO DE PAVIMENTO	CONFIABILID.
Autopistas	90%
Carreteras	75%
Rurales	65%
Zonas industriales	60%
Urbanas principales	55%
Urbanas secundarias	50%

DESVIACIO ESTANDAR (Zr)	
Confiabilidad R (%)	Desviac. Estan. (Zr)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
100	-3.750

$$R (\%) = 50.000$$

DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Zr).

Es función de los niveles seleccionados de confiabilidad.

$$Z_r = 0.000$$

ERROR ESTÁNDAR COMBINADO (So):

AASHTO propuso los siguientes valores para seleccionar la Variabilidad o Error Estándar Combinado So, cuyo valor recomendado es:

Para pavimentos rígidos	0.30–0.40
En construcción nueva	0.35
En sobre capas	0.4

$$S_o = 0.35$$

SERVICIABILIDAD (Δ PSI):

La serviciabilidad se define como la habilidad del pavimento de servir al tipo de tráfico (autos y camiones) que circulan en la vía. La medida primaria de la serviciabilidad es el Índice de Serviciabilidad Presente. El procedimiento de diseño AASHTO predice el porcentaje de pérdida de serviciabilidad (Δ PSI) para varios niveles de tráfico y cargas de ejes.

Como el índice de serviciabilidad final de un pavimento es el valor más bajo de deterioro a que puede llegar el mismo, se sugiere que para carreteras de primer orden (de mayor tránsito) este valor sea de 2.5 y para vías menos importantes sea de 2.0; para el valor del índice de serviciabilidad inicial la AASTHO llegó a un valor de 4.5 para pavimentos de concreto y 4.2 para pavimentos de asfalto.

INDICE DE SERVICIO	CALIFICACION
5	Excelente
4	Muy bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Malo
0	Intransitable

Entonces:

$$P_o = 4.5$$
$$P_t = 2.0$$

$$\Delta \text{ PSI} = P_o - P_t$$

$$\Delta \text{ PSI} = 2.50$$

MÓDULO DE RUPTURA (MR)

Es una propiedad del concreto que influye notablemente en el diseño de pavimentos rígidos de concreto. Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión, es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión ($S'c$) ó módulo de ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días

Concreto a Utilizar

$$F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$S'c = 32(F'c)^{1/2}$$

TIPO DE PAVIMENTO	S ^c RECOMENDADO Psi
Autopistas	682.70
Carretera	682.70
Zonas Industriales	640.10
Urbanos principales	640.10
Urbanos Secundarios	597.40

$$S^c = 464 \text{ Psi}$$

DRENAJE (Cd)

Calidad de Drenaje	% de tiempo del año en que el pavimento está expuesto a niveles de saturación			
	Menor a 1%	1% a 5%	5% a 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Para el caso los materiales a ser usados tiene una calidad regular de drenaje y esta expuesto en un 30% durante un año normal de precipitaciones.

$$Cd = 0.90$$

COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA (J):

Es la capacidad que tiene la losa de transmitir fuerzas cortantes a Este concepto depende de los siguientes factores:

- Cantidad de Tráfico.
- Utilización de pasajuntas.
- Soporte lateral de las Losas.

La AASTHO recomienda un valor de 3.1 para pavimentos rígidos

$$J = 3.1$$

MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (Ec).

Se denomina Módulo de elasticidad del concreto a la tracción, a la capacidad que obedece la ley de Hooke, es decir, la relación de la tensión unitaria a la deformación unitaria. Se determina por la Norma ASTM C469. Sin embargo en caso de no disponer de los ensayos experimentales para su cálculo existen varios criterios con los que pueda estimarse ya sea a partir del Módulo de Ruptura, o de la resistencia a la compresión a la que será diseñada la mezcla del concreto.

Las relaciones de mayor uso para su determinación son:

F^c = Resistencia a la compresión del concreto (Kg/cm^2) = 210 Kg/cm^2

$E_c = 5500 \times (F^c)^{1/2}$ (En MPa)

$E_c = 17000 \times (F^c)^{1/2}$ (En Kg/cm^2)

$E_c = 1700 \times (210)^{1/2}$

$E_c = 246,353.40 \text{ Kg/cm}^2$

$$E_c = 3,503,968.23 \text{ Psi}$$

MODULO DE REACCION DE LA SUB RASANTE (K)

Se han propuestos algunas correlaciones de " K " a partir de datos de datos de CBR de diseño de la Sul Rasante, siendo una de las más aceptadas por ASSHTO las expresiones siguientes:

$$K = 2.55 + 52.5(\text{Log CBR}) \quad \text{Mpa/m} \quad \rightarrow \quad \text{CBR} \leq 10$$

$$K = 46.0 + 9.08(\text{Log CBR})^{4.24} \quad \text{Mpa/m} \quad \rightarrow \quad \text{CBR} > 10$$

CBR sub rasante= 8.2

Según estudio realizado Laboratorio de Mecanica de suelo de la MPP

$$K = 50.53$$

ESPESOR DEL PAVIMENTO

Según la formula General AASHTO:

$$\text{Log}_{10}(W18) = Z_r \times S_o + 7.35 \times \text{Log}_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}}$$

$$+ (4.22 - 0.32 \times Pt) \times \text{Log}_{10}\left[215.63 \frac{S'_c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{(Ec/k)^{0.25}})}\right]$$

Haciendo tanteos de espesor hasta que (Ec. I) Sea aproximadamente igual a (Ec. II):

$$D = 6.542 \text{ in}$$

$$\text{Log}_{10}(W18) - Z_r \times S_o + 0.06 = 5.489 \dots\dots\dots \text{Ec. I}$$

$$7.35 \times \text{Log}_{10}(D+1) + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}}$$

$$+ (4.22 - 0.32 \times Pt) \times \text{Log}_{10}\left[215.63 \frac{S'_c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{(Ec/k)^{0.25}})}\right] = 5.670 \dots\dots\dots \text{Ec. II}$$

Espesor de la Losa de Concreto Calculado D = 16.62 Cm

Espesor de la Losa de Concreto Adoptado por proceso constructivo. D = 20.00 Cm

Anexo 2. Presupuesto de obra

Formato N° 8: Presupuesto del proyecto de inversión

Proyecto de Inversión:	"MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES AREQUIPA, CALLAO Y LIBERTAD DE LA URBANIZACION VILLA AMERICA DISTRITO DE NUÑA - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"				
Organismo proponente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUÑA				
Item	Descripcion	Unidad	Metrado	Precio (S/.)	Parcial(S/.)
01	TRABAJOS PROVISIONALES				2,712.32
01.01	CARTEL DE OBRA IMPRESION DE BANNER DE 3.60 M X 2.40 M (SOPORTE DE MADERA)	und	1.00	590.328	590.33
01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA LA OBRA	mes	4.00	200.000	800.00
01.03	POSTES PARA SEÑALIZACION EN OBRAS VIALES, Ø 3", H=1M, DADOS 0.30M X 0.30M X 0.10M, PINTADOS ROJO Y BLANCO ALTERNADO	und	6.00	11.332	67.99
01.04	ALQUILER DE SS.HH. PARA PERSONAL DE OBRA	mes	4.00	180.000	720.00
01.05	SEÑALIZACION EN OBRA DURANTE LA JECUCION	m	600.00	0.890	534.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				12,074.15
02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	3,758.97	1.400	5,262.56
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO CON EQUIPO (ESTACION)	m2	3,758.97	0.564	2,120.06
02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	GLB	1.00	3,000.000	3,000.00
02.04	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	3,758.97	0.450	1,691.54
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				70,822.06
03.01	EXCAVACION				4,778.78
03.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO RETROEXCAVADOR	m3	1,296.82	3.685	4,778.78
03.02	AFIRMADO				26,405.95
03.02.01	SUB - BASE GRANULAR E= 0.20 M C/EQUIPO	m2	2,880.23	4.549	13,102.17
03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO Y/O MATERIAL GRANULAR E= 8" INC. COMPACTACIÓN EQUIPO PESADO (INC CONFORMACION)	m2	2,880.23	4.619	13,303.78
03.03	ELIMINACION				39,637.33
03.03.01	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCED. CARGUIO MANUAL O VOLQUETE DE 6 M3 D<= 5KM	m3	1,365.11	29.036	39,637.33
04	TRANSPORTE DE MATERIALES Y AGREGADOS				127,812.30
04.01	TRABAJOS EN CANTERA				127,812.30
04.01.01	ACARREO				101,535.36
04.01.01.01	ACARREO DE AGREGADOS 50M<D<100M	m3	822.64	19.500	16,041.48
04.01.01.02	ACARREO DE CEMENTO DMÁX > 100M	und	6,782.39	1.560	10,580.53
04.01.01.03	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA DMÁX<=50M	m3	417.97	13.000	5,433.61
04.01.01.04	CARGUIO Y TRANSP.MATERIALES Y/O AGREGADOS A OBRA (D>1KM) INC.VOLQUETE 6 M3	m3	1,914.57	36.290	69,479.75
04.01.02	EXTRACCION				26,276.94
04.01.02.01	EXTRACCIÓN Y ACOPIO DE AFIRMADO EN CANTERA (SELECCIONADO)	m3	1,579.51	11.143	17,600.48
04.01.02.02	EXTRACCION Y ZARANDEO DE ARENA	m3	333.71	26.000	8,676.46
05	VEREDAS				46,623.45

05.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO SUELTO	m3	170.13	29.572	5,031.08
05.02	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PRESTAMO INC. PLANCHA COMP.	m3	85.07	28.081	2,388.85
05.03	VEREDAS - CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=0.10M INCLUYE ACABADO Y BRUÑADO C/MEZCLADORA	m2	850.67	45.021	38,298.01
05.04	VEREDAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	30.13	30.053	905.50
06	SARDINELES				28,867.00
06.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES EN TERRENO NORMAL (0.15mX0.30m)	m	751.20	1.957	1,470.10
06.02	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCED. CARGUIO MANUAL C/VOLQUETE DE 6 M3 D<= 5KM	m3	39.44	29.036	1,145.18
06.03	SARDINELES - CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 C/MEZCLADORA	m3	39.44	360.027	14,199.47
06.04	SARDINEL -ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	262.92	45.840	12,052.25
07	PAVIMENTOS				265,716.67
07.01	PAVIMENTACIÓN DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 E=0.20M C/MEZCLADORA	m2	2,622.26	87.217	228,705.85
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PAVIMENTO RIGIDO	m2	460.62	36.353	16,744.92
07.03	CURADO DE PAVIMENTO	m2	3,810.96	0.245	933.69
07.04	DOWEL CORRUG. DE 3/4" GRADO 60 - EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION	kg	3,265.61	5.920	19,332.41
08	CUNETAS				14,894.41
08.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 C/MEZCLADORA	m3	33.80	339.327	11,469.25
08.02	CUNETAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO , 1Mx0.50M, E=0.10M	m2	161.64	21.190	3,425.15
09	RAMPAS				6,283.15
09.01	RAMPAS - CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 CON MEZCLADORA E=4"	m2	104.70	60.011	6,283.15
10	JUNTAS				5,792.66
10.01	JUNTA CON ASFALTO E= 1"	m	1,821.59	3.180	5,792.66
11	PINTURA				6,358.88
11.01	PINTADO DE PAVIMENTO LÍNEA CONTÍNUA	m2	57.33	3.126	179.21
11.02	PINTADO DE SARDINELES	m	751.20	7.024	5,276.43
11.03	PINTURA EN SEÑALIZACION HORIZONTAL	m2	115.80	7.800	903.24
12	BUZON DE CONCRETO				3,400.53
12.01	ENCIMADO DE BUZÓN DE CONCRETO EXISTENTE ØMAX=150M PARA ADECUACION A PAVIMENTACION POSTERIOR H MAXR 40 CMPOSTERIOR	und	7.00	485.790	3,400.53
13	VARIOS				26,133.60
13.01	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	und	48.00	229.510	11,016.48
13.02	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	und	48.00	138.066	6,627.17
13.03	REPOSICION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADO AFECTADO POR LE CORTE	m	350.00	19.835	6,942.25
13.04	REPOSICION DE TUBERIAS DE AGUA AFECTADO POR EL CORTE	m	350.00	4.422	1,547.70
14	PLACA RECORDATORIA				477.00
14.01	SUMINISTRO DE PLACA RECORDATORIO SEGUN DISEÑO Y CALIDAD (70CM Y 42 CM) INCLUIDO MURETE SEGUN DISEÑO	und	1.00	477.000	477.00
15	KIT				34,051.00
15.01	KIT DE HERRAMIENTAS	und	1.00	12,450.000	12,450.00
15.02	KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	und	1.00	21,601.000	21,601.00
16	ENSAYOS				2,564.13
16.01	ENSAYO PRÓCTOR (COMPACTACIÓN DEL SUELO)	und	1.00	94.875	94.88
16.02	ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO	und	13.00	97.750	1,270.75
16.03	PRUEBA DE DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	2.00	300.000	600.00
16.04	PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	und	36.00	16.625	598.50
17	FLETE				3,000.00
17.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	3,000.000	3,000.00
	COSTO DIRECTO				657,583.30
	costo indirecto (CI)				123,400.00
	Costo Total del Proyecto (CT)				780,983.30

Anexo 3. Desagregado de costos indirectos

Formato N° 9: Desagregado de Costos Indirectos

Proyecto de Inversión: "MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES AREQUIPA, CALLAO Y LIBERTAD DE LA URBANIZACION VILLA AMERICA DISTRITO DE NUÑO A - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

Organismo Proponente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUÑO A

Concepto	Unidad de Medida	Costo Base del servicio(s/.)	Coef. Part.	Número de meses (Nm)	Costo total servicio (S/.)	Desagregado según Fuentes
						Cofinanciamiento del Organismo Proponente
Estudios Definitivos.						39,000.00
Elaboración de expediente técnico (1)	Estudio	25,000.00		1.00	25,000.00	25,000.00
Evaluación del expediente técnico (1)	Informe	4,000.00		1.00	4,000.00	4,000.00
Costo de elaboración y aprobación PMA y otros (4)	Doc	10,000.00		1.00	10,000.00	10,000.00
Dirección Técnica y Administrativa.						63,400.00
Residente de Obra (3)	Mes	3,600.00	1	4.00	14,400.00	14,000.00
Asistente Técnico.	Mes	2,000.00	1	4.00	8,000.00	8,000.00
Asistente Administrativo - Financiero	Mes	1,500.00	1	4.00	6,000.00	6,000.00
Maestro de Obra.	Mes	2,000.00	1	4.00	8,000.00	8,000.00
Guardiana.	Mes	1,000.00	1	4.00	4,000.00	4,000.00
Almacenero.	Mes	1,200.00	1	4.00	4,800.00	4,800.00
Arqueólogo (2)	Mes	3,000.00	1	1.00	3,000.00	3,000.00
Otros:						
Póliza del Seguro del Participante (5)	Global	20.00	1.3	4.00	5,200.00	5,200.00
Útiles de escritorio.	Global	500.00	1	4.00	2,000.00	2,000.00
Agua para consumo humano (6)	Global	2.00	1	4.00	8,400.00	8,400.00
Supervisión y liquidación de la Obra.						21,000.00
Supervisor de obra.	Mes	4,000.00	1	4.00	16,000.00	16,000.00
Liquidación de obra.	Informe	5,000.00		1.00	5,000.00	5,000.00
TOTAL					123,400.00	123,400.00

Anexo 4. Relación de insumos

Formato N° 15: Relación de Insumos del Costo Directo

Proyecto de Inversión: "MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES AREQUIPA, CALLAO Y LIBERTAD DE LA URBANIZACION VILLA AMERICA DISTRITO DE NUÑO A - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

Organismo Proponente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUÑO A

Descripción Técnica	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
INSUMOS APORTE DEL PROGRAMA.				
MANO DE OBRA NO CALIFICADA				
PARTICIPANTE	hh	34,155.08	4.875	166,506.00
MATERIALES				
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	2,316.90	24.00	55,605.60
KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD				
IMPLEMENTO DE SEGURIDAD	g/b	1.00	21,601.00	21,601.00
KIT DE HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS MANUALES	g/b	1.00	12,450.00	12,450.00
Sub-Total (1) S/				256,162.60
INSUMOS APORTE DEL ORGANISMOS PROPONENTES				
MANO DE OBRA				
TOPOGRAFO	hh	40.2210	8.79	352.94
OPERARIO	hh	2,897.0221	7.5	21,727.67
OFICIAL	hh	2,109.0338	6.18	13,032.83
MATERIALES				
ABRAZADERA DE F F (PROMEDIO)	und	48.0000	25.000	1,200.000
ACERO CORRUGADO FY-4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	3,494.2027	3.800	13,277.970
AFIRMADO	m3	748.8598	5.000	3,744.299

AGUA	m3	417.9703	1.000	417.970
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kq	5.2500	4.300	25.200
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kq	67.6062	4.300	324.510
ALQUILER DE LOCAL	mes	4.0000	200.000	800.000
ALQUILER DE SERVICIOS PARA PERSONAS DE OBRA	mes	4.0000	180.000	720.000
ANILLO DE JEBE PARA TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM	und	350.0000	3.000	1,050.000
ARENA FINA	m3	14.3042	10.000	148.042
ARENA GRUESA	m3	320.2556	5.000	1,601.278
ASFALTO RC-250	qln	242.2715	20.000	4,845.430
BROCHA	und	0.1147	25.000	2.368
CAJA DE CONCRETO REGISTRO DE AGUA	und	48.0000	9.500	456.000
CAJA DE CONCRETO SIMPLE DE DESAGUE	und	48.0000	10.000	480.000
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	4,465.4890	24.000	107,171.736
CINTA SEÑALADORA AMARILLA	m	600.0000	0.500	300.000
CLAVOS 3"	kq	0.2500	4.300	1.200
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kq	67.2000	5.000	336.000
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kq	4.9000	4.300	23.520
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	176.9078	4.300	849.157
CLAVOS PARA MADERA SIN CABEZA 1 1/2"	kq	0.3000	8.000	2.400
ODO PVC SAL 4" X 45"	und	48.0000	5.000	240.000
CORDEL	m	0.0573	0.200	0.011
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	2.0000	300.000	600.000
DISOLVENTE	qln	2.3160	55.000	127.380
ESTACA DE MADERA	p2	75.1794	5.000	375.897
FIERRO CORRUGADO 3/4" X 9M PARA BARROTES	kq	483.6510	6.000	2,901.906
FLETE TERRESTRE	GLB	1.0000	3,000.000	3,000.000
GASOLINA 84 OCTANOS	qln	170.5769	13.700	2,326.904
GRASA AMARILLA	kq	6.5312	30.000	195.936
HOJA DE SIERRA	und	7.0000	3.000	21.000
HORMIGÓN	m3	0.2600	5.000	1.300
IMPRESIONES DE BANNERS	m2	8.6500	8.650	74.823
LACA DESMOLDANTE CARAVISTA	qln	10.5168	110.000	1,156.848
LIJA DE MADERA	pln	2.0000	2.000	4.000
LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	qln	1.7500	85.000	148.750
MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 3M	p2	2.4000	5.000	12.000

MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 3M	p2	2.4000	5.000	12.000
MADERA TORNILLO	p2	1,356.2173	5.000	6,781.039
MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2	1,652.7200	5.000	8,263.600
MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3	110.5910	5.000	552.955
MATERIAL GRANULAR S. A1A-A1B AASHTO	m3	720.0575	5.000	3,600.288
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.0000	3,000.000	3,000.000
PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	qln	1.4000	85.000	119.000
PERNO DE 5/8" CON TUERCA Y HUACHA 5"	und	6.0000	6.500	39.000
PETROLEO D-2	qln	19.6300	13.700	268.931
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"-3/4"	m3	487.5808	130.000	63,385.504
PINTURA DE TRANSITO	qln	5.7900	65.000	376.350
PINTURA ESMALTE BLANCO	qln	0.0720	30.000	2.160
PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	qln	45.6452	60.000	2,738.712
PINTURA ESMALTE ROJO	qln	0.0300	30.000	0.900
PINTURA ESMALTE SINTETICO 1/8 GL	und	3.7590	35.000	131.565
PLACA RECORDATORIA S/DISEÑO Y CALIDAD (70 CM Y 42 CM) INCLUIDO	und	1.0000	300.000	300.000
PRUEBA: ROTURA DE PROBETA	und	36.0000	15.000	540.000
PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO	und	13.0000	90.000	1,170.000
PRUEBA PROCTOR MODIFICADO Y DENS. CAMPO	und	1.0000	90.000	90.000
RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 6"	und	48.0000	60.000	2,880.000
ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 6" X 2.20 M	und	4.9075	35.000	171.763
SOLVENTE	qln	21.0236	60.000	1,262.016
TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA DESAGUE	und	48.0000	15.000	720.000
TAPA DE FIERRO FUNDIDO X 40 CM.	und	48.0000	30.000	1,440.000
THINER	qln	45.0960	20.000	901.920
TRIPLAY DE 4'x8'x 12 mm	p1n	10.5168	72.000	757.210
TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	p1n	9.8000	35.000	343.000
TUBERIA PVC DN 200MM ISO - 4435 - UF S-25	m	367.5000	15.000	5,512.500
TUBERIA PVC SAL 4"	m	288.0000	4.000	1,152.000
TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1/2"	m	494.4000	3.000	1,483.200
TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 2"	m	367.5000	3.000	1,102.500
TUBERIA PVC SAP C-5 Ø 3/4" (PARA CONEXION LOSAS)	m	979.6830	4.000	3,918.732
WINCHA	und	3.7590	24.000	90.216
XILOL	qln	22.7080	25.000	567.700
EQUIPOS				103,668.50
CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	38.5950	120.000	4,631.400
CAMION VOLQUETE DE 6 M3.	hm	1,012.7196	65.000	65,826.774
ESTACION TOTAL INC. ACCESORIOS	hm	40.2210	12.000	482.652
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	hm	549.2472	18.000	9,886.450
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	38.5950	180.000	6,947.100
NIVEL TOPOGRAFICO	hm	10.1492	8.000	81.194
PLANCHA COMPACTADORA	hm	48.6090	12.000	583.308
RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1YD3.	hm	23.0834	180.000	4,155.012
RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	38.5950	140.000	5,403.300
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	472.3520	12.000	5,671.314
Sub total (2)				401,420.69
Sub - total (1) + (2) +/-				657,583.30

Anexo 5. Uso y fuente del expediente técnico

Formato N° 10: Usos y Fuentes del proyecto de inversión

Proyecto de Inversión:
Organismo PropONENTE:

"MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES AREQUIPA, CALLAO Y LIBERTAD DE LA URBANIZACION VILLA AMERICA DISTRITO DE NUÑOA - PROVINCIA DE MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUÑOA

USOS Y FUENTES	Aporte Solicitado al Programa (a)		Cofinanciamiento del Organismo Proponente		Costo total del proyecto CT=(a)+(b)	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
1. Costos Directos	256,162.60	32.80 %	401,420.69	51.40 %	657,583.30	84.20 %
Mano de Obra Calificada	0.00	0.00 %	35,115.04	4.50 %	35,115.04	4.50 %
Mano de Obra no Calificada	166,506.00	21.32 %	0.00	0.00 %	166,506.00	21.32 %
Materiales	55,605.60	7.12 %	262,637.15	33.63 %	318,242.75	40.75 %
Equipos, maquinarias y subcontratas	0.00	0.00 %	103,668.50	13.27 %	103,668.50	13.27 %
Kit de herramientas	12,450.00	1.59 %	0.00	0.00 %	12,450.00	1.59 %
Kit de implementos de seguridad	21,601.00	2.77 %	0.00	0.00 %	21,601.00	2.77 %
2. Costos Indirectos	0.00	0.00 %	123,400.00	15.80 %	123,400.00	15.80 %
Dirección Técnica, Administrativa, supervisión y liquidación de obra, y otros	0.00	0.00 %	123,400.00	15.80 %	123,400.00	15.80 %
Total S/	256,162.60		524,820.69		780,983.30	

Anexo 6. Presupuesto analítico

Formato N° 17: PRESUPUESTO ANALITICO DE GASTOS

TIPO DE TRANSACCION GENERAL DEL GASTO	SUB GENERAL	SUB GENERAL	SUB GENERAL	SUB GENERAL	ESPECIFICA	PRESUPUESTO SEGÚN EXPEDIENTE TECNICO				TOTAL		
						ESPECIFICA DETALLE	UND	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	APORTE DEL PROGRAMA	CO FINANCIAMIENTO
2.- GASTOS PRESUPUESTARIOS APORTE DEL PROGRAMA												
6.- ADQUISICION DE ACTIVOS NO FINANCIEROS												
2.- CONSTRUCCION DE EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS												
3.- OTRAS ESTRUCTURAS												
6.- PLAZUELAS PARQUES Y JARDINES												
3.- ADMINISTRACION DIRECTA PERSONAL												
PERSONAL DE OBRA												
							hh	34.155.08	4.875	166.506.00	166,507.00	166,507.00
PARTICIPANTE												
4.- ADMINISTRACION DIRECTA BIENES												
							g/b	1.00	21.601.00	21.601.00	89,656.60	89,656.60
							g/b	1.00	12.450.00	12.450.00		
							bol	2.316.90	24.00	55.605.60		
5.- ADMINISTRACION DIRECTA SERVICIOS												
2 6 8 OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS												
1 OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS												
3 ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS												
1 ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS												
ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS												
4 OTROS GASTOS DIVERSOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS												
3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIO												
SUPERVISOR												
2.- GASTOS PRESUPUESTARIOS - COFINANCIAMIENTO												
6.- ADQUISICION DE ACTIVOS NO FINANCIEROS												
2.- CONSTRUCCION DE EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS												
3.- OTRAS ESTRUCTURAS												
6.- PLAZUELAS PARQUES Y JARDINES												
										35,115.04	35,116.00	35,116.00
3.- ADMINISTRACION DIRECTA PERSONAL												
							hh	40.22	8.79	353.54		
							hh	2.897.02	7.5	21,727.67		
							hh	2,109.03	6.18	13,033.83		
4.- ADMINISTRACION DIRECTA BIENES												
							und	48.00	25.00	1,200.00	262,637.15	262,637.15
							kg	3,494.20	3.80	13,277.97		
							m3	748.86	5.00	3,744.30		
							m3	417.97	1.00	417.97		
							kg	5.25	4.80	25.20		
							kg	67.61	4.80	324.51		
							mes	4.00	200.00	800.00		
							mes	4.00	180.00	720.00		
							und	350.00	3.00	1,050.00		
							m3	14.80	10.00	148.04		
							m3	320.26	5.00	1,601.28		
							gln	242.27	20.00	4,845.43		
							und	0.11	25.00	2.87		
							und	48.00	9.50	456.00		
							und	48.00	10.00	480.00		
							BOL	4,465.49	24.00	107,171.74		
							m	600.00	0.50	300.00		
							kg	0.25	4.80	1.20		
							kg	67.20	5.00	336.00		
							kg	4.90	4.80	23.52		
							kg	176.91	4.80	849.16		
							kg	0.30	8.00	2.40		
							und	48.00	5.00	240.00		
							m	0.06	0.20	0.01		
							und	2.00	300.00	600.00		
							gln	2.32	55.00	127.38		
							p2	75.18	5.00	375.90		
							kg	483.65	6.00	2,901.91		

					FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00			
					GASOLINA 84 OCTANOS	gln	170.58	13.70	2,336.90			
					GRASA AMARILLA	kg	6.53	30.00	195.94			
					HOJA DE SIERRA	und	7.00	3.00	21.00			
					HORMIGON	m3	0.26	5.00	1.30			
					IMPRESIONES DE BANNERS	m2	8.65	8.65	74.82			
					LACA DESMOLDANTE CARAVISTA	gln	10.52	110.00	1,156.85			
					LUA DE MADERA	pln	2.00	2.00	4.00			
					LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln	1.75	85.00	148.75			
					MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 3M	p2	2.40	5.00	12.00			
					MADERA TORNILLO	p2	1,356.22	5.00	6,781.09			
					MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE C	p2	1,652.72	5.00	8,263.60			
					MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3	110.59	5.00	552.96			
					MATERIAL GRANULAR S.A1A-A1B AASHTO	m3	720.06	5.00	3,600.29			
					MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00			
					PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln	1.40	85.00	119.00			
					PERNO DE 5/8" CON TUERCA Y HUACHA 5"	und	6.00	6.50	39.00			
					PETROLEO D-2	gln	19.63	13.70	268.93			
					PIEDRA CHANCADA DE 1/2"-3/4"	m3	487.58	130.00	63,385.50			
					PINTURA DE TRANSITO	gln	5.79	65.00	376.35			
					PINTURA ESMALTE BLANCO	gln	0.07	30.00	2.16			
					PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gln	45.65	60.00	2,738.72			
					PINTURA ESMALTE ROJO	gln	0.03	30.00	0.90			
					PINTURA ESMALTE SINTETICO 1/8 GL	und	3.76	35.00	131.57			
					PLACA RECORDATORIA S/DISEÑO Y CALIDAD (70 CM	und	1.00	300.00	300.00			
					PRUEBA : ROTURA DE PROBETA	und	36.00	15.00	540.00			
					PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO	und	13.00	90.00	1,170.00			
					PRUEBA PROCTOR MODIFICADO Y DENS. CAMPO	und	1.00	90.00	90.00			
					RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 6"	und	48.00	60.00	2,880.00			
					ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 6" X 2.20 M	und	4.91	35.00	171.76			
					SOLVENTE	gln	21.03	60.00	1,262.02			
					TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA DESAGUE	und	48.00	15.00	720.00			
					TAPA DE FIERRO FUNDIDO X 40 CM.	und	48.00	30.00	1,440.00			
					THINER	gln	45.10	20.00	901.92			
					TRIPLAY DE 4'x8'x 12 mm	pln	10.52	72.00	757.21			
					TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	pln	9.80	35.00	343.00			
					TUBERIA PVC DN 200MM ISO - 4435 - UF 5-25	m	367.50	15.00	5,512.50			
					TUBERIA PVC SAL 4"	m	288.00	4.00	1,152.00			
					TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1/2"	m	494.40	3.00	1,483.20			
					TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 2"	m	367.50	3.00	1,102.50			
					TUBERIA PVC SAP C-5 Ø 3/4" (PARA CONEXION LOS	m	979.68	4.00	3,918.73			
					WINCHA	und	3.76	24.00	90.22			
					XILOL	gln	22.71	25.00	567.70			
					4.- ADMINISTRACION DIRECTA SERVICIOS				177,068.50	177,069.00	177,069.00	
					CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	38.60	120.00	4,631.40			
					CAMION VOLQUETE DE 6 M3.	hm	1,012.72	65.00	65,826.77			
					ESTACION TOTAL INC. ACCESORIOS	hm	40.22	12.00	482.65			
					MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	549.25	18.00	9,886.45			
					MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	38.60	180.00	6,947.10			
					NIVEL TOPOGRAFICO	hm	10.15	8.00	81.19			
					PLANCHA COMPACTADORA	hm	48.61	12.00	583.31			
					RETROEXCAVADOR 3/LLANTAS 58 HP 1 YDS.	hm	23.08	180.00	4,155.01			
					RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	38.60	140.00	5,403.30			
					VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	472.35	12.00	5,671.31			
					GASTOS GENERALES							
					Residente de Obra (3)	Mes	4.00	3,500.00	14,000.00			
					Asistente Técnico.	Mes	4.00	2,000.00	8,000.00			
					Asistente Administrativo - Financiero	Mes	4.00	1,500.00	6,000.00			
					Maestro de Obra.	Mes	4.00	2,000.00	8,000.00			
					Guardiania.	Mes	4.00	1,000.00	4,000.00			
					Almacenero.	Mes	4.00	1,200.00	4,800.00			
					Arquólogo (2)	Mes	1.00	3,000.00	3,000.00			
					Póliza del Seguro del Participante (5)	Global	1.00	5,200.00	5,200.00			
					Útiles de escritorio.	Global	1.00	2,000.00	2,000.00			
					Agua para consumo humano (6)	Global	1.00	8,400.00	8,400.00			
					Costo de elaboración y aprobación PMA y otros (4	Doc	1.00	10,000.00	10,000.00			
2	6	8			OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS					50,000.00	50,000.00	
			1		OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS							

3 ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS									
1 ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS									
						Estudio	1.00	25,000.00	25,000.00
						EVALUACION DE EXPEDIENTE TECNICO	Estudio	1.00	4,000.00
4 OTROS GASTOS DIVERSOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS									
3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIO									
						SUPERVISOR	Mes	4.00	4,000.00
						LIQUIDACION DE OBRA	Mes	1.00	5,000.00
PRESUPUESTO TOTAL									256,164
									524,822
									780,986

Anexo 7. Uso de insumos mano de obra no calificada

Formato N° 20: Uso del Insumo Mano de Obra No Calificada (Recurso - Participante)

Proyecto de Inversión: "MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES AREQUIPA, CALLAO Y LIBERTAD DE LA URBANIZACION VILLA AMERICA DISTRITO DE NUÑOA - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

Organismo proponente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUÑOA

Periodo	MES 01				MES 02				MES 03				50				PROMEDIO GENERAL				
Promedio de participantes por mes:	51				50				50				50				50.00				
Mano de obra No Calificada (MONC)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	TOTAL			
	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día				
a) Numero de días utiles	01-05	06-10	11-15	16-20	21	22-25	26-30	31-35	36-40	41-42	43-45	46-50	51-55	56-60	61-63	43-45	46-50	51-55	56-60	61-63	84.00
b) Numero de participantes	51	51	51	51	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	1,005.00
c) Monto por incentivo económico - (N días x \$1.28.00)	195.00	195.00	195.00	195.00	39.00	156.00	195.00	195.00	195.00	78.00	117.00	195.00	195.00	117.00	117.00	195.00	195.00	195.00	117.00		3,276.00
d) Total de MONC= (b x c)	9,945.00	9,945.00	9,945.00	9,945.00	1,989.00	7,800.00	9,750.00	9,750.00	9,750.00	3,900.00	5,850.00	9,750.00	9,750.00	5,850.00	5,850.00	9,750.00	9,750.00	9,750.00	5,850.00		164,619.00
Montos totales por mes	41,769.00				40,950.00				40,950.00				40,950.00				164,619.00				

Anexo 8. Cronograma de ejecución del proyecto

