

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DIRIGIDO

APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL PROYECTO (MEJ. VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE) MUNICIPIO DE FILADELFIA.

TRABAJO DIRIGIDO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO ACADÉMICO
DE LICENCIADO EN INGENIERÍA CIVIL

Postulante: Univ. Christian Miahuchi Miguel

Tutor Colectivo: Ing. Fabricio Ocampo Vedia

Asesor: Ing. Ramiro Nava

Cobija – Pando – Bolivia

2025

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la vida, sabiduría y fortaleza, por haberme permitido culminar con éxito esta etapa importante de mi formación profesional.

A la Universidad Amazónica de Pando, por haberme brindado los conocimientos, las herramientas y las oportunidades necesarias para mi formación académica y profesional.

De manera especial, expreso mi gratitud a la Carrera de Ingeniería Civil y a todos los docentes que la conforman, por su dedicación, compromiso y constante apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Agradezco al Ing. Ramiro Nava, mi asesor, por su valiosa orientación, así como por las observaciones y enseñanzas que aportaron significativamente al desarrollo de este trabajo.

Agradezco al Ing. Fabricio Ocampo Vedia, tutor colectivo, por su tiempo, dedicación y valiosas enseñanzas, que aportaron significativamente a mi formación profesional y al perfeccionamiento de mi trabajo dirigido.

Agradezco a los miembros del tribunal, Ing. Jhon Karol Pérez Cerezo e Ing. Víctor Salim Vargas Kerdy, por sus valiosas observaciones, comentarios y correcciones, que permitieron enriquecer el contenido técnico y académico de este trabajo.

Agradezco profundamente a mis padres, por su apoyo incondicional, comprensión y aliento constante, pilares fundamentales que me impulsaron a continuar y culminar con éxito esta etapa de mi formación profesional.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto con todo amor y cariño.

A mis padres, Christian Miahuchi Nataly y Miozotti Melina Miguel Yepez, gracias por ser mi pilar fundamental y brindar su amor incondicional, así como por ser un ejemplo constante de principios, valores, disciplina y dedicación, guiándome con sus enseñanzas y esfuerzos hacia la formación del hombre que soy hoy.

A mis hermanos, Haitom Miahuchi Miguel y Sashiro Miahuchi Miguel, por siempre estar a mi lado como grandes compañeros y fuente de inspiración, gracias a ustedes encuentro motivación para seguir adelante y espero, a su vez, ser un ejemplo para que se formen como hombres de bien, ante la sociedad.

A mis abuelos, Farid Miguel Gonzales, Teresa Yepez Coelho y Leny Nataly de Miahuchi, por siempre guiarme por el buen camino con amor y dedicación, gracias por todo lo que han hecho por mí y por ser un ejemplo de afecto y apoyo incondicional.

A mis angelitos que desde el cielo me cuidan y guían, May María Coelho de Sánchez (†), Tata Lino Miahuchi Von Ancken (†) y Christian Luis Miahuchi Montero (†) gracias por todas sus enseñanzas, cariño y paciencia, siempre los recordaré y los extrañaré profundamente en mi corazón.

A mi novia, Liz Thaynara Montero Fukumoto, por su apoyo constante en los momentos de éxito y dificultad, y por brindarme su compañía, comprensión y motivación a lo largo de este camino.

A toda mi familia tíos, tías, primos y primas, gracias por apoyarme en mi vida y en la realización de este proyecto.

A todos mis amigos y colegas, por su apoyo, compañía y motivación durante mi formación académica y en la realización de este proyecto.

RESUMEN

El presente Trabajo Dirigido, denominado "Apoyo al Control y Seguimiento de Supervisión en el Proyecto (Mej. Vial con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) Municipio de Filadelfia", se desarrolló en el marco del convenio interinstitucional entre la Universidad Amazónica de Pando y el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS). El proyecto tuvo como objetivo principal mejorar la transitabilidad vial mediante la implementación de pavimento articulado en las calles Tahuamanu y Modesto Colque, beneficiando directamente a la población del Municipio de Filadelfia, Provincia Manuripi del Departamento de Pando.

Durante la ejecución del trabajo, se cumplieron cuatro objetivos específicos: Se brindó apoyo técnico a la supervisión para garantizar el cumplimiento de plazos y especificaciones de calidad, logrando un 100% de avance físico real frente al 100% programado. Se controlaron y verificaron 25 ensayos de laboratorio, confirmando el cumplimiento de las normativas AASHTO y ASTM, con porcentajes de compactación entre 95.2% - 100% y resistencias del hormigón de 227-372 kg/cm². Se elaboraron seis informes mensuales que documentaron integralmente el avance del proyecto. Se realizó una comparación cuantitativa entre el pavimento articulado ejecutado y un diseño alternativo de pavimento rígido, determinando que mientras el pavimento articulado presenta menores costos iniciales (25% menor), el pavimento rígido ofrece mayor vida útil y menores mantenimiento.

La metodología implementada combinó trabajo de campo, supervisión técnica directa, ensayos de laboratorio y diseño asistido por software especializado (DIPAV 3.0). Los resultados demuestran que el proyecto cumplió con los estándares técnicos establecidos, contribuyendo al desarrollo de infraestructura vial en la región y fortaleciendo la formación profesional del universitario mediante la aplicación práctica de conocimientos en un entorno real de trabajo.

Palabras Clave: Pavimento articulado, pavimento rígido, supervisión de obras, control de calidad, ensayos de laboratorio, diseño de pavimentos, AASHTO-93.

ABSTRACT

This Directed Work, entitled "Support for Control and Monitoring of Supervision in the Road Improvement Project with Articulated Pavement on Tahuamanu and Modesto Colque Streets, Filadelfia Municipality," was carried out under the inter-institutional agreement between the Universidad Amazónica de Pando and the National Fund for Productive and Social Investment (FPS). The main objective of the project was to improve road transitivity through the implementation of articulated pavement on Tahuamanu and Modesto Colque streets, directly benefiting the population of Filadelfia Municipality, Manuripi Province, Pando.

During the execution of the work, four specific objectives were achieved: Technical support was provided to the supervision to ensure compliance with deadlines and quality specifications, achieving 100% physical progress as planned. A total of 25 laboratory tests were controlled and verified, confirming compliance with AASHTO and ASTM standards, with compaction percentages ranging from 95.2% to 100% and concrete strengths between 227-372 kg/cm². Six monthly reports were prepared, comprehensively documenting the project's progress. A quantitative comparison was made between the executed articulated pavement and an alternative rigid pavement design, determining that while the articulated pavement has lower initial costs (25% less), the rigid pavement offers a longer service life and lower maintenance costs.

The methodology combined fieldwork, direct technical supervision, laboratory testing, and design using specialized software (DIPAV 3.0). The results demonstrate that the project met the established technical standards, contributing to the development of road infrastructure in the region and strengthening the student's professional training through the practical application of knowledge in a real work environment.

Keywords: Articulated pavement, rigid pavement, work supervision, quality control, laboratory tests, pavement design, AASHTO-93.

INDICE

CAPÍTULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes y Generalidades	1
1.2 Antecedentes del trabajo dirigido	1
1.3 Antecedentes del proyecto	2
1.4 Ubicación del proyecto	4
1.5 Superficie del proyecto	5
1.6 Planteamiento del Problema	6
1.7 Objetivos.....	8
1.7.1 Objetivo general	8
1.7.2 Objetivo específico.....	8
1.8 Justificación	8
1.9 Metodología.....	9
1.10 Alcances.....	10
CAPITULO II.....	12
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	12
2.1 Supervisor de Obra	12
2.1.1 Responsabilidad Del Supervisor De Obra.....	12
2.1.2 Funciones Del Supervisor De Obra.....	12
2.1.3 Metodología Del Supervisor De Obra.....	13
2.2 Documentación Técnica Requerida para la Supervisión de Obras.....	13
2.2.1 Documento Base de Contratación	13
2.2.2 Especificaciones Técnicas	14
2.2.3 Cómputos Métricos	15
2.2.4 Presupuesto.....	15
2.2.5 Planos	15
2.2.6 Libro de Ordenes	16
2.3 Modificaciones en la Obra.....	16
2.3.1 Orden De Trabajo	16
2.3.2 Orden De Cambio.....	16

2.3.3	Contrato Modificadorio	17
2.4	Principios Fundamentales de los Pavimentos	18
2.4.1	Función de los pavimentos.....	18
2.4.2	Componentes de un pavimento	19
2.4.2.1	Capa de rodadura.....	19
2.4.2.2	Capa base.....	20
2.4.2.3	Capa sub-base.....	21
2.4.2.4	Capa subrasante.....	21
2.5	Tipos de pavimentos.....	23
2.5.1	Pavimento Flexible	23
2.5.2	Pavimento Rígido.....	23
2.5.3	Pavimento Semirrígido	23
2.5.4	Pavimento Articulado	23
2.6	Consideraciones Técnicas para el Diseño de Pavimento Rígido	24
2.6.1	Estimación del Tránsito de Diseño	24
2.6.1.1	Clasificación general de vehículos	25
2.6.1.2	Conteo vehicular	25
2.6.1.3	Transito promedio diario (TPD).....	26
2.6.1.4	Transito promedio diario anual (TPDA)	26
2.6.2	Proyección del tránsito para vías sin datos históricos.....	26
2.6.2.1	Estimación del número de ejes equivalentes de 80 kN	27
2.6.2.2	Estimación de la tasa de crecimiento del tránsito de los vehículos comerciales	28
2.6.3	Factor de distribución por dirección	28
2.6.4	Factor de distribución por carril.....	29
2.6.5	Factores equivalentes de carga.....	29
2.6.6	Factor camión.....	30
2.6.6.1	Procedimiento simplificado.....	30
2.6.7	Volúmenes de transito.....	31
2.6.8	Peso de camiones	31
2.6.9	Conversión de tránsito en ESAL's.....	33

2.7	Características de la subrasante	33
2.7.1	Propiedades físicas de los suelos para subrasante	34
2.7.2	Clasificación de suelos	34
2.7.2.1	Granulometría	36
2.7.2.2	Límites de atterberg	36
2.7.2.2.1	Limite Líquido	37
2.7.2.2.2	Limite Plástico	37
2.7.2.2.3	Índice de Plasticidad	38
2.7.3	Relación entre humedad y densidad	38
2.7.3.1	Proctor estándar	38
2.7.3.1.1	Método A	39
2.7.3.1.2	Método B	39
2.7.3.1.3	Método C	39
2.7.3.2	Proctor modificado	39
2.7.3.2.1	Método A	40
2.7.3.2.2	Método B	40
2.7.3.2.3	Método C	40
2.7.4	Ensayos de resistencia para suelos de subrasante.....	40
2.7.4.1	Relación de valor soporte California (CBR).....	41
2.7.4.2	Ensayo de placa de carga (Valor k)	43
2.7.4.3	Penetración dinámica con cono	44
2.7.4.4	Módulo resiliente	45
2.7.4.5	Correlación entre el CBR y el Módulo Resiliente	46
2.7.5	Correlación empírica de CBR y el coeficiente de balasto“K”	48
2.7.6	Materiales para Pavimentos Rígidos	49
2.7.6.1	Hormigón de cemento pórtland	49
2.7.6.2	Aditivos.....	50
2.7.6.3	Curado.....	50
2.7.6.4	Ensayos	51
2.7.6.4.1	Resistencia a la compresión simple	51
2.7.6.4.2	Resistencia a la tracción indirecta.....	52

	2.7.6.4.3	Módulo de rotura (resistencia a la flexión)	52
	2.7.6.4.4	Módulo de elasticidad	53
	2.7.7	Conceptos de Confiabilidad.....	54
	2.7.8	Drenaje.....	55
2.8		Diseño de Pavimento Rígido por el Método AASHTO-93.....	55
	2.8.1	Periodo de Diseño	55
	2.8.2	Confiabilidad o Nivel de Confianza	56
	2.8.3	Desviación Estándar y Factor de Desviación Normal	57
	2.8.4	Índice de Serviciabilidad.....	58
	2.8.5	Tránsito	59
	2.8.6	Módulo de Reacción de la Subrasante	59
	2.8.6.1	Perdida de Soporte “ <i>LS</i> ”.....	61
	2.8.7	Caracterización del Hormigón utilizado en el Pavimento	62
	2.8.7.1	Módulo Elástico del Pavimento	62
	2.8.7.2	Módulo de Rotura o Resistencia a la Tracción por Flexión del Hormigón	62
	2.8.7.3	Resistencia a la Tracción Indirecta.....	62
	2.8.8	Drenaje.....	63
	2.8.9	Coefficiente de Transferencia de Cargas	64
2.9		Variables para el Cálculo de Armaduras en Pavimentos con Juntas	65
	2.9.1	Longitud de losa.....	65
	2.9.2	Tensiones de trabajo.....	65
	2.9.3	Factor de fricción	65
	2.9.4	Espaciamiento entre juntas.....	66
CAPITULO III.....			67
3		Descripción de los métodos utilizados.....	67
	3.1	Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.	67
	3.1.1	Descripción del proceso de control y seguimiento realizado.....	68
	3.1.1.1	Contrato modificadorio	69

3.2	Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes del proyecto.....	72
3.2.1	Control de calidad en los estudios geotécnicos de suelos	73
3.2.1.1	Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64) Subrasante	73
3.2.1.2	Clasificación de Suelos (AASHTO M-147/SISTEMA UNIFICADO).....	76
3.2.1.3	Proctor Modificado (AASHTO T180-A)	77
3.2.1.4	Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64) Capa Sub-Base	77
3.2.1.5	Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64) Capa Base.....	79
3.2.2	Control y calidad del hormigón.....	82
3.2.2.1	Ensayo a la Compresión de Probetas Cilíndricas (AASHTO T-22 / ASTM C-39).....	82
3.2.2.2	Método de prueba estándar para el número de rebote del hormigón endurecido (ASTM C-805)	85
3.2.3	Acciones para el cumplimiento de plazos	86
3.3	Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.	87
CAPITULO IV		89
4	APORTE ACADÉMICO AL PROYECTO.....	89
4.1	Comparación cuantitativa del pavimento articulado ejecutado y el pavimento rígido propuesto.....	89
4.2	Diseño Geométrico	89
4.3	Estudio de tránsito vehicular.....	90
4.3.1	Aforo del Volumen de Trafico	90
4.3.1.1	Selección del Sitio de Aforo	90
4.3.2	Trafico Promedio Diario Semanal (TPDS)	92
4.3.3	Factor semanal y Factor de estacionalidad semanal.....	93
4.3.4	Tasas de crecimiento	95

4.3.5	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)	96
4.4	CBR de diseño.....	97
4.4.1	Caracterización de la capa subrasante.....	97
4.4.2	Caracterización de la capa subrasante mejorada.....	98
4.4.3	Caracterización de la capa base	99
4.5	Diseño de Pavimento Rígido Mediante el Software Dipav 3.0.....	99
4.5.1	Periodo de Diseño	100
4.5.2	Nivel de Confianza (R)	100
4.5.3	Desviación Estándar Global (So).....	100
4.5.4	Índice de Serviciabilidad.....	100
4.5.5	Numero de Ejes Equivalentes	101
4.5.6	Modulo Efectivo de Reacción de la Subrasante (K).....	102
4.5.7	Módulo de Rotura del Hormigón (S'c).....	103
4.5.8	Módulo de Elasticidad del Hormigón (Ec)	103
4.5.9	Coefficiente de Drenaje (Cd)	103
4.5.10	Coefficiente de Transferencia de Cargas (J)	104
4.5.11	Diseño del espesor del pavimento con DIPAV 3.0.....	104
4.5.11.1	Espaciamiento entre juntas transversales	106
4.5.12	Reservorio de juntas y diseño de sellador.....	107
4.5.12.1	Coefficiente de expansión térmica	107
4.5.12.2	Rango de temperatura (°C).....	107
4.5.12.3	Coefficiente de retracción por secado	107
4.5.12.4	Coefficiente de ajuste por fricción losa/base.....	108
4.5.12.5	Tipo de sellador	108
4.5.12.6	Deformación admisible del sellador.....	109
4.5.12.7	Factor de forma de sellador.....	109
4.5.12.8	Resultado de reservorio de juntas y sellador.....	110
4.6	Presupuesto Pavimento de Rígido.....	111
4.7	Comparación cuantitativa de resultado de pavimento articulado ejecutado y pavimento rígido propuesto.	114
4.7.1	Costo Inicial	114

4.7.1.1	El costo inicial del pavimento articulado.....	114
4.7.1.2	El costo inicial del pavimento rígido	114
4.7.2	Vida Útil	114
4.7.2.1	Vida útil de un pavimento articulado.....	114
4.7.2.2	Vida útil de un pavimento rígido	115
4.7.3	Mantenimiento.....	115
4.7.3.1	Mantenimiento de pavimento articulado	115
4.7.3.2	Mantenimiento de pavimento rígido.....	116
CAPITULO V		119
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
5.1	CONCLUSIONES	119
5.2	RECOMENDACIONES.....	122
BIBLIOGRAFÍA.....		123
ANEXOS.....		126

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos Generales del Proyecto	4
Tabla 2 Estudio Técnico de las Fases del Proyecto	9
Tabla 3 Tasas de crecimiento.....	28
Tabla 4 Factor distribución	29
Tabla 5 Pesos máximos permitidos por ejes y grupos de ejes	32
Tabla 6 Sistema de clasificación de suelos de la AASHTO	35
Tabla 7 Correlación entre el tipo de material, CBR y K.....	49
Tabla 8 Tiempos de drenaje recomendados por AASHTO	55
Tabla 9 Periodo de Diseño en Función del Tipo de Carretera	56
Tabla 10 Valores del nivel confianza R de acuerdo al tipo de camino	57
Tabla 11 Criterio para la selección de la desviación estándar	57
Tabla 12 Valores del Factor LS	61
Tabla 13 Capacidad de Drenaje	63
Tabla 14 Coeficiente de Drenaje para Pavimentos Rígidos.....	63
Tabla 15 Valores Recomendados del Factor (J)	64
Tabla 16 Valores de Factor de fricción.....	66
Tabla 17 Espaciamiento de junta de acuerdo al tipo de agregado	66
Tabla 18 Balance General del Contrato Modificatorio N°1	70
Tabla 19 Ítem nuevo	71
Tabla 20 Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Modesto Colque).....	75
Tabla 21 Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu).....	75
Tabla 22 Clasificación de Suelos capa sub-base (Material Seleccionado)	77
Tabla 23 Proctor Modificado (C/Tahuamanu - Modesto Colque).....	77
Tabla 24 Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Modesto Colque).....	78
Tabla 25 Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu).....	79
Tabla 26 Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Modesto Colque).....	80
Tabla 27 Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu).....	80
Tabla 28 Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu).....	81
Tabla 29 Ensayo resistencia a la compresión "Losetas Hexagonales"	84
Tabla 30 Ensayo resistencia a la compresión "Cordón Cunetas"	84

Tabla 31 Ensayo resistencia a la compresión "Viga de confinamiento/Losa de aproximación"	84
Tabla 32 Método de prueba estándar para el numero de rebote del hormigón endurecido.	86
Tabla 33 Fechas y porcentajes de avance de los informes realizados en la ejecución de la obra	88
Tabla 34 Configuración vehicular por tipos de eje.....	92
Tabla 35 Resumen de Aforo vehicular Trafico Promedio Diario Semanal (TPDS) (Ambos Sentidos).....	93
Tabla 36 Factor Semanal (Fd) Aplicado a todos los Tipos de Vehículos	94
Tabla 37 Factor por estación (Fe) Aplicado a cada Día de la Semana.....	95
Tabla 38 Tasas de crecimiento Promedio General del departamento de Pando.....	95
Tabla 39 Transito Promedio Diario Anual	97
Tabla 40 Característica de la capa subrasante	98
Tabla 41 Característica de la capa Subrasante Mejorada	98
Tabla 42 Característica de la Capa Base	99
Tabla 43 Resultado de los espesores del paquete estructural	106
Tabla 44 Coeficiente de expansión térmica.....	107
Tabla 45 Resultado de reservorio de juntas y sellador	111
Tabla 46 Presupuesto General del Diseño de Pavimento Rígido	112
Tabla 47 Mantenimiento de pavimentos articulados.....	115
Tabla 48 Mantenimiento de pavimento rígido	116
Tabla 49 Comparación cuantitativa del pavimento articulado con el Diseño de Pavimento rígido.....	117
Tabla 50 Control de Calidad de Suelos	120
Tabla 51 Control de Calidad de Hormigón	120
Tabla 52 Paquete Estructural de Ambos Pavimentos.....	121

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Ubicación del proyecto.....	5
Figura 2 Área del Proyecto	5
Figura 3 Definición de los límites de atterberg.....	37
Figura 4 Curvas de penetración "CBR" para distintos tipos de suelos	41
Figura 5 Curvas de diseño "CBR"	42
Figura 6 Clasificación de suelos relacionada con parámetros de resistencia	43
Figura 7 Placa de carga.....	44
Figura 8 Penetrómetro dinámico de cono	44
Figura 9 Correlación con el módulo resiliente.....	47
Figura 10 Resistencia a la compresión simple del hormigón	51
Figura 11 La confiabilidad óptima corresponde al costo total mínimo	54
Figura 12 Ábaco para obtener el Módulo de reacción compuesto por efecto combinado de subrasante y sub-base.....	60
Figura 13 Daño Relativo del Pavimento Rígido	60
Figura 14 Ábaco para corregir el módulo de reacción de la subrasante por pérdida de soporte de la sub-base.....	61
Figura 15 Curva Avance Físico Programado vs Ejecutado	72
Figura 16 Proceso de Densidad In-Situ Método Cono de Arena.....	73
Figura 17 Localización de los ensayos de Densidad In-Situ	74
Figura 18 Ensayo de Resistencia a la Compresión	83
Figura 19 Método de prueba estándar para el número de rebote del hormigón endurecido.....	85
Figura 20 Ubicación Seleccionada para el Aforo Vehicular	90
Figura 21 Conteo de Tráfico Vehicular	91
Figura 22 Numero de ejes equivalentes (ESALs) calculados en DIPAV 3.0.....	101
Figura 23 Aumento de K debido a la presencia de sub-base de suelo cemento	102
Figura 24 Calculo de espesor de losa de hormigón	105
Figura 25 Diseño de la junta transversal.....	106
Figura 26 Retracción en función a la resistencia a la tensión.....	108

Figura 27 Calculo de Reservorio de Juntas y Sellador.....	110
Figura 28 Diseño de juntas y sellador	111

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

El Municipio de Filadelfia, ubicado en la Provincia Manuripi del Departamento de Pando, enfrenta serios desafíos en cuanto a su infraestructura vial. Las principales calles, como Tahuamanu y Modesto Colque, carecen de pavimentación adecuada, lo que provoca graves problemas de transitabilidad, especialmente durante la temporada de lluvias. Esta situación no solo afecta la movilidad vehicular y peatonal, sino que también impacta negativamente en el acceso a servicios básicos y en el desarrollo socioeconómico de la región.

En respuesta a esta problemática, se presentó el proyecto de mejoramiento vial mediante la implementación de pavimento articulado en las calles Tahuamanu y Modesto Colque. El uso de losetas hexagonales se identificó como una solución eficaz para garantizar la durabilidad y funcionalidad de las vías, especialmente en contextos climáticos adversos como el de Filadelfia.

El presente Trabajo Dirigido denominado: "Apoyo al Control y Seguimiento de Supervisión en el Proyecto de Mejoramiento Vial con Pavimento Articulado en las calles Tahuamanu y Modesto Colque, Municipio de Filadelfia", se enfoca en asegurar que la ejecución del proyecto se realice conforme a las especificaciones técnicas y dentro de los plazos establecidos. La correcta supervisión y el control continuo son fundamentales para el éxito del proyecto, ya que garantizan que todas las etapas, desde la preparación del terreno hasta la instalación final del pavimento, cumplan con los estándares de calidad requeridos.

La implementación de este proyecto no solo mejorará la infraestructura vial de Filadelfia, sino que también contribuirá significativamente a la calidad de vida de sus habitantes al facilitar un acceso más seguro y eficiente a sus actividades cotidianas. Además, este proyecto servirá como un modelo de gestión y supervisión que podría replicarse en futuros proyectos de infraestructura en la región.

1.1 Antecedentes y Generalidades

1.2 Antecedentes del trabajo dirigido

La modalidad de Trabajo Dirigido constituye una de las alternativas de titulación establecidas en el reglamento de la Facultad de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Esta opción permite al estudiante optar al título profesional de licenciado en

Ingeniería Civil mediante la ejecución de un proyecto aplicado, que articula los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica con la práctica profesional.

Según lo establecido en el artículo 10 del reglamento de Modalidad de Graduación de la carrera de Ingeniería Civil, el Trabajo Dirigido debe ejecutarse exclusivamente en instituciones públicas, privadas, mixtas o en organizaciones no gubernamentales (ONG), que cuenten con un convenio específico suscrito con la Universidad Amazónica de Pando. Dichas entidades deben comprometerse a proporcionar la información técnica necesaria y facilitar el entorno adecuado para el desarrollo del proyecto.

En este contexto, se procedió a la formalización de un convenio interinstitucional entre la Universidad Amazónica de Pando (UAP) y el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS), entidad que respalda la ejecución del presente proyecto. Este convenio establece un marco colaborativo que define las responsabilidades de las partes involucradas, garantizando el cumplimiento de los objetivos académicos y técnicos de la modalidad de graduación.

1.3 Antecedentes del proyecto

El pavimento articulado tiene una historia que se remonta a aproximadamente 25 décadas, es decir, más de 2.500 años, durante el Imperio Romano se utilizaron bloques de piedra tallada para la construcción de calzadas capaces de soportar cargas elevadas y resistir condiciones climáticas adversas, en su evolución moderna el pavimento articulado fue redescubierto y optimizado durante el siglo XX en países como Alemania y los Países Bajos, donde se promovió su uso como una alternativa funcional, económica y ambientalmente sostenible para las obras viales urbanas.

En Bolivia, la implementación del pavimento articulado se remonta a la década de 1980, inicialmente en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra se consolidó como pionera en el uso masivo de esta tecnología, alcanzando una superficie pavimentada superior a los dos millones de metros cuadrados, le sigue Cochabamba con más de un millón de metros cuadrados intervenidos mediante esta técnica. (Rodríguez, 2019)

En el departamento de Pando, el uso de losetas de hormigón inició en la década de 1990, reemplazando progresivamente los antiguos adoquines cerámicos en áreas céntricas de Cobija del denominado “Casco Viejo” (Rodríguez, 2019). Con el tiempo, esta solución constructiva se

extendió hacia zonas periféricas, respondiendo a la necesidad de mejorar la transitabilidad urbana mediante un sistema de pavimentación durable, de fácil mantenimiento y adaptable a condiciones de clima tropical húmedo.

El Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) fue creado mediante el Decreto Supremo N.º 25984 de fecha 16 de noviembre de 2000, como una entidad pública descentralizada, de fomento y sin fines de lucro, con personería jurídica y autonomía administrativa, técnica y social, su función principal es canalizar recursos económicos hacia proyectos de infraestructura social básica, tanto en el área urbana como rural, bajo la tuición del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

En el marco de sus competencias, el FPS ejecuta proyectos financiados con recursos nacionales e internacionales, en este caso, el Estado Plurinacional de Bolivia, a través del FPS, accedió a un financiamiento del Banco de Desarrollo FONPLATA para la ejecución del proyecto “Construcción del Enlosetado Calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia) (Arroyo Grande – C. Filadelfia)”, en el municipio de Filadelfia, departamento de Pando. Este proyecto fue convocado mediante Licitación Pública Nacional CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2, cumpliendo con todas las disposiciones legales y técnicas vigentes.

Como resultado del proceso de licitación, se adjudicó la obra a la empresa COVAS S.R.L., por presentar la propuesta más favorable en términos técnicos y económicos, la supervisión del proyecto dio inicio el 3 de agosto de 2023 con la firma del Acta de Inicio, y el 7 de septiembre de 2023 se emitió la Orden de Proceder, marcando el inicio oficial de las obras civiles, el plazo de ejecución fue establecido en 120 días calendario, previéndose su conclusión para el 5 de enero de 2024.

A continuación, se presenta en la “Tabla 1” los datos generales del proyecto, proporcionando una visión clara y estructurada de sus principales características.

Tabla 1*Datos Generales del Proyecto*

Descripción del contrato	Const. Enlosetado Calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia) (Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Numero de contrato	C-FPS-PND-004819
Proceso de contratación	09233201-0022301
Cuce	23-0287-07-1307754-1-2
Monto contratado	2.604.535.,81 Bs
Porcentaje de anticipo del contrato	20%
Fecha de inicio de obra	07/09/2023
Fecha fin de obra	05/01/2024
Plazo en días	120
Contratista	EMPRESA COVAS S.R.L.
Supervisor de obra	ING. JORGE DANIEL AQUINO PEÑARANDA
Fiscal de obra (F.P.S.)	ARQ. NILTON SERGIO CONDORI
Fiscal de obra (G.A.M.)	ING. JESUS MIGUEL NUÑEZ

Nota. Elaboración propia.

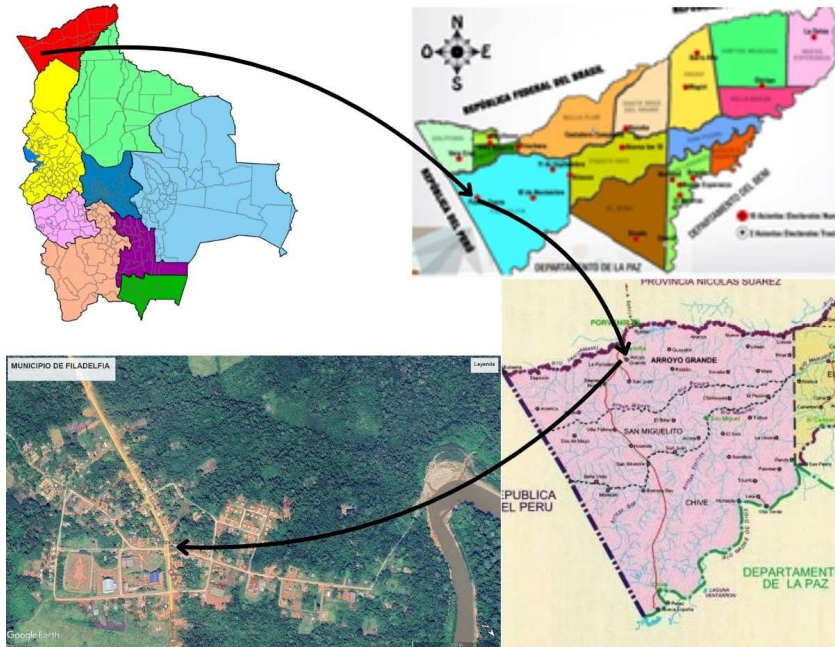
1.4 Ubicación del proyecto

El proyecto “CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))”, se localiza en el municipio de Filadelfia, en la Tercera Sección de la Provincia Manuripi, en el extremo sur del Departamento de

Pando, específicamente en la comunidad “Filadelfia”, para llegar a dicho Municipio hay un solo medio de acceso terrestre, donde el recorrido desde Cobija hasta la comunidad Filadelfia dura aproximadamente 59 (min).

Figura 1

Mapa de Ubicación del proyecto

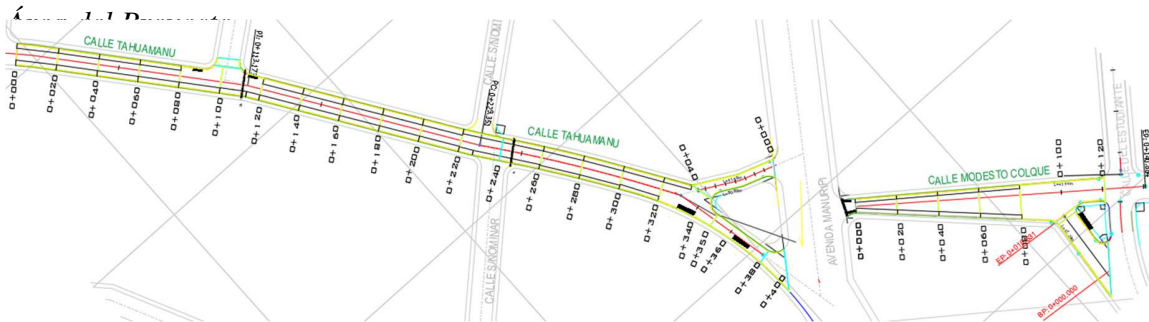


Nota. Elaboración propia.

1.5 Superficie del proyecto

El proyecto consiste en el mejoramiento de vía mediante la instalación de losetas hexagonales, abarcando un área total de 6,070.37 m².

Figura 2



Nota. Elaboración propia.

1.6 Planteamiento del Problema

El Municipio de Filadelfia, perteneciente a la tercera sección de la Provincia Manuripi, enfrenta una problemática crítica en cuanto a su infraestructura vial, ya que todas sus calles presentan superficie natural (ripio), lo cual resulta inadecuado para satisfacer las necesidades actuales de movilidad, seguridad y desarrollo urbano. Esta deficiencia es particularmente notoria en las calles Tahuamanu y Modesto Colque, que constituyen vías principales dentro de la zona central de la comunidad y se encuentran en condiciones altamente deterioradas, con presencia de baches, erosión y deformaciones que se agravan durante la temporada de lluvias. Por su parte, la falta de pavimentación adecuada no solo dificulta el tránsito vehicular y peatonal, sino que también compromete la seguridad de los usuarios, limita el acceso a servicios básicos y restringe las oportunidades de crecimiento económico, afectando directamente la calidad de vida de los habitantes de Filadelfia.

Las causas del problema se originan por diferentes factores:

- *Falta de inversión en infraestructura:* En el municipio de Filadelfia desde muchos años existe deficiencia en ejecutar proyectos de inversión pública, específicamente en infraestructura vial por insuficientes recursos financieros. Al mismo tiempo, no cuenta con la asignación de presupuesto para realizar cada cierto periodo un mantenimiento adecuado de las vías. Esta situación genera un impacto negativo porque con el transcurrir del tiempo y el uso constante provoca el deterioro progresivo de las calles.
- *Condiciones climáticas adversas:* Filadelfia es un municipio que se encuentra en la región amazónica y cuenta con un clima tropical húmedo. Por ello, la temporada de lluvia abarca desde noviembre hasta abril, tiempo de alta precipitación de lluvias, donde se tiene que enfrentar los impactos de las amenazas climáticas. En este sentido, el cambio climático que se está viviendo en la actualidad, influye en la vida útil de la infraestructura vial y la seguridad del transporte. Así como también aceleran los procesos de erosión en vías sin pavimento.
- *La ausencia de un sistema de drenaje pluvial:* La carencia de un sistema de drenaje pluvial eficiente y adecuadamente diseñado constituye un factor crítico en el deterioro acelerado de la infraestructura vial. También causa serios problemas a la

población de Filadelfia porque las calles se inundan, acumulan agua en determinado lugar donde obstaculiza la transitabilidad tanto para los ciudadanos como para los vehículos.

Los efectos de esta situación son múltiples y severos:

- **Dificultades en la transitabilidad:** El estado actual de las vías en la localidad de Filadelfia, desde el tiempo del auge de la goma y la castaña, las calles siguen de tierra lo que implica la intransitabilidad de los ciudadanos, especialmente, en la época de lluvia cuando la tierra se convierte en barro y resbaladiza ya que las constantes lluvias provocan inundaciones, encharcamientos y pérdida de estabilidad superficial. Otra dificultad importante que sufren los comunarios es en la temporada seca por el polvo constante y las huellas profundas que dejaron los camiones de alto tonelajes.
- **Impacto económico:** La ausencia de infraestructura vial adecuada en Filadelfia tiene varias repercusiones económicas profundas y multifacéticas. En primer lugar, limita el desarrollo económico local, ya que dicha localidad su economía gira entorno a la extracción de la castaña(zafra), agricultura y ganadería. Esto se traduce en la dificultad que enfrentan los campesinos -castañeros en el momento de transportar las castañas desde los bosques hasta los centros de acopio, que mayormente están ubicados en sus domicilios, se vuelve más lento y costoso.
- **Deterioro de la calidad de vida:** La infraestructura vial en cualquier parte del mundo es un elemento fundamental para el desarrollo y bienestar de la colectividad. En este caso, para los comunarios de Filadelfia del departamento Pando es una demanda de muchas décadas y una deuda histórica .De esa manera, dicha localidad aún cuenta con vías deficientes o inexistentes, esto permite la creación de diferentes factores negativos como ser: Limitaciones en el acceso a los servicios básicos, incomunicación, aislamiento, costo de transporte elevados para trasladar los productos agrícolas(yuca,maíz,gualuza,hortalizas,plátanos,papaya) a la feria campesina de la capital Cobija y por ende, las condiciones de vida no mejoran más bien son precarias y con riesgos. Todo ello, afecta directamente la calidad de vida de los campesinos.

Problema principal

¿Cómo garantizar un control y seguimiento técnico eficiente durante la supervisión del proyecto de mejoramiento vial con pavimento articulado en las calles Tahuamánu y Modesto Colque, del Municipio de Filadelfia, con el fin de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad, plazos establecidos y optimización de recursos?

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Apoyar y fortalecer al control y seguimiento de las actividades contempladas en el proyecto: (Mej. Vial Con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) “Municipio De Filadelfia” que realizará la supervisión.

1.7.2 Objetivo específico

- Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.
- Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.
- Emitir informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.
- Comparar cuantitativamente el pavimento articulado ejecutado y el pavimento rígido propuesto para el mejoramiento vial, considerando los costos, la vida útil y el mantenimiento.

1.8 Justificación

El presente Trabajo Dirigido se desarrolla en el marco del convenio interinstitucional entre la Universidad Amazónica de Pando y el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS), con el objetivo de brindar asistencia técnica en la supervisión del proyecto “Mejoramiento vial con pavimento articulado en las calles Tahuamanu y Modesto Colque del Municipio de Filadelfia”.

La ejecución de este trabajo reviste gran importancia, ya que contribuye al control técnico y seguimiento eficiente de un proyecto de infraestructura que impacta directamente en la vida cotidiana de la población. Desde el punto de vista técnico, permite verificar que la obra cumpla

con las especificaciones de diseño y calidad exigidas, asegurando así la durabilidad y funcionalidad del pavimento articulado.

La justificación social promueve la práctica pre profesional a partir de un entorno real de trabajo. De esa manera, fortalece las competencias, habilidades y destrezas en lo que concierna a supervisión y gestión de obras públicas.

En lo que concierne al grupo social, en este caso, los habitantes del Municipio de Filadelfia son los directos beneficiados tanto con la ejecución del proyecto de inversión pública como las acciones de investigación, esta última permite la visibilidad de las demandas y necesidades ciudadanas con el propósito de transformar las vidas de las personas.

Por lo tanto, este trabajo, no solo contribuye al éxito técnico del proyecto, sino también al bienestar colectivo y al desarrollo sostenible del municipio.

1.9 Metodología

Tabla 2

Estudio Técnico de las Fases del Proyecto

N°	Objetivos específicos	Actividades/Desarrollo
1	Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar cumplimiento de las actividades en base de las especificaciones técnicas. • Seguimiento y control del paquete estructural • Seguimiento y control de la colocación del pavimento articulado.
2	Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en la ejecución y verificación de los ensayos programados dentro del proyecto, garantizando que se lleven a cabo conforme a las normativas y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto.

3	Emitir informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar el informe mensual de manera detallada de las actividades realizadas inherentes a la supervisión técnica de la obra. • Generar copias de respaldo de documentos clave del proyecto, incluyendo ensayos de laboratorio, memorias de cálculo, órdenes de cambio, contratos modificatorios, ampliaciones de plazo y libro de órdenes. • Realizar el diseño de pavimento rígido empleando el método AASHTO 93.
4	Comparar cuantitativamente el pavimento articulado ejecutado y el pavimento rígido propuesto para el mejoramiento vial, considerando los costos, la vida útil y el mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una comparación cuantitativa detallada entre los pavimentos en función de los siguientes aspectos: costos de ejecución, vida útil estimada y requerimientos de mantenimiento.

Nota. Elaboración propia

1.10 Alcances

En el marco de esta práctica laboral, está orientado a fortalecer la formación profesional mediante la ejecución de tareas técnicas supervisadas dentro del Proyecto: “Construcción de Enlosetado Calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia) (Arroyo Grande (C. Filadelfia))”, esta participación implica la aplicación práctica de las competencias, habilidades y destrezas adquiridas en la carrera de Ingeniería Civil, con el propósito de contribuir a la solución de problemáticas técnicas que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas establecidas.

Como componente académico complementario, se desarrolló el diseño estructural de un pavimento rígido empleando el método AASHTO 1993, el cual será implementado mediante el uso del software especializado DIPAV 3.0 con el objetivo de efectuar una comparación cuantitativa con el pavimento articulado ejecutado en la obra, esta comparación considerará variables clave como los costos de ejecución, la vida útil estimada y los requerimientos de mantenimiento.

La comparación permitió determinar la viabilidad técnica y económica de ambas alternativas de pavimentación, aportando información relevante para la optimización de recursos y la mejora en la toma de decisiones para futuras intervenciones viales de características similares.

CAPITULO II

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El presente marco teórico tiene como finalidad establecer los fundamentos conceptuales y técnicos que sustentan el trabajo dirigido titulado "APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL (PROYECTO DE MEJORAMIENTO VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO EN LAS CALLES TAHUAMANU Y MODESTO COLQUE, MUNICIPIO DE FILADELFIA)". Este proyecto se desarrolla en el ámbito de la supervisión y control de obras civiles, particularmente en la infraestructura vial, lo que hace imprescindible comprender los conceptos clave y las normativas aplicables que guiarán su correcta ejecución.

Es esencial abordar los datos técnicos y contractuales que conforman la base para la supervisión del proyecto.

2.1 Supervisor de Obra

Profesional o empresa consultora especializada, con experiencia comprobada en supervisión de proyectos de construcción, debidamente registrado y habilitado ante la instancia profesional correspondiente según su especialidad, es contratado por la Entidad Contratante y tiene la responsabilidad de velar por la correcta ejecución física del proyecto, así como de certificar los volúmenes y la calidad de los ítems ejecutados por la Entidad Ejecutora o Contratista. Asimismo, está facultado para aprobar o elaborar los certificados de avance de obra y solicitar su cancelación al Contratante (Ministerio de Obras Públicas, 2016).

2.1.1 Responsabilidad Del Supervisor De Obra

El Supervisor de Obra asume plena responsabilidad sobre los servicios prestados en el cumplimiento de su Contrato, con idoneidad, ética, profesionalismo y honestidad, respetando los derechos de todo profesional o técnico involucrado en el desarrollo de su trabajo, asumiendo la responsabilidad técnica total sobre la documentación inherente a sus funciones y la responsabilidad civil sobre acciones que causen daños a terceros o sobre delitos tipificados en el Código Penal. (Ministerio de Obras Públicas, 2016, p. 25)

2.1.2 Funciones Del Supervisor De Obra

Controlar los trabajos efectuados por la Entidad Ejecutora, realizando el control y seguimiento de cada de las actividades establecidas en el proyecto y sus especificaciones técnicas,

absolver cualquier consulta que la Entidad Ejecutora formule, es el responsable de velar directa y permanentemente la correcta ejecución de la obra en cumplimiento de términos contractuales. (Ministerio de Obras Públicas, “Guía de Supervisión de Obras”, 2016, p. 25)

2.1.3 Metodología Del Supervisor De Obra

La Supervisión Técnica de Obra deberá establecer anticipadamente, de forma documentada, la metodología y el plan operativo a ser implementado durante la ejecución del proyecto, esta planificación debe contemplar de manera integral los procedimientos técnicos y administrativos, detallando los recursos humanos asignados, la logística prevista y la gestión de insumos necesarios, todos ellos alineados con el alcance contractual y los Términos de Referencia establecidos.

Asimismo, se deberá definir una secuencia lógica y coherente de actividades, determinando la organización de tareas, la asignación de responsabilidades al personal técnico, la disponibilidad del equipamiento requerido y el cronograma de ejecución previsto, con el fin de asegurar el cumplimiento eficiente de los objetivos del proyecto. (Ministerio de Obras Públicas, “Guía de Supervisión de Obras”, 2016)

2.2 Documentación Técnica Requerida para la Supervisión de Obras

Es responsabilidad del supervisor estar completamente familiarizado con todos los documentos que integran el contrato entre el contratante y el contratista. Antes de iniciar sus funciones, el supervisor deberá solicitar al contratante copias de todos los documentos que conformen el contrato de supervisión, algunos de estos documentos son:

2.2.1 Documento Base de Contratación

De acuerdo al Ministerio de Economía y Finanzas (2022) señala que el Documento Base de Contratación (DBC), es el instrumento oficial que regula el proceso de contratación, y no permite modificaciones o enmiendas una vez publicada. El DBC incluye:

Parte I: Información General a los Proponentes.

Parte II: Información Técnica de la Contratación.

Parte III: Anexos.

La Parte I, Información General a los Proponentes, establece las condiciones generales del proceso de contratación.

La Parte II, Información Técnica de la Contratación, establece las particularidades del proceso de contratación que deben ser elaboradas y proporcionadas por la entidad convocante, contemplando los datos particulares de la entidad, el objeto de la contratación, el cronograma de plazos del proceso de contratación, el plazo de entrega de la obra, las especificaciones técnicas para la ejecución de la obra, el requerimiento de equipos, los volúmenes de obra, el personal clave requerido para la ejecución de la obra y toda otra información que se considere necesaria, referida al proceso de contratación para la contratación de obras.

La Parte III, contiene los siguientes Anexos:

Anexo 1: Modelo de Convocatoria para la Publicación en Medios de Prensa.

Anexo 2: Tabla de Valoración de Experiencia para obras, que debe ser utilizada para la evaluación de la experiencia del proponente y del personal clave.

Anexo 3: Obras Similares.

Anexo 4: Formularios para la Presentación de Propuestas, que deben ser utilizados por los proponentes.

Anexo 5: Formularios de Verificación, Evaluación y Calificación de Propuestas, que deben ser utilizados por la entidad convocante para la verificación, evaluación y calificación de propuestas.

Anexo 6: Modelo de Contrato. (p. 2)

2.2.2 Especificaciones Técnicas

Documento normativo que detalla los lineamientos para la correcta ejecución de cada actividad del proyecto, incluyendo su definición, materiales requeridos, herramientas, equipo, maquinaria, personal técnico involucrado, criterios de control de calidad, así como los métodos de medición y modalidades de pago correspondientes. (Ministerio de Obras Públicas, 2016)

Las especificaciones técnicas forman parte integral del documento base de contratación (DBC) y por ende, del contrato de obra, siendo su cumplimiento obligatorio durante la ejecución del proyecto.

2.2.3 Cómputos Métricos

Es el procedimiento técnico, ordenado y sistemático mediante el cual se cuantifican las dimensiones de cada actividad o ítem del proyecto, expresadas en unidades de longitud, área, volumen u otra unidad de medida definida, con el propósito de determinar las cantidades requeridas para su ejecución conforme a los planos y especificaciones técnicas. (Ministerio de Obras Públicas, 2018)

2.2.4 Presupuesto

El presupuesto de obra constituye un documento técnico fundamental que estima de manera anticipada el costo total requerido para la ejecución de un proyecto constructivo, su elaboración se basa en el análisis detallado de los cómputos métricos y de los precios unitarios, los cuales descomponen cada actividad del proyecto en sus componentes esenciales.

Los precios unitarios integran no solo los costos asociados a los materiales, sino también aquellos correspondientes al uso de equipos, maquinaria y mano de obra, contemplando tanto los costos directos como indirectos.

Este documento no solo constituye un insumo clave para los procesos de licitación y adjudicación, sino que también funciona como una herramienta estratégica para la planificación, programación y control financiero de la obra durante toda su ejecución. (Vergara, 2023)

2.2.5 Planos

Los planos de obra consisten en representaciones gráficas detalladas, elaboradas a escalas técnicas apropiadas, que incluyen dimensiones, cotas y anotaciones específicas necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura proyectada.

Estos documentos gráficos pueden ser objeto de ajustes por parte de la Supervisión Técnica, en función de las condiciones reales identificadas en el terreno, asimismo se consideran como parte del conjunto de planos los diseños de taller o planos de detalle elaborados por el Contratista, siempre que cuenten con la validación y aprobación correspondiente del Supervisor de Obra. (Administradora Boliviana De Carreteras [ABC] , 2011)

2.2.6 Libro de Ordenes

Es un documento técnico con carácter legal, legalizado ante Notario de Fe Pública, que permite el registro secuencial y documentado de todas las acciones técnicas ejecutadas en el transcurso de una obra. Este instrumento facilita la comunicación formal entre la Supervisión y la Dirección o Superintendencia de Obra, consignando observaciones, solicitudes, directrices, aprobaciones y demás disposiciones pertinentes conforme a lo estipulado en el contrato. Debe mantenerse físicamente en el sitio de obra, bajo responsabilidad de la Supervisión, desde el inicio hasta la finalización del proyecto, y debe estar disponible para el Fiscal de Obra en cualquier momento que lo requiera. (Ministerio de Obras Públicas, 2016)

2.3 Modificaciones en la Obra

El Ministerio de Obras Públicas (2016) establece que en la ejecución de obras, se pueden presentar modificaciones a los volúmenes de obra, de acuerdo a lo establecido en el Contrato, en este caso el Supervisor de Obra con el conocimiento del Fiscal y la aprobación del Contratante, podrá introducir modificaciones y mejoras que considere necesarias, las cuales posibiliten alcanzar el objetivo del proyecto. (p. 59)

Las modificaciones de obra se darán a través de los siguientes instrumentos: Órdenes de Trabajo, Ordenes de Cambio y Contratos Modificatorios.

2.3.1 Orden De Trabajo

Se aplicará cuando la modificación esté referida a un ajuste o redistribución de cantidades y/o volúmenes de obra, sin que ello signifique cambio sustancial en el diseño de la obra, en las condiciones, plazo de ejecución o en el monto estipulado en el contrato, la elaboración, aprobación y emisión de las planillas de órdenes de trabajo es responsabilidad del supervisor de obra, mediante carta expresa y/o en el libro de órdenes. (p. 59)

2.3.2 Orden De Cambio

Es cuando implica una reforma al precio, al plazo, a las cantidades y/o volúmenes de obra, sin modificar los precios unitarios, ni crear nuevos ítems, sin afectar las características sustanciales del diseño, de acuerdo a lo establecido en los documentos contractuales. (p. 60)

- **Orden De Cambio Por Ampliación De Plazo**

Es toda modificación o compensación al plazo contractual por razones de fuerza mayor o caso fortuito debidamente solicitada, verificada, documentada, cuantificada, justificada y presentada oportunamente por la entidad ejecutora y aprobado por el supervisor de obra, puesto a conocimiento y consideración del fiscal de obra, quien con su recomendación enviará a la entidad contratante para el procesamiento de su emisión. (p. 62)

2.3.3 Contrato Modificatorio

Se aplicará a modificaciones en el diseño de la obra, que impliquen incrementos o decrementos de volúmenes o la creación de nuevos ítems, no mayor al porcentaje establecido en el contrato (10%) y se da solo en caso extraordinario en circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, independiente de la emisión de orden (es) de cambio.

El supervisor de obra previamente consultara al contratante acerca de la disponibilidad de recursos adicionales para su ejecución.

Los precios unitarios producto de creación de nuevos ítems deberán ser consensuados entre el contratante y la entidad ejecutora y no se podrán incrementar los porcentajes en lo referido a costos indirectos.

En el caso que signifique una disminución en la ejecución de la obra, deberá concertarse previamente con la entidad ejecutora, a efectos de evitar reclamos posteriores.

El supervisor de obra, será responsable de la elaboración de las especificaciones técnicas de los nuevos ítems creados.

Para la elaboración del contrato modificatorio, los supervisores de obra con la entidad ejecutora realizarán la medición y verificación de los volúmenes y/o modificaciones a la obra. Es recomendable la participación de la fiscalización, de manera que los volúmenes ya estén consensuados. (pp. 63-64)

2.4 Principios Fundamentales de los Pavimentos

2.4.1 Función de los pavimentos

La función de un pavimento es proporcionar una superficie de rodadura adecuada para el tránsito vehicular, garantizando comodidad, seguridad y eficiencia en la circulación. En términos generales, las funciones de un pavimento se pueden describir de la siguiente manera:

- **Distribución de Cargas:** Los pavimentos tienen la función primordial de distribuir las cargas generadas por el tránsito vehicular de manera uniforme hacia las capas inferiores. Estas cargas deben transferirse adecuadamente para evitar esfuerzos concentrados que puedan causar deformaciones y fallos prematuros en la subrasante y las capas del pavimento. (Suárez, 2015)
- **Proveer una Superficie de Rodadura Adecuada:** El pavimento proporciona una superficie de rodadura uniforme y resistente, que permite el tránsito vehicular de manera segura y cómoda. Debe tener una textura superficial adecuada que asegure la adherencia de los neumáticos y reduzca el riesgo de deslizamientos, especialmente bajo condiciones climáticas adversas. La suavidad de la superficie también mejora la comodidad de los usuarios y contribuye a la eficiencia operativa de los vehículos. (HUANG, 2004)
- **Impermeabilización y Protección de las Capas Inferiores:** La impermeabilización del pavimento, mediante una capa de rodadura resistente, previene la infiltración de agua hacia las capas inferiores, protegiendo la subrasante de daños que podrían comprometer la capacidad portante del suelo y causar fallas estructurales. Esto es especialmente relevante en áreas con suelos arcillosos o alta pluviosidad, comunes en muchas regiones de Sudamérica. (López, 2019)
- **Resistencia a las Condiciones Climáticas y Ambientales:** Los pavimentos en Sudamérica, particularmente en regiones con climas extremos, deben estar diseñados para resistir altas temperaturas, lluvias intensas y ciclos de congelación/descongelación. Esto asegura que el pavimento no sufra un deterioro prematuro debido a las condiciones ambientales típicas de la región. (Meneses, 2017)
- **Facilitar el Drenaje Superficial:** El pavimento debe diseñarse con una pendiente adecuada para facilitar el drenaje del agua de lluvia, evitando la acumulación de agua sobre la superficie y minimizando el riesgo de accidentes relacionados con el hidroplaneo. El

drenaje eficiente también ayuda a preservar la durabilidad del pavimento, reduciendo el riesgo de fallas relacionadas con la presencia de agua. (Fernández, 2016)

2.4.2 Componentes de un pavimento

El pavimento está compuesto por diversas capas, cada una de las cuales cumple una función específica para garantizar la estabilidad estructural y la protección adecuada del suelo subyacente. A continuación, se describen las funciones de cada capa, con el objetivo de proporcionar una comprensión integral de su importancia dentro de la estructura del pavimento.

2.4.2.1 Capa de rodadura

Esta es la capa superior, la superficie sobre la que circulan los vehículos. Su función principal es proteger las capas inferiores de las inclemencias climáticas y del desgaste producido por el tránsito. Además, debe ofrecer una superficie segura, con la rugosidad adecuada para prevenir deslizamientos, y lo suficientemente suave para proporcionar confort durante la conducción. (Facultad de Ciencias y Tecnología (UMSS), (s/f))

La capa de rodadura es la capa de pavimento que está directamente expuesta al tráfico y a las condiciones climáticas. La capa de rodadura en un pavimento se define por lo siguiente:

- **Superficie de conducción:** Es la capa superior del pavimento que está en contacto directo con los neumáticos de los vehículos. Debe ser lo suficientemente lisa para proporcionar una conducción cómoda y segura, al tiempo que ofrece suficiente fricción para el control del vehículo y la seguridad del tráfico.
- **Resistencia al desgaste:** La capa de rodadura debe ser duradera y resistente al desgaste causado por el tráfico repetitivo y las condiciones climáticas adversas, como la lluvia, la nieve y la radiación solar.
- **Protección estructural:** Además de proporcionar una superficie de conducción, la capa de rodadura protege las capas inferiores del pavimento de daños y deformaciones causadas por las cargas de tráfico y las condiciones ambientales.
- **Resistencia a la fisuración:** Debe ser capaz de resistir la formación de grietas y fisuras, que pueden surgir debido a cargas repetitivas y cambios en la temperatura.

Los materiales utilizados en la capa de rodadura varían según las especificaciones del proyecto y las condiciones locales. Los materiales comunes incluyen mezclas asfálticas, que pueden ser mezclas

densas en caliente, mezclas abiertas en caliente, mezclas de gradación fina, entre otros. Además, se pueden aplicar técnicas especiales, como el uso de aditivos y refuerzos, para mejorar las propiedades de la capa de rodadura y prolongar su vida útil. (Machado & Pinto, 2024)

2.4.2.2 Capa base

La base granular es la capa de la estructura de pavimento que por lo general sub-yace a la carpeta asfáltica en un pavimento flexible, a la losa de concreto en uno de tipo rígido y a la capa estabilizada con cementante hidráulico en uno semirrígido.

Esta capa está compuesta por materiales granulares no tratados colocados sobre la sub-base. En algunas ocasiones esta capa puede ser construida directamente sobre la subrasante cuando esta presenta buen comportamiento mecánico. (Rondón & Reyes, 2015, p. 371)

Su función principal es proporcionar una superficie resistente y duradera sobre la cual se coloca el pavimento de rodadura o la capa superficial. La capa de base desempeña un papel clave en la distribución de cargas y la transferencia de tensiones dentro del pavimento. La capa de base es una parte central de la estructura de un pavimento flexible diseñada para:

- **Distribuir cargas:** La capa de base actúa como una plataforma que distribuye uniformemente las cargas aplicadas por el tráfico a lo largo de la superficie del pavimento. Esto evita que las cargas concentradas, como las de los vehículos, dañen la capa subyacente del pavimento.
- **Proporcionar resistencia estructural:** Esta capa debe tener una resistencia suficiente para soportar las tensiones generadas por el tráfico sin deformarse o fallar. La elección de materiales y su compactación adecuada son cruciales para lograr esta resistencia.
- **Mejorar la durabilidad:** La capa de base contribuye a la longevidad del pavimento al proporcionar una base sólida sobre la cual se coloca la capa de rodadura. Esto reduce la deformación y el desgaste del pavimento a lo largo del tiempo.
- **Facilitar el drenaje:** A menudo, la capa de base se diseña para facilitar el drenaje adecuado del agua de la superficie, lo que ayuda a prevenir problemas de erosión y deterioro causados por la acumulación de agua.

Los materiales utilizados en la capa base pueden variar y su elección depende de factores como el tráfico previsto, las condiciones climáticas y la disponibilidad de recursos. Los materiales

comunes incluyen agregados triturados, grava, asfalto, concreto y materiales estabilizados. (Machado & Pinto, 2024, pp. 18-19)

2.4.2.3 Capa sub-base

La sub-base granular es la capa de la estructura de pavimento que subyace a la base granular, compuesta por materiales granulares no tratados colocados generalmente sobre la subrasante, la subrasante mejorada, el afirmado o el terraplén. Al igual que la capa de base, la sub-base presenta como función principal, en pavimentos, transmitir a la subrasante los esfuerzos que el tránsito impone en magnitudes moderadas y tolerables por esta. También contribuye al drenaje y facilita los procesos constructivos. En algunas ocasiones sirve para contrarrestar los cambios volumétricos producidos por subrasante de material expansivo, Por estar conformada por agregados pétreos de menor costo que aquellos utilizados para base granular, cumple una función económica. (Rondón & Reyes, 2015, p. 373)

Los principales aspectos a considerar en relación con la sub-base son:

- Distribuir cargas: Actúa como una plataforma de distribución de cargas, evitando que las cargas concentradas, como las de los vehículos, se transmitan directamente que podría llevar a deformaciones en el pavimento.
- Mejorar la capacidad de carga: La capa sub-base está diseñada para mejorar la capacidad de carga del pavimento, permitiendo que la carretera o el camino soporte tráfico pesado sin deteriorarse rápidamente.
- Proporcionar estabilidad: Contribuye a la estabilidad de la carretera y evita el hundimiento o la deformación del pavimento, lo que garantiza una superficie de conducción más segura y cómoda.

Los materiales utilizados en la capa sub-base varían según las condiciones específicas del lugar y el presupuesto disponible. Los materiales comunes incluyen grava, agregados triturados, suelo estabilizado y materiales reciclados. La selección de material y el espesor de la capa sub-base se determinan en función de factores como el tráfico esperado, las condiciones climáticas y las características del suelo subyacente. (Machado & Pinto, 2024, pp. 17-18)

2.4.2.4 Capa subrasante

Es la capa sobre la cual se soporta o cimenta la estructura del pavimento (terreno natural de cimentación o de explanación en una vía). Debe soportar en última instancia las cargas

producidas por el tránsito, presentar un comportamiento adecuado ante la acción del medio ambiente y suministrar apoyo uniforme a la estructura del pavimento. De la calidad de esta capa depende, en gran parte, el espesor que tendrá un pavimento. De acuerdo con Frost et al. (2004), la subrasante en un pavimento debe satisfacer tres funciones principalmente: soportar un limitado número de vehículos durante la construcción, proveer una apropiada cimentación para compactar las capas de la estructura y proveer un adecuado soporte a las cargas impuestas por el tránsito durante su vida útil (presentar alta resistencia al ahuellamiento y debe tratar de no inducir fatiga en las capas ligadas del pavimento). Adicionalmente, debe poseer propiedades físicas y químicas que no cambien demasiado en el tiempo. (Rondón & Reyes, 2015, p. 380)

Los principales aspectos a considerar en relación con la subrasante son:

- **Capacidad de Carga:** La subrasante debe tener la resistencia necesaria para soportar las cargas del tráfico sin deformarse demasiado. Si la subrasante no es lo suficientemente fuerte, pueden ocurrir deformaciones permanentes en el pavimento, lo que afectaría la comodidad de conducción y la seguridad. Además “es muy importante el contenido de materia orgánica, ya que éstos no permiten una buena estabilización de las subrasantes” (Perugachi, 2011).
- **Compactación:** “Para compactar la capa de subrasante, el espesor de ésta debe escarificarse, homogenizarse, mezclarse, conformarse y compactarse en su totalidad” (Iturbide, 2002). La compactación asegura que no haya huecos o vacíos en el suelo que puedan comprimirse con el tiempo bajo la carga del tráfico.
- **Drenaje:** Un buen drenaje es esencial para evitar la acumulación de agua en la subrasante. El agua puede debilitar el suelo y comprometer su capacidad de carga. permitir que el agua se drene de manera eficiente.
- **Uniformidad:** La subrasante debe ser lo más uniforme posible en términos de su composición y características de suelo. Variaciones significativas en la subrasante pueden dar lugar a problemas en el pavimento, como grietas o hundimientos.

La subrasante es la base sobre la cual se construye un pavimento de carretera, y su diseño y calidad son cruciales para la durabilidad y el rendimiento del pavimento. Debe ser lo suficientemente fuerte, bien compactada, con buena capacidad de drenaje y uniforme en sus propiedades para asegurar un pavimento seguro y de larga vida útil. (Machado & Pinto, 2024)

2.5 Tipos de pavimentos

Por otro lado, los pavimentos se clasifican en cuatro tipos principales: flexible, rígido, semirrígido y articulado. Esta clasificación se fundamenta en las propiedades estructurales y los materiales que los componen, ofreciendo una variedad de opciones que permiten su adaptación a diversas necesidades funcionales, y condiciones específicas del terreno y tráfico.

2.5.1 Pavimento Flexible

Los pavimentos flexibles se conforman por una superficie de rodadura elaborada con mezclas asfálticas, apoyada sobre una base granular compactada. Su comportamiento estructural se caracteriza por su capacidad para absorber y distribuir gradualmente las cargas vehiculares a través de sus capas, transmitiéndolas en forma dispersa hacia la subrasante. Esta propiedad permite minimizar esfuerzos directos sobre las capas inferiores. Este tipo de estructura es frecuentemente utilizado en caminos secundarios y vías con niveles de tránsito medio. (Rondón & Reyes, 2015)

2.5.2 Pavimento Rígido

Los pavimentos rígidos se conforman esencialmente por losas de concreto hidráulico (cemento Portland), las cuales presentan una elevada rigidez estructural. Esta característica les permite distribuir las cargas aplicadas de forma más uniforme sobre la subrasante, reduciendo significativamente los esfuerzos transmitidos a las capas inferiores. Gracias a esta capacidad de soporte, su uso es común en infraestructuras sometidas a tránsito pesado y continuo, como vías troncales, zonas industriales y aeropuertos. (Guide for Design of Pavement Structures [AASHTO], 1993)

2.5.3 Pavimento Semirrígido

Los pavimentos semirrígidos son estructuras híbridas que integran propiedades tanto de los pavimentos flexibles como de los rígidos. Están conformados habitualmente por una base estabilizada con aditivos cementantes y una capa de rodadura asfáltica, lo que les otorga una combinación balanceada de rigidez estructural y capacidad de deformación controlada. Esta configuración les permite adaptarse de manera eficiente a condiciones de tráfico medio-alto y entornos con variabilidad climática moderada. (Rondón & Reyes, 2015)

2.5.4 Pavimento Articulado

Los pavimentos articulados están constituidos por unidades modulares prefabricadas típicamente adoquines de concreto dispuestas sobre una capa de arena fina, apoyada a su vez en

una base granular compactada, este tipo de pavimento se caracteriza por su alta durabilidad frente al desgaste superficial, además de ofrecer ventajas en términos de mantenimiento, ya que permite el retiro y reposición de piezas individuales sin afectar la estructura global. Por estas razones, son ampliamente utilizados en entornos urbanos, áreas peatonales, calles residenciales y espacios públicos con tránsito moderado. (Rondón & Reyes, 2015)

2.6 Consideraciones Técnicas para el Diseño de Pavimento Rígido

En el método AASHTO, los pavimentos se diseñan para soportar un número determinado de cargas a lo largo de su vida útil. El tráfico está compuesto por vehículos con diferentes pesos y configuraciones de ejes; para efectos de cálculo, estas cargas se convierten en un número equivalente de ejes estándar de 80 kN (18 kips). Este valor se denomina ESAL (Equivalent Single Axle Load), que significa 'Carga de Eje Simple Equivalente'. El uso de ESAL permite homogeneizar la influencia de los diferentes vehículos sobre el pavimento, facilitando así el diseño estructural y la evaluación de su capacidad para resistir las cargas acumuladas a lo largo del tiempo. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018)

2.6.1 Estimación del Tránsito de Diseño

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2018) nos dice que la estimación del tránsito en el diseño de pavimento rígido es un proceso fundamental en el ámbito de la ingeniería vial. Consiste en prever el volumen y la composición del tráfico que circulará por la carretera durante su vida útil proyectada. Este proceso es esencial para determinar la capacidad estructural y la durabilidad del pavimento, con el objetivo de que la infraestructura vial soporte de manera segura y eficiente las cargas impuestas por el tránsito vehicular, particularmente aquellas generadas por vehículos pesados.

Para el análisis de esta variable se tendrán en cuenta los diferentes aspectos necesarios para su cuantificación, entre los cuales se destacan principalmente:

- El tránsito promedio diario (TPD).
- La clasificación de los vehículos.
- La configuración y las cargas máximas legales de los vehículos comerciales.
- Los factores de equivalencia de carga para cada tipo de vehículo.
- La distribución direccional y por carril de los vehículos comerciales.
- Las tendencias de crecimiento del tránsito sin serie histórica.

Con esta información se realizan los análisis de proyección del tránsito, en periodos de 10 a 20 años, con el fin de determinar los tránsitos equivalentes o los espectros de carga que serán utilizados en el dimensionamiento de los pavimentos para la metodología adoptada, según el nivel de refinamiento que exija el proyecto. (p. 13)

2.6.1.1 Clasificación general de vehículos

Los vehículos se clasifican en tres categorías: autos (A), buses (B) y camiones (C). Los buses y los camiones se consideran como vehículos comerciales y son los que se contemplan en la estimación del tránsito para evaluar el efecto de las cargas sobre las estructuras de pavimento. (INVIAS, 2018)

Según la norma NTC 4788-1, los vehículos de carga se clasifican de acuerdo con su sistema de propulsión en:

- Vehículos automotores:

Camión rígido

Tracto camión

Vehículos no automotores:

- Semirremolque

Remolque

Remolque balanceado

Con el fin de describir la configuración de los diferentes vehículos de carga, se transcriben de la norma NTC 4788-1 las definiciones de los sistemas de ejes más comunes que presentan los camiones que circulan por las carreteras colombianas.

“Eje simple: ensamble de dos o cuatro llantas unidas entre sí por una línea de rotación.

Eje “tándem” (eje doble): eje conformado por dos líneas de rotación, dotado de una suspensión que permite la compensación de cargas.

Eje “trídem” (eje triple): eje conformado por tres líneas de rotación dotado de una suspensión que permite la compensación de cargas. (INVIAS, 2018)

2.6.1.2 Conteo vehicular

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2018) sostiene que:

Para poder llevar a cabo el diseño de una estructura de pavimento se debe contar con información precisa referente a los volúmenes de tránsito que se manejan en la zona de influencia del proyecto. Esta información se puede obtener utilizando alguno de los siguientes métodos:

- Conteos manuales.
- Contadores mecánicos.
- Método de pesaje de vehículos en movimiento (Weight In Motion – [WIM] por su sigla en inglés).

2.6.1.3 Transito promedio diario (TPD)

El tránsito promedio diario es el número de vehículos (Automóviles - A, Buses - B y Camiones - C) que circulan por una vía en un día. Se calcula dividiendo el número de vehículos (A+B+C) que pasan por una vía entre el número de días de conteo. Si el conteo se realiza en un día, una semana, un mes o un año, el *TPD* adquiere las nomenclaturas de *TPDD*, *TPDS*, *TPDM* y *TPDA*. (Rondón & Reye, 2015)

2.6.1.4 Transito promedio diario anual (TPDA)

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la ruta en la sección considerada. (ABC, 2007)

2.6.2 Proyección del tránsito para vías sin datos históricos

En el caso de una vía nueva donde no es factible la realización de conteos, la información se obtendrá de encuestas de origen y destino realizadas en la zona de influencia del proyecto.

Las expresiones generales a aplicar en el caso de no poseer información histórica del tránsito pueden ser las correspondientes al modelo exponencial sugerido por la siguiente ecuación. (INVIAS, 2018)

Ec. (1)

$$N = (N_0) * \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Donde:

- N = es el número de ejes equivalentes de 80 kN que circularán por el carril de diseño durante el período de diseño (n).
- No = es el número de ejes equivalentes de 80 kN que circularán por el carril de diseño en el año base o de puesta en servicio del pavimento.
- r = es la tasa de crecimiento anual de tránsito de vehículos comerciales (decimal).
- n = número de años del período de diseño.

2.6.2.1 Estimación del número de ejes equivalentes de 80 kN

Con el objeto de estimar el número de ejes equivalentes de 80 kN, acumulados durante el período de servicio, es necesario obtener el tránsito equivalente en el año base, que corresponde al año de habilitación de la vía al tránsito, previa corrección por el tránsito durante la construcción y el crecimiento propio desde el momento del diseño hasta el momento de habilitación de la vía al tránsito. (INVIAS, 2018)

Ec. (2)

$$No = (Ni + Na + Ng) * Fd * Fca$$

Donde:

- No : es el número de ejes equivalentes de 80 kN que circularán en el carril de diseño en el año base o de puesta en servicio del pavimento.
- Ni : es el número de ejes equivalentes de 80 kN en el año de la medición del tránsito o proyecto del pavimento, corregido por el tiempo transcurrido entre este y la puesta en servicio del pavimento.
- Na : es el número de ejes equivalentes de 80 kN en el año base o de puesta en servicio, atraído de otras carreteras.
- Ng : es el número de ejes equivalentes de 80 kN en el año base o de puesta en servicio, generados por la mejora de la carretera.
- Fd : factor de distribución direccional.
- Fca : factor de distribución por carril.

2.6.2.2 Estimación de la tasa de crecimiento del tránsito de los vehículos comerciales

Se sugiere asumir la tasa de crecimiento del tránsito (r) con base en parámetros macroeconómicos, tales como crecimiento del producto interno bruto, crecimiento del parque automotor, etc. y analizando los parámetros de desarrollo de la región afectada por la vía.

En el caso de que no se conozca la composición vehicular, se puede tomar como referencia la tabla 2 que presenta valores porcentuales promedio de composiciones vehiculares y de camiones, obtenidos en la red vial nacional para diferentes niveles de tránsito promedio diario semanal. (INVIAS, 2018)

La predicción del tráfico futuro (estimación de la tasa promedio) se la obtendrá de los resultados de los modelos de estimación de la demanda o en caso de no tener información válida, de la obtención de una tasa de crecimiento a partir de un modelo econométrico basado en variables relacionadas de manera directa con la actividad del transporte (ej. PIB regional, crecimiento de la flota automotriz, crecimiento del consumo de combustible en el área de influencia, crecimiento poblacional, etc.). ((ABC), 2011)

Tabla 3

Tasas de crecimiento

TPDS	Tasas de crecimiento (%)				Número de estaciones analizadas
	Total vehículos		Vehículos comerciales		
	Rango	Promedio	Rango	Promedio	
< 500	2.0 – 4.0 %	3.6 %	2.0 – 4.0 %	2.9 %	28
500 – 1000	3.0 – 6.0 %	3.4 %	2.0 – 4.0 %	2.6 %	49
1000 – 2500	3.0 – 6.0 %	4.3 %	2.0 – 5.0 %	3.3 %	134
2500 – 5000	3.0 – 6.0 %	4.3 %	2.0 – 5.0 %	3.4 %	144
5000 - 10000	3.0 – 6.0 %	4.5 %	2.0 – 5.0 %	3.8 %	146
> 10000	3.0 – 6.0 %	4.3 %	2.0 – 6.0 %	3.8 %	89

Notas. (Instituto Nacional De Vias (INVIAS), 2018)

2.6.3 Factor de distribución por dirección

En general es 0.5, es decir que, del total del flujo vehicular censado, la mitad va por cada dirección, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra, lo que debería deducirse del censo de tránsito.

Quizás es más importante la diferencia en peso entre los vehículos que van en una y otra dirección, como puede ser por la cercanía de una fábrica, una mina, un puerto, etc. En carreteras que tienen una diferencia notable en las cargas de ida o vuelta también puede utilizarse el factor 0.6. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018)

2.6.4 Factor de distribución por carril

El carril de diseño es aquel que recibe el mayor número de ESALs. Para un camino de dos carriles, cualquiera puede ser el carril de diseño, ya que el tránsito por dirección forzosamente se canaliza en ese carril. En este caso $LD = 1$. Para caminos multicarril, el carril de diseño es el más externo, dado que los camiones y, por lo tanto, la mayor parte de los ESALs, usan ese carril. En este caso LD puede variar entre 1 y 0.5 de acuerdo a esta tabla (IBCH, 2018):

Tabla 4

Factor distribución

Número de carriles en cada dirección	LD
1	1.00
2	0.80 – 1.00
3	0.60 – 0.80
4	0.50 – 0.75

Nota (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018)

2.6.5 Factores equivalentes de carga

El concepto de convertir un tránsito mixto en un número de ESALs de 80 KN fue desarrollado en el Road Test de la AASHO, en este ensayo se cargaron pavimentos similares con diferentes configuraciones de ejes y cargas para analizar el daño producido.

Así el factor equivalente de carga o LEF es un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad causada por una dada carga de un tipo de eje y la producida por el eje estándar de 80 KN en el mismo eje. (IBCH, 2018)

Ec. (3)

$$\text{LEF} = \frac{\text{No. de ESALs de 80 KN que producen una pérdida de serviciabilidad}}{\text{No. de ejes de x KN que producen la misma pérdida de serviciabilidad}}$$

2.6.6 Factor camión

El LEF da una manera de expresar los niveles equivalentes de daño entre ejes, pero también es conveniente expresar el daño en términos del deterioro producido por un vehículo en particular, es decir los daños producidos por cada eje de un vehículo son sumados para determinar el daño producido por el vehículo total. así nace el concepto de factor de camión (FC) que se define como el número de ESALs por vehículo. Este factor de camión puede ser computado para cada clasificación general de camiones o para todos los vehículos comerciales como un promedio para una configuración de tránsito dada. (IBCH, 2018)

Ec. (4)

$$\text{Factor de camión TF(truck factor)} = \frac{\text{No. de ESALs}}{\text{No. de camiones}}$$

2.6.6.1 Procedimiento simplificado

Sirve para hacer una rápida estimación del número de ESALs. Este procedimiento se llama simplificado porque usa un factor de camión promedio en lugar de factores de camión para cada tipo de vehículo. El resultado no es muy exacto y se debería usar sólo como una primera aproximación.

La fórmula a usar es:

Ec. 5

$$\text{ESAL} = \text{TPDA} \times \% \text{CP} \times \text{GF} \times \text{DD} \times \text{LD} \times \text{TF} \times 365$$

donde:

- TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual inicial.
- %CP = Porcentaje de Camiones Pesados (clase 5 o más según FHWA)
- GF = factor de crecimiento (growth factor) que tiene en cuenta el crecimiento en volumen de camiones y en factor de camiones.

Esto se obtiene de tabla entrando una tasa de crecimiento compuesta:

Ec. 6

$$GF = [(1+gtv) \times (1+gtf)] - 1$$

donde:

- gtv = crecimiento del volumen de tránsito
- gtf = crecimiento en el factor de camión
- DD = factor de distribución direccional para camiones (en tanto por uno)
- LD = factor de distribución por carril para camiones (en tanto por uno)
- TF = factor de camiones (ESALs/camiones)

Este cálculo puede hacerse en forma manual o usando el software “DIPAV”, en cuyo caso se obtendrán los datos detallados para cada tipo de camión en base a sus pesos por eje sin necesidad de tablas. (IBCH, 2018)

2.6.7 Volúmenes de tránsito

En todo estudio de tránsito se deben coleccionar al menos dos datos: tránsito promedio diario (TPDA) y tránsito promedio diario de camiones (TPDAC). Estos pueden ser obtenidos a partir de censos de tránsito en el lugar de la futura construcción (si existe la ruta y va a ser pavimentada o repavimentada) o si es totalmente nueva mediante censos de tránsito en lugares próximos. Hay mapas de volúmenes de tránsito que muestran el número de vehículos diarios en determinados lugares, pero éste es menos exacto que hacer un censo en un lugar determinado. El tránsito puede cambiar según el día de la semana o en forma estacional y el proyectista debe tenerlo en cuenta.

También es necesario conocer las tasas de crecimiento de tránsito, así como la distribución por dirección y si se trata de un camino de varios carriles, la distribución por carril. (IBCH, 2018)

2.6.8 Peso de camiones

Así como la distribución del tipo de camiones es importante, lo es también la de los pesos. Esto es en función de las nuevas reglamentaciones en cuanto a cargas y a las variaciones en el esquema productivo de una zona o de todo el país en general. Los factores que se deben conocer en este rubro son: peso total del camión y distribución por ejes de este peso. (IBCH, 2018)

Al respecto en Bolivia, la Ley N° 441 (Asamblea Legislativa Plurinacional , 2013) Ley de control de pesos y dimensiones vehiculares en la red vial fundamental, en el artículo 8 establece los pesos brutos máximos permitidos por ejes y grupos de ejes, en la tabla 4 podemos apreciarlos:

Tabla 5

Pesos máximos permitidos por ejes y grupos de ejes

Tipos de configuraciones de eje y grupos de ejes vehiculares	Peso bruto máximo permitido por eje o grupo de ejes (toneladas)
Eje sencillo (direccional o fijo) de 2 llantas	7.00
Eje sencillo de 2 llantas con cubierta extra ancha y suspensión neumática	7.70
Eje tipo tándem de 4 llantas	10.00
Eje sencillo de 4 llantas	11.00
Tipos de configuraciones de eje y grupos de ejes vehiculares	Peso bruto máximo permitido por eje o grupo de ejes (toneladas)
Eje tipo tándem de 4 llantas con cubierta extra ancha y suspensión neumática	12.00
Eje tipo tándem de 6 llantas	14.00
Eje tipo tándem de 6 llantas con un eje con cubiertas extra anchas y suspensión neumática	16.00
Eje tipo trídem de 6 llantas	17.00
Eje tipo tándem de 8 llantas	18.00
Eje tipo trídem de 6 llantas con cubierta extra ancha y suspensión neumática	18.00
Eje tipo trídem de 10 llantas	21.00
Eje tipo trídem de 10 llantas con un eje con cubiertas extra anchas y suspensión neumática	22.00
Eje tipo trídem de 12 llantas	25.00

Nota. Ley de control de pesos y dimensiones vehiculares en la red vial fundamental. (Asamblea Legislativa Plurinacional , 2013)

A pesar de ello, al momento aún se conoce que en varias carreteras la ley N° 441 no se respeta rigurosamente y circulan vehículos sobrecargados con los consecuentes daños al pavimento.

2.6.9 Conversión de tránsito en ESAL's

Las diferentes cargas actuantes sobre un pavimento producen diferentes tensiones y deformaciones en el mismo. Además, diferentes espesores de pavimentos y diferentes materiales responden de diferente manera a una misma carga. Debido a esta diferente respuesta en el pavimento, las fallas serán distintas según la intensidad de la carga y las características del pavimento. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito es reducido a un número equivalente de ejes de una determinada carga que producirán el mismo daño que toda la composición del tránsito. Esta carga tipo según AASHO es de 80 KN o 18 kips. La conversión se hace a través de los factores equivalentes de carga, denominados LEF por sus siglas en inglés ("Load Equivalent Factor") o Factor Equivalente de Carga. (IBCH, 2018)

Al convertir el tráfico en ESALs, los ingenieros pueden calcular con precisión la carga total acumulada que soportará una carretera o vía a lo largo de su vida útil. Esto permite optimizar el diseño estructural de los pavimentos, evaluando la capacidad de carga y la durabilidad de la estructura frente a las condiciones reales del tráfico. Este proceso es esencial para garantizar la integridad estructural y la funcionalidad a largo plazo de la infraestructura vial, asegurando que el pavimento pueda soportar el tránsito proyectado sin comprometer su rendimiento ni su seguridad.

2.7 Características de la subrasante

Subrasante se denomina al suelo que sirve como fundación para todo el paquete estructural de un pavimento. En la década del 40, el concepto de diseño de pavimentos estaba basado en las propiedades ingenieriles de la subrasante. Estas propiedades eran la clasificación de suelos, plasticidad, resistencia al corte, susceptibilidad a las heladas y drenaje.

Desde las postrimerías de la década del 50, se puso más énfasis en las propiedades fundamentales de la subrasante y se idearon ensayos para caracterizar mejor a estos suelos.

2.7.1 *Propiedades físicas de los suelos para subrasante*

Las propiedades de los suelos de subrasante es uno de los datos más importantes en el diseño de un pavimento. Estas propiedades siempre estarán presentes, aunque cambien mediante tratamientos especiales tales como estabilización, compactación, etc.

Para conocer estas propiedades es necesario un muestreo muy amplio que abarque toda la traza, del proyecto. Las probetas se llevan a laboratorio para ser ensayadas (granulometría, humedad, límites de Atterberg, contenido de humedad óptimo, CBR y clasificación). Todos estos datos se vuelcan en el perfil edafológico donde se indican los distintos tipos de suelo y su profundidad. También se confecciona una planilla que, junto con el perfil edafológico, constituyen una herramienta fundamental para el comienzo del proyecto. (IBCH, 2018)

2.7.2 *Clasificación de suelos*

El Sistema de clasificación de suelos de la AASHTO fue propuesto originalmente para el Highway Research Board's Committee on Classification of Materials for Subgrades and Granular Type Roads (1945). De acuerdo con la forma presente de este sistema, los suelos se pueden clasificar según ocho grupos principales, A-1 a A-8, con base en su distribución granulométrica, límite líquido e índice de plasticidad. Los suelos listados en los grupos A-1, A-2 y A-3 son materiales de grano grueso, y aquellos en los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7 son materiales de grano fino. La turba, el fango y otros suelos altamente orgánicos se clasifican en el grupo A-8 y se identifican mediante una inspección visual. (Das, 2012)

Tabla 6*Sistema de clasificación de suelos de la AASHTO*

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos de la muestra para la malla núm. 200)						
	A-1			A-2			
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Análisis por mallas (% que pasa)							
Malla núm. 10	50 máx						
Malla núm. 40	30 máx	50 máx	51 mín				
Malla núm. 200	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx
Para la fracción que pasa Malla núm. 40							
Límite líquido (LL)				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín
Índice de plasticidad (IP)	6 máx		No plástico	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
Tipo usual de material	Fragmentos de roca, grava y arena		Arenafina	Grava y arena limosa o arcillosa			
Clasificación de la capa	Excelente a buena						
Clasificación general	Materiales de limo y arcilla (más de 35% o menos de la muestra para la malla núm. 200)						
Clasificación de grupo	A-4		A-5		A-6		A-7
Análisis por mallas (% que pasa)							
Malla núm. 10							
Malla núm. 40							
Malla núm. 200	36 mín	36 mín		36 mín	36 mín		
Para la fracción que pasa Malla núm. 40							
Límite líquido (LL)	40 máx	41 mín		40 máx	41 mín		
Índice de plasticidad (IP)	10 máx	10 máx		11 mín	11 mín		
Tipo usual de material	Principalmente suelos limosos			Principalmente suelos arcillosos			
Calificación subrasante	Regular a malo						
Si $IP \leq LL - 30$ la clasificación es A-7-5							
Si $IP > LL - 30$ la clasificación es A-7-6							

Nota. Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones (Das, 2012)

2.7.2.1 Granulometría

El ensayo de granulometría es un procedimiento de laboratorio esencial que permite analizar y determinar la distribución de los tamaños de las partículas en una muestra de suelo. Este análisis es crucial para evaluar la composición granulométrica del suelo, lo que influye directamente en su comportamiento mecánico y su aptitud como material estructural en la construcción de pavimentos. La granulometría impacta factores como la capacidad de compactación, la estabilidad y la capacidad portante del suelo, aspectos clave en el diseño y la durabilidad del paquete estructural del pavimento.

Este método de prueba se utiliza para determinar la distribución del tamaño de partícula (gradación) de una muestra de suelo. Se debe obtener una muestra representativa de la muestra mediante uno de tres procedimientos (húmedo, secado al aire o secado al horno). Para especímenes que contienen partículas relativamente pequeñas, el espécimen se tamiza en su totalidad, utilizando un tamizado de tamizado único. Sin embargo, la muestra puede contener un amplio rango de tamaños de partículas y puede requerir separar el suelo en dos o tres rangos de tamaño para un tamizado más eficiente, utilizando uno o dos tamices de separación designados. ((ASTM), Métodos de prueba estándar para la distribución del tamaño de partícula (gradación) de los suelos mediante análisis de tamiz, 2017)

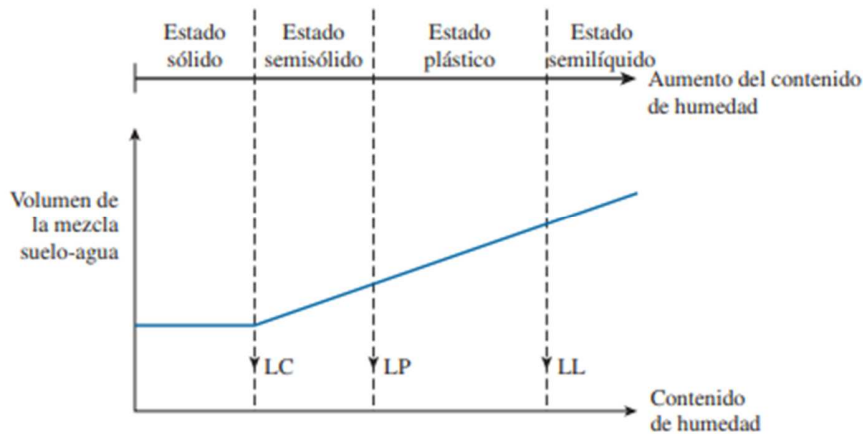
2.7.2.2 Límites de atterberg

Estos métodos de prueba se utilizan como parte integral de varios sistemas de clasificación de ingeniería para caracterizar las fracciones de grano fino de los suelos y para especificar la fracción de grano fino de los materiales de construcción.

El límite líquido, el límite plástico y el índice de plasticidad de los suelos también se usan ampliamente, ya sea individualmente o en conjunto, con otras propiedades del suelo para correlacionar con el comportamiento de ingeniería, como la compresibilidad, la conductividad hidráulica (permeabilidad), la compactibilidad, la contracción y la resistencia al cizallamiento.

Figura 3

Definición de los límites de atterberg



Nota. El límite de contracción (LC) se define como el contenido de humedad en el que el suelo no experimenta ningún cambio adicional en su volumen con la pérdida de humedad. (Das, 2012)

2.7.2.2.1 Límite Líquido

El límite líquido (LL) es el contenido de humedad más bajo en el que un suelo se comporta como un líquido y fluye bajo la influencia de su propio peso. Para determinar de forma estandarizada mediante la cuchara de Casagrande. Se toma una muestra de suelo de aproximadamente 200 gramos que ha sido previamente tamizado a través del tamiz N°40. Se coloca una porción de la muestra en la Casagrande formando un surco en el centro. El objetivo es medir la humedad del suelo en el punto del surco se sierra sobre sí mismo a una distancia aproximada de 13 mm dejando caer la Casagrande a 1 cm, este proceso se repite contando el número de golpes hasta que el surco cierre la distancia especificada, el rango de golpes es de 20 a 35.

2.7.2.2.2 Límite Plástico

El límite plástico (LP) es el contenido de humedad más bajo en el que un suelo se comporta como un material plástico y puede moldearse en una forma específica sin romperse. Se determina utilizando una muestra de suelo que se va amasando hasta que se rompe en un hilo de 3 mm de diámetro. El contenido de humedad en ese punto se registra como el límite plástico.

2.7.2.2.3 Índice de Plasticidad

El índice de plasticidad (IP) se calcula restando el límite líquido del límite plástico ($IP = LL - LP$). Este índice proporciona información sobre la plasticidad del suelo y su tendencia a cambiar de forma en respuesta a cambios en la humedad.

2.7.3 Relación entre humedad y densidad

La relación entre humedad y densidad para un suelo compactado juega un papel muy importante en las propiedades del mismo, especialmente en cuanto a su resistencia y deformabilidad. Así se tienen los ensayos Proctor T-99 (estándar) y T-180 (modificado) que permiten determinar la humedad óptima, es decir la humedad a la que el suelo alcanza su densidad máxima y por lo tanto presenta sus mejores propiedades mecánicas.

2.7.3.1 Proctor estándar

La American Society For Testing And Materials ((ASTM), Proctor Estándar, 2012) nos indica:

Estos métodos de compactación de laboratorio utilizados para determinar la relación entre el contenido de agua de moldeo y el peso unitario seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de diámetro de 4 o 6 pulgadas (101,6 o 152,4 mm) con un rammer de 5,50 libras (24,5-N) caído desde una altura de 12,0 pulgadas (305 mm) produciendo un esfuerzo compactivo de 12 400 ft-lbf/ ftf/ ftf 3 (600 kN-m/m³).

Estos métodos de ensayo se aplican sólo a los suelos (materiales) que tienen 30% o menos en masa de sus partículas retenidas en la / -en. (19.0 mm) y no se han compactado previamente en el laboratorio; es decir, no reutilice el suelo compactado.

Para las relaciones entre los pesos unitarios y moldeo contenidos de agua de los suelos con 30% o menos en peso de material retenido en la / -en. (19.0 mm) tamiz para unidad de pesos y contenido de agua de moldeo de la fracción que pasa el / in. (19.0 mm) tamiz.

Se proporcionan tres métodos alternativos. El método utilizado será el indicado en la especificación del material que se está probando. Si no se especifica ningún método, la elección debe basarse en la gradación del material.

2.7.3.1.1 *Metodo A*

- Molde: 4 pulg (101.6 mm) de diámetro
- Material: Que pasa el tamiz N.º 4 (4.75 mm)
- Capas: tres
- Golpes por capa: 25

2.7.3.1.2 *Metodo B*

- Molde: 4 pulg (101,6 mm) de diámetro
- Material: Que pasa por el tamiz N.º 3/8 (9,5 mm)
- Capas: tres
- Golpes por capa: 25

2.7.3.1.3 *Metodo C*

- Molde: 6 pulg (152,4 mm) de diámetro.
- Material: Que pasa por el tamiz N.º 3/4 (19.0 mm)
- Capas: tres
- Golpes por capa: 56

2.7.3.2 Proctor modificado

La American Society For Testing And Materials ((ASTM), Proctor Modificado, 2012) nos indica:

Estos métodos de prueba cubren los métodos de compactación de laboratorio utilizados para determinar la relación entre el contenido de agua de moldeo y el peso unitario seco de los suelos (curva de compactación) compactada en una superficie de 4 o 6 pulgadas. (101.6 o 152.4 mm) de diámetro con un molde de 10.00 lbf. (44.48-N) el apisonador cayó desde una altura de 18.00 pulgadas (457.2 mm) produciendo un esfuerzo de compactación de 56 000 pies-lbf / pie (2700 kN-m / m).

Estos métodos de ensayo se aplican sólo a los suelos (materiales) que tienen 30% o menos en masa de sus partículas retenidas en la / -en. (19.0 mm) y no se han compactado previamente en el laboratorio; es decir, no reutilice el suelo compactado.

Para las relaciones entre los pesos unitarios y moldeo contenidos de agua de los suelos con 30% o menos en peso de material retenido en la / -en. (19.0 mm) tamiz para unidad de pesos y contenido de agua de moldeo de la fracción que pasa el / in. (19.0 mm) tamiz.

Se proporcionan tres métodos alternativos. El método utilizado será el indicado en la especificación del material que se está probando. Si no se especifica ningún método, la elección debe basarse en la gradación del material.

2.7.3.2.1 Método A

- Molde: 4 pulg (101.6 mm) de diámetro
- Material: Que pasa el tamiz N.º 4 (4.75 mm)
- Capas: cinco
- Golpes por capa: 25

2.7.3.2.2 Método B

- Molde: 4 pulg (101,6 mm) de diámetro
- Material: Que pasa por el tamiz N.º 3/8 (9,5 mm)
- Capas: cinco
- Golpes por capa: 25

2.7.3.2.3 Método C

- Molde: 6 pulg (152,4 mm) de diámetro.
- Material: Que pasa por el tamiz N.º 3/4 (19.0 mm)
- Capas: cinco
- Golpes por capa: 56

2.7.4 Ensayos de resistencia para suelos de subrasante

El manual de diseño de pavimentos(AASHTO-93) (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigon (IBCH), 2018) nos dice:

Los ensayos destinados a medir la resistencia de un suelo frente a cargas dinámicas de tránsito son muy variados, siendo los más comunes:

- Relación de Valor Soporte California (CBR)
- Ensayo de placa de carga (Valor k)
- Penetración dinámica con cono

- Módulo resiliente

2.7.4.1 Relación de valor soporte California (CBR)

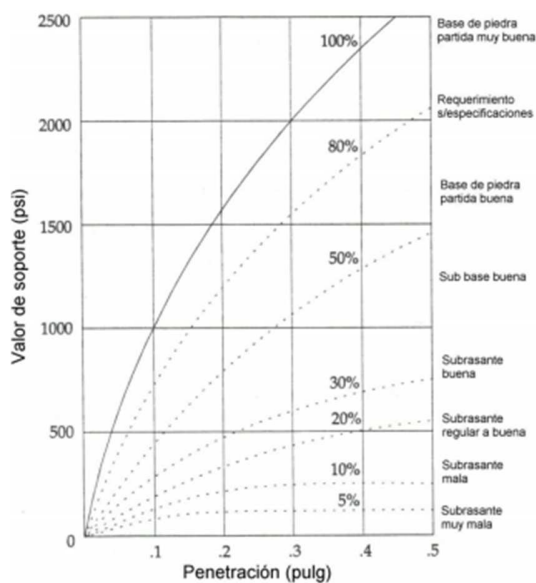
Mide la resistencia del suelo a la penetración de un pistón de 1935 mm² (3 pulg²) de área de una probeta de 15 cm (6 pulg) de diámetro y 12.5 cm (5 pulg) de altura, con una velocidad de 1.27mm/min (0.05 pulg/min). La fuerza requerida para forzar el pistón dentro del suelo se mide a determinados intervalos de penetración. Estas fuerzas se comparan con las necesarias para producir iguales penetraciones en una muestra patrón que es una piedra partida bien graduada. El CBR es, por definición:

$$\text{CBR} = \frac{\text{carga que produce una penetración de 2.5 mm en el suelo}}{\text{carga que produce una penetración de 2.5 mm en la muestra patrón}}$$

Se mide en porcentaje, el cual es muy variable, 2 a 3% para arcillas plásticas a 70% o más para materiales granulares de buena calidad. En la “Figura 4” se muestran curvas de penetración para distintos tipos de suelo. (UMSS, 2004)

Figura 4

Curvas de penetración "CBR" para distintos tipos de suelos



Nota. (Diseño de Pavimentos (AASHTO-93), 2018)

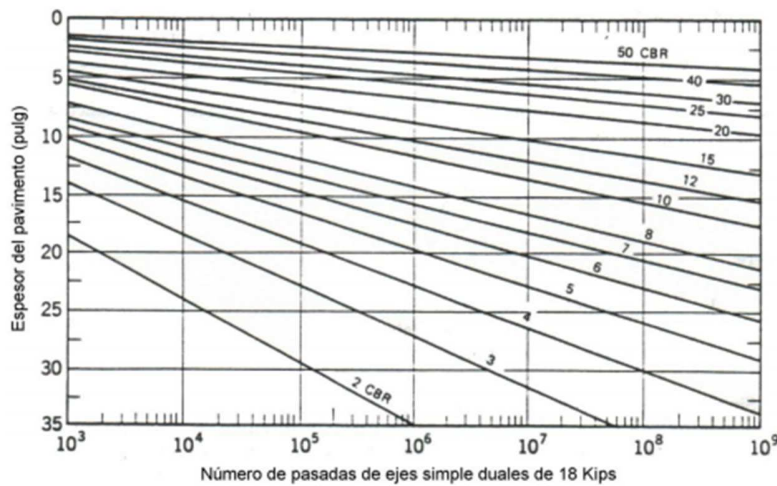
Los suelos finos son compactados a la humedad óptima antes de ser ensayados. Los suelos granulares se compactan a diferentes contenidos de humedad por encima y por debajo del óptimo. Las muestras se sumergen en agua durante 96 horas antes del ensayo para simular las condiciones de saturación y tener así los CBR en las condiciones más críticas. Se pueden agregar pesos a la superficie de la probeta para simular las sobrecargas debidas al peso del paquete estructural.

Dado que este ensayo es, por naturaleza arbitrario, tiene bastantes limitaciones, pero sus mayores ventajas son su simpleza y la gran cantidad de datos existentes y acumulados permiten una buena correlación. Para diseño de pavimentos, la “Figura 4” provee una buena estimación del CBR.

El método "CBR" para diseño de pavimentos fue uno de los primeros en usarse. Se basa en que a menor valor de CBR de subrasante, se requieren mayores espesores de pavimento para protegerlo de las solicitaciones de tránsito. En la “Figura 5” se muestran las curvas de diseño del método CBR. (UMSS, 2004)

Figura 5

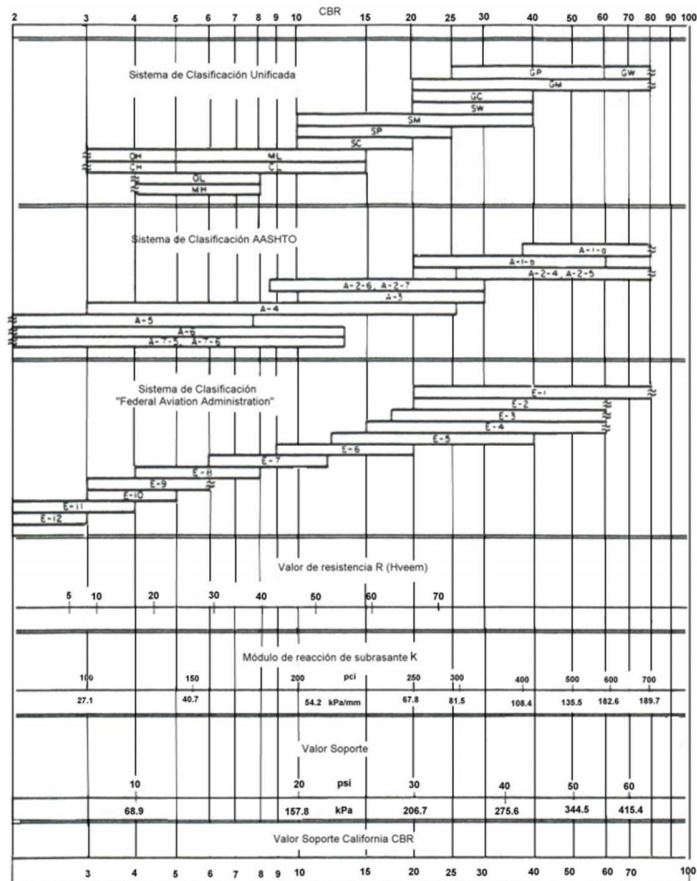
Curvas de diseño "CBR"



Notas. (Diseño de Pavimentos (AASHTO-93), 2018)

Figura 6

Clasificación de suelos relacionada con parámetros de resistencia



Nota. (Diseño de Pavimentos (AASHTO-93), 2018)

2.7.4.2 Ensayo de placa de carga (Valor k)

Este valor se determina cargando un plato o placa de carga (Figura 5) y midiendo la presión necesaria para producir una deformación dada, k es el cociente de presión aplicada y deflexión del plato de carga.

Ec. 7

$$K = \frac{P}{\Delta}$$

El ensayo se realiza en el campo y requiere un equipo costoso, dado que es un ensayo realizado in situ, no puede ser hecho a diferentes densidades y contenidos de humedad para considerar las distintas condiciones de servicio, por lo que se recomienda que el valor k de campo

sea ajustado para considerar las condiciones más desfavorables de la subrasante. Este factor de corrección se obtiene como el cociente de la deformación a 10 psi (68.9 KPa o 0.7 Kg/cm²) de presión para un suelo no saturado y saturado.

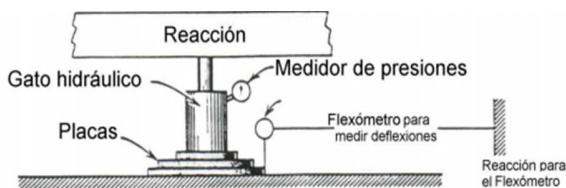
Ec. 8

$$K \text{ corregido} = \frac{d}{d_{\text{saturado}}} K_{s/\text{corregir}}$$

El valor de k depende del tamaño del plato de carga. Los de 92 cm (36") de diámetro se usan para pavimentos rígidos, mientras que para pavimentos flexibles se usan de 30.5 a 45.7 cm (12 a 18 pulg). (UMSS, 2004)

Figura 7

Placa de carga



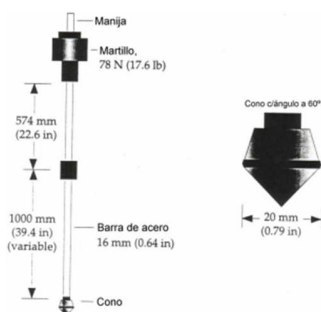
Nota. (UMSS, 2004)

2.7.4.3 Penetración dinámica con cono

El cono dinámico es un dispositivo para medir in situ la resistencia de los materiales de los pavimentos y de la subrasante. En la Figura 6 se muestra el aparato.

Figura 8

Penetrómetro dinámico de cono



Nota. (UMSS, 2004)

Este ensayo se ejecuta hincando el cono dentro del pavimento o subrasante levantando y dejando caer un martillo. Se registra la penetración para cada caída y se la denomina tasa de penetración (penetration rate = PR), en mm/golpe. (UMSS, 2004)

El CBR está relacionado con PR para conos a 60° por:

Ec. (9)

$$CBR = \frac{405.3}{PR^{1.259}}$$

Según Livneh y Harrison para conos a 30° siendo:

Ec. (10)

$$CBR = 2.20 - 0.71 \log(DCP)^{1.5}$$

- PR = tasa de penetración en mm/golpe
- DCP = tasa de penetración en pulg/golpe

2.7.4.4 Módulo resiliente

Este ensayo fue desarrollado con el fin de estudiar una propiedad del material que describa mejor el comportamiento del suelo bajo cargas dinámicas de ruedas. Una rueda que se mueve imparte un pulso dinámico a todas las capas del pavimento y a la subrasante. Como respuesta a este pulso dinámico, cada capa de pavimento sufre una deflexión. El pulso de solicitaciones varía desde un valor muy bajo hasta un máximo en un breve período en función de la velocidad del vehículo.

Este no es un ensayo a rotura y las muestras no fallan durante la ejecución del mismo, el ensayo provee una indicación del comportamiento del material bajo cargas repetidas a medida que el material está sujeto a la acción de la carga, se deforma y recupera cuando se quita la carga, sin embargo, el material nunca se recupera a su forma original y alguna deformación permanente (no recuperable) ocurre. Esta deformación se denomina plástica, mientras que la deformación recuperable es la deformación “resiliente”. La magnitud relativa de las deformaciones plástica y resiliente influyen el comportamiento del material.

Las muestras son cilíndricas y se confinan en una cámara triaxial que permite una gran variedad de presiones de confinamiento a aplicar a la probeta. Mediante un dispositivo especial se pueden

aplicar cargas pulsantes de distinta magnitud y duración. En el ensayo se registra la deformación sufrida por la probeta.

El ensayo sigue las normativas AASHTO T294 - 921 y se divide en dos procedimientos: uno es para materiales Tipo 1, es decir materiales granulares no ligados y subrasantes con menos del 70 % de PT No. 10 y menos del 20 % de PT No. 200; y el otro es para materiales Tipo 2, o sea subrasantes que no cumplen los requerimientos para materiales Tipo 1 y aquí se incluyen los suelos A-4, A-5, A-6, A-7 y en algunos casos los A-1-b, A-2 y A-3. (UMSS, 2004)

2.7.4.5 Correlación entre el CBR y el Módulo Resiliente

Puesto que no todos los países cuentan con equipos que permitan la determinación en laboratorio de los módulos resilientes para suelos, existen varias correlaciones que pueden ser utilizadas para realizar una estimación en base al CBR u otras variables. A continuación, se detallan algunas de ellas:

Desarrollada por Heukelom y Klomp.

Ec. (11)

$$M_r = 1500 \times \text{CBR}$$

Mr en psi y CBR en %, para suelos finos con CBR menor a 10%.

Desarrolladas en Sudáfrica y utilizadas ampliamente en Venezuela y Chile son las siguientes:

Ec. (12)

$$M_r = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$$

Mr en psi y CBR en %, para suelos finos con CBR menor a 12%.

Ec. (13)

$$M_r = 17.6 \times \text{CBR}^{0.64}$$

Que es la misma ecuación para Mr en MPa y CBR en %.

Ec. (14)

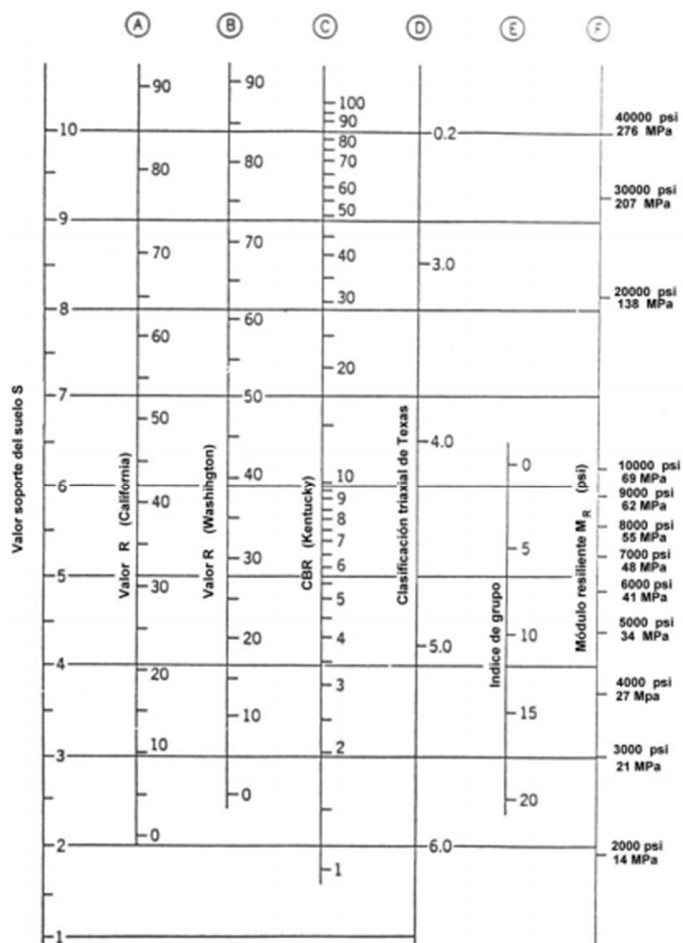
$$M_r = 22.1 \times CBR^{0.55}$$

Mr en MPa y CBR en %, suelos granulares 12 < CBR < 80.

En la Figura 9 se presentan correlaciones entre MR y otros ensayos. Como precaución es necesario aclarar que estas correlaciones son empíricas y permiten relacionarlas con Mr, pero de ninguna manera entre sí. (UMSS, 2004)

Figura 9

Correlación con el módulo resiliente



Nota. (UMSS, 2004)

2.7.5 Correlación empírica de CBR y el coeficiente de balasto "K"

El dimensionamiento estructural de pavimentos rígidos, uno de los parámetros fundamentales es el módulo de reacción de la subrasante (K), el cual representa la rigidez del apoyo que ofrece el suelo a la losa de concreto, sin embargo, debido a que el valor de K es difícil de obtener directamente en campo requiere ensayos de placa de carga, muchos autores han propuesto correlaciones empíricas basadas en ensayos más accesibles, como el CBR (California Bearing Ratio)

Una de las correlaciones más citadas en estudios de ingeniería de pavimentos es la propuesta por el Ing. Carlos Hernando Higuera Sandoval, MSc, según se indica en el documento titulado "Relación entre el CBR y el Módulo de Reacción de la Subrasante, K" quien plantea dos ecuaciones ajustadas experimentalmente para estimar el módulo *K en función del CBR, diferenciando entre suelos con baja y alta capacidad portante:

Para suelos con $CBR \geq 10\%$:

Ec. (15)

$$k = 46 + 9.08 \cdot (\log CBR)^{4.34}$$

Para suelos con $CBR < 10\%$:

Ec. (16)

$$k = 2.55 + 52.5 \cdot \log CBR$$

Estas ecuaciones, descritas en su documento "Relación entre el CBR y el módulo de reacción de la subrasante, K", permiten estimar de forma confiable este parámetro mecánico cuando no se dispone de equipos de carga a gran escala, su aplicación ha sido validada en proyectos de pavimentación en contextos tropicales y de suelos arcillosos, similares a los de la región amazónica. Por lo tanto, esta correlación resulta especialmente útil para proyectos como el presente, donde se requiere una base técnica sólida para modelar la respuesta estructural del pavimento rígido sin necesidad de pruebas complejas en campo.

Por su parte, también es posible correlacionar el valor del Módulo Resiliente con el ensayo de CBR que es más conocido y fácil de ejecutar. AASHTO- 93 contiene la siguiente tabla:

Tabla 7

Correlación entre el tipo de material, CBR y K

Clasificación ASSHTO	Descripción	Clasif. S. U.	Densidad Seca (lb/pie ³)	CBR (%)	Valor K (psi/in)
Suelos granulares:					
A-1-a, bien graduada			125 - 140	60 - 80	300 - 450
A-1-a, mal graduada	Grava	GW, GP	120 - 130	35 - 60	300 - 400
A-1-b	Arena Gruesa	SW	110 - 130	20 - 40	200 - 400
A-3	Arena Fina	SP	105 - 120	15 - 25	150 - 300
A-2 Material granular con alto contenido de finos:					
A-2-4 gravoso	Grava Limosa	GM	130 - 145	40 - 80	300 - 500
A-2-5 gravoso	Grava Areno Limosa				
A-2-4 arenoso	Arena Limosa	SM	120 - 135	20 - 40	300 - 400
A-2-5 arenoso	Arena Gravo Limosa				
A-2-6 gravoso	Grava Arcillosa	GC	120 - 140	20 - 40	200 - 450
A-2-7 gravoso	Grava Areno Arcillosa				
A-2-6 arenoso	Arcilla Arenosa	SC	105 - 130	10 - 20	150 - 350
A-2-7 arenoso	Arcilla Grava Arenosa				
Suelos finos:					
	Limo		90 - 105	4 - 8	25 - 165
A-4	Mezclas de Limo/Arena/Grava	ML, OL	100 - 125	5 - 15	40 - 220
A - 5	Limo mal graduado	MH	80 - 100	4 - 8	25 - 190
A - 6	Arcilla plástica	CL	100 - 125	5 - 15	25 - 255
A-7-5	Arcilla Elástica moderadamente plástica	CL, OL	90 - 125	4 - 15	25 - 125
A-7-6	Arcilla muy plástica	CH, OH	80 - 110	3 - 5	40 - 220

Nota. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018)

2.7.6 Materiales para Pavimentos Rígidos

Es muy conocida la influencia de los materiales en la calidad del pavimento. Cada vez está tomando más consenso el uso de módulos elásticos para caracterizar los materiales. Este es uno de los parámetros más usados en los métodos AASHTO 86 y 93.

2.7.6.1 Hormigón de cemento pórtland

El hormigón es un material formado por materiales granulares (piedra partida o grava y arena) embebidos en una pasta de cemento que hace de ligante. Los materiales granulares son obtenidos de fuentes naturales y deben cumplir con determinadas condiciones de granulometría.

El cemento se obtiene a partir de la cocción de piedra caliza y arcilla que forma el clinker, el cual es finamente molido agregándole un 5% de yeso para formar el cemento. La Norma Boliviana del Cemento NB-011 en su revisión 2013 reconoce las siguientes clases de cemento:

- Tipo I - Portland Normal
- Tipo IP - Portland con Puzolana
- Tipo IF - Portland con Filler Calizo
- Tipo IS - Portland con adición siderúrgica (escoria de alto horno).
- Tipo P - Cemento Puzolánico

2.7.6.2 Aditivos

El más común es el aditivo incorporador de aire, que crea una estructura de burbujas microscópicas interconectadas que cortan el ascenso capilar del agua, mejorando la durabilidad, especialmente en aquellas zonas sometidas a la acción del hielo.

Otro tipo de aditivos muy recomendables son los plastificantes que reducen el contenido de agua mejorando las resistencias, existen también los retardadores o aceleradores de fraguado. El proyectista o constructor tiene siempre una amplia gama de estos productos para elegir el más conveniente.

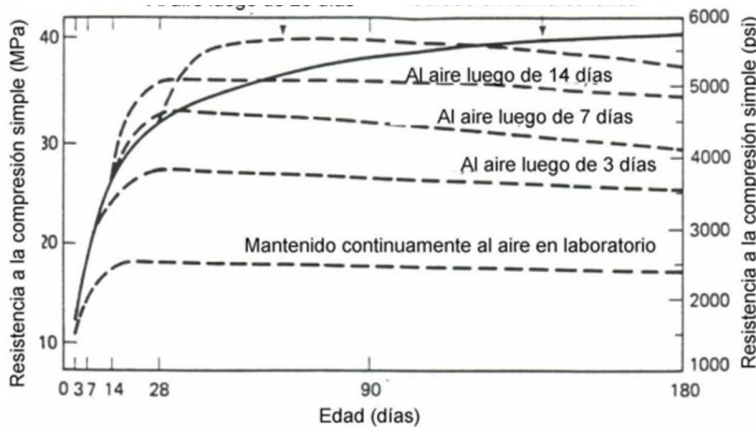
2.7.6.3 Curado

El curado involucra una reacción química (hidratación) entre el cemento y el agua. Para obtener las resistencias esperadas del hormigón en el tiempo previsto son necesarios un suministro de humedad adecuado, una temperatura suficientemente alta y un período apropiado de curado.

El cemento no se hidrata y el incremento de resistencia del hormigón se detiene cuando el nivel de humedad se sitúa por debajo de cierto valor. En la Figura 10 se ve que cuanto mayor es el período en que el hormigón tiene acceso a la humedad luego del colocado, mayor será la resistencia que se obtenga. He aquí la enorme importancia de un buen curado como paso siguiente a la colocación del hormigón.

Figura 10

Resistencia a la compresión simple del hormigón



Nota. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018)

2.7.6.4 Ensayos

Existe una gran variedad de ensayos de laboratorio para el hormigón. Estos pueden clasificarse en estas categorías, basándose en el uso de los resultados.

a) Control de calidad y diseño de mezclas:

Resistencia a la compresión simple; Resistencia a la tracción por compresión diametral; Consistencia; Revenimiento en cono de Abrams; Contenido de aire.

b) Diseño Módulo de rotura (tracción por flexión); Módulo elástico.

c) Mecánico – empíricos

Módulo elástico y de Poisson; Coeficiente de expansión térmica; Constantes de fatiga.

2.7.6.4.1 Resistencia a la compresión simple

Es aceptada de forma universal como una medida de la calidad y durabilidad del hormigón. Esto es, un hormigón de alta resistencia a la compresión simple es un hormigón de buena calidad. Esta resistencia depende del tamaño y tipo de agregado, forma del agregado grueso, composición del cemento, relación agua/cemento, aditivos incorporados, tiempo y temperatura de curado, etc.

El ensayo se hace siguiendo las normativas de ASTM C 39. Se usan probetas cilíndricas de 30 cm (12") de alto y 15 cm (6") de diámetro. Son sometidas a carga de compresión hasta que se rompen.

Otra forma de evaluar la resistencia a la compresión es el Método de la Madurez, que consiste en evaluar las condiciones de curado y temperatura y relacionarlas con muestras -patrón realizadas en laboratorio. En esta forma se puede determinar la resistencia de un hormigón en cualquier momento conociendo el desarrollo de la temperatura de la masa del hormigón. El Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón ha realizado experiencias de este procedimiento en Ancaravi – Huachacalla y Potosí – Tarija. (IBCH, 2018)

2.7.6.4.2 Resistencia a la tracción indirecta

Se llama también ensayo de tracción por compresión diametral. Es un ensayo muy práctico para averiguar la resistencia a la tracción del hormigón dado que los ensayos de tracción directa son muy difíciles de ejecutar. La resistencia a la tracción indirecta se determina con la siguiente expresión:

Ec. (17)

$$f'_i = \frac{2*P}{\pi*d*l}$$

siendo:

- f'_i = Resistencia a la tracción indirecta
- P = carga aplicada
- D = diámetro de la probeta
- l = longitud de la probeta

Los valores obtenidos con esta expresión son típicamente un 15 % mayores que los obtenidos por el ensayo de tracción directa.

2.7.6.4.3 Módulo de rotura (resistencia a la flexión)

Se la conoce también como resistencia a la tracción por flexión o simplemente resistencia a la flexión. Es la medida del esfuerzo en la fibra extrema que se desarrolla al someter una viga a la flexión.

Para este ensayo se usan probetas prismáticas con cargas en el tercio central. De esta manera se tiene en el tercio medio una zona sometida a un momento flector constante igual a $P \times l/3$ y cero de esfuerzo cortante, la rotura se producirá en el punto más débil del tercio central. Este ensayo es recomendable frente al ensayo de carga en el punto medio, en el cual la rotura se

producirá indefectiblemente en el punto medio (punto de aplicación de la carga) donde el momento flector y el esfuerzo cortante son máximos. (IBCH, 2018)

El módulo de rotura se calcula mediante la siguiente expresión:

Ec. (18)

$$f_r = \frac{MC}{I}$$

donde:

- f_r = módulo de rotura
- M = momento flector en el instante de rotura
- C = distancia desde el eje neutro al punto de interés
- I = momento de inercia de la sección transversal de la probeta

2.7.6.4.4 Módulo de elasticidad

Es un parámetro que indica la rigidez y la capacidad de distribuir cargas que tiene una losa de pavimento. Es la relación entre la tensión y la deformación. Las deflexiones, curvaturas y tensiones están directamente relacionadas con el módulo de elasticidad del hormigón. En los pavimentos de hormigón armado continuos, el módulo de elasticidad junto con el coeficiente de expansión térmica α_s y el de retracción del hormigón α_c , son los que rigen el estado de tensiones en las armaduras. (IBCH, 2018)

El módulo elástico del pavimento se determina mediante ensayos o bien con la ecuación:

Ec. (19)

$$E_c = 57000 (f'_c)^{0.5}$$

siendo:

- E_c = módulo de elasticidad (psi)
- f'_c = Resistencia a la compresión simple del Hormigón (psi)

o en unidades métricas:

Ec. (20)

$$E_c = 150000 (f'_c)^{0.5}$$

siendo:

- E_c = módulo de elasticidad (KPa)
- f'_c = Resistencia a la compresión simple del Hormigón (Kpa)

2.7.7 Conceptos de Confiabilidad

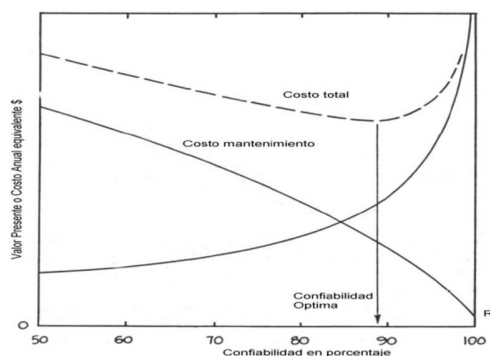
La selección del nivel apropiado de confiabilidad para el diseño de un pavimento está dictada por el uso esperado de ese pavimento. Un sub dimensionado de un pavimento tiene consecuencias más graves para un pavimento en el cual se espera que lleve un gran volumen de tránsito (por ejemplo, una autopista urbana) que un pavimento que experimentará un bajo volumen de tránsito. En ambos casos habrá problemas, el pavimento alcanzará los niveles mínimos de serviciabilidad antes de lo previsto y será necesario realizar trabajos de reparaciones. (IBCH, 2018)

Debe quedar claro es que los costos de rehabilitación para el caso de la autopista urbana serán mucho mayores que para el camino rural de bajo tránsito.

Un nivel de confiabilidad alto implica un pavimento más costoso y por lo tanto mayores costos iniciales, pero también pasará más tiempo hasta que ese pavimento necesite una reparación y por ende los costos de mantenimiento serán menores. Por el contrario, un nivel de confiabilidad bajo da pavimentos más económicos, pero con un mayor costo de mantenimiento. En base a lo dicho, hay un nivel de confiabilidad óptimo en el cual la suma de los costos iniciales y de mantenimiento dan un mínimo “Figura 11”.

Figura 11

La confiabilidad óptima corresponde al costo total mínimo



Nota. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018)

La variabilidad es uno de los conceptos que más debe tener en cuenta el ingeniero proyectista de pavimentos. Todo está relacionado con la variabilidad en un pavimento: su diseño, construcción, rendimiento, mantenimiento y rehabilitación.

2.7.8 Drenaje

La humedad tiene una gran influencia sobre las propiedades de los materiales que constituyen el paquete estructural y sobre el comportamiento de los pavimentos en general. En este sub-título se discutirán los distintos métodos para reducir o eliminar el agua de un pavimento.

Un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la subrasante (el módulo resiliente aumenta cuando baja el contenido de humedad), mejorando la calidad del camino y permitiendo el uso de capas más delgadas.

En la “Tabla 8” se indican los tiempos de drenaje recomendados por AASHTO. Estas recomendaciones están basadas en el tiempo requerido para drenar la capa de base hasta un grado de saturación del 50%. Sin embargo, el criterio del 85% de saturación reduce en forma significativa el tiempo real usado para seleccionar la calidad del drenaje.

Tabla 8

Tiempos de drenaje recomendados por AASHTO

Calidad de drenaje	50% de saturación en:	85% de saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	Más de 10 horas
Muy pobre	El agua no drena	Mucho más de 10 horas

Nota. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigon (IBCH), 2018)

2.8 Diseño de Pavimento Rígido por el Método AASHTO-93

2.8.1 Periodo de Diseño

Se define como el tiempo elegido al iniciar el diseño, para el cual se determinan las características del pavimento, evaluando su comportamiento para distintas alternativas a largo plazo, con el fin de satisfacer las exigencias del servicio durante el periodo de diseño elegido, a un costo razonable.

Generalmente el periodo de diseño será mayor al de la vida útil del pavimento, porque incluye en el análisis al menos una rehabilitación o recrecimiento, por lo tanto, éste será superior a 20 años. Los periodos de diseño recomendados por la AASHTO se muestran en la “Tabla 9”.

Tabla 9

Periodo de Diseño en Función del Tipo de Carretera

Tipo de camino	Periodo de diseño (años)
Urbana de tránsito elevado	30-50
Interurbana de tránsito elevado	20-50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15-25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10-20

Nota. American Association of State Highway and Transportation Officials ((AASHTO), 1993)

La selección de un período de diseño adecuado es fundamental, ya que influye directamente en las decisiones sobre el espesor de las capas del pavimento y otros aspectos críticos del diseño estructural.

2.8.2 Confiabilidad o Nivel de Confianza

El nivel de confianza es uno de los parámetros importantes introducidos por la AASHTO al diseño de pavimentos, porque establece un criterio que está relacionado con el desempeño del pavimento frente a las sollicitaciones exteriores.

La confiabilidad representa la probabilidad de que el pavimento mantenga un desempeño adecuado durante su vida útil, frente a las cargas del tránsito y las condiciones climáticas. Su valor se determina considerando la importancia de la vía, la variabilidad en la resistencia de las capas y el tránsito de diseño estimado, de modo que las deformaciones y fallas se mantengan dentro de los límites permisibles.. (UMSS, 2004)

Tabla 10*Valores del nivel confianza R de acuerdo al tipo de camino*

Tipo de camino	Zonas urbanas	Zonas rurales
Autopistas	85 – 99.9	80 – 99.9
Carreteras de primer orden	80 – 99	75 – 95
Carreteras secundarias	80 – 95	75 – 95
Caminos vecinales	50 – 80	50 – 80

Nota. American Association of State Highway and Transportation Officials ((AASHTO), 1993)

La selección de un período de diseño adecuado es fundamental, ya que influye directamente en las decisiones sobre el espesor de las capas del pavimento y otros aspectos críticos del diseño estructural. Un período de diseño bien establecido permite asegurar que la infraestructura vial cumpla con los estándares de seguridad y nivel de servicio previstos durante su vida útil proyectada.

2.8.3 Desviación Estándar y Factor de Desviación Normal

El siguiente procedimiento permite diseñar un pavimento para un nivel predeterminado de confiabilidad. La varianza (SD)² del comportamiento del pavimento y el tránsito estimado en el período de diseño pueden ser determinados para un caso de diseño en particular si se dispone de suficiente información o en caso contrario se pueden usar los valores de la “Tabla 11”. Estos valores fueron desarrollados a partir de un análisis de varianza que existía en el AASHO Road Test y en base a predicciones futuras de tránsito.

Tabla 11*Criterio para la selección de la desviación estándar*

Condición de diseño	Desvío estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento	0.34 pav. Rígidos
sin errores en el tránsito	0.44 pav. Flexibles

Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0.39 pav. Rígidos 0.49 pav. Flexibles
----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Nota. American Association of State Highway and Transportation Officials ((AASHTO), 1993)

Los criterios para la selección de la desviación estándar global en el método (AASHTO 93) están diseñados para capturar la variabilidad inherente en los datos de diseño, proporcionando una medida de la incertidumbre en las condiciones de campo. Esta desviación estándar permite ajustar el diseño estructural del pavimento, haciéndolo más robusto y adaptado a las fluctuaciones en las cargas de tráfico y condiciones ambientales reales, contribuyendo así a una mayor precisión y durabilidad en la infraestructura vial.

2.8.4 *Índice de Serviciabilidad*

El Instituto Boliviano del Cemento y Hormigón (IBCH, 2018) nos indica:

La serviciabilidad de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado. Así se tiene un índice de serviciabilidad presente PSI (present serviciability index) mediante el cual el pavimento es calificado entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfecto). En el diseño del pavimento se deben elegir la serviciabilidad inicial y final. La inicial, p_o , es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción. La final o terminal, p_t , es función de la categoría del camino y es adoptada en base a ésta y al criterio del proyectista. Los valores recomendados son los que obtuvieron en el AASHO Road Test:

- Serviciabilidad inicial:
 - $p_o = 4.5$ para pavimentos rígidos
 - $p_o = 4.2$ para pavimentos flexibles
- Serviciabilidad final:
 - $p_t = 2.5$ o más para caminos muy importantes
 - $p_t = 2.0$ para caminos de menor tránsito

Es importante considerar además que estos valores significan un buen acabado de construcción, si el trabajo se va a realizar con herramientas manuales o equipos gastados es probable que el pavimento nuevo no alcance los niveles de serviciabilidad establecidos y tanto dure menos.

2.8.5 Tránsito

Al igual que en pavimentos flexibles el tránsito es transformado a un número de pasadas de ejes tipo de 18 kips (80 kN), denominado ESALs (equivalent simple axial load), a través de los factores de carga LEFs (load equivalent factor), determinados por la AASHTO, cuyo valor se determina en función de un espesor de losa estimado al principio.

2.8.6 Módulo de Reacción de la Subrasante

Para determinar el Módulo de Reacción de la Subrasante, el método recomienda, inicialmente, determinar los valores característicos del Módulo Resiliente para todos los meses del año, con el fin de evaluar los cambios de humedad que sufre la subrasante y la sub-base en las diferentes estaciones del año, los cuales producen cambios en su capacidad de resistencia.

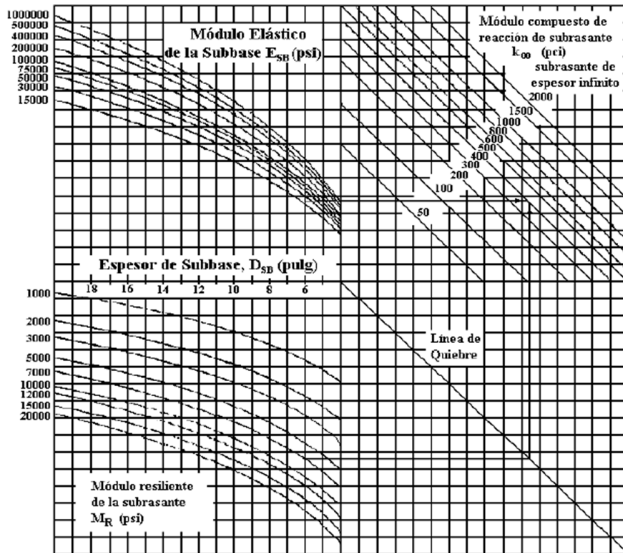
En base a los valores del Módulo Resiliente de la subrasante y a valores estimados del Módulo Elástico de la sub-base, suponiendo un espesor infinito de la subrasante, (lo cual significa que la capa rígida se encuentra a más de 3 m de profundidad), se determina el valor del módulo de reacción “ K ” por efecto combinado de la subrasante y la sub-base, utilizando el ábaco de la figura 10.

Con los valores del módulo de reacción compuesto de la subrasante y el espesor de losa estimado, se determina el daño relativo “ U_f ” para todos los meses del año, utilizando el ábaco de la figura 11. Posteriormente se saca el promedio de los valores de “ U_f ”. El valor efectivo del Módulo de Reacción “ K ” es el que corresponde al valor promedio de “ U_f ”.

Para considerar la pérdida de soporte de la sub-base producida por erosión “ LS ”, se corrige el valor del módulo de reacción efectivo de la subrasante por medio del ábaco de la “Figura 12”. Este valor corregido es el que se utiliza para el diseño de los espesores del pavimento rígido.

Figura 12

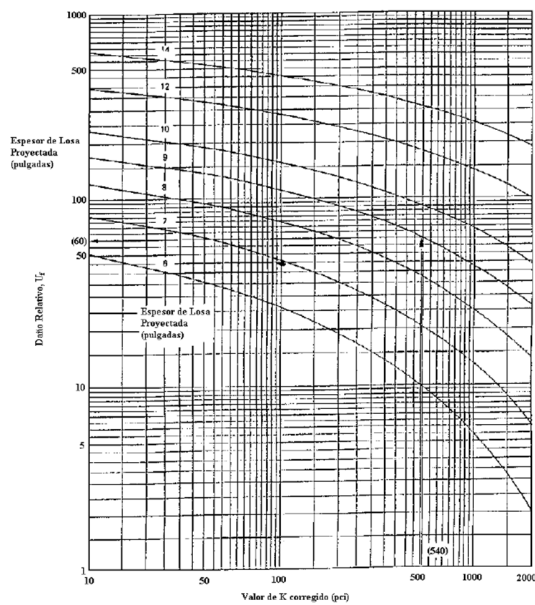
Ábaco para obtener el Módulo de reacción compuesto por efecto combinado de subrasante y sub-base



Nota. Guide for Design of Pavement Structures ((AASHTO), 1993)

Figura 13

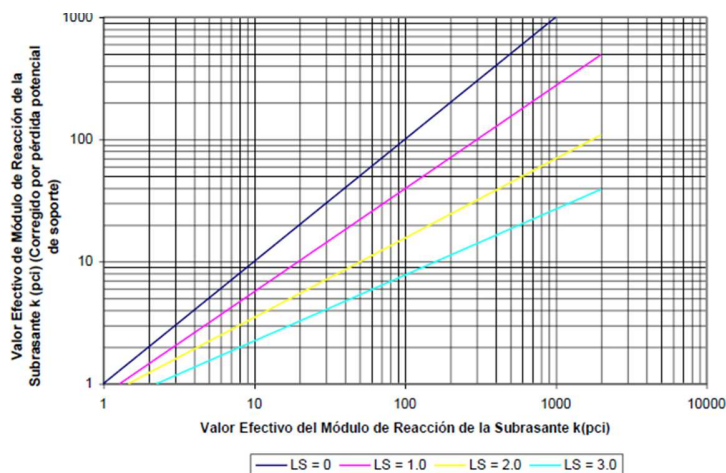
Daño Relativo del Pavimento Rígido



Nota. Guide for Design of Pavement Structures ((AASHTO), 1993)

Figura 14

Ábaco para corregir el módulo de reacción de la subrasante por pérdida de soporte de la sub-base



Nota. Guide for Design of Pavement Structures ((AASHTO), 1993)

2.8.6.1 Pérdida de Soporte “LS”

Durante la vida de servicio del pavimento la inmersión de las aguas de lluvia a través de las juntas ocasionará la pérdida de finos, lo cual producirá la erosión de la sub-base. La pérdida de soporte ocasionada por efecto de erosión de la sub-base o por movimientos diferenciales verticales del suelo, se evalúa mediante el factor de pérdida de soporte *LS*, cuyo valor numérico reduce el valor del coeficiente de reacción de la subrasante.

Tabla 12

Valores del Factor *LS*

Tipo de Material de la base	LS
Base granular tratada con cemento E = 6,9 a 13,8 GPa ($1 \cdot 10^6$ a $2 \cdot 10^6$ psi)	0,0 – 1,0
Mezclas de agregados con cemento E = 2,4 a 6,9 GPa ($3,5 \cdot 10^5$ a $1,10^6$ psi)	0,0 – 1,0
Base tratada con asfalto E = 2,4 a 6,9 GPa ($3,5 \cdot 10^5$ a $1 \cdot 10^6$ psi)	0,0 – 1,0
Mezclas bituminosas estabilizadas E = 276 a 2070 MPa ($4 \cdot 10^4$ a $3 \cdot 10^5$ psi)	0,0 – 1,0

Estabilizado con cal	1,0 – 3,0
E = 138 a 483 MPa (2*10 ⁴ a 7*10 ⁴ psi)	
Base granular no tratada	1,0 – 3,0
E = 103 –310 MPa (1,5*10 ⁴ a 4,5*10 ⁴ psi)	
Materiales naturales de Subrasante	2,0 – 3,0
E = 21 a 276 MPa (3*10 ³ a 4*10 ⁴ psi)	

Nota. American Association of State Highway and Transportation Officials ((AASHTO), 1993)

2.8.7 Caracterización del Hormigón utilizado en el Pavimento

2.8.7.1 Módulo Elástico del Pavimento

Según la normativa (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018), el módulo de elasticidad del pavimento puede determinarse a través de ensayos de laboratorio o mediante la aplicación de ecuaciones empíricas establecidas para estimar su valor en función de las propiedades mecánicas del hormigón. El módulo de elasticidad se calcula aplicando las ecuaciones (19) y (20) descritas en el subtítulo 2.7.6.4.4, las cuales permiten relacionar la resistencia a la compresión del hormigón con su módulo de elasticidad.

2.8.7.2 Módulo de Rotura o Resistencia a la Tracción por Flexión del Hormigón

La resistencia a la flexión del hormigón se determina mediante el ensayo de carga aplicado en el tercio central de las probetas prismáticas, conforme a normativas vigentes. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH), 2018) Alternativamente, puede estimarse mediante correlaciones empíricas basadas en datos reales de campo. A continuación, se presenta una de las ecuaciones utilizadas para calcular el módulo de rotura del hormigón.

Ec. (21)

$$S'c = K (f'c)^{0.5}$$

$S'c$ y $f'c$ están dados en (psi), K es una constante que varía entre 7 y 12.

2.8.7.3 Resistencia a la Tracción Indirecta

Es un parámetro que se determina mediante el ensayo de tracción por compresión diametral, el cual permite evaluar la resistencia del hormigón a esfuerzos de tracción indirecta, su valor se calculó aplicando la ecuación (17) descrita en el subtítulo 2.7.6.4.2, que establece la relación correspondiente para la obtención del módulo de rotura.

2.8.8 Drenaje

La capacidad de drenaje se determina en función del tiempo que tardan las aguas de lluvia en ser evacuadas del pavimento. Mientras que el coeficiente de drenaje está relacionado con el porcentaje de tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación, en el transcurso del año. Dicho porcentaje depende de la precipitación media anual y de las condiciones de drenaje, la AASHTO define cinco capacidades de drenaje, que se muestran en la “Tabla 13”.

Tabla 13

Capacidad de Drenaje

Calidad de drenaje	50% de saturación en:	85% de saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	Más de 10 horas
Muy pobre	El agua no drena	Mucho más de 10 horas

Nota. American Association of State Highway and Transportation Officials ((AASHTO), 1993)

De acuerdo a las capacidades de drenaje la AASHTO establece los factores de corrección m² (bases) y m³ (sub-bases granulares sin estabilizar), los cuales están dados en la “Tabla 14”, en función del porcentaje de tiempo a lo largo de un año, en el cual la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.

Tabla 14

Coefficiente de Drenaje para Pavimentos Rígidos

Capacidad de Drenaje	% de tiempo en el que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	< 1 %	1-5 %	5-25 %	>25 %
Excelente	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1.20 – 1.15	1.15 – 1.00	1.10 – 1.00	1.00

Regular	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.10 – 0.90	0.90
Malo	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy malo	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Nota. American Association of State Highway and Transportation Officials ((AASHTO), 1993)

2.8.9 Coeficiente de Transferencia de Cargas

El concepto de transferencia de cargas en las juntas transversales, se refiere a la capacidad de una losa de transferir una parte de su carga a la losa vecina. De este modo, una junta con el 100% de transferencia de carga será aquella que transfiera la mitad de su carga a la losa vecina, reduciendo por tanto sus tensiones de borde.

Como una guía general para el rango de coeficientes de carga, mayores coeficientes deben ser usados con valores bajos de k ; altos coeficientes térmicos y mayores variaciones de temperatura. La “Tabla 15” provee recomendaciones para la selección de coeficientes de transferencia de carga:

Tabla 15

Valores Recomendados del Factor (J)

Tipo de Pavimento	Berma de asfalto		Berma de Ho. Vinculada	
	Disp. de Transferencia		Disp. de Transferencia	
	Si	No	Si	No
Junta Sencilla y Junta Reforzada	3.2	3.8 – 4.4	2.5 – 3.1	3.6 – 4.2
Continuamente Reforzada	2.9 – 3.2	N/D	2.3 – 2.9	N/D

Nota. American Association of State Highway and Transportation Officials ((AASHTO), 1993)

El diseño de pavimentos rígidos es sumamente sensible a esta variable y es importante su consideración en función de las características de clima, de suelo y condiciones generales de apoyo a fin de seleccionar un valor dentro de los rangos previstos. Los rangos inferiores de "J" son sólo aplicables si se tienen suelos muy duros y condiciones climáticas apropiadas.

Las columnas que indican "Berma de asfalto" implican que no existe ningún soporte lateral, es por tanto aplicable a berma de tierra, losa suelta y separada de un cordón en calles etc. Mientras que "Berma de Hormigón" significa un sobre ancho macizo de al menos 50 cm con acceso restringido; cunetas atadas; cordones vinculados a la losa o berma de hormigón vinculada propiamente dicha. (IBCH, 2018)

2.9 Variables para el Cálculo de Armaduras en Pavimentos con Juntas

2.9.1 Longitud de losa

Esta variable hace referencia a la distancia entre juntas transversales, la cual determina el espaciamiento de las losas en un pavimento de hormigón, dicho parámetro influye de manera directa en el comportamiento estructural y funcional de los pavimentos de hormigón con juntas, ya que controla la aparición y propagación de fisuras, así como la eficiencia en la transferencia de cargas entre losas (UMSS, 2004).

2.9.2 Tensiones de trabajo

Se recomienda que la tensión de trabajo para las barras de acero sea el 75% de su tensión de fluencia. Por ejemplo, en un acero de grado 40, la tensión permitida es de aproximadamente 207 MPa (30000 psi), mientras que en un acero de grado 60 se establece en alrededor de 307 MPa (45000 psi). (UMSS, 2004)

2.9.3 Factor de fricción

Este factor mide la resistencia al deslizamiento entre la parte inferior de la losa y la superficie de la subbase o subrasante (en caso de no contar con subbase). Se obtiene aplicando los principios de la teoría de fricción y se utiliza para determinar el porcentaje de acero necesario en el diseño, según la ecuación establecida. (UMSS, 2004)

Tabla 16*Valores de Factor de fricción*

Tipo de Material bajo la Losa	Factor de Fricción “F”
Tratamiento superficial	2,2
Estabilización con cal	1,8
Estabilización con asfalto	1,8
Estabilización con cemento	1,8
Grava de río	1,5
Piedra triturada	1,5
Arenisca	1,2
Subrasante natural	0,9

Nota. Guide for Design of Pavement Structures ((AASHTO), 1993)**2.9.4 Espaciamiento entre juntas**

El espaciamiento entre juntas de contracción en pavimentos de hormigón depende de factores locales como la calidad de los materiales y las condiciones climáticas. Según la AASHTO, para pavimentos sobre sub-base no estabilizada, la distancia entre juntas no debe superar dos veces el espesor de la losa en pulgadas (es decir, 24 veces el espesor de la losa), y para sub-base estabilizadas, el límite es de 21 veces dicho espesor. Por otro lado, la PCA recomienda un máximo de 6,10 metros (20 pies) entre juntas, mientras que, en pavimentos de hormigón armado con juntas, el espaciamiento puede llegar hasta 9,10 metros (30 pies). Además, las juntas longitudinales, que generalmente se alinean con las marcas de carril, deben tener separaciones de 2,50 a 4,00 metros (8 a 13 pies) para asegurar un rendimiento adecuado y controlar la formación de grietas. (UMSS, 2004).

Tabla 17*Espaciamiento de junta de acuerdo al tipo de agregado*

Tipo de agregado	Espaciamiento Máximo (m)
Granito triturado	6
Caliza triturada	6
Grava calcárea	6
Grava silíceo	4,50
Grava tamaño máx. $\leq \frac{3}{4}$ "	4,50
Escoria	4,50

Nota. Guide for Design of Pavement Structures ((AASHTO), 1993)

CAPITULO III

3 Descripción de los métodos utilizados

En este capítulo se describen las funciones y responsabilidades que se asumió en calidad de apoyo a la supervisión en el proyecto de construcción del enlosetado en la calle Tahuamanu y Modesto Colque (C. Filadelfia), se presenta una explicación detallada del trabajo realizado en el control y seguimiento de la obra, poniendo énfasis en los procedimientos de supervisión y en la garantía de calidad en cada fase de la construcción. Además, que se establece los fundamentos técnicos y prácticos necesarios para el análisis y comparación del diseño del pavimento rígido, ofreciendo una visión completa de las tareas de supervisión y resaltando su papel clave en la gestión eficiente del proyecto.

3.1 Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.

El control y la supervisión durante la construcción de un pavimento articulado son esenciales para asegurar que la estructura final tenga la calidad, durabilidad, funcionalidad y seguridad requeridas, el control constante permite comprobar que los materiales empleados, como el concreto y los refuerzos, cumplen con las especificaciones técnicas y los estándares de calidad, lo que ayuda a prevenir defectos que puedan disminuir la resistencia y la vida útil del pavimento. Además, el seguimiento facilita la identificación de posibles desviaciones en el proceso constructivo, como errores en el encofrado, la compactación o el curado, que podrían comprometer la uniformidad y la resistencia de la obra.

De esta manera, la supervisión también asegura que los tiempos de fraguado y curado se respeten, lo cual es vital para evitar futuras deformaciones o fisuras. Al mismo tiempo, el control riguroso permite coordinar eficientemente las diferentes fases del proyecto, es decir, permite optimizar recursos y reducir costos adicionales.

Dentro de este orden de ideas, el control y seguimiento adecuados no solo asegura que la ejecución de la obra se realice dentro de los tiempos establecidos, sino que también garantiza que el pavimento articulado cumpla con los estándares de calidad y seguridad indispensables para su desempeño y durabilidad a lo largo del tiempo.

El logro de este objetivo es fundamental para asegurar el éxito del proyecto, ya que implica cumplir con los compromisos contractuales establecidos y garantizar que todas las etapas, desde el diseño hasta la ejecución, se ajusten a los requisitos técnicos y de calidad previamente definidos. Este cumplimiento no solo evita retrasos y costos adicionales, sino que también contribuye a la satisfacción de las partes involucradas y a la integridad estructural de la obra. Además, mantener un control riguroso en este aspecto fomenta la confianza entre contratistas, supervisores y comunarios de Filadelfia, promoviendo una gestión eficiente y transparente.

En resumen, el cumplimiento del objetivo actúa como un indicador de la buena planificación y ejecución del proyecto, reflejando la capacidad del equipo de trabajo para gestionar riesgos, resolver imprevistos y mantener la calidad en cada etapa, lo cual es esencial para la durabilidad y funcionalidad a largo plazo de la infraestructura vial.

3.1.1 Descripción del proceso de control y seguimiento realizado

Durante el periodo que se realizó el trabajo dirigido, se adoptó un estricto control y seguimiento que permitió garantizar que la ejecución del proyecto esté acorde a los estándares de calidad establecidos y en los plazos conforme al contrato. Este enfoque implicó la realización de actividades sistemáticas y periódicas de monitoreo y supervisión, las cuales facilitaron la detección temprana de posibles desviaciones o problemas en el proceso de construcción del pavimento articulado en las calles: Tahuamanu y Modesto Colque del Municipio de Filadelfia.

En primer lugar, se elaboraron informes semanales y mensuales detallado ver en “Anexo C”, en los que se documentaron las labores ejecutadas por la empresa contratista, identificando los avances alcanzados, los retrasos detectados, observaciones relevantes y cualquier situación que pudiera impactar el progreso de la obra.

En ese sentido, para optimizar el control de los trabajos, se utilizaron herramientas específicas como cronogramas actualizados, certificados de calidad de los materiales empleados en la construcción y un registro fotográfico exhaustivo de las actividades realizadas. Además, se implementó un cuadro comparativo en el que se registraba y contrastaba el avance real con el avance programado de cada actividad ver “Figura 15”, utilizando datos extraídos de las planillas de avance de obra presentadas por el contratista.

Esta metodología permitió la detección temprana de desviaciones significativas, lo que facilitó la toma de acciones correctivas inmediatas. En el gráfico de avance, se evidencia una clara diferencia entre lo planificado y lo ejecutado durante las primeras etapas de la obra, con una brecha considerable en los meses iniciales del proyecto. Estas discrepancias se atribuyen a diversas complicaciones y contratiempos surgidos durante la fase inicial de la ejecución.

3.1.1.1 Contrato modificatorio

Durante el desarrollo del proyecto, se realizaron ajustes adicionales al alcance de la obra, los cuales fueron debidamente formalizados a través del Contrato Modificatorio N.º 01, en conformidad con los procedimientos establecidos en los documentos contractuales y normativas vigentes.

El presente Contrato Modificatorio N.º 01 tiene por objeto regular el incremento y decremento de volúmenes y cantidades, así como la incorporación de nuevos ítems, en el marco de la ejecución del proyecto. Esta modificación surge como resultado del levantamiento topográfico y rediseño realizados, dado que los planos originales contemplaban áreas y alineamientos distintos a los ejecutados en campo.

En función de este rediseño, se efectuó un balance general de volúmenes que evidenció la necesidad de ajustar las cantidades previstas en el contrato original y de incorporar ítems no contemplados inicialmente, esta medida responde a la necesidad de optimizar y adecuar el proyecto a las condiciones reales del terreno y asegurar su correcta ejecución técnica y contractual.

Los principales lineamientos del presente contrato modificatorio son:

- Ajuste de volúmenes y cantidades contractuales (incrementos y decrementos) respecto al contrato original.
- Incorporación de nuevos ítems necesarios para garantizar la funcionalidad y calidad del proyecto.

A continuación, se expone la justificación técnica correspondiente al reajuste de volúmenes y cantidades de los ítems contemplados en el contrato original, estos ajustes que responden a la necesidad de optimizar los recursos y garantizar la correcta ejecución técnica del proyecto, se detallan en la “Tabla 18”.

Tabla 18*Balance General del Contrato Modificatorio N°1*

COD.	DESCRIPCION	UNID.	PROYECTO ORIGINAL			CONTRATO MODIFICATORIO N°1		
			CANTIDAD	PREC. UNIT.	TOTAL	CANTIDAD C.M. N°1	VARIACION DE VOLUMENES	MONTO C.M. N°1
247	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL							
1763	CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD	M	500.00	1.99	995.00	500.00	0.00	0.00
1773	CONTENEDOR DE RESIDUOS SOLIDOS	PZA	3.00	391.92	1.175.76	3.00	0.00	0.00
2660	GESTION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	GLB	1.00	1.145.07	1.145.07	1.00	0.00	0.00
3890	SEÑALIZACION FIJA	PZA	10.00	984.74	9.847.40	10.00	0.00	0.00
3891	SEÑALIZACION MOVIL (TIPO CABALLETE)	PZA	15.00	762.33	11.434.95	15.00	0.00	0.00
723	ENLOSETADO							
1332	SELLADO DE JUNTAS CON POLVILLO Y MORTERO ASFALTICO	M2	6.070.37	21.65	131.423.51	6.084.12	13.75	297.69
1270	COLOCADO DE LOSETAS HEXAGONALES (MANO DE OBRA)	M2	6.070.37	58.61	355.784.39	6.084.12	13.75	805.89
3000	PROV. Y COLOCADO DE CAMA DE ARENA	M3	607.04	150.03	91.074.21	401.35	-205.69	-30.859.67
1193	PROVISION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE LOSETAS HEXAGONALES	M2	6.070.37	174.70	1.060.493.64	6.084.12	13.75	2.402.13
44	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS							
2103	HORMIGON ARMADO H21 CON IMPERMEABILIZANTE	M3	204.60	3.296.64	674.492.54	156.64	-47.96	-158.106.85
92	EXCAVACION DE 0-2 M SUELO SEMIDURO	M3	27.89	80.29	2.239.29	171.28	143.39	11.512.78
414	OBRAS PRELIMINARES							
70	LETRERO DE OBRA	PZA	1.00	3.679.85	3.679.85	1.00	0.00	0.00
2312	INSTALACION DE FAENAS GENERAL	GLB	1.00	8.672.51	8.672.51	1.00	0.00	0.00
3	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	M2	6.587.70	0.80	5.270.16	6.818.82	231.12	184.90
213	SEÑALIZACION							
1836	SEÑALIZACION HORIZONTAL PINTADO CALZADA (C/MICROESFERAS)	M2	500.00	43.64	21.820.00	464.78	-35.22	-1.537.00
3438	PROV. Y COLOC. LETRERO DE SEÑALIZACION CON POSTE DE ACERO	PZA	20.00	1.074.42	21.488.40	20.00	0.00	0.00
575	PINTURA EXTERIOR LATEX	M2	750.00	35.53	26.647.50	404.40	-345.60	-12.279.17
105	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
3139	MEJORAMIENTO DE SUELO CON CAPA BASE Y CEMENTO	M3	650.00	132.62	86.203.00	727.86	77.86	10.325.79
3267	CORTE Y NIVELACION DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	1.749.94	5.89	10.307.15	4.966.55	3.216.61	18.945.83
643	COLOC. Y COMPACTADO CAPA SUB-BASE CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	1.214.00	55.27	67.097.78	2.746.77	1.532.77	84.716.20
168	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA	M3	500.00	16.54	8.270.00	322.60	-177.40	-2.934.20
5288	REPOSICION DE ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	UND	30.00	165.79	4.973.70	30.00	0.00	0.00
0	ITEMS NUEVO							
1	TUBO DE DRENAJE DE 400 MM	ML	0.00	533.02	0.00	143.57	143.57	76.525.68
Total Bs:					2.604.535.81			0.00

Nota. Elaboración propia en base al contrato modificatorio n°1.

El ítem nuevo generado ha sido validado por la supervisión técnica y están orientados a optimizar la calidad y funcionalidad de la infraestructura ejecutada, la descripción detallada de estos nuevos ítems se presenta en la “Tabla 19”, donde se especifican sus características técnicas, unidades de medida y justificación correspondiente.

Tabla 19

Ítem nuevo

0	ITEM NUEVO	JUSTIFICACION
1	TUBO DE DRENAJE DE 400 MM	La presente actividad tiene por objeto reducir la velocidad de corriente de agua y actuar como drenaje de la vía, los mismos que estarán ubicados en paralelo a la avenida principal recibiendo los diferentes caudales de aporte de cada tramo diseñado.

Nota. Elaboración propia.

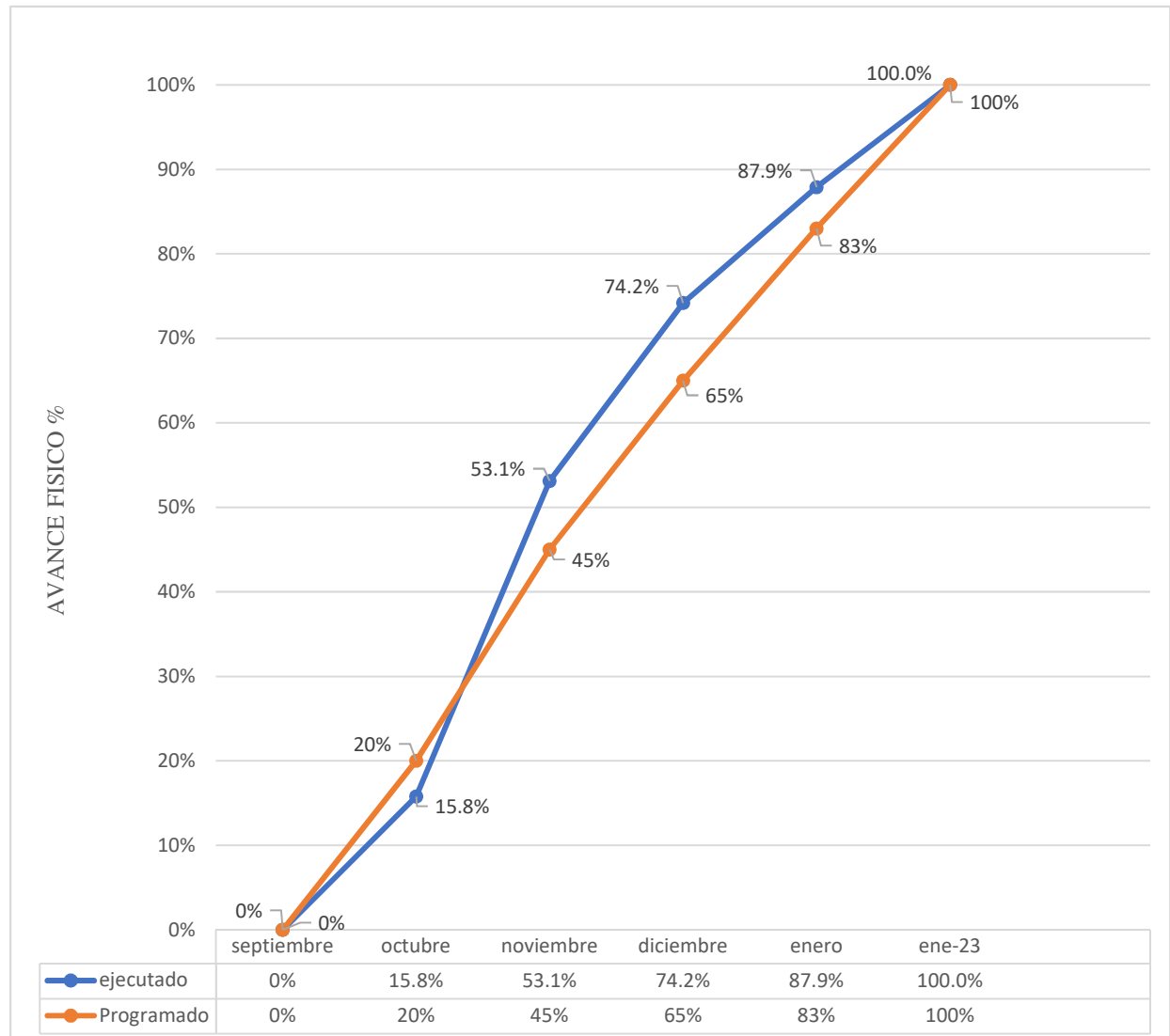
El Contrato Modificatorio N.º 01 establece una ampliación de plazo de 15 días calendario, motivada por la limitada disponibilidad en el mercado local del tubo de drenaje de 400 mm, cuyo suministro requiere pedido con antelación, en consecuencia, la nueva fecha de entrega provisional de la obra se fija para el 20 de enero de 2024.

Asimismo, este modificatorio incorpora ajustes en los volúmenes y cantidades de obra, así como la creación de nuevos ítems, sin que ello implique variación en el monto total del contrato, el cual se mantiene en Bs. 2.604.535,81.

El cronograma actualizado del proyecto se presenta en el “Anexo C-7”.

Figura 15

Curva Avance Físico Programado vs Ejecutado



Nota. Elaboración propia.

3.2 Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes del proyecto

En el marco del proyecto "Apoyo al Control y Seguimiento de Supervisión en el Proyecto (Mej. Vial con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) Municipio de Filadelfia", se llevaron a cabo ensayos de control y calidad para suelos y hormigones, cumpliendo con las normativas ASTM y AASHTO vigentes.

Estos ensayos, además de ser un requisito legal, constituyen una garantía técnica fundamental para asegurar la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.

A continuación, se detalla el proceso de control y verificación llevado a cabo, así como el análisis de los resultados obtenidos.

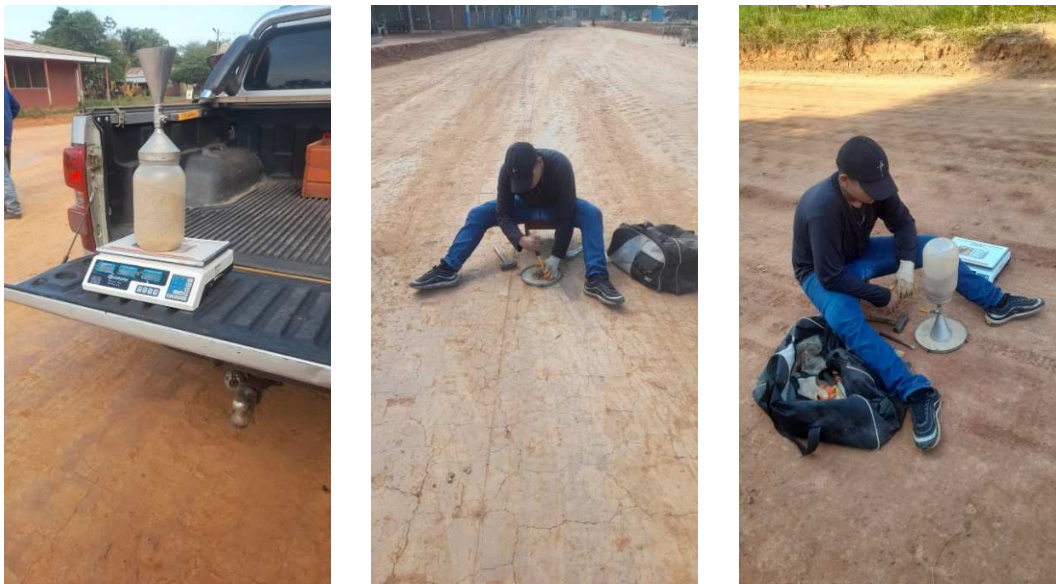
3.2.1 Control de calidad en los estudios geotécnicos de suelos

3.2.1.1 Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64) Subrasante

El objetivo del ensayo es medir la densidad seca del suelo en su estado compactado y compararla con la densidad máxima obtenida en el laboratorio, asegurando que el porcentaje de compactación cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto.

Figura 16

Proceso de Densidad In-Situ Método Cono de Arena



Nota. Elaboración propia.

Figura 17

Localización de los ensayos de Densidad In-Situ



Nota. Elaboración propia, de acuerdo a las progresivas del proyecto.

Estos ensayos se presentan en el “Anexo D-1”, en la “Tabla 20 – 21” se presentan de manera resumida los valores obtenidos en los ensayos de densidad in situ realizados mediante el método del cono de arena. Según lo establecido en las especificaciones técnicas del proyecto, el porcentaje de compactación requerido debe ser igual o superior al 95% de la densidad máxima.

Los resultados obtenidos indican que todos los ensayos cumplen con este criterio, verificándose que las capas evaluadas alcanzan los estándares de calidad exigidos para garantizar la estabilidad y capacidad portante del terreno.

Tabla 20*Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Modesto Colque)*

DATOS IN-SITU		
N° de Prueba	1	2
Progresiva	0+050	0+100
Lado	Izquierdo	Centro
Nivel	Sub Rasante	Sub Rasante
Profundidad (m)	0.76	0.69
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.007	1.978
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.803	1.774
DATOS DE LABORATORIO		
% Humedad Natural	11.34%	11.50%
Densidad Max. de Proctor (gr/cm ³)	1.833	1.833
Humedad OP. De Proctor (%)	12.70%	12.70%
% de Compactación Obtenido	98.4%	96.8%
% de Compactación Especificado	95%	95%
Aprobado/Reprobado	Aprobado	Aprobado

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados en obra.

Tabla 21*Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu)*

DATOS IN-SITU							
N° de Prueba	1	2	3	4	5	6	7
Progresiva	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+320
Lado	Derecho	Centro	Izquierdo	Centro	Izquierdo	Derecho	Centro
Nivel	Sub Rasante	Sub Rasante	Sub Rasante	Sub Rasante	Sub Rasante	Sub Rasante	Sub Rasante
Profundidad (m)	0.77	0.82	0.84	0.76	0.74	0.78	0.79
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.986	1.968	1.942	1.961	1.997	1.962	1.971
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.789	1.766	1.748	1.764	1.793	1.759	1.772

DATOS DE LABORATORIO							
% Humedad Natural	11.04%	11.45%	11.11%	11.20%	11.38%	11.54%	11.25%
Densidad Max. de Proctor (gr/cm ³)	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
Humedad OP. De Proctor (%)	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%
% de Compactación Obtenido	97.6%	96.3%	95.4%	96.2%	97.8%	96.0%	96.7%
% de Compactación Especificado	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Aprobado/Reprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados en obra.

Una vez realizadas y verificadas las pruebas de densidad en las calles Tahuamanu y Modesto Colque, se procede a liberar la subrasante, cumpliendo con los estándares establecidos, para dar inicio a la conformación de la sub-base utilizando material seleccionado.

3.2.1.2 Clasificación de Suelos (AASHTO M-147/SISTEMA UNIFICADO)

Para la conformación de la capa de sub-base utilizando material seleccionado, es fundamental realizar una clasificación previa del suelo, este análisis permite determinar si las características físicas y mecánicas del material cumplen con las especificaciones técnicas requeridas para proceder con su compactación, asegurando así su adecuada capacidad estructural y desempeño en el proyecto.

Cabe destacar que, según las especificaciones técnicas del proyecto, la clasificación de suelos para la capa de sub-base está limitada a un máximo de 400 metros lineales, lo que subraya la importancia de garantizar la calidad del material en cada tramo trabajado.

Después de realizar la clasificación de suelos correspondientes a las calles Tahuamanu y Modesto Colque, se obtuvieron los resultados detallados en el “Anexo D-1” los resultados de los mismos se presentan en la “Tabla 22”, estos datos reflejan las características del suelo evaluado, las cuales serán fundamentales para determinar su idoneidad en la conformación de la capa de sub-base, en cumplimiento con las especificaciones técnicas del proyecto.

Tabla 22*Clasificación de Suelos capa sub-base (Material Seleccionado)*

Progresiva	Clasificación Unificada	Clasificación AASHTO	L.L.	L.P.	I.P.
0+200	Limo arenoso de baja plasticidad (ML)	A-4 (5)	32.69	23.20	9.49
0+050	Limo arenoso de baja plasticidad (ML)	A-4 (5)	31.84	21.97	9.87

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.

3.2.1.3 Proctor Modificado (AASHTO T180-A)

Una vez finalizado el proceso de clasificación de suelos, se procedió a la ejecución del ensayo Proctor Modificado, con el propósito de determinar la densidad seca máxima y el contenido de humedad óptimo del material previsto para la conformación de la capa de subbase.

Este procedimiento resulta fundamental para verificar que el material seleccionado cumpla con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas, asegurando así un comportamiento estructural adecuado y una vida útil conforme a los requerimientos del proyecto. Los resultados obtenidos del ensayo Proctor Modificado se presentan en el “Anexo D-1” de manera resumida en la “Tabla 23”.

Tabla 23*Proctor Modificado (C/Tahumanu - Modesto Colque)*

Progresiva	Clasif. Unificada	Clasif. AASHTO	Proctor	
			Dnsd g/cm ³	Hmd.Op. %
0+200	ML	A-4 (5)	1.833	12.70
0+050	ML	A-4 (5)	1.975	12.20

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.

3.2.1.4 Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64) Capa Sub-Base

Una vez obtenidos y analizados los resultados del ensayo Proctor Modificado, se procedió a la conformación de la capa de sub-base utilizando el material seleccionado. Posteriormente, dicha

capa fue sometida a ensayos de densidad in situ con el propósito de verificar que cumpla con los niveles de compactación exigidos por las especificaciones técnicas del proyecto.

En el “Anexo D-1” se presentan los ensayos las “Tablas 24 - 25” nos presenta un resumen de los resultados obtenidos, evidenciando la conformidad con los parámetros técnicos establecidos.

Tabla 24

Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Modesto Colque)

DATOS IN-SITU			
Nº de Prueba	1	2	3
Progresiva	0+035	0+075	0+110
Lado	Izquierdo	Centro	Derecho
Nivel	Sub base	Sub base	Sub base
Profundidad (m)	0.81	0.75	0.72
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.030	2.005	2.007
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.804	1.783	1.783
DATOS DE LABORATORIO			
% Humedad Natural	12.57	12.49	12.60
Densidad Max. de Proctor (gr/cm ³)	1.833	1.833	1.833
Humedad OP. De Proctor (%)	12.70%	12.70%	12.70%
% de Compactación Obtenido	98.4%	97.2%	97.3%
% de Compactación Especificado	95%	95%	95%
Aprobado/Reprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.

Tabla 25*Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu)*

DATOS IN-SITU							
N° de Prueba	1	2	3	4	5	6	7
Progresiva	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+010
Lado	Centro	Izquierdo	Derecho	Centro	Izquierdo	Derecho	Derecho
Nivel	Sub base	Sub base	Sub base	Sub base	Sub base	Sub base	Sub base
Profundidad (m)	0.60	0.67	0.69	0.65	0.66	0.69	0.70
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.993	2.026	2.006	1.950	2.008	1.949	1.977
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.781	1.811	1.795	1.750	1.805	1.745	1.777
DATOS DE LABORATORIO							
% Humedad Natural	11.92	11.85	11.75	11.44	11.28	11.68	11.22
Densidad Max. de Proctor (gr/cm ³)	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
Humedad OP. De Proctor (%)	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%
% de Compactación Obtenido	97.1%	98.8%	97.9%	95.5%	98.5%	95.2%	97.0%
% de Compactación Especificado	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Aprobado/Reprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.

Una vez realizadas y verificadas las pruebas de densidad en las calles Tahuamanu y Modesto Colque, se procede a liberar la sub-base, cumpliendo con los estándares establecidos, para dar inicio a la conformación de la capa base utilizando (ripió – cemento).

3.2.1.5 Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64) Capa Base

Se realizó la verificación de la densidad alcanzada en la capa base conformada por ripio estabilizado con cemento, obteniendo resultados satisfactorios ver “Anexo D-1” que cumplen con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto “Tabla 26 – 27 - 28”.

Tabla 26*Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Modesto Colque)*

DATOS IN-SITU				
N° de Prueba	1	2	3	4
Progresiva	0+030	0+060	0+090	0+120
Lado	Derecho	Centro	Izquierdo	Derecho
Nivel	Base	Base	Base	Base
Profundidad (m)	0.39	0.48	0.52	0.50
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.303	2.369	2.336	2.368
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.113	2.167	2.140	2.164
DATOS DE LABORATORIO				
% Humedad Natural	8.97	9.30	9.13	9.45
Densidad Max. de Proctor (gr/cm ³)	2.152	2.152	2.152	2.152
Humedad OP. De Proctor (%)	11.52%	11.52%	11.52%	11.52%
% de Compactación Obtenido	98.2%	100.7%	99.5%	100.6%
% de Compactación Especificado	98%	98%	98%	98%
Aprobado/Reprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.**Tabla 27***Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu)*

DATOS IN-SITU					
N° de Prueba	1	2	3	4	5
Progresiva	0+040	0+080	0+120	0+160	0+200
Lado	Centro	Derecho	Izquierdo	Centro	Derecho
Nivel	Base	Base	Base	Base	Base
Profundidad (m)	0.64	0.74	0.72	0.67	0.76
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.319	2.329	2.335	2.351	2.367
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.123	2.116	2.122	2.136	2.152

DATOS DE LABORATORIO					
% Humedad Natural	9.22	10.06	10.02	10.05	9.98
Densidad Max. de Proctor (gr/cm ³)	2.152	2.152	2.152	2.152	2.152
Humedad OP. De Proctor (%)	11.52%	11.52%	11.52%	11.52%	11.52%
% de Compactación Obtenido	98.7%	98.3%	98.6%	99.3%	100%
% de Compactación Especificado	95%	95%	95%	95%	95%
Aprobado/Reprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.

Tabla 28

Ensayos de Densidad IN-SITU (C/Tahuamanu)

DATOS IN-SITU					
N° de Prueba	6	7	8	9	10
Progresiva	0+245	0+285	0+320	0+010	0+013
Lado	Izquierdo	Derecho	Centro	Acceso Derecho	Acceso Izquierdo
Nivel	Base	Base	Base	Base	Base
Profundidad (m)	0.72	0.75	0.77	0.79	0.80
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.368	2.349	2.339	2.329	2.329
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.151	2.138	2.126	2.121	2.119

DATOS DE LABORATORIO					
% Humedad Natural	10.07	9.89	10.01	9.81	9.94
Densidad Max. de Proctor (gr/cm ³)	2.152	2.152	2.152	2.152	2.152
Humedad OP. De Proctor (%)	11.52%	11.52%	11.52%	11.52%	11.52%
% de Compactación Obtenido	99.9%	99.3%	98.8%	98.5%	98.4%
% de Compactación Especificado	95%	95%	95%	95%	95%
Aprobado/Reprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.

3.2.2 Control y calidad del hormigón

Según lo establecido en las Especificaciones Técnicas del Proyecto, el hormigón utilizado en la obra debe alcanzar una resistencia mínima a la compresión de 210 kg/cm² (21 MPa) a los 28 días de curado, este requerimiento constituye un parámetro crítico para asegurar la capacidad estructural, durabilidad y seguridad de los elementos constructivos durante la vida útil del pavimento.

El control de resistencia mediante ensayos en probetas cilíndricas conforme a las normas ASTM C39 o AASHTO T22, permite verificar el cumplimiento de dicha exigencia. Asimismo, facilita la detección temprana de desviaciones respecto a los valores de diseño, posibilitando la aplicación de medidas correctivas oportunas antes de la puesta en servicio del elemento estructural.

El cumplimiento riguroso de este parámetro, junto con la implementación de ensayos periódicos de control de calidad, constituye un aspecto esencial para garantizar la confiabilidad estructural del pavimento articulado, minimizando los riesgos técnicos y económicos asociados a fallas prematuras.

3.2.2.1 Ensayo a la Compresión de Probetas Cilíndricas (AASHTO T-22 / ASTM C-39)

El ensayo de compresión de sondas cilíndricas es un procedimiento normado para evaluar la resistencia del concreto endurecido bajo cargas axiales, este ensayo es fundamental en proyectos

de construcción para garantizar que el concreto utilizado cumpla con los parámetros estructurales y de durabilidad establecidos en el diseño.

El objetivo es determinar la resistencia a la compresión del concreto, evaluando su capacidad para soportar cargas aplicadas axialmente antes de fallar, los resultados permiten validar la conformidad del concreto con las especificaciones técnicas establecidas para el proyecto.

Figura 18

Ensayo de Resistencia a la Compresión



Nota. Elaboración propia.

Después de realizar el ensayo de compresión en laboratorio, se procedió al análisis de los resultados obtenidos “Anexo D-2”, estos resultados cumplen con las solicitudes establecidas en las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando la conformidad del concreto utilizado. A continuación, se presentan los valores obtenidos en la “Tabla 29 – 30 – 31”.

Tabla 29*Ensayo resistencia a la compresión "Losetas Hexagonales"*

N°	Código	Fecha		Edad (días)	Carga de rotura (kg)	Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Factor de proyección	Resistencia proyectada a los 28 días (kg/cm ²)
		Vaciado	Ensayo					
1	Losetas	21/09/23	28/09/23	7	47442	268.5	0.720	372.9
2	losetas	21/09/23	28/09/23	7	26668	150.9	0.720	209.6

Nota. Elaboración propia**Tabla 30***Ensayo resistencia a la compresión "Cordón Cunetas"*

N°	Código	Fecha		Edad (días)	Carga de rotura (kg)	Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Factor de proyección	Resistencia proyectada a los 28 días (kg/cm ²)
		Vaciado	Ensayo					
1	Cunetas	20/10/23	17/11/23	28	39750	224.9	0	224.9
2	Cunetas	20/10/23	17/11/23	28	40400	228.6	0	228.6
3	Cunetas	03/11/23	01/12/23	28	41280	233.6	0	233.6
4	Cunetas	03/11/23	01/12/23	28	40350	228.3	0	228.3

Nota. Elaboración propia.**Tabla 31***Ensayo resistencia a la compresión "Viga de confinamiento/Losa de aproximación"*

N°	Código	Fecha		Edad (día)	Carga de rotura (kg)	Resistencia a la rotura (kg/cm ²)	Factor de proyección	Resistencia proyectada a los 28 días (kg/cm ²)
		Vaciado	Ensayo					
1	Viga confinam.	13/11/23	11/12/23	28	40120	227.0	0	227.0
2	Losa Aprox.	13/11/23	11/12/23	28	40410	228.7	0	228.7

Nota. Elaboración propia.

Se concluye que los ensayos de resistencia a la compresión realizados cumplieron con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, superando la resistencia mínima requerida

de 221 kg/cm². Los resultados obtenidos demuestran que el concreto utilizado en la obra posee las características mecánicas necesarias para garantizar su desempeño estructural, contribuyendo al éxito y durabilidad de la obra.

3.2.2.2 Método de prueba estándar para el número de rebote del hormigón endurecido (ASTM C-805)

El método ASTM C805 establece el procedimiento para determinar el número de rebote del hormigón endurecido mediante un esclerómetro de rebote o martillo Schmidt, este ensayo es una técnica no destructiva que evalúa la dureza superficial del concreto, proporcionando una estimación indirecta de su resistencia a la compresión.

Figura 19

Método de prueba estándar para el número de rebote del hormigón endurecido



Nota. Elaboración propia.

Tras la ejecución del ensayo según el Método de Prueba Estándar para el Número de Rebote del Hormigón Endurecido (ASTM C805), se llevó a cabo el análisis de los resultados obtenidos “Anexo D-3”, estos datos “Tabla 32” evidencian que el concreto cumple con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, asegurando su conformidad y desempeño estructural.

Tabla 32*Método de prueba estándar para el número de rebote del hormigón endurecido*

Elemento	N° toma	N° disparos	Promedio de índice de rebote	E. ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)
Punto 1 Lote 1	10	10	40.85	Malla cuadrada de 15cm x 15cm	27.16	276.92
Punto 2 Lote 1	10	10	41.05	Malla cuadrada de 15cm x 15cm	27.38	279.18
Punto 3 Lote 2	10	10	37.90	Malla cuadrada de 15cm x 15cm	23.99	244.61
Punto 4 Lote 2	10	10	39.70	Malla cuadrada de 15cm x 15cm	25.90	264.09
Punto 5 Lote 3	10	10	39.10	Malla cuadrada de 15cm x 15cm	25.25	257.52
Punto 6 Lote 3	10	10	39.75	Malla cuadrada de 15cm x 15cm	25.95	264.65
Punto 9 Lote 5	10	10	38.70	Malla cuadrada de 15cm x 15cm	24.83	253.18

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los ensayos realizados.

3.2.3 Acciones para el cumplimiento de plazos

Se implementó un control riguroso del cronograma de obra y de la ruta crítica, con un seguimiento continuo del cronograma actualizado ver “Anexo C-7”. Este monitoreo detallado se enfocó en las actividades que componían la ruta crítica del proyecto, lo cual permitió detectar oportunamente retrasos en distintos ítems claves que podrían comprometer el avance general de la obra.

Al identificar desviaciones significativas en el cronograma, comuniqué de inmediato esta situación al supervisor del proyecto. Como correctivas, se recomendó a la empresa contratista aumentar la cantidad de frentes de trabajo y ampliar los horarios laborales, incluso extendiendo las jornadas hasta la noche, con el propósito de recuperar el ritmo de ejecución y reducir el impacto de los retrasos en el cronograma general.

A pesar de los esfuerzos realizados, se registró un retraso de 3 días en la entrega provisional, lo que llevó a la aplicación de sanciones económicas conforme a lo establecido en el

contrato. Además, se emitieron advertencias formales para reiterar la importancia de cumplir con los plazos estipulados.

Gracias a la supervisión continua del cronograma y de la ruta crítica, se logró una detección temprana de las desviaciones, lo que permitió la aplicación de medidas correctivas en tiempo real. Las acciones implementadas, junto con las sanciones económicas aplicadas, ayudaron a reorientar el proyecto hacia el cumplimiento de los plazos contractuales.

3.3 Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.

Durante la ejecución de la obra, se elaboraron informes mensuales estructurados en períodos de cuatro semanas cada uno, cubriendo desde el inicio hasta la finalización del proyecto. Estos informes fueron desarrollados siguiendo el formato proporcionado por el docente de la asignatura de Modalidad de Graduación 2, asegurando su alineación con los estándares académicos.

Los informes mensuales elaborados durante la ejecución del proyecto están estructurados en siete secciones clave, diseñadas para documentar de manera integral el progreso y los aspectos relevantes del desarrollo de la obra. Estas secciones son:

- **Antecedentes:** Contextualizan el estado inicial del proyecto y las actividades previas relevantes al periodo reportado.
- **Datos Generales del Proyecto:** Detallan información esencial del proyecto, como su ubicación, duración, objetivo y características principales.
- **Logros (alcances) y Dificultades durante el Periodo:** Resumen los avances alcanzados y las problemáticas enfrentadas, junto con las acciones tomadas para su resolución.
- **Avance Físico Programado vs. Ejecutado:** Comparación cuantitativa y cualitativa del progreso real respecto al cronograma planificado, identificando posibles desviaciones.
- **Actividades de la Obra:** Descripción de las tareas realizadas en el periodo, especificando el alcance y resultados de cada una.
- **Conclusiones:** Reflexión sobre el estado general del proyecto, destacando puntos clave y recomendaciones para el siguiente periodo.

- **Reporte Fotográfico:** Evidencia visual de las actividades realizadas, que respalda las observaciones y conclusiones del informe.

Esta estructura permite un análisis sistemático y completo de cada fase del proyecto, garantizando un control eficiente y transparente de su desarrollo.

Al cierre de cada mes, se entregaba un informe detallado al supervisor de obra y, posteriormente, al docente responsable, garantizando el cumplimiento del seguimiento y control del Trabajo Dirigido de manera constante y ordenada.

Para una revisión detallada y completa, los informes mensuales elaborados durante la ejecución del proyecto se encuentran disponibles en los “Anexo C-1 al C-6” del presente documento. De manera resumida la “Tabla 33” presenta un consolidado de las fechas de inicio y finalización de cada informe, así como los porcentajes de avance físico programado y ejecutado correspondientes a cada periodo reportado.

Tabla 33

Fechas y porcentajes de avance de los informes realizados en la ejecución de la obra.

Informe N°	Fecha		Avance Programado	Avance Ejecutado
	Inicio	Fin		
1	07/09/23	13/10/23	20%	15.8%
2	14/10/23	31/10/23	45%	53.1%
3	01/11/23	28/11/23	65%	74.2%
4	29/11/23	26/12/23	83%	87.9%
5	27/12/23	22/01/24	95.2%	94%
6	23/12/23	01/03/24	100%	100%

Nota. Elaboración propia, de acuerdo a datos de los informes realizados.

CAPITULO IV

4 APORTE ACADÉMICO AL PROYECTO

4.1 Comparación cuantitativa del pavimento articulado ejecutado y el pavimento rígido propuesto.

Para cumplir con este objetivo específico, se procedió al diseño de un pavimento rígido utilizando el software DIPAV 3.0, basado en la metodología AASHTO 93, garantizando el cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos y las normativas vigentes.

Posteriormente, se elaboró un presupuesto detallado considerando el diseño geométrico del pavimento articulado, integrando los costos asociados a cada alternativa. Finalmente, se llevó a cabo una Comparación cuantitativa del pavimento articulado ejecutado y el pavimento rígido propuesto que permitió comparar ambas soluciones estructurales, evaluando su viabilidad en términos de capacidad portante, durabilidad, costos de construcción y mantenimiento, identificando la alternativa más eficiente y adecuada para las condiciones específicas del proyecto.

4.2 Diseño Geométrico

El diseño geométrico de carreteras es la parte más importante del proyecto de una carretera estableciendo, en base a las condicionantes y factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto que supone, para satisfacer al máximo los objetivos de funcionalidad, seguridad, comodidad, integración en su entorno, armonía o estética, economía y elasticidad, de la vía. (ABC, 2007)

El diseño geométrico utilizado para la construcción del pavimento articulado se mantiene inalterado en el diseño del pavimento rígido debido a que el trazado original cumple con las normativas y parámetros técnicos necesarios para garantizar la seguridad, funcionalidad y transitabilidad de la vía.

Asimismo, resulta inviable modificar el trazado, ya que la vía está rodeada por viviendas de familias de la comunidad, lo que impediría cualquier ajuste sin generar impactos sociales significativos. Además, durante la ejecución del proyecto de pavimento articulado, la supervisión técnica verificó y validó el diseño geométrico existente, realizando un rediseño conforme a los volúmenes establecidos en el contrato. Este proceso incluyó el replanteo de la vía en conjunto con la empresa contratista, asegurando que las características geométricas estén alineadas con los

requerimientos del proyecto y el entorno, optimizando recursos y garantizando la integración armónica con la infraestructura urbana circundante.

Para acceder a la información completa del diseño geométrico del proyecto, se recomienda consultar los “Anexos F-1 al F-3”, donde se presentan todos los planos elaborados, incluidas las secciones típicas y los detalles correspondientes tanto al pavimento articulado como al pavimento rígido.

4.3 Estudio de tránsito vehicular

4.3.1 Aforo del Volumen de Tráfico

Con el propósito de obtener datos confiables sobre las condiciones de circulación vehicular en el tramo en estudio, se realizó un aforo vehicular manual para cuantificar el volumen de tráfico. Esta información resulta fundamental para la determinación del Tráfico Promedio Diario (TPD), variable clave en el diseño estructural y funcional de pavimentos.

4.3.1.1 Selección del Sitio de Aforo

La primera decisión técnica fundamental fue la selección del punto de aforo, priorizando la ubicación con mayor representatividad en términos de circulación vehicular dentro del área de estudio, en este sentido, se definió estratégicamente el cruce entre las calles Tahuamanu y Modesto Colque, cuyas coordenadas geográficas son $11^{\circ}20'47.28''S$ y $68^{\circ}45'27.41''O$.

Este punto fue elegido por encontrarse sobre la Ruta Nacional 16, principal eje de conectividad vial en la zona, y por evidenciar la mayor intensidad de tráfico vehicular durante el reconocimiento del tramo. Ubicación Seleccionada para el Aforo Vehicular

Figura 20

Ubicación Seleccionada para el Aforo Vehicular



Nota. Elaboración propia

Para el desarrollo del estudio de tráfico, se realizó un conteo manual del flujo vehicular en ambos sentidos de circulación de la vía, la recolección de datos se efectuó en intervalos de 15 minutos, abarcando un periodo continuo de doce horas diarias. Considerando las franjas horarias de mayor densidad vehicular, el aforo se ejecutó desde las 07:00 hasta las 19:00 horas.

Figura 21

Conteo de Tráfico Vehicular



Nota. Elaboración propia.

Esta actividad se replicó de manera consecutiva durante siete días, con el propósito de obtener una muestra representativa del comportamiento del tránsito semanal.

El aforo vehicular obtenido se presenta en el “Anexo E-1”.

La clasificación vehicular se realizó conforme a los criterios establecidos por la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC, 2011), identificando los tipos de vehículos reconocidos según su configuración número de ejes y peso vehicular.

Tabla 34*Configuración vehicular por tipos de eje*

Tipo	Vehículo
T1	Automóviles, Vagonetas y Jeep
T2	Camionetas (Hasta 2 ton)
T3	Minibuses (7 a 15 asientos)
T4	Microbuses dos ejes (16 a 21 asientos)
T5	Buses medianos dos ejes (22 a 35 asientos)
T6	Buses grandes tres ejes (36 asientos o más)
T7	Camiones Medianos dos ejes (hasta 10 ton)
T8	Camiones Grandes dos ejes
T9	Camiones Grandes tres ejes (hasta 10 ton)
T10	Camiones Semirremolque
T11	Camiones Remolque
T12	Otros Vehículos
T13	Motocicletas

Nota. ((ABC), 2011, p. 4-3 - 4-4)

4.3.2 *Trafico Promedio Diario Semanal (TPDS)*

Para la estimación del Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS), se procedió a agrupar los vehículos registrados durante el aforo según las categorías establecidas por la normativa vigente (ABC, 2011), diferenciando entre vehículos livianos, medianos y pesados, el punto de aforo seleccionado corresponde a una intersección crítica cruce de las calles Tahuamanu y Modesto Colque por donde circula la Ruta Nacional 16, lo que permitió capturar un volumen representativo del tránsito regional.

Una vez clasificados los vehículos, se sumaron los volúmenes diarios para cada tipo, y se calculó el promedio semanal por día del total observado.

Cabe señalar que, si bien el aforo se realizó sobre una vía troncal con predominancia de tráfico mediano y pesado, las calles objeto de diseño presentan un flujo vehicular mayoritariamente compuesto por motocicletas y vehículos livianos. Por esta razón, y conforme a criterios técnicos de representatividad del tránsito generado y atraído hacia dichas vías, se determinó utilizar el 50% del volumen total aforado para estimar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) empleado en el diseño del pavimento. Asimismo, el TPDS y los factores de ajuste FE y FD utilizados en este proceso se encuentran detallados en el “Anexo E-2”.

Tabla 35*Resumen de Aforo vehicular Trafico Promedio Diario Semanal (TPDS) (Ambos Sentidos)***Clasificación:**

T1	Automóviles, Vagonetas, Jeeps	T2	Camiones (hasta 2 tn)
T3	Minibuses (7 a 15 asientos)	T4	Microbuses 2 ejes (16 a 21 asientos)
T5	Buses medianos de 2 ejes (22 a 35 asientos)	T6	Buses grandes 3 ejes (35 asientos o más)
T7	Camiones medianos de 2 ejes (hasta 10 tn)	T8	Camiones grandes de 2 ejes
T9	Camiones grandes 3 ejes (hasta 10 tn)	T10	Camiones semirremolque
T11	Camiones remolques	T12	Otros Vehículos
T13	Motocicletas		

Día	Tipo de Vehículo (veh/dia)													Total
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	
Lunes	8	18	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	83	113
Martes	17	13	8	0	0	0	1	0	0	2	0	0	82	122
Miércoles	17	10	5	1	0	0	4	0	2	0	0	0	44	81
Jueves	23	14	5	0	0	0	5	1	1	0	1	2	43	92
Viernes	29	44	12	1	0	0	2	2	2	0	4	0	176	270
Sábado	17	8	3	0	0	0	2	3	1	1	1	1	47	82
Domingo	26	13	9	1	0	0	1	3	0	0	1	2	82	136
TOTAL	135	118	44	3	0	0	14	8	5	4	6	5	555	895
%	15.1	13.2	4.7	0.3	0.0	0.0	1.5	0.9	0.5	0.4	0.7	0.5	62.1	100

Nota. Elaboración propia**4.3.3 Factor semanal y Factor de estacionalidad semanal**

Se aplicaron los factores de ajuste semanal y de estacionalidad semanal para el cálculo del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), empleando como base la tasa de crecimiento proyectada. Este procedimiento permite normalizar las variaciones temporales del flujo vehicular, obteniendo un valor representativo y estable que sirve como referencia para el dimensionamiento y diseño de la vía.

Conocido el TPDS se procede a calcular el factor diario F_d y el factor por estación F_e , el factor diario se calcula con el factor semana:

Ec. 22

$$F_d = \frac{5T_{lab} + 2T_{fs}}{7T_{lab}}$$

Donde:

- T_{lab} : Tráfico en días hábiles

- T_{fs} : Tráfico en fin de semana

Para los vehículos tipo T1 se tiene:

$$F_d = \frac{5(8 + 17 + 17 + 23 + 29) + 2(17 + 26)}{7(8 + 17 + 17 + 23 + 29)} = 0.85$$

Se procede de la misma forma para todos los tipos de vehículos:

Tabla 36

Factor Semanal (Fd) Aplicado a todos los Tipos de Vehículos

Día	Tipo de Vehículo (veh/día)													
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	Total
Lunes	8	18	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	83	113
Martes	17	13	8	0	0	0	1	0	0	2	0	0	82	122
Miércoles	17	10	5	1	0	0	4	0	2	0	0	0	44	81
Jueves	23	14	5	0	0	0	5	1	1	0	1	2	43	92
Viernes	29	44	12	1	0	0	2	2	2	0	4	0	176	270
Sábado	17	8	3	0	0	0	2	3	1	1	1	1	47	82
Domingo	26	13	9	1	0	0	1	3	0	0	1	2	82	136
TPDS	135	118	44	3	0	0	14	8	5	4	6	5	555	895
Fd	0.85	0.77	0.82	0.77	1.00	1.00	0.80	1.34	0.75	0.76	0.81	1.29	0.80	

Nota. Elaboración propia

El factor de estacionalidad semanal Se calcula para cada día de la semana mediante:

Ec. 23

$$F_e = \frac{T_{día}}{T_{ps}}$$

Donde:

- $T_{día}$: Tráfico diario
- T_{ps} : Tráfico promedio semanal

Tabla 37*Factor por estación (Fe) Aplicado a cada Día de la Semana*

DÍA	TOTAL DÍA	Fe
Lunes	56	0.88
Martes	61	0.95
Miércoles	41	0.63
Jueves	46	0.72
Viernes	135	2.11
Sábado	41	0.64
Domingo	68	1.06
PROMEDIO	64	

Nota. Elaboración propia

El factor de estación es el mayor valor obtenido siendo este el que corresponde al día viernes.

4.3.4 Tasas de crecimiento

Para proyectar el crecimiento del Tráfico Promedio Diario (TPD) se consideran los porcentajes de incremento del parque automotor, producto interno bruto, consumo anual de combustible y crecimiento poblacional. El valor de crecimiento del tráfico se determina a partir del promedio de estos indicadores. Todos los datos utilizados para el área de estudio fueron obtenidos del INE y se presentan en los “Anexo E-3 al E-8”.

En la “Tabla 38” se presentan las tasas de crecimiento promedio general utilizadas para la proyección del TPDA

Tabla 38*Tasas de crecimiento Promedio General del departamento de Pando*

Tasas de crecimiento	Livianos	Medianos	Pesados	Otros
Poblacional Cobija	3.06%	3.06%	3.06%	3.06%
Poblacional Porvenir	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%
Poblacional Filadelfia	4.21%	4.21%	4.21%	4.21%
Parque automotor	6.20%	8.39%	7.45%	26.50
PIB Nacional			3.46%	3.46%
PIB Departamental	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%
Consumo anual gasolina	4.81%	4.81%		4.81%
Consumo anual diésel		6.56%	6.56%	
Tasa promedio simple general	4.34%	4.97%	4.64%	7.11%

Nota. Elaboración propia

4.3.5 Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

Se transforma el tráfico diario semanal TPDS a tráfico diario anual TPDA, multiplicando el TPDS por los factores diario y de estación, el periodo de diseño del pavimento es de 20 años, por ejemplo, para los vehículos tipo T1:

$$TPDA_{2024} = TPDS_{2024} \cdot f_d \cdot f_e = 20 \cdot 0.85 \cdot 2.11 = 36 \text{ veh/año}$$

Para calcular el tráfico futuro se eligió el método geométrico, para su aplicación se debe disponer el tráfico promedio anual TPDA, índices de crecimiento y periodo de diseño:

Ec. 24

$$TPDA_f = TPDA_o \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

- $TPDA_f$: Tráfico proyectado a los 20 años
- $TPDA_o$: Tráfico correspondiente al año base
- i : Índice de crecimiento poblacional anual
- n : Número de periodos de diseño

El proyecto tiene una duración estimada de 120 días hábiles por tanto para estimar el crecimiento del tráfico generado por el mismo se proyecta a partir del año 2025, bajo esta consideración el tráfico para el año 2025 se considera con el $TPDA_o$. Se realiza el cálculo detallado para los vehículos tipo T1.

$$TPDA_{2025} = TPDA_{2024} \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n = 36 \left(1 + \frac{4.34}{100}\right)^4 = 38$$

Una vez determinada la cantidad de vehículos generados por el proyecto, se procede a realizar la proyección del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) para los 20 años de vida útil de la vía. El desarrollo completo de esta proyección se presenta en el “Anexo E-9”.

Tabla 39*Transito Promedio Diario Anual*

N°	Año	Livianos			Medianos			Pesados			Otros	Motos	TPDA		
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	veh/año
1	2025	38	30	14	3	0	0	5	7	3	3	3	4	146	256
2	2026	40	31	15	3	0	0	5	7	3	3	3	4	157	271
3	2027	41	32	15	3	0	0	5	7	3	3	3	4	168	284
4	2028	43	34	16	3	0	0	5	8	3	3	3	4	180	302
5	2029	45	35	17	3	0	0	6	8	3	3	3	5	192	320
6	2030	47	37	17	3	0	0	6	8	3	3	3	5	206	338
7	2031	49	38	18	3	0	0	6	9	3	3	3	5	220	357
8	2032	51	40	19	3	0	0	6	9	3	3	3	6	236	379
9	2033	53	42	20	4	0	0	7	9	3	3	3	6	253	403
10	2034	56	43	20	4	0	0	7	10	4	4	4	6	271	429
11	2035	58	45	21	4	0	0	7	10	4	4	4	7	290	454
12	2036	60	47	22	4	0	0	8	11	4	4	4	7	311	482
13	2037	63	49	23	4	0	0	8	11	4	4	4	8	333	511
14	2038	66	51	24	4	0	0	8	12	4	4	4	8	356	541
15	2039	69	53	25	5	0	0	9	12	4	4	4	9	382	576
16	2040	71	56	26	5	0	0	9	13	5	5	5	10	409	614
17	2041	75	58	27	5	0	0	10	13	5	5	5	10	438	651
18	2042	78	61	28	5	0	0	10	14	5	5	5	11	469	691
19	2043	81	63	30	6	0	0	11	14	5	5	5	12	502	734
20	2044	85	66	31	6	0	0	11	15	5	5	5	12	538	779
Veh/Año		1169	911	428	80	0	0	149	207	76	76	76	143	6057	9372

Nota. Elaboración propia

El tráfico proyectado para el año 2044 es de 9372 vehículos por año, lo que genera cargas equivalentes de consideración que serán determinantes para el diseño del pavimento.

4.4 CBR de diseño

4.4.1 Caracterización de la capa subrasante

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio presentados en el “Anexo D-4”, el suelo que conforma la subrasante se clasifica como A-7-6 según el sistema AASHTO, correspondiente a una arcilla de alta compresibilidad y elevada susceptibilidad a cambios de volumen, en la “Tabla 40” se presenta un resumen de los parámetros geotécnicos obtenidos.

Tabla 40*Característica de la capa subrasante*

Proctor			CBR	
Clasif. AASHTO	Densidad g/cm ³	Hmd.Op.%	Densidad Max.	
			95%	100%
A-7-6 (7)	1.631	16.80	7.80%	9.70%

Nota. Elaboración propia

Considerando que el material que compone la subrasante presenta deficiencias en sus características geotécnicas y que, durante la ejecución del pavimento articulado también se implementaron medidas de mejoramiento, se procede a ejecutar el mejoramiento de la subrasante mediante la colocación de un suelo seleccionado.

4.4.2 Caracterización de la capa subrasante mejorada

El suelo natural utilizado en la conformación de la subrasante mejorada presenta una clasificación AASHTO A-4, correspondiente a un material limoso-arenoso con contenido de finos de baja plasticidad y compresibilidad, según los resultados del estudio de suelos detallados en el “Anexo D-5”, de forma sintetizada, los parámetros obtenidos pueden observarse en la “Tabla 41”.

Tabla 41*Característica de la capa Subrasante Mejorada*

Proctor			CBR	
Clasif. AASHTO	Densidad g/cm ³	Hmd.Op.%	Densidad Max.	
			95%	100%
A-4 ⁽⁴⁾	1.815	12.85	14.80%	18.50%

Nota. Elaboración propia

Se consideró el CBR correspondiente al 95 % de compactación, debido a que alcanzar una compactación real del 100 % en obra resulta poco viable.

En consecuencia, el CBR adoptado para el diseño es de 14.80 %.

4.4.3 Caracterización de la capa base

Para la conformación de la capa base se implementa un tratamiento de suelo-cemento, utilizando un suelo clasificado como A-4 según AASHTO, al cual se incorpora un contenido del 5% de cemento portland, esta estabilización tiene como objetivo incrementar la capacidad portante del material, expresada mediante un mayor valor de CBR, permitiendo así optimizar estructuralmente el diseño del pavimento rígido y garantizar una mayor durabilidad frente a las cargas de servicio.

El estudio de suelos correspondiente se encuentra detallado en el “Anexo D-6”, y de forma resumida se presenta en la “Tabla 42”.

Tabla 42

Característica de la Capa Base

Clasif. AASHTO	Proctor		CBR	
	Densidad g/cm ³	Hmd.Op.%	Densidad Max.	
			95%	100%
A-4 ⁽⁴⁾	1.815	12.85	17.50%	22.80%

Nota. Elaboración propia

Se consideró el CBR de la capa base estabilizada con suelo-cemento correspondiente al 95% de compactación, dado que alcanzar una compactación efectiva del 100% en obra no es técnicamente viable.

En consecuencia, el CBR adoptado para el diseño es de 17.50 %.

4.5 Diseño de Pavimento Rígido Mediante el Software Dipav 3.0

El diseño de pavimentos rígidos constituye una etapa fundamental en la planificación y ejecución de infraestructura vial, ya que busca garantizar la durabilidad, funcionalidad y seguridad de las vías. Para ello, se deben considerar factores como las características del tránsito, las condiciones de la subrasante, los materiales disponibles y las solicitudes que el pavimento enfrentará a lo largo de su vida útil.

En este contexto, el software Dipav 3.0, basado en el método AASHTO 93, se presenta como una herramienta eficaz para el diseño de pavimentos rígidos, permitiendo realizar cálculos

precisos y optimizar los recursos disponibles. Este software facilita el análisis de las cargas de tráfico, los parámetros de la subrasante y las propiedades del concreto, proporcionando soluciones adaptadas a las condiciones específicas del proyecto.

A lo largo de esta sección, se detalla el proceso de diseño del pavimento rígido utilizando Dipav 3.0, aplicando los datos del proyecto y evaluando su desempeño en comparación con el diseño de pavimento articulado existente.

4.5.1 *Periodo de Diseño*

Siguiendo las recomendaciones proporcionadas por la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) en su metodología de diseño de pavimentos (1993) tal como se detalla en la “Tabla 9” del marco teórico, considerando las características observadas en la vía, se determinó utilizar el siguiente período de diseño:

- Pavimento de baja intensidad de tránsito: 20 años

4.5.2 *Nivel de Confianza (R)*

Debido a la baja intensidad tráfico de la vía analizada y de acuerdo a las recomendaciones que nos brinda la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), (1993) en “Tabla 10” del marco teórico, el nivel de confianza seleccionado fue el siguiente:

- Caminos vecinales de zona rural: 80%

4.5.3 *Desviación Estándar Global (So)*

Dado que durante el aforo vehicular no se dispuso de datos precisos sobre los pesos por eje de los tipos de vehículos que transitan por el tramo analizado, y siguiendo las recomendaciones establecidas en la “Tabla 11” del marco teórico, se decidió seleccionar la siguiente desviación:

- Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito: 0.39 pavimento rígido.

4.5.4 *Índice de Serviciabilidad*

Dado que la vía proyectada será conformada por un pavimento rígido, y atendiendo las recomendaciones expuestas en el subtítulo “2.7.9.4 Índice de Serviciabilidad” del marco teórico,

se seleccionaron los siguientes índices de serviciabilidad para el diseño, asegurando la funcionalidad y durabilidad de la infraestructura vial:

- Índice de serviciabilidad inicial (Po): 4.5
- Índice de serviciabilidad final (Pt): 2.0

4.5.5 Numero de Ejes Equivalentes

Para el cálculo del número de ejes equivalentes (ESALs), se introducen en el software DIPAV 3.0 los datos correspondientes al Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), la clasificación vehicular con sus respectivas cargas por eje, el espesor de losa asumido de 179 mm, un período de diseño de 20 años, y un porcentaje de tráfico en el carril de diseño del 50%. Con esta información, el programa realiza de forma automática la estimación del total de ejes equivalentes acumulados para el período de diseño, como se muestra en la “Figura 22”.

Figura 22

Numero de ejes equivalentes (ESALs) calculados en DIPAV 3.0

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Tipo 9	Tipo 10	Tipo 11	Tipo 12
Nomenclatura	Eje Delantero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1er Eje Trasero	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
	2do Eje Trasero									2	1	
	3er Eje Trasero										1	
Carga por Eje [ton]	Eje Delantero	1	3.5	3.5	7	7	7	7	7	7	7	1
	1er Eje Trasero	1	5.5	3.5	7	11	14	11	11	18	11	18
	2do Eje Trasero									18	11	
	3er Eje Trasero										11	
Factor Camión	Eje Delantero	0.00028	0.02862	0.02862	0.52246	0.52246	0.52246	0.52246	0.52246	0.52246	0.52246	0.00028
	1er Eje Trasero	0.00028	0.18818	0.02862	0.52246	3.49287	1.27414	3.49287	3.49287	3.61766	3.49287	0.00028
	2do Eje Trasero									3.61766	3.49287	
	3er Eje Trasero										3.49287	
Total Ejes Equivalentes	0.00056	0.2168	0.05724	1.04492	4.01533	1.7966	4.01533	4.01533	4.14012	7.63299	11.12586	0.00056
Total Número de Vehículos	426,685	332,515	156,220	29,200			54,385	75,555	27,740	27,740	27,740	52,195
ESAL's	239	72,089	8,942	30,512	0	0	218,374	303,378	114,847	211,739	308,631	29

Espesor de Losa Asumido [mm]: 179
 Periodo de diseño [años]: 20
 Número de Vehículos: 12
 % de Tráfico en el Carril de Diseño: 50

Número de Ejes Equivalentes (ESALs): 634,390

Botones: Calcular, Exportar, Ok

Nota. Elaboración propia.

Como se puede apreciar el número de ejes equivalentes ESAL's, calculado por DIPAV es de:

$$ESAL's = 634,390$$

4.5.6 Modulo Efectivo de Reacción de la Subrasante (K)

Para la determinación del módulo de reacción K, se empleó como referencia la tabla propuesta por el Ing. Márcio Rocha Pitta, presentada en el documento “Bases y Subbases para Pavimentos de Concreto” de la Asociación Brasileña de Cemento Pórtland mostrada en la “Figura 23”.

A partir de dicha tabla fue posible estimar el valor de K considerando las condiciones específicas del proyecto, particularmente el CBR de la subrasante mejorada y la presencia de una capa base de suelo-cemento al 5% de 10 cm de espesor. De este modo, se obtuvo un valor de K adecuado para el diseño estructural del pavimento rígido, siguiendo criterios reconocidos internacionalmente y ajustados a las características reales del material de apoyo.

Figura 23

Aumento de K debido a la presencia de sub-base de suelo cemento

Valor soporte de subrasante		Valor soporte sobre el sistema estructural (MPa/m), para espesor de base iguales a:		
CBR (%)	K (MPa/m)	10 cm	15 cm	20 cm
2	16	50	66	89
3	24	69	91	122
4	30	81	108	145
5	34	90	119	160
6	38	98	130	174
7	41	103	138	185
8	44	109	146	195
9	47	115	153	205
10	49	119	158	212
11	51	122	163	218
12	53	126	168	225
13	54	128	171	229
14	56	131	176	235
15	57	133	178	239
16	59	137	183	245
17	60	139	185	248
18	61	140	188	251
19	62	142	190	255
20	63	144	192	258

Nota. (Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigon (IBCH), 2018).

Con el objetivo de obtener un valor más preciso, se aplicó una interpolación lineal mediante regla de tres simples para determinar el valor exacto correspondiente al CBR de la subrasante. Considerando los valores de referencia $14 \rightarrow 131$ y $15 \rightarrow 133$, se procedió a interpolar para un CBR de 14.80, obteniéndose:

$$131 + \left(\frac{133-131}{15-14} \right) (14.80 - 14) = 131 + (2)(0.80) = 132.6 \text{ Mpa/m}$$

esta manera, el valor interpolado obtenido es $K=132.6 \text{ Mpa/m}$

4.5.7 *Módulo de Rotura del Hormigón ($S'c$)*

El módulo de rotura del hormigón se determinará mediante la aplicación de la ecuación establecida en el subtítulo 2.7.9.8.2 del marco teórico, considerando un hormigón con una resistencia a la compresión de 25 MPa, equivalente a 3045.79 psi.

$$S'c = K (f'c)^{0.5}$$

$S'c$ y $f'c$ están dados en (psi), K es una constante que varía entre 7 y 12.

Reemplazando datos en la ecuación tenemos:

- $S'c = 10 (3625.94)^{0.5} = 602.16 \text{ psi}$

4.5.8 *Módulo de Elasticidad del Hormigón (Ec)*

El módulo de elasticidad del hormigón se determinará mediante la aplicación de la ecuación establecida en el subtítulo 2.7.9.8.1 del marco teórico, considerando un hormigón con una resistencia a la compresión de 21 MPa, equivalente a 3045.79 psi.

- $Ec = 57000 (f'c)^{0.5}$

Ec = módulo de elasticidad (psi)

$f'c$ = Resistencia a la compresión simple del Hormigón (psi)

- $Ec = 57000 (3625.94)^{0.5} = 3432299.38 \text{ psi}$

4.5.9 *Coefficiente de Drenaje (Cd)*

Considerando que la comunidad de Filadelfia presenta precipitaciones superiores al 25% del año, y que el sistema de drenaje proyectado permite evacuar eficientemente el agua, logrando

tiempos de saturación acordes a la clasificación de “Bueno” según la “Tabla 13”, se ha determinado que la calidad de drenaje de la vía es buena.

En consecuencia, conforme a la “Tabla 14”, y dado que el pavimento estará expuesto a condiciones de humedad superiores al 25% del tiempo, el coeficiente de drenaje adoptado para el diseño estructural del pavimento rígido es:

- $C_d = 1.00$

4.5.10 Coeficiente de Transferencia de Cargas (J)

Dado que en el diseño estructural del pavimento rígido no se dispone de soporte lateral mediante bermas estructurales, y no considerará el uso de dispositivos de transferencia de carga en las juntas transversales, se adopta la condición correspondiente a berma de asfalto sin dispositivo de transferencia, conforme a lo establecido en el subtítulo 2.7.9.10 del marco teórico y a la “Tabla 15”.

Para esta condición, el rango recomendado del factor de transferencia de carga (J) es de 4.0. Con el fin de representar adecuadamente las condiciones reales del diseño, y adoptando un criterio conservador pero equilibrado, se selecciona el valor medio del rango, es decir:

- $J = 4.0$

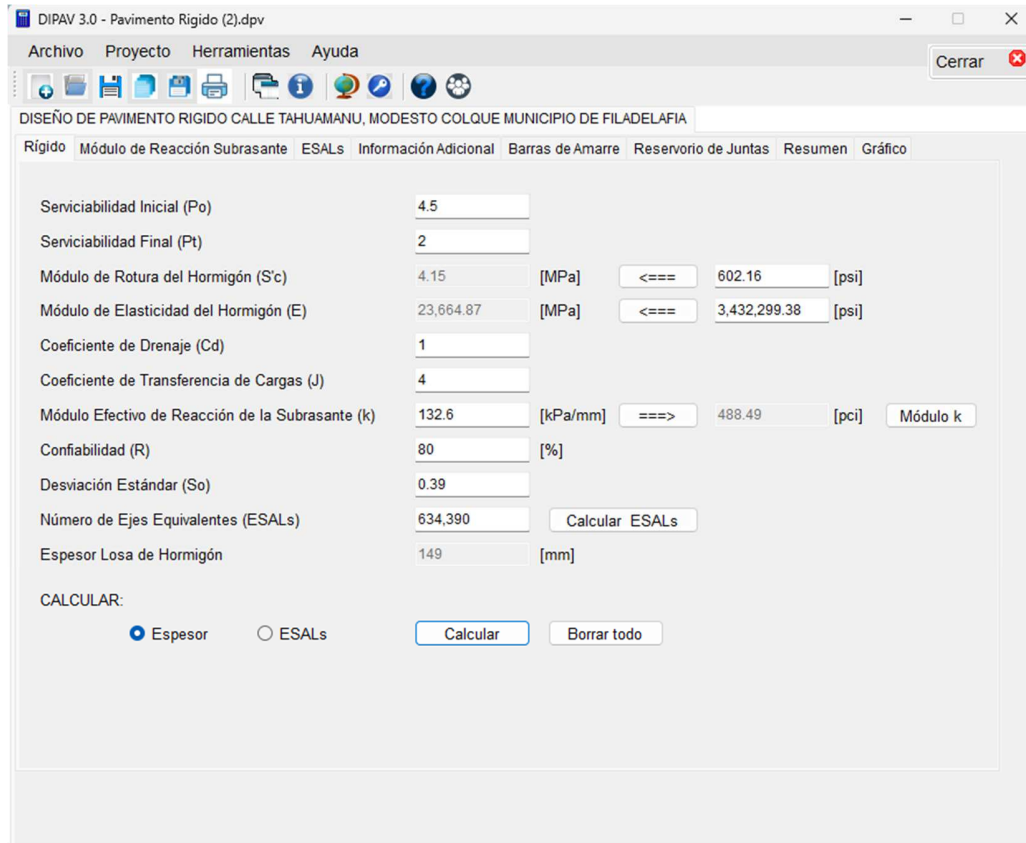
4.5.11 Diseño del espesor del pavimento con DIPAV 3.0

El proceso de diseño es iterativo y consiste en asumir un espesor inicial de losa de concreto. Con este valor, se calcula el número de repeticiones de carga (W18) que la estructura puede soportar. Una vez incorporados todos los parámetros de diseño requeridos como el número de ejes equivalentes (ESAL), las propiedades mecánicas de los materiales, condiciones de drenaje, módulo de reacción de la subrasante y parámetros de serviciabilidad en el software DIPAV 3.0, se procede a la determinación del espesor óptimo de la losa de hormigón.

Como resultado del cálculo estructural, se obtienen los valores presentados en la “Figura 23”, los cuales cumplen con los criterios establecidos por el método AASHTO 1993 para el diseño de pavimentos rígidos.

Figura 24

Calculo de espesor de losa de hormigón



DIPAV 3.0 - Pavimento Rígido (2).dpv

Archivo Proyecto Herramientas Ayuda

Cerrar

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE MUNICIPIO DE FILADELAFIA

Rígido Módulo de Reacción Subrasante ESALS Información Adicional Barras de Amarre Reservorio de Juntas Resumen Gráfico

Serviciabilidad Inicial (Po)	4.5			
Serviciabilidad Final (Pt)	2			
Módulo de Rotura del Hormigón (S'c)	4.15	[MPa]	<===	602.16 [psi]
Módulo de Elasticidad del Hormigón (E)	23,664.87	[MPa]	<===	3,432,299.38 [psi]
Coefficiente de Drenaje (Cd)	1			
Coefficiente de Transferencia de Cargas (J)	4			
Módulo Efectivo de Reacción de la Subrasante (k)	132.6	[kPa/mm]	===>	488.49 [pci] Módulo k
Confianza (R)	80	[%]		
Desviación Estándar (So)	0.39			
Número de Ejes Equivalentes (ESALS)	634,390		Calcular ESALS	
Espesor Losa de Hormigón	149	[mm]		

CALCULAR:

Espesor ESALS

Calcular Borrar todo

Nota. DIPAV 3.0

El espesor de losa obtenido a partir del análisis estructural es de 149 mm; sin embargo, por criterios de detalle constructivo y estandarización, dicho valor se redondea a un espesor final de 150 mm.

Gracias a las capacidades del software DIPAV 3.0, es posible aplicar un proceso iterativo de ajuste, que permite recalculer los ESAL en función del espesor de losa obtenido, garantizando así la coherencia entre los parámetros de entrada y salida del diseño, y optimizando la precisión del dimensionamiento estructural del pavimento rígido.

De esta manera se establecen los espesores estructurales del diseño, definiéndose tanto el espesor de la losa como el de la capa base.

Estos valores adoptados se presentan en la “Tabla 43” y, de forma integral, en el informe generado por el software DIPAV 3.0, incluido en el Anexo G-5.:

Tabla 43

Resultado de los espesores del paquete estructural

Esesor losa de concreto	Esesor capa base	Esesor capa subrasante mejorada
15 cm	10 cm	30 cm

Nota. Elaboración propia

4.5.11.1 Espaciamiento entre juntas transversales

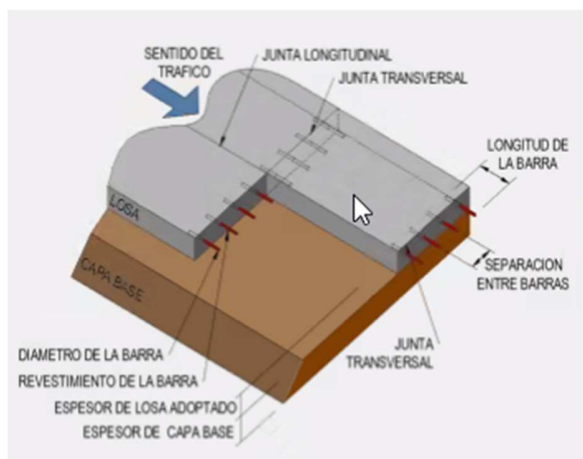
El espaciamiento entre juntas transversales se determina considerando dos criterios fundamentales.

- Criterio de longitud máxima: La distancia entre juntas no debe exceder 24 veces el esesor de la losa. Para una losa de 15 cm, este límite corresponde a 3.60 m.
- Recomendación del Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón (IBCH): Se sugiere no emplear espaciamientos mayores a 4.50 m.

Dado que el espaciamiento final debe corresponder al menor valor entre ambos criterios, y considerando además razones constructivas y de estandarización, se adopta un espaciamiento entre juntas transversales de 4.0 m.

Figura 25

Diseño de la junta transversal



Nota. DIPAV 3.0

4.5.12 Reservorio de juntas y diseño de sellador

4.5.12.1 Coeficiente de expansión térmica

El coeficiente de expansión térmica del hormigón es una medida del cambio de dimensiones del material cuando está sujeto a variaciones de temperatura. El coeficiente de expansión térmica depende de factores como la relación agua/cemento, la edad del hormigón, el contenido de cemento y la humedad relativa del ambiente; sin embargo, el tipo de agregado grueso en la mezcla tiene el mayor impacto en este coeficiente.

Tabla 44

Coeficiente de expansión térmica

Tipo de agregado grueso	Coeficiente de expansión térmico
	$10^{-6} \text{ mm/mm/}^{\circ}\text{C}$
Cuarzo	11.91
Arenisca	11.7
Grava	10.8
Granito	9.5
Basalto	8.6
Caliza	6.8

Nota: El coeficiente de expansión térmico se orientó de acuerdo al programa DIPAV 3.0

De acuerdo al proyecto el coeficiente de expansión térmica es de agregado grueso por lo cual es de $10.8 \cdot 10^{-6} \text{ mm/mm/}^{\circ}\text{C}$

4.5.12.2 Rango de temperatura ($^{\circ}\text{C}$)

El rango de temperatura que se requiere para el cálculo de la apertura de juntas es la mínima promedio en la zona del proyecto. Este rango permite estimar el acortamiento de la losa La temperatura Promedia en filadelfia es de 26°C

4.5.12.3 Coeficiente de retracción por secado

La retracción del hormigón es un fenómeno asociado a la pérdida gradual de agua por evaporación, que genera una reducción dimensional longitudinal. Este comportamiento depende de múltiples factores: contenido y tipo de cemento, características de los agregados (tipo y granulometría), dosificación de agua, empleo de aditivos, métodos de curado y condiciones ambientales. Para su cuantificación se requiere estimar un valor de retracción a 28 días. Cuando

no se dispone de datos específicos, se puede utilizar un valor estimado basado en el esfuerzo de tensión indirecta, determinado mediante el ensayo normalizado ASTM C476

Figura 26

Retracción en función a la resistencia a la tensión

Tensión Indirecta 28 días Esfuerzo en KPa (psi)	Retracción, mm/mm o pg/pg
menor a 2,100 (300)	0.0008
2.800(400)	0.0006
3.400(500)	0.00045
4.100(600)	0.0003
mayor a 4.800 (700)	0.0002

Fuente: AASHTO Guía de Diseño Parte I. Sección 2.5.2. y Tabla 2.9.

De acuerdo a la tensión del Hormigón es de 21.5 mpa que equivale a 2800 kpa por lo tanto la retracción a ocupar es 0.0006 mm/mm

4.5.12.4 Coeficiente de ajuste por fricción losa/base

Dado que la losa de pavimento no estará completamente libre de desplazamiento por la fricción existente con la capa subyacente, es necesario aplicar un factor de restricción de movimiento en la junta transversal. Conforme a la Guía de Diseño AASHTO (Parte II, Sección 3.3.3), para una base estabilizada con cemento se recomienda emplear un factor de ajuste de 0.65, el cual refleja la rigidez adicional y la capacidad de la base tratada para limitar el movimiento de la losa, mejorando la transferencia de carga y reduciendo la apertura de juntas.

4.5.12.5 Tipo de sellador

En el sellado de juntas transversales se emplean tres categorías principales de materiales:

- Selladores bituminosos

Termoplásticos a base de petróleo, aplicables en caliente o frío.

Pueden incluir aditivos (fibras, caucho, polímeros).

Vida útil: 5–10 años.

Normas ASTM: D1190, D3405, D3406, D1850.

- Selladores de silicona (o poliuretano)

Materiales termo ajustables, aplicados en frío.

Disponibles en versiones autonivelantes que no requieren herramientas de acabado.

Durabilidad: 10–15 años.

- Selladores preformados

Fabricados en neopreno, goma u otros sintéticos.

Diseñados con sección transversal que se mantiene comprimida en la junta.

Algunos requieren adhesivos o lubricantes para su instalación.

Para el diseño de pavimento rígido se opta por un sellador de silicona autonivelante, debido a su amplia durabilidad (10–15 años), su facilidad de aplicación en frío y su capacidad de acomodarse a movimientos diferenciales de la losa sin necesidad de herramientas de acabado. Este sellador garantizará la estanqueidad de las juntas y la flexibilidad requerida para absorber las deformaciones térmicas y de carga.

4.5.12.6 Deformación admisible del sellador

La deformación admisible de un sellador es un parámetro suministrado por el fabricante que refleja la capacidad de elongación del material bajo esfuerzo de tracción. En la práctica, este dato figura en las especificaciones técnicas de cada producto. Para selladores bituminosos, el valor típico de deformación admisible es 0,25 (25 %), mientras que para selladores de silicona o poliuretano se emplea un valor de 0,50 (50 %).

Este coeficiente indica el porcentaje máximo de alargamiento que el sellador puede experimentar sin perder su integridad sellante. Dado que en este proyecto se ha seleccionado un sellador de silicona, se utilizará el valor de 0,50 para el dimensionamiento del reservorio de la junta, garantizando así que el material pueda acomodar movimientos térmicos y de carga sin fisurarse ni desprenderse.

4.5.12.7 Factor de forma de sellador

La relación profundidad-ancho (P/A) del sellador, también conocida como factor de forma, define la proporción entre la profundidad del reservorio de la junta y el ancho disponible para el material de sellado. Para selladores bituminosos esta relación puede variar entre 1:1 y 2:1, mientras que para selladores de silicona o poliuretano el valor más comúnmente recomendado por los fabricantes es 1:2, es decir, la profundidad es el doble del ancho.

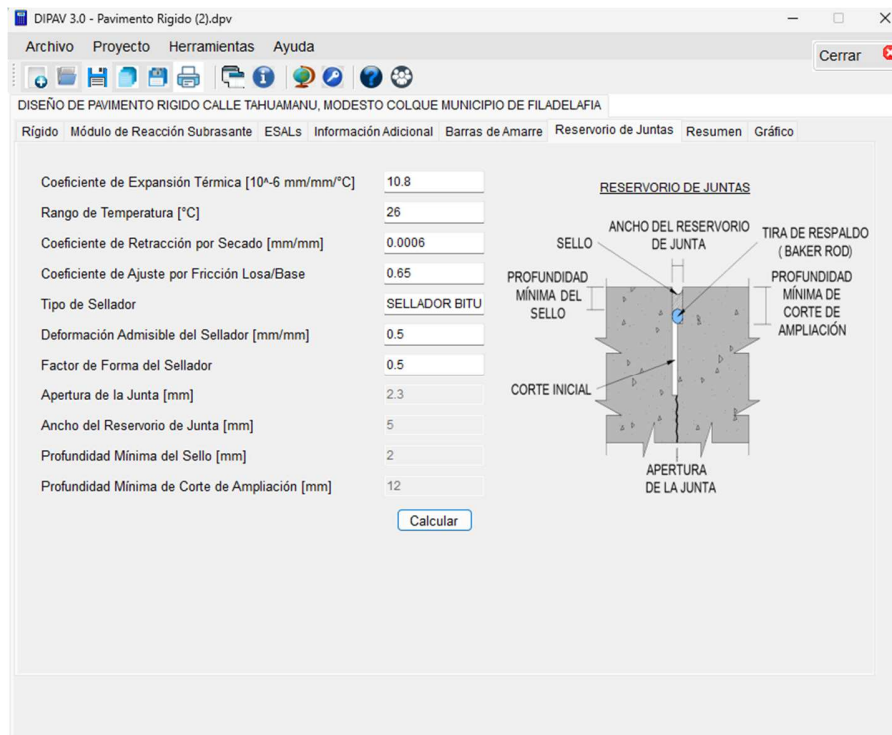
En términos de diseño, este factor de forma se introduce como un valor decimal en el programa de cálculo; para silicona se emplea 0.5 (correspondiente a 1:2). Este criterio se fundamenta en la Guía de Diseño AASHTO, Parte II, Sección 3.3.3, y debe corroborarse siempre con las especificaciones del fabricante para asegurar que tanto el ancho mínimo como la profundidad de sellado cumplen los requisitos de elasticidad y durabilidad del material.

4.5.12.8 Resultado de reservorio de juntas y sellador

Considerando los datos correspondientes al coeficiente de expansión térmica, rango de temperatura, coeficiente de retracción por secado, coeficiente de ajuste por fricción, tipo de sellador, deformación admisible y factor de forma del sellador, se realizó el cálculo mediante el software DIPAV 3.0. El procedimiento puede visualizarse en la “Figura 27” y los resultados obtenidos se presentan en la “Tabla 45”.

Figura 27

Calculo de Reservorio de Juntas y Sellador



Nota. DIPAV 3.0

Tabla 45

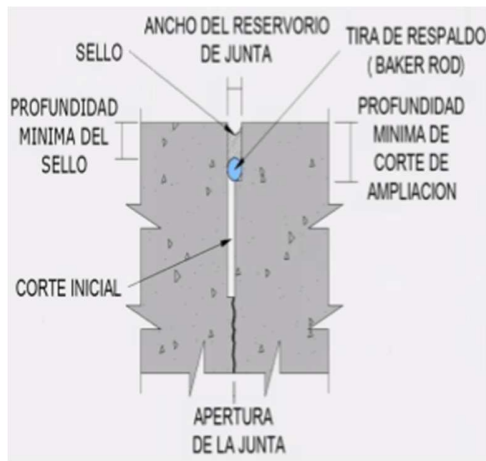
Resultado de reservorio de juntas y sellador

Apertura de la junta (mm)	Ancho de reservorio de junta (mm)	Profundidad mínima del sello (mm)	Profundidad mínima de corte de ampliación (mm)
2.3	5	2	12

Fuente: Elaboración propia

Figura 28

Diseño de juntas y sellador



Fuente: DIPAV 3.0

4.6 Presupuesto Pavimento de Rígido

Se realizó el presupuesto detallado para la alternativa de diseño de pavimento rígido, garantizando una comparación cuantitativa y equitativa, este presupuesto fue elaborado tomando como base el presupuesto original del proyecto de pavimento articulado ya ejecutado, tomando en cuenta que el presupuesto cuenta con los precios unitarios de cada uno de los ítems.

La estructura de costos se ha mantenido, modificando únicamente los ítems directamente impactados por el cambio de solución estructural. Específicamente, se reemplazó el módulo de "enlosetado" por el de "losa de hormigón" teniendo estos dos ítems nuevos:

- Corte, ensanche y sellado de junta
- Losa de hormigón (s/corte de junta)

En los “Anexo G-1 al G4” podemos observar el presupuesto de los dos pavimentos, los análisis de precios unitarios de los nuevos ítems, como también los cómputos métricos de los ítems que se ajustaron su cantidad.

Se ajustaron las cantidades de los siguientes ítems para reflejar los requerimientos del nuevo diseño:

- Hormigón Armado H-21 con impermeabilizante, correspondiente a la losa de aproximación y viga de confinamiento.
- Excavación de 0-2 m en suelo semiduro, correspondiente a la losa de aproximación y viga de confinamiento.

Este enfoque metodológico asegura que la comparación de costos entre ambas alternativas sea directa y se centre exclusivamente en las diferencias inherentes a cada tipo de pavimento.

Tabla 46

Presupuesto General del Diseño de Pavimento Rígido

Cod. Actividad	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	PREC. UNIT.	TOTAL
1	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL				
1	CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD	M	500.00	1.99	995.00
2	CONTENEDOR DE RESIDUOS SOLIDOS	PZA	3.00	391.92	1.175.76
3	GESTION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	GLB	1.00	1.145.07	1.145.07
4	SEÑALIZACION FIJA	PZA	10.00	984.74	9.847.40
5	SEÑALIZACION MOVIL (TIPO CABALLETE)	PZA	15.00	762.33	11.434.95
2	LOSA DE HORMIGON				
6	CORTE, ENSANCHO Y SELLADO DE JUNTA	M	2.837.62	50.10	142.167.60
7	LOSA DE HORMIGON (S/CORTE DE JUNTA)	M3	910.52	2.510.01	2.285.417.04
3	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS				
8	HORMIGON ARMADO H21 CON IMPERMEABILIZANTE	M3	169.92	3.296.64	560.165.07
9	EXCAVACION DE 0-2 M SUELO SEMIDURO	M3	18.12	80.29	1.454.85
4	OBRAS PRELIMINARES				
10	LETRERO DE OBRA	PZA	1.00	3.679.85	3.679.85
11	INSTALACION DE FAENAS GENERAL	GLB	1.00	8.672.51	8.672.51
12	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	M2	6.587.70	0.80	5.270.16
5	SEÑALIZACION				
13		M2	500.00	43.64	21.820.00

SEÑALIZACION HORIZONTAL PINTADO CALZADA (C/MICROESFERAS)					
14	PROV. Y COLOC. LETRERO DE SEÑALIZACION CON POSTE DE ACERO	PZA	20.00	1.074.42	21.488.40
15	PINTURA EXTERIOR LATEX	M2	750.00	35.53	26.647.50
6 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
16	MEJORAMIENTO DE SUELO CON CAPA BASE Y CEMENTO	M3	650.00	132.62	86.203.00
17	CORTE Y NIVELACION DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	1.749.94	5.89	10.307.15
18	COLOC. Y COMPACTADO CAPA SUB-BASE CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	1.214.00	55.27	67.097.78
19	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA	M3	500.00	16.54	8.270.00
20	REPOSICION DE ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	UND	30.00	165.79	4.973.70
				TOTAL Bs:	3.278.232.79

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto final del diseño de pavimento rígido tuvo un valor de 3.278.232.79 Bs. Lo cual esto nos ayudara a poder comparar cuantitativamente los dos proyectos y así poder cumplir con nuestro objetivo que es la comparación cuantitativa del pavimento articulado ejecutado y el diseño del pavimento rígido.

4.7 Comparación cuantitativa de resultado de pavimento articulado ejecutado y pavimento rígido propuesto.

La selección del tipo de pavimento es una decisión de ingeniería fundamental en cualquier proyecto de mejoramiento vial, con implicaciones directas en el costo, la durabilidad y la funcionalidad de la infraestructura. Este análisis presenta una comparación cuantitativa directa entre dos soluciones viales: el pavimento articulado ya ejecutado y la alternativa de un diseño de pavimento rígido propuesto.

Para la elaboración de la tabla de comparación cuantitativa entre el pavimento articulado ejecutado y el pavimento rígido diseñado, se consideraron tres factores determinantes: el costo inicial de construcción, la vida útil del pavimento y los costos de mantenimiento a lo largo de su vida útil.

4.7.1 Costo Inicial

4.7.1.1 El costo inicial del pavimento articulado

El valor total del proyecto es de 2.604.535,81 Bs se obtuvo directamente del presupuesto oficial del proyecto ejecutado “Construcción de Enlosetado Calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia) (Arroyo Grande – C. Filadelfia)”, el cual contempla todos los ítems y volúmenes aprobados durante su ejecución.

Para una revisión más detallada y específica de los costos unitarios y parciales que conforman dichos presupuestos, se recomienda consultar el “Anexo G-1” del presente documento.

4.7.1.2 El costo inicial del pavimento rígido

El valor total es de 3.278.232,79 Bs fue determinado a partir del diseño estructural desarrollado mediante el software DIPAV 3.0, complementado con la información del presupuesto oficial del pavimento articulado ejecutado.

Para una revisión más detallada y específica de los costos unitarios y parciales que conforman dichos presupuestos, se recomienda consultar el “Anexo G-2” del presente documento.

4.7.2 Vida Útil

4.7.2.1 Vida útil de un pavimento articulado

Depende de múltiples factores, como el tipo de adoquín, las condiciones del tránsito, el diseño estructural, la calidad de los materiales, el control constructivo y el mantenimiento.

La AASHTO (1993) considera que los pavimentos de bloque de hormigón tienen una durabilidad equiparable a los pavimentos rígidos, con una vida útil estimada entre 15 y 20 años según el nivel de tráfico y las condiciones del suelo de fundación.

4.7.2.2 Vida útil de un pavimento rígido

Se define como el período durante el cual mantiene condiciones estructurales y funcionales aceptables para el tránsito vehicular, sin requerir rehabilitaciones mayores.

De acuerdo a la AASHTO (1993) define una vida de diseño de 20 a 30 años para pavimentos rígidos (de hormigón hidráulico) sometidos a tránsito medio o pesado, dependiendo del nivel de confiabilidad adoptado y las condiciones del subrasante.

4.7.3 Mantenimiento

4.7.3.1 Mantenimiento de pavimento articulado

El pavimento articulado adoquines de hormigón se caracteriza por su alta durabilidad y facilidad de mantenimiento, ya que sus elementos son reemplazables individualmente sin necesidad de demoler grandes superficies, a lo largo de su vida útil se le puede realizar 3 tipos de mantenimientos. (Instituto Nacional de Vías, 2016)

Tabla 47

Mantenimiento de pavimentos articulados

Etapa	Años de servicio	Tipo de mantenimiento	Principales actividades
Inicial	0 – 4	Preventivo	Limpieza, relleno de juntas.
Medio	5 – 13	Correctivo normal	Reposición de adoquines dañados, nivelación.
Avanzado	14 – 20	Correctivo mayor	Re-nivelación profunda, reposición masiva del 20% del área, ajuste de confinamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Porcentajes usados:

Articulado (vida útil 15 años → mantenido hasta 20 años)

- Preventivo total (20 años): 8% del costo inicial.
- Correctivo normal total: 12% del costo inicial
- Correctivo mayor total: Reposición masiva del 20% del área = 1.214,07 m²

El costo unitario del pavimento articulado es de 429,06 Bs/m², considerando la reposición masiva del 20% del área y las demás actividades programadas de mantenimiento, el costo total estimado para la conservación del pavimento a lo largo de 20 años corresponde al 40% del monto inicial de la obra, equivalente a Bs 1.159.023,57.

4.7.3.2 Mantenimiento de pavimento rígido

El pavimento rígido está compuesto por losas de hormigón que transmiten la carga a la subrasante a través de su rigidez. Su durabilidad puede superar los 30 años, siempre que se cumpla con un diseño estructural adecuado, materiales de calidad, y control de drenaje y construcción.

Aunque los pavimentos rígidos requieren menos mantenimiento que los pavimentos flexibles o articulados, es importante ejecutar acciones preventivas, correctivas y de rehabilitación parcial para mantener la funcionalidad y la seguridad del tránsito. (Instituto Nacional de Vías, 2016)

Tabla 48

Mantenimiento de pavimento rígido

Etapa	Años de servicio	Tipo de mantenimiento	Principales actividades
Inicial	0 – 4	Preventivo	Limpieza, inspección, sellado de juntas
Medio	5 – 13	Correctivo leve	Reparación de fisuras, sellado de juntas,
Avanzado	14 – 20	Correctivo leve	reemplazo de losas aisladas

Fuente: Elaboración propia.

Rígido (vida útil 20 años)

- Preventivo total (20 años): 6% del costo inicial.
- Correctivo normal total: 10% del costo inicial

El costo total estimado para las actividades de mantenimiento corresponde al 16% del monto inicial de la obra, equivalente a Bs 524.517,25.

La presente evaluación tiene por objetivo comparar el desempeño y los costos de mantenimiento del pavimento articulado y del pavimento rígido dentro de un horizonte de análisis de 20 años, considerando las diferencias inherentes a sus respectivos periodos de diseño.

En el caso del pavimento articulado, cuya vida útil de diseño es de 15 años, es necesario incorporar intervenciones adicionales tanto correctivas como de mantenimiento mayor para cubrir los últimos cinco años del periodo evaluado, estas acciones compensan la disminución progresiva de la capacidad estructural y funcional al finalizar su ciclo de diseño, asegurando que la vía mantenga niveles adecuados de serviciabilidad hasta completar los 20 años de análisis.

Por su parte, el pavimento rígido cuenta con una vida útil de diseño de 20 años, coincidiendo plenamente con el horizonte de estudio, en consecuencia, su programa de conservación se limita a actividades de mantenimiento preventivo y correctivo menor, sin requerir intervenciones mayores destinadas a extender su vida útil.

La “Tabla 49” sintetiza los principales parámetros evaluados, constituyendo una base sólida para la toma de decisiones.

Para la elaboración de dicha tabla comparativa se consideraron tres factores clave: costo inicial, vida útil y costos de mantenimiento.

El costo inicial del pavimento articulado proviene directamente del proyecto ejecutado, mientras que el del pavimento rígido se obtuvo a partir del diseño estructural elaborado.

Tabla 49

Comparación cuantitativa del pavimento articulado con el Diseño de Pavimento rígido

Características	Pavimento Articulado	Pavimento Rígido	% diferencia
Costo inicial	Bs. 2.604.535,81	Bs. 3.278.232,79	25,86%
Vida Útil	15 años	20 años	
Mantenimiento (20 años)	Bs. 1.159.023,57	Bs. 524.517,25.	54,74%
Costo total acumulado 0–20 años (inicial + mant.)	Bs. 3.763.559,38	Bs. 3.802.750,04	1.04%

Fuente: Elaboración propia

El pavimento articulado presenta un menor costo inicial, lo que lo convierte en una alternativa económicamente atractiva durante la fase de ejecución, no obstante, su vida útil de diseño de 15 años implica la necesidad de intervenciones de mantenimiento más frecuentes, especialmente asociadas a la reposición de piezas, la corrección de asentamientos diferenciales y la conservación periódica de juntas, actividades indispensables para garantizar la estabilidad y el desempeño funcional del sistema modular.

Por el contrario, el pavimento rígido, si bien demanda una inversión inicial mayor (Bs 3.278.232,79), ofrece una vida útil de diseño de 20 años, coincidente con el horizonte de evaluación, y requiere un menor nivel de mantenimiento. Su comportamiento estructural más estable se debe a la rigidez del concreto, su baja susceptibilidad a deformaciones permanentes y su alta capacidad para soportar cargas repetitivas, lo que reduce significativamente la necesidad de intervenciones correctivas y los costos operativos a lo largo del ciclo de vida.

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Durante la ejecución del proyecto “Mejoramiento Vial con Pavimento Articulado en las Calles Tahuamanu y Modesto Colque, Municipio de Filadelfia” se realizó la revisión exhaustiva de toda la documentación técnica así mismo se realizaron actividades de control, seguimiento y, verificación de cada aspecto relevante del proceso constructivo.

Se elaboraron informes semanales y mensuales donde se detallan todas las actividades ejecutadas diariamente, así como el seguimiento al cronograma de obra y el análisis de la curva de avance físico, comparando el progreso ejecutado frente a lo programado.

Se realizó un contrato modificatorio, cuyo objeto principal fue la creación de ítems y variación de cantidades de volúmenes de algunos ítems contractuales no previstos inicialmente, también se modificó el contrato contractual de 120 días calendario a 135 teniendo aprobado 15 días adicionales debido a a la disponibilidad limitada en el mercado local del tubo de drenaje de 400 mm, cuyo suministro requiere pedido previo.

El monitoreo permanente del avance físico, respaldado por las planillas del contratista y los informes mensuales, permitió verificar el progreso real de las actividades, detectar de manera oportuna los retrasos y adoptar las acciones correctivas necesarias, pese a las demoras iniciales, el proyecto se culminó satisfactoriamente en su totalidad.

En cuanto al control de calidad de los suelos, se realizaron los ensayos de Clasificación de Suelos (AASTHO M-147/Sistema Unificado), Proctor Modificado (AASHTO T180-A) y Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64) presentados en la “Tabla 50” durante la ejecución de la obra.

Tabla 50*Control de Calidad de Suelos*

Tipo de Ensayo	N.º de Pruebas	Resultados
Clasificación de Suelos	2	A-4 (5)
Proctor Modificado	2	Hmd.Op. %: 12.70 – 12.20
Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (Subrasante)	9	Están entre los 96.0% - 98.4% de compactación.
Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (Sub - Base)	10	Están entre los 95.2% - 98.8% de compactación.
Ensayo de Densidad In-Situ Método del Cono de Arena (Base)	14	Están entre los 96.0% - 98.4% de compactación.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de control y verificación de los ensayos de laboratorio se llevó a cabo mediante la supervisión directa y la verificación de los procedimientos realizados en obra, todos los resultados obtenidos se encontraron dentro de los rangos establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando así la calidad de los suelos.

En cuanto al control de calidad del hormigón, se aplicaron dos métodos de ensayo; el Ensayo de Compresión de Probetas Cilíndricas (AASHTO T 22 / ASTM C 39) y el Método Estándar para Determinar el Número de Rebote del Hormigón Endurecido (ASTM C 805).

Los resultados correspondientes se detallan en la “Tabla 51”.

Tabla 51*Control de Calidad de Hormigón*

Tipo de Ensayo	N.º de Pruebas	Resultados
	2	Losetas Hexagonales 209.6 kg/cm ² - 372.9kg/cm ²
Ensayo Resistencia a la Compresión de Probetas Cilíndricas (AASHTO T 22 / ASTM C 39)	4	Cordón Cuneta 224.9 kg/cm ² - 233.6kg/cm ²
	1	Viga de confinamiento 227.0 kg/cm ²
	1	Losa de aproximación 228.7 kg/cm ²

Método de prueba estándar para el número de rebote del hormigón endurecido (ASTM C-805)	7	Losetas Hexagonales 244.61 kg/cm ² – 279.18 kg/cm ²
-----------------------------------------------------------------------------------------	---	------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que la resistencia mínima del hormigón establecida en las especificaciones técnicas era de 210 kg/cm², se verificó que todos los ensayos efectuados cumplen con los parámetros exigidos, confirmando la conformidad del material.

Para realizar la comparación cuantitativa, se desarrolló el diseño del pavimento rígido utilizando el método AASHTO 93 mediante el software especializado DIPAV 3.0, manteniendo las condiciones establecidas en el diseño geométrico del pavimento articulado existente.

El paquete estructural de ambos pavimentos se detalla en la “Tabla 52”.

Tabla 52

Paquete Estructural de Ambos Pavimentos

Paquete Estructural			
Pavimento Articulado		Pavimento Rígido	
Loseta	10cm	Losa de Hormigón	15cm
Cama de Arena	7cm		
Base	10cm	Base	10cm
Sub-base	30cm	Subrasante mejorado	30cm

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado, se obtuvo el paquete estructural correspondiente al pavimento rígido y su respectivo presupuesto general, permitiendo realizar la comparación entre ambas alternativas en función de sus costos iniciales de obra.

El análisis económico a 20 años muestra que el pavimento articulado, pese a requerir mayores intervenciones de mantenimiento para extender su vida útil de 15 a 20 años, presenta un costo total ligeramente menor que el pavimento rígido. Esto se debe principalmente a su menor

inversión inicial, que compensa el mayor costo de conservación acumulado. Por su parte, el pavimento rígido, aunque implica un mayor costo inicial, demanda menos mantenimiento gracias a su superior comportamiento estructural, resultando más estable y con menor frecuencia de intervención.

En conjunto, ambos pavimentos son técnicamente viables, pero desde una perspectiva estrictamente económica, el pavimento articulado representa la alternativa más competitiva en términos de costo global a 20 años, mientras que el rígido ofrece mayor durabilidad y menor exigencia operativa.

5.2 RECOMENDACIONES

Fortalecer los procesos de supervisión técnica durante la ejecución de las obras, asegurando la verificación constante de los materiales, los procedimientos constructivos y el cumplimiento de los plazos establecidos, un seguimiento continuo permite detectar oportunamente desviaciones y aplicar medidas correctivas que garanticen la calidad, durabilidad y funcionalidad de la infraestructura vial.

La durabilidad y funcionalidad a largo plazo del pavimento articulado dependen directamente de la implementación de un programa de mantenimiento adecuado, se recomienda realizar inspecciones visuales y técnicas periódicas, con una frecuencia mínima anual, a fin de evaluar el estado estructural y superficial del pavimento, estas inspecciones deben ser ejecutadas por personal técnico calificado, con experiencia en la detección de patologías típicas de los pavimentos articulados.

Además, resulta fundamental capacitar al personal local en técnicas de mantenimiento menor, como la reparación de juntas, reposición de adoquines dañados y nivelación puntual de zonas afectadas. Esta medida permitirá dar respuesta rápida y eficiente a las eventualidades que pudieran presentarse, evitando que pequeños deterioros evolucionen en fallas mayores.

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional De Vias (INVIAS). (2018). *Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito*. Bogotá, Colombia.
- (AASHTO), A. A. (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*.
- (ABC), A. B. (2011). *Manual de Metodología de Evaluación de Proyectos*.
- (ASTM), A. S. (1 de Mayo de 2012). Proctor Estándar. *Métodos de prueba estándar para características de laboratorio del suelo utilizando el esfuerzo estándar*.
- (ASTM), A. S. (1 de Mayo de 2012). Proctor Modificado. *Métodos de prueba estándar para las características de compactación de laboratorio del suelo utilizando esfuerzo modificado*.
- (ASTM), A. S. (2017). Métodos de prueba estándar para la distribución del tamaño de partícula (gradación) de los suelos mediante análisis de tamiz. *Granulometría de suelos*.
- ABC, A. B. (2007). *Manual de Diseño Geométrico*. La Paz.
- Administradora Boliviana De Carreteras . (2011). *Manual De Especificaciones Técnicas Generales De Construcción*. Bolivia.
- Asamblea Legislativa Plurinacional . (25 de Noviembre de 2013). Ley N° 441. *LEY DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES VEHICULARES*. La Paz, Bolivia.
- Das, B. M. (2012). *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones*. Mexico D.F.
- Economico, M. d. (s.f.). *Guía Boliviana de Supervisión de Obras para la Construcción de Viviendas*. La Paz.
- Fernández, J. A. (2016). *Hidrología y Drenaje en Infraestructuras Viales*.
- HUANG, Y. H. (2004). *Pavement Analysis And Design*. New Jersey.
- Instituto Boliviano de Cemento y el Hormigón (IBCH). (2018). *Diseño de Pavimentos (AASHTO-93)*. La Paz.
- Instituto Nacional de Vias. (2016). *Manual de mantenimiento de carreteras*.
- Iturbide, I. J. (2002). *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos*. Guatemala.

- López, A. &. (2019). Infraestructura Vial y Pavimentos en Regiones Andinas.
- Machado, J. X., & Pinto, G. (2024). PROPUESTA DE DOSIFICACIÓN DE MATERIAL PARA CAPA BASE Y SUB-BASE DEL PAQUETE ESTRUCTURAL A UTILIZARSE EN PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO “CRUCE VILLA BUSH - VILLA FATIMA”. *TESIS DE GRADO*. UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO, Cobija, Pando, Bolivia.
- Meneses, L. (2017). Mantenimiento y Gestión de Pavimentos en Climas Tropicales y Subtropicales.
- Ministerio de Economía y Finanzas Publicas. (2022). *Modelo de Documento Base de Contratación de Obras*. La Paz.
- Ministerio de Obras Públicas, S. y. (2016). “*Guía de Supervisión de Obras*”. La Paz: Grupo Impresor.
- Ministerio de Obras Públicas, S. y. (2017). *Guía Boliviana para Diseño y Presentacion de Proyectos*. La Paz.
- Ministerio de Obras Públicas, S. y. (2018). *Guía Boliviana para la Elaboración del Análisis de Precios Unitarios*. La Paz.
- Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda . (2018). *Guía Boliviana para la Elaboración del Analisis de Precios Unitarios*. La Paz, Bolivia.
- Pavimentos, N. B. (2018). Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda de Bolivia. *La Paz, Bolivia*.
- Perugachi, I. V. (2011). “Las Características del Suelo de Subrasante de los caminos vecinales de la comunidad de Echaleche. *MAESTRÍA EN VÍAS TERRESTRES*. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO, Ambato, Ecuador.
- Rodriguez, M. S. (2019). PROYECTO: CONTROL TECNICO DE ENLOSETADO TRAMO PRIMAVERA-LAS ARENAS-CASTAÑAL. COBIJA, PANDO, BOLIVIA.
- Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2015). *Pavimentos: Materiales, Construcción y Diseño*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Suárez, J. &. (2015). *Diseño y Construcción de Pavimentos en América Latina*.

UMSS. (2004). *Manual Completo Diseño De Pavimentos*.

Vergara, C. (2023). *Presupuesto de Construcción*. Caracas, Los Ruices, Venézucla.

ANEXOS

ANEXOS “A”

- Aprobación del perfil mediante consejo de área – “A 1”
- Convenio interinstitucional UAP-FPS – “A 2”

“A 1”

Aprobación del perfil mediante consejo de área



Cobija, 27 de abril del 2023

A: Ing. Erika Guevara Alba
DIRECTORA a.i. DE LA CARRERA DE ING. CIVIL

Ref.: CONFORMIDAD Y AVAL PARA LA APROBACIÓN DEL PERFIL DE TRABAJO DIRIGIDO A NIVEL LICENCIATURA DEL POSTULANTE UNIV.: CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL

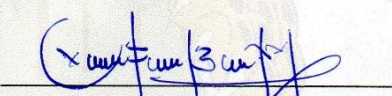
De nuestra mayor consideración

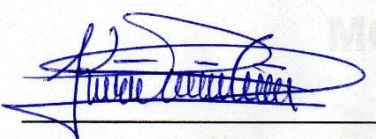
Los miembros del Tribunal examinador, informamos que se ha realizado la revisión, defensa y evaluación al Perfil de Trabajo dirigido "Apoyo y control de seguimiento de supervisión en el proyecto mejoramiento vial con pavimento articulado calles Tahuamanu y modesto colque del municipio de filadelfia". Del postulante Univ.: Christian Miahuchi Miguel y habiéndose cumplido con todos los requisitos exigidos en el reglamento, es que mediante la presente expresamos ante su autoridad que el contenido de forma y fondo del Perfil de Trabajo Dirigido presentado, amerita la aprobación para que el postulante desarrolle su Trabajo Dirigido de Licenciatura a objeto de optar al título de Licenciado en Ingeniería Civil.

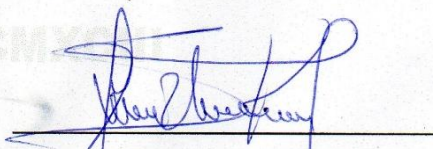
Es cuanto informamos para los fines consiguientes.

Atentamente


Ing. Walter Torrico Andia
ASESOR

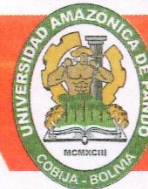

Ing. Vladimir Bellot Mallea
TUTOR COLECTIVO


Ing. Jhon Karold Pérez cerezo
TRIBUNAL EXAMINADOR 1


Ing. Victor Salim Vargas Kerdy
TRIBUNAL EXAMINADOR 2

“A 2”

Convenio interinstitucional UAP-FPS



CONVENIO ESPECIFICO DE COOPERACIÓN ACADEMICA INTERINSTITUCIONAL SUSCRITO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL Y LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL DEL AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO.

SG/N°

Conste por el presente documento, de Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional que se suscriben entre FPS, ACyT-UAP, al tenor y contenido de las cláusulas siguientes:

PRIMERA. (ANTECEDENTES)

EL FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL (FPS), fue creado mediante D.S. N° 25984 del 16 de noviembre de 2000 sobre la estructura y patrimonio del Fondo de Inversión Social (FIS), como una entidad de derecho público, de fomento y sin fines de lucro, descentralizada, con personería jurídica propia, autonomía administrativa técnica y social, con competencia de ámbito nacional, operaciones desconcentradas a nivel departamental y que actualmente se encuentra bajo tuición del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Su principal objetivo es el de administrar los recursos que le fueran provistos por organismos de cooperación Internacional y el Tesoro General de la Nación para el cofinanciamiento de gastos de inversión de proyectos factibles que contribuyan al desarrollo socioeconómico de los municipios, los que, respondiendo a la demanda de la sociedad civil, sean concordantes con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.

LA UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO (UAP), es una Institución de Educación Superior Autónoma que forma parte del Sistema de la Universidad Boliviana; creada mediante Decreto Supremo N° 20511 de fecha 21 de septiembre de 1984; y por Ley N° 653 de 18 de Octubre de 1984, que, de conformidad a las Resoluciones del VI y VII Congreso Nacional de Universidades, se incorporó efectivamente al Sistema Universitario, y que en correspondencia al Art. 91 de la Constitución Política del Estado que establece que; la educación superior debe desarrollar procesos de formación profesional, de generación y divulgación de conocimientos orientados al desarrollo integral de la sociedad, desarrolla sus actividades académicas con sus diferentes carreras.

Tiene su domicilio legal en la Av. 9 de febrero, esquina Tcnl. Cornejo de la Ciudad de Cobija, Capital del Departamento de Pando, y en cumplimiento a su objetivo institucional, formas profesionales idóneos que respondan a las necesidades de la población; particularmente de la Región amazónica del país, con reconocida calidad humana y excelencia científica, con conciencia crítica y capacidad de crear, adaptar y enriquecer la ciencia y tecnología universal para el desarrollo sostenible de la humanidad.

SEGUNDA. - (DE LAS PARTES INTERVINIENTES).

Son partes Intervinientes del presente Convenio:

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



2.1 EL FONDO NACIONAL DE INVERSIÓN PRODUCTIVA Y SOCIAL (FPS).

Entidad de Derecho Público, descentralizada, con personería jurídica, representada legalmente por el por el **In. Víctor Salim Vargas Kerdy**, con Cedula de Identidad No. 1765935, en su condición de GERENTE DEPARTAMENTAL de FPS, designado mediante Memorandum MEM/FPS/GFA-RH No. 0174/2023 de fecha 11 de abril de 2023, con domicilio legal en la Av. Lucio Montero s/n, Barrio 11 de octubre, que en adelante para efecto de ley se denominará **FPS**.

2.1.- LA UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO, institución de educación superior, debidamente representada por su Rector, Ing. Franz Navia Miranda, con Cedula de Identidad N° 4085750, Expedido en Chuquisaca, designado mediante Resolución del Honorable Consejo Universitario N° 088/2021 de 08 de marzo de 2021 y El ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA representado por el Ing. Marcos Vichenco Abasto Antezana con C.I. N° 3592845 Cba., en su calidad de DIRECTOR, designado mediante Resolución HCU N° 178/2021, con domicilio procesal en la Calle Bruno Racua s/n, al lado de la plazuela Potosí de la zona central de la ciudad de Cobija, Capital del Departamento Pando, a quien en adelante se le denominará como a la **UNIVERSIDAD**.

- PARTE NO SUSCRIBIENTE DEL PRESENTE CONVENIO (BENEFICIARIO):

Modalidad: Trabajo Dirigido.
Se identifican como Universitario:

- **Christian Miahuchi Miguel**, con Nro. de C. I. 5708150 - Pando, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil del Área de Ciencia y Tecnología de la UAP, con R. U. 24495, mayor de edad, hábil por derecho.

TÍTULO DEL PROYECTO: Apoyo al Control y Seguimiento de Supervisión en el Proyecto: MEJ. Vial con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque. En el Municipio de FILADELFIA.

TERCERA. (DEL OBJETO)

El presente Convenio tiene por objeto, establecer las bases de cooperación académica interinstitucional entre EL FONDO NACIONAL DE INVERSIÓN PRODUCTIVA-SOCIAL Y EL AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA, para Implementar las modalidades de Graduación de Tesis de Grado y Trabajo Dirigido y prácticas laborales, pasantías. Dirigido a estudiantes de la Carrera de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Amazónica de Pando, en dependencias de dicha Institución.

CUARTA (RESPONSABILIDADES Y COMPROMISO DE LAS PARTES).

Las PARTES se comprometen a:

- Coordinar, iniciar, desarrollar, evaluar y concluir las Pasantías, y/o trabajos dirigidos, en el marco de este Convenio de Cooperación Interinstitucional y en estricta sujeción al Plan de Estudios, Reglamentos de la Universidad y la normativa que rige FPS.



"La preservación de la Amazonia es parte de la subsistencia de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra Pandina"

- Realizar reuniones de coordinación entre LAS PARTES firmantes, cuando sea necesario para el cumplimiento del objeto del presente documento.
- Mantener en estricta reserva, la información confidencial proporcionada por LAS PARTES, debiendo para el efecto, tomar todas las medidas que el caso aconseje.

QUINTA. (DURACIÓN DE LAS PASANTIAS, PRACTICAS PROFESIONALES Y/O TRABAJOS DIRIGIDOS).

En el caso de los estudiantes de últimos cursos que cumplan las Prácticas Profesionales, Pasantías, y trabajos prácticos, la duración se determinará de acuerdo a Reglamento Interno de las diferentes carreras, en ningún caso podrá ser mayor a seis (6) meses.

SEXTA. (PROPIEDAD INTELECTUAL).

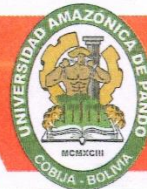
todos los derechos patrimoniales de autor respecto de materiales producidos o adquiridos u otros documentos resultado de la implementación del objeto de este convenio o de la implementación de las pasantías, así como todo derecho patrimonial de autor sobre el material que se genere durante el periodo de vigencia del acuerdo, son de única, exclusiva y absoluta propiedad de las partes, en consecuencia deberán ser entregados a la finalización del convenio o de la pasantía, quedando prohibido proporcionar a terceros, difundir, utilizar, explotar, reproducir, publicar, ni disponer o de cualquier otra manera, beneficiarse de ellos en cualquier forma o instancia sin consentimiento escrito de una de las partes.

SEPTIMA. (EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD)

El presente Convenio no constituye de ninguna manera al Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social, como parte asociada jurídicamente de la universidad amazónica de pando, por lo tanto:

- Se deja expresamente establecido que entre FPS y la UAP o alguno de sus miembros o estudiantes, no existe ningún vínculo de dependencia laboral, por lo tanto, se encuentra exento de toda obligación o responsabilidad legal de reconocer o pagar beneficios sociales y otros colaterales a favor de algún estudiante de la universidad, dejándose claramente establecido que el presente convenio se ajustará e interpretará según las previsiones de sus propias estipulaciones.
- Así también se hace constar expresamente que las partes estarán exentas de toda responsabilidad impositiva, civil o penal con relación a accidentes o daños que puedan originarse por los/las universitarios/as en el desarrollo de las practicas o trabajos dirigidos.
- De ninguna manera las partes serán responsables de los actos o incumplimientos cometidos por los universitarios/as en el desarrollo de su práctica o trabajo dirigido como consecuencia del incumplimiento de las previsiones establecidas en el presente convenio.





OCTAVA. (FORMAS DE RESOLVER DIFERENCIAS O MODIFICACIONES).

Cualquier variación, enmienda o modificación o ampliar las cláusulas de este convenio, será a través de una adenda, las mismas que formarán parte integrante e indisoluble del presente Convenio, se procederá previa solicitud por escrito de una de las partes suscribientes y debidamente firmado por sus representantes legales, fundamentando y exponiendo los motivos, siempre y cuando no se afecte al fondo del Convenio.

NOVENA. (MECANISMOS PARA RESOLUCION).

El presente Convenio específico podrá ser resuelto o concluido, cuando concurra las siguientes causales:

- Por incumplimiento de los objetivos definidos, previa evaluación de resultados
- Por incumplimiento de las partes,
- Por acuerdo entre las Partes, debidamente fundamentado en forma escrita

DECIMA. (CONCLUSIÓN ANTICIPADA DEL CONVENIO)

Si FPS, determina adelantar la fecha de conclusión del presente Convenio, comunicará a la UAP la decisión de resolución del mismo con treinta (30) días de anticipación a la fecha de finalización del presente Convenio.

DECIMA PRIMERA. (DOMICILIO DE LAS PARTES)

Conforme a los propósitos del presente Convenio, LAS PARTES señalan como domicilio legal las siguientes direcciones:

"LA UAP"

Cobija - Bolivia
Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Edificio: Rectorado
Teléfonos: (591-3) 842-2135 - 842 2136 - 842 2193 - 842 2134

"FPS"

Cobija-Pando-Bolivia
Dirección: Barrio 11 de octubre,
Calle: Lucio Montero
Teléfonos: 8-4221246
Correo Electrónico: www.fps.gob.bo

DECIMA SEGUNDA. (ENTRADA EN VIGOR Y VIGENCIA)

El presente convenio cobrará vigor a partir de su suscripción entre PARTES, y tendrá una vigencia de un (01) años, pudiendo ser renovado mediante un documento similar, previa evaluación técnica académica entre las PARTES, que será, 30 días antes de la finalización del plazo del presente convenio.

En caso de que el presente convenio se rescindiera, ambas partes comprometen que los proyectos e iniciativas en curso o pendientes de conclusión llegaran a su finalización.





"La preservación de la Amazonia es parte de la subsistencia de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra Pandina"

DECIMA TERCERA. (ACEPTACION Y CONFORMIDAD)

Las Partes citadas en la cláusula segunda, debidamente enteradas del alcance, contenido y fuerza legal del presente Convenio Especifico, manifiestan su plena conformidad con lo expuesto, en el ejercicio de las atribuciones conferidas. Aceptan dar su conformidad al tenor de las cláusulas que anteceden, en señal y obligándose a su fiel y estricto cumplimiento, en tres copias ejemplares, de idéntico contenido y forma de misma validez, en la ciudad de Cobija, Capital del Departamento de Pando, a los 08 días del mes de septiembre de 2023

Ing. Civil. Víctor Salim Vargas Kerdy
GERENTE DEPARTAMENTAL
(FPS-PANDO)

Ing. Marcos Vichenzo Abasto A.
DIRECTOR
AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
(ACyT-UAP)

MSc. Ing. Franz Navia Miranda
RECTOR
UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
(UAP)



ANEXOS “B”

- Contrato protocolizado – “B 1”
- Orden de proceder – “B 2”

“B 1”

Contrato protocolizado

GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO
NOTARIA DE GOBIERNO



N° 2064

CARÁTULA NOTARIAL

DISTRITO ADMINISTRATIVO DE PANDO

Resolución Administrativa N° 106/2015

Serie: C - GADP - NG - 2015

TESTIMONIO N° 181/2023

NOTARIO: ABOG. WILDER RONALD MARTINEZ CONDE

TESTIMONIO DE ESCRITURA PÚBLICA NUMERO: CIENTO OCHENTA Y UNO / DOS MIL VEINTITRES N° 181/2023, CONTRATO DE OBRAS Nro. FPS/GDPN/053/2023, para "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA)) REPRESENTADO POR EL - ING. VICTOR SALIM VARGAS KERDY GERENTE DEPARTAMENTAL FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL (FPS CONTRATANTE - Y EL SR: WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE, REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA COVAS S.R.L., CONTRATISTA

COBIJA, DIECIOCHO DE OCTUBRE DE DOS MIL VEINTITRES

LUGAR Y FECHA:





Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39007

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

CORRESPONDE TESTIMONIO

ESCRITURA PÚBLICA NUMERO: CIENTO OCHENTA Y UNO / DOS MIL VEINTITRES Nº 181/2023, CONTRATO DE OBRAS Nro. FPS/GDPN/053/2023, para "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA)) REPRESENTADO POR EL - ING. VICTOR SALIM VARGAS KERDY GERENTE DEPARTAMENTAL FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL (FPS CONTRATANTE - Y EL SR: WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE, REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA COVAS S.R.L., CONTRATISTA -

En la ciudad de Cobija, Capital del Departamento Autónomo de Pando del Estado Plurinacional de Bolivia, siendo a horas TRECE y DIEZ MINUTOS (13:10 P.m.) DEL DÍA MIERCOLES DIECIOCHO DE OCTUBRE DE DOS MIL VEINTITRES años; Ante Mí: **Abog. WILDER RONALD MARTINEZ CONDE - NOTARIO DE GOBIERNO DEL DEPARTAMENTO AUTÓNOMO DE PANDO** y testigo que al final se nombra y suscribe, fueron presentes en esta Oficina Notarial, los señores; Ing. **VICTOR SALIM VARGAS KERDY** con Cédula de Identidad N°1766965. De estado Civil Soltero de ocupación Ingeniero Civil con domicilio Av. Columna Porvenir S/N B. Benac Cobija Designado Mediante **MEMORANDUM MEM/FPS/GFA -RH Nº 0174/2023** de fecha 11 de abril de 2023. Con capacidad plena, en su condición de **GERENTE DEPARTAMENTAL FONDO NACIONAL DE INVERSIÓN PRODUCTIVA Y SOCIAL (FPS) ITEM 209**, -Y por otra parte el Sr. **Walter Jaime Vasquez Palenque** con Cédula de Identidad N° 1284174. De estado Civil Casado de ocupación Ing. Civil con domicilio C. 12 REP. DE PORTUGAL N° 608 Z. CALACOTO-- con capacidad plena, representante legal de la **EMPRESA COVAS S.R.L.**, mediante **poder 225/2017** de fecha 24 de enero de 2017 Notaria de Fe Publica Nº 67 Notario Dr. Ruben Felix Lopez Patzi. a quienes de identificar **Doy Fe**; y para que eleve a Instrumento Público, me han presentado un **CONTRATO DE OBRAS Nro. FPS/GDPN/053/2023**, para "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))

Documentos que transcritos fiel y literalmente es del tenor siguiente.

SEÑOR NOTARIO DE GOBIERNO DEL DISTRITO ADMINISTRATIVO DE PANDO

En el registro de Escrituras Públicas que corren a su cargo, sírvase usted insertar el presente Contrato de Obras Nro. FPS/GDPN/053/2023, para "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))", sujeto a los siguientes términos y condiciones:

I. CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO

PRIMERA. - (PARTES CONTRATANTES)

Dirá usted que las partes **CONTRATANTES** son: el **FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL (FPS)** con número de identificación Tributaria 1018391026, representado por el Ing. **VICTOR SALIM VARGAS KERDY** con Cedula de Identidad No. 1766965, designado(s) por Memorandum **MEM/FPS/GFA-RH Nº 0174/2023** de fecha 11 de abril de 2023, en calidad de **GERENTE DEPARTAMENTAL PANDO**, que en adelante se denominará el **CONTRATANTE** y la **EMPRESA COVAS S.R.L.** legalmente representada por **WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE** con Cedula de Identidad N°1284174 PT, que en adelante se denominará el **CONTRATISTA**, quienes suscriben el presente Contrato de Obra.

SEGUNDA. - (FUENTE DE LOS RECURSOS)

El Estado Plurinacional de Bolivia (en adelante denominado el "Prestatario") ha solicitado o recibido un financiamiento (en adelante denominado "fondos") de FONPLATA, Banco de Desarrollo (en adelante denominado "FONPLATA") para sufragar el costo del proyecto "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))", El Prestatario destinará una porción de estos fondos para sufragar los gastos elegibles, en virtud del Contrato de Préstamo, objeto del Documento de Licitación Pública Nacional. Dichos pagos se ajustarán en todos sus aspectos a las condiciones de dicho Contrato de Préstamo. FONPLATA efectuará pagos solamente a

solicitud del Prestatario y después de que FONPLATA haya aprobado dichos pagos, de acuerdo con los términos y condiciones establecidos en el Contrato de Préstamo entre el Prestatario y FONPLATA. Los pagos estarán sujetos en todo respecto a los términos y condiciones establecidos en dicho Contrato de Préstamo. Nadie sino el Prestatario, tendrá derechos en virtud del Contrato de Préstamo para reclamar los recursos del préstamo.

TERCERA. - (ANTECEDENTES LEGALES DEL CONTRATO)

Dirá usted que el **CONTRATANTE**, mediante Licitación Pública Nacional No. **CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2**, convocó a Oferentes interesados a que presenten documentos y ofertas técnicas y económicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas y condiciones establecidas en el Documento de Licitación Pública Nacional (LPN), aprobado mediante Resolución Administrativa u otro instrumento, proceso realizado bajo las Políticas para la Adquisición de Bienes, Obras y Servicios en Operaciones financiadas por FONPLATA R.D. 1394/2017.

Que la Comisión de Calificación del **CONTRATANTE**, luego de efectuada la apertura de ofertas presentadas realizó el análisis y evaluación de las mismas, habiendo emitido el Informe de Calificación y Recomendación a la Autoridad Responsable del Proceso, de la obra objeto del presente Contrato, el mismo que fue aprobado y en base al cual se pronunció la Resolución Administrativa de Adjudicación u otro instrumento, resolviendo adjudicar la ejecución de la obra a la "**EMPRESA COVAS S.R.L.**" al cumplir su oferta con todos los requisitos de la convocatoria y ser la que representa el costo evaluado como más bajo.

CUARTA. - (OBJETO Y CAUSA DEL CONTRATO)

El **CONTRATISTA** se compromete y obliga por el presente Contrato, a ejecutar todos los trabajos necesarios para la "**CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))**", que se constituye en el objeto del Contrato hasta su acabado completo, con estricta y absoluta sujeción a las condiciones, precio, dimensiones, regulaciones, obligaciones, especificaciones, tiempo de ejecución estipulado y características técnicas establecidas en el presente contrato y en los documentos que forman parte del presente instrumento legal, que en adelante se denominará la **OBRA**, para "**CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))**".

A fin de garantizar la correcta ejecución y conclusión de la obra hasta la conclusión del Contrato, el **CONTRATISTA** se obliga a ejecutar el trabajo, a suministrar equipo, mano de obra y materiales, así como todo lo necesario de acuerdo con los documentos emergentes del proceso de contratación y oferta adjudicada.

QUINTA. - (PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA)

El **CONTRATISTA** ejecutará y entregará la obra satisfactoriamente concluida, en estricto acuerdo con los ítems de la oferta adjudicada, los planos del diseño final, la validación del lugar de la obra, las especificaciones técnicas y el Cronograma de Ejecución de Obra en el plazo de **CIENTO VEINTE (120)** días calendario, que serán computados a partir de la fecha establecida en la Orden de Proceder, expedida por el **SUPERVISOR** por orden del **CONTRATANTE**, misma que constará en el Libro de Órdenes.

El plazo para la movilización del **CONTRATISTA**, realizando los trabajos de instalación de faenas, facilidades para la **SUPERVISIÓN** y propias, que será de **QUINCE (15)** días calendario, forma parte del plazo total de ejecución de la obra.

El plazo de ejecución de la obra, establecido en la presente cláusula, podrá ser ampliado en los siguientes casos:

- a) Cuando el **CONTRATANTE** así lo determine;
- b) Por demora en el pago de planillas de avance de obra o;
- c) Por otras causales previstas en este Contrato y documentos que forman parte del mismo.

En los casos señalados precedentemente, se aplicará el procedimiento establecido en la cláusula **TRIGÉSIMA PRIMERA**, dando lugar a una modificación del contrato por Orden de Cambio y/o Contrato Modificatorio, conforme lo establecido en los incisos b) y c) de la subcláusula 31.4 del presente contrato.

SEXTA. - (PRECIO DEL CONTRATO)

El monto total para la ejecución de la obra, objeto del presente Contrato es de Bs. **2.604.535,81 (DOS MILLONES SEISCIENTOS CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO 81/100 BOLIVIANOS)**.

El precio o valor final de la obra será el resultante de aplicar los precios unitarios de la oferta adjudicada, en base a las cantidades de obra que se han establecido en el Formulario de la Lista de Cantidades.

Queda establecido que los precios unitarios consignados en la oferta adjudicada incluyen la provisión de materiales de calidad, equipos, instalaciones auxiliares, herramientas, andamiajes y todos los demás elementos, sin excepción alguna, que sean necesarios para la realización y cumplimiento de la ejecución de la obra, mismos que deben estar de acuerdo con lo señalado en las especificaciones técnicas. Este precio



ESTADO PLURINACIONAL
DE BOLIVIA



GOBIERNO AUTÓNOMO
DEPARTAMENTAL DE PANDO

Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39008

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

también comprende todos los costos referidos a salarios, leyes sociales, impuestos, aranceles, daños a terceros, reparaciones por trabajos defectuosos, gastos de seguro de equipo, maquinaria y de accidentes personales, gastos de transporte y viáticos y todo otro costo directo o indirecto incluyendo utilidades que pueda tener incidencia en el precio total de la obra, hasta su acabado satisfactorio y posterior entrega definitiva.

Es de exclusiva responsabilidad del **CONTRATISTA**, efectuar los trabajos contratados dentro del precio establecido de la obra ya que no se reconocerán ni procederán pagos por trabajos que hiciesen exceder dicho importe, a excepción de aquellos autorizados expresamente por escrito mediante los instrumentos técnico-legales previstos en este Contrato.

SÉPTIMA. - (ANTICIPO)

Después de ser suscrito el Contrato el **CONTRATANTE**, a solicitud expresa del **CONTRATISTA**, podrá otorgarle un anticipo que no deberá exceder el veinte por ciento (20%) del monto total del Contrato, el cual podrá ser desembolsado en uno o más desembolsos, contra entrega de una Garantía de Correcta Inversión de Anticipo por el cien por ciento (100%) del monto a ser desembolsado. El importe del anticipo será descontado en **Cuatro (4)** planillas, hasta cubrir el monto total del anticipo.

El importe de la garantía podrá ser cobrado por el **CONTRATANTE** en caso de que el **CONTRATISTA** no haya iniciado la obra dentro de los **Quince (15)** días calendario o en caso de que no cuente con el personal y equipos necesarios para la realización de la obra estipulada en el Contrato, una vez iniciado éste.

Esta garantía podrá ser sustituida periódicamente por otra garantía, cuyo valor deberá ser la diferencia entre el monto otorgado y el monto ejecutado, dicha sustitución procederá con las planillas de avance de obra aprobadas por el **SUPERVISOR** y el **FISCAL DE OBRA** que establezcan el uso del anticipo, sin necesidad de que las planillas hayan sido pagadas. Las garantías substitutivas deberán mantener su vigencia en forma continua y hasta la amortización total del anticipo.

El **SUPERVISOR** llevará el control directo de la vigencia y validez de esta garantía, en cuanto al monto y plazo, a efectos de requerir su ampliación al **CONTRATISTA**, o solicitar al **CONTRATANTE** su ejecución.

El **CONTRATISTA** deberá solicitar el Anticipo adjuntando en su solicitud la correspondiente Garantía de Correcta Inversión de Anticipo por el 100% del monto solicitado en el plazo de **Diez (10)** días calendario computables a partir del día siguiente de la suscripción del Contrato, caso contrario se dará por Anticipo no solicitado.

En caso de otorgarse anticipo, la Orden de Proceder no podrá ser emitida antes de que se haga efectivo el desembolso total del anticipo.

OCTAVA. - (GARANTÍAS)

El **CONTRATISTA** garantiza la correcta y fiel ejecución del presente **CONTRATO** en todas sus partes con la **GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE OBRAS PARA LAS ENTIDADES PUBLICAS Nº BG-004327-0150** emitida por **BANCO BISA** el 4 de agosto de 2023, con vigencia hasta el **30 de enero de 2024**, a la orden de **FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL Bs. 182.318,00 (CIENTO OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO 00/100 BOLIVIANOS)** equivalente al siete por ciento (7%) del monto total del Contrato.

A sólo requerimiento del **CONTRATANTE**, el importe de la garantía citada anteriormente será ejecutado en caso de incumplimiento contractual incurrido por el **CONTRATISTA**, sin necesidad de ningún trámite o acción judicial.

Si se procediera a la Recepción Definitiva de la Obra, hecho que se hará constar mediante el Acta correspondiente, suscrita por ambas partes **CONTRATANTES**, dicha garantía será devuelta.

El **CONTRATISTA**, tiene la obligación de mantener actualizada la Garantía prevista en la presente cláusula, cuantas veces lo requiera el **SUPERVISOR**, por razones justificadas, quien llevará el control directo de vigencia de la misma bajo su responsabilidad. El **SUPERVISOR** llevará el control directo de la vigencia de la garantía en cuanto al monto y plazo, a efectos de requerir su ampliación al **CONTRATISTA**, o solicitar al **CONTRATANTE** su ejecución.

El **CONTRATISTA** podrá solicitar al **SUPERVISOR** la sustitución de la Garantía de Cumplimiento de Contrato, misma que será equivalente al 7% del monto de ejecución restante de la **OBRA** al momento de la solicitud, siempre y cuando se hayan cumplido las siguientes condiciones a la fecha de la solicitud:

- Se alcance un avance físico de la **OBRA** de al menos setenta por ciento (70%); y
- Las especificaciones de la **OBRA** y las condiciones del Contrato, hayan sido ejecutadas sin retraso atribuible al **CONTRATISTA** de acuerdo al Cronograma de Ejecución de Obra.

El **SUPERVISOR** en base a la solicitud del **CONTRATISTA** deberá emitir informe sobre la solicitud de sustitución de la garantía un plazo no mayor a tres (3) días hábiles dirigiendo el mismo al **FISCAL DE OBRA** quien, en un plazo no mayor a dos (2) días hábiles, aceptará o rechazará la solicitud realizada por el

CONTRATISTA. En caso de aceptar la solicitud de sustitución de la garantía, el **FISCAL DE OBRA** remitirá a la Unidad Administrativa del **CONTRATANTE** la solicitud de sustitución y antecedentes a efectos de que se realice la sustitución por única vez de la garantía contra entrega de una nueva garantía.

Las garantías establecidas en el presente Contrato, estarán bajo custodia de la Unidad Administrativa del **CONTRATANTE**, lo cual no exime la responsabilidad del **SUPERVISOR**.

NOVENA. - (DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN)

Cualquier aviso o notificación que tengan que darse las partes bajo este Contrato y que no estén referidas a trabajos en la obra misma, será enviada por escrito:

Al **CONTRATISTA**:

Empresa: COVAS S.R.L.

Av. Zona Calacoto, calle 12 N° 608 entre costanera y los sauces

Tel Cel.: 78999093

Correo Electrónico: walterjaimevp@gmail.com

Al **CONTRATANTE**:

Dirección: Barrio 11 de octubre, Calle Lucio Montero s/n detrás del Hospital Roberto Galindo Terán.

Teléfono: 842-1246 842-1247

Cobija-Pando-Bolivia

DÉCIMA. - (VIGENCIA DEL CONTRATO)

El presente Contrato, entrará en vigencia desde el día siguiente hábil de su suscripción por ambas partes, hasta la terminación del Contrato establecida en la cláusula **VIGÉSIMA SEGUNDA**.

DÉCIMA PRIMERA. - (DOCUMENTOS DEL CONTRATO)

Forman parte del presente Contrato los siguientes documentos:

- Notificación de Adjudicación
- Oferta del Licitante
- El Documento de Licitación Pública Nacional que incluye, entre otras cosas, especificaciones Técnicas, sus aclaraciones y/o sus enmiendas, si estas existiesen, Lista de Cantidades, Plancos, etc.
- Otros documentos necesarios para la ejecución de la obra.
- Otros documentos que el **CONTRATANTE** liste a continuación:
- Nota de Adjudicación
- Resolución de Adjudicación
- Garantía de Cumplimiento de Contrato
- Garantía de Correcta Inversión de Anticipo
- Certificado RUPE
- Documentos de identidad del Contratista
- Matricula de Comercio otorgada por el SEPPEC
- Número de Identificación Tributaria
- Certificado de No Adeudos a las AFPs
- Certificado de información de SOLVENCIA al Fisco
- Formulario de Registro de Beneficiario del SIGEP
- Certificado de Registro Profesional emitido por el SIB

DÉCIMA SEGUNDA. - (IDIOMA)

El presente Contrato, toda la documentación aplicable al mismo y la que emerja de la ejecución de la obra, debe ser elaborado en idioma castellano.

DÉCIMA TERCERA. - (LEGISLACIÓN APLICABLE AL CONTRATO)

13.1 El presente Contrato al ser de naturaleza administrativa, se celebra exclusivamente al amparo de las siguientes disposiciones:

- a) Constitución Política del Estado
- b) Ley N° 1178, de 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamentales.
- c) Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, de las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios – NB-SABS y sus modificaciones.
- d) Ley del Presupuesto General del Estado.
- e) Otras disposiciones relacionadas directamente con las normas anteriormente mencionadas.

13.2 Prácticas Prohibidas

13.2.1 FONPLATA exige a todos los Prestatarios organismos ejecutores (incluyendo a miembros de su personal), al igual que a todas las firmas, entidades o individuos participando en actividades



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39009

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

financiadas por FONPLATA o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, observar los más altos niveles éticos y denunciar a FONPLATA¹ todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas son las siguientes: (i) acciones corruptas; (ii) comportamientos fraudulentos; (iii) ejercicios coercitivos; (iv) prácticas colusorias; (v) proceder obstruivos y (vi) delitos graves.

- a) A los efectos de esta disposición, las definiciones de las Prácticas Prohibidas son las siguientes:
- (i) "Acciones Corruptas": consisten en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar las acciones de otra parte;-----
 - (ii) "Comportamientos fraudulentos": consisten en cualquier acto u omisión, incluyendo la tergiversación de hechos y circunstancias, que engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra naturaleza o para evadir una obligación;-----
 - (iii) "Ejercicios coercitivos": consisten en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar las acciones de una parte;-----
 - (iv) "Prácticas colusorias": consisten en un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, incluyendo influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte.-----
 - (v) "Procederes obstruivos" consisten en:-----
 - 1) destruir, falsificar, alterar u ocultar deliberadamente evidencia significativa para la investigación o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con el fin de impedir materialmente una investigación sobre denuncias de una práctica corrupta, fraudulenta, coercitiva o colusoria; y/o amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para la investigación o que prosiga la investigación; o-----
 - 2) todo acto dirigido a impedir materialmente el ejercicio de inspección de FONPLATA y los derechos de auditoría.-----
 - (vi) "Delitos graves": que incluye el lavado de activos y el financiamiento del terror-----
- b) Si se determina que, los Prestatarios, organismos ejecutores (incluyendo miembros de su personal), cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por FONPLATA o actuando como, entre otros, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, FONPLATA podrá:-----
- (i) no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;-----
 - (ii) suspender los desembolsos de la operación si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Comprador ha cometido una Práctica Prohibida;-----
 - (iii) declarar una contratación no elegible para financiamiento de FONPLATA y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada a FONPLATA tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que FONPLATA considere razonable;-----
 - (iv) remitir el tema a las autoridades nacionales pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes.
- c) FONPLATA exige que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, funcionarios o empleados, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes o agentes, y concesionarios le permitan revisar cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y el cumplimiento del contrato, y someterlos a una auditoría por

¹ En el sitio virtual de FONPLATA (<https://www.fonplata.org/es/contacto/canal-de-reclamos>) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas; los interesados podrán contactarse también con: cumplimiento@fonplata.org.

audidores designados por FONPLATA. Todo licitante, oferente, proponente, solicitante, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia a FONPLATA en su investigación. FONPLATA también requiere que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por FONPLATA por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de que las actividades han sido financiadas por FONPLATA, estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal de FONPLATA o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor debidamente designado.

13.2.2 El **CONTRATISTA** declara y garantiza:-----

- a) que ha leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas de FONPLATA;-----
- b) que no ha incurrido o no incurrirá en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;-----
- c) que no ha tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;-----
- d) que ni él, ni sus agentes, subcontratistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales son inelegibles para la adjudicación de contratos financiados por FONPLATA
- e) que ha declarado todas las comisiones, honorarios de representantes o agentes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por FONPLATA;-----

13.3 Elegibilidad.-----

13.3.1 El **CONTRATISTA** y sus Subcontratistas deberán ser originarios de países miembros de FONPLATA. Se considera que un Contratista o Subcontratista tiene la nacionalidad de un país elegible si cumple con los siguientes requisitos:-----

- a) Un individuo tiene la nacionalidad de un país miembro de FONPLATA si el o ella satisface uno de los siguientes requisitos:-----
 - (i) es ciudadano de un país miembro; o-----
 - (ii) ha establecido su domicilio en un país miembro como residente "bona fide" y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.-----
- b) Una firma tiene la nacionalidad de un país miembro si está legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro de FONPLATA.-----

13.3.2 Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad conjunta y solidaria deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.-----

DÉCIMA CUARTA. - (DERECHOS DEL CONTRATISTA Y EVENTOS COMPENSABLES) -----

14.1 Derechos del Contratista.-----

El **CONTRATISTA**, tiene el derecho de plantear los reclamos que considere correctos, por cualquier omisión del **CONTRATANTE**, por falta de pago de la obra ejecutada o por cualquier otro aspecto consignado en el presente Contrato.-----

Tales reclamos deberán ser planteados por escrito y de forma documentada, al **SUPERVISOR**, con copia al **FISCAL DE OBRA**, hasta treinta (30) días hábiles posteriores al suceso que motivó el reclamo, transcurrido este plazo el **CONTRATISTA** no podrá presentar reclamo alguno. El **SUPERVISOR** no atenderá reclamos presentados fuera del plazo establecido.-----

El **SUPERVISOR**, dentro del lapso imposterizable de diez (10) días hábiles, de recibido el reclamo, analizará y emitirá su informe de recomendación al **FISCAL DE OBRA**, para que éste en el plazo de diez (10) días hábiles, pueda aceptar o rechazar la recomendación, que será comunicada de manera escrita al **CONTRATISTA**. Dentro de este plazo, el **FISCAL DE OBRA** podrá solicitar las aclaraciones respectivas.-----

En caso que el reclamo sea complejo el **FISCAL DE OBRA** podrá, en el plazo adicional de cinco (5) días hábiles, solicitar el análisis del reclamo y del informe de recomendación a las dependencias técnica, financiera o legal, según corresponda, a objeto de dar respuesta.-----



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO

Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39010

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

En caso de que el SUPERVISOR no emita el informe de recomendación dentro del plazo correspondiente, el FISCAL DE OBRA deberá analizar el reclamo y comunicar su decisión de forma escrita al CONTRATISTA. El FISCAL DE OBRA, en razón al incumplimiento de las funciones del SUPERVISOR procederá a realizar la llamada de atención respectiva por negligencia, conforme lo previsto en el Contrato de SUPERVISIÓN.

Todo proceso de respuesta a reclamo, no deberá exceder los veinticinco (25) días hábiles, computables desde la recepción del reclamo por el SUPERVISOR. En caso de que no se dé respuesta dentro del plazo señalado precedentemente, se entenderá la plena aceptación de la solicitud del CONTRATISTA considerando para el efecto el Silencio Administrativo Positivo.

14.2

Eventos compensables de plazo.

Los siguientes eventos, serán eventos compensables de plazo en días calendario cuando:

- a) El CONTRATANTE no permita el acceso a alguna parte de la zona donde se ejecutará la obra, una vez emitida la Orden de Proceder.
- b) El SUPERVISOR no entregue los planos, especificaciones o instrucciones requeridas para la ejecución de la Obra.
- c) El SUPERVISOR ordene al CONTRATISTA poner al descubierto o realizar pruebas adicionales respecto a trabajos que se comprueba no tienen defecto alguno.
- d) El SUPERVISOR niegue sin razón la aprobación para efectuar una subcontratación, prevista en la oferta.
- e) Las condiciones del terreno sean mucho peores de lo que razonablemente se habría supuesto antes de la emisión de la Carta de Aceptación, tomando como base la información proporcionada a los Oferentes (incluidos los Informes de Investigaciones de la Zona de Obras), información que es de dominio público y la que se obtenga de una inspección ocular de la Zona de Obras.
- f) El SUPERVISOR imparta instrucciones para resolver una situación imprevista causada por el CONTRATANTE o por otros trabajos adicionales necesarios por razones de seguridad u otros motivos.
- g) Autoridades públicas, empresas de servicios públicos o el CONTRATANTE no trabajen entre las fechas y otras restricciones estipuladas en el Contrato y ocasionen demoras o costos adicionales al CONTRATISTA.
- h) El segundo o los siguientes desembolsos de un anticipo sean desembolsados con retraso.
- i) El pago del certificado o planilla mensual de avance de obra no se realizará dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendario, computables a partir de la fecha de remisión del FISCAL DE OBRA a la dependencia del CONTRATANTE que efectuará el pago.
- j) Otros eventos compensables de plazo que constan en el Contrato o que el SUPERVISOR determina que son aplicables.

Si un evento compensable impide que los trabajos se concluyan en la fecha prevista, se prolongará dicha fecha, según la evaluación y determinación del SUPERVISOR.

Tan pronto como el CONTRATISTA proporcione información sobre los efectos de cada Evento Compensable en el plazo previsto de la presente cláusula, el SUPERVISOR evaluará el requerimiento y, si corresponde, solicitará la ampliación de plazo de ejecución de obra correspondiente.

DÉCIMA QUINTA. - (ESTIPULACIONES SOBRE IMPUESTOS)

Correrá por cuenta del CONTRATISTA el pago de todos los impuestos vigentes en el país, a la fecha de suscripción del Contrato.

En caso de que posteriormente, el Estado Plurinacional de Bolivia implantara impuestos adicionales, disminuyera o incrementara, mediante disposición legal expresa, el CONTRATANTE y el CONTRATISTA, estarán obligados al cumplimiento de las mismas a partir de su vigencia.

El SUPERVISOR deberá ajustar el precio del Contrato si los impuestos, derechos y otros gravámenes cambian en el período comprendido entre la fecha que sea catorce (14) días, anterior a la de presentación de las ofertas para el Contrato y la fecha del CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO. El ajuste se hará por el monto de los cambios en los impuestos pagaderos por el CONTRATISTA, siempre que dichos cambios no estuvieran ya reflejados en el precio del Contrato, o sean resultado de la aplicación de la cláusula DÉCIMA SÉPTIMA.

DÉCIMA SEXTA. - (CUMPLIMIENTO DE LEYES LABORALES Y SOCIALES)

El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a la legislación laboral y social vigente en el Estado Plurinacional de Bolivia.

El CONTRATISTA será responsable y deberá mantener al CONTRATANTE exonerado contra cualquier multa o penalidad de cualquier tipo o naturaleza que fuera impuesta por causa de incumplimiento o infracción de dicha legislación laboral o social.

[El ajuste de precios es obligatorio para los Contratos que tienen un plazo de terminación superior a 18 meses.]

DÉCIMA SÉPTIMA. - (AJUSTE DE PRECIOS)

No Corresponde.

DÉCIMA OCTAVA. - (PROTOCOLIZACIÓN DEL CONTRATO)

El presente Contrato, así como sus modificaciones, será protocolizado con todas las formalidades de Ley por el CONTRATANTE. El importe que por concepto de protocolización debe ser pagado por el CONTRATISTA. Esta protocolización contendrá los siguientes documentos:

- Contrato (Original).
- Instrumento legal de designación de la MAE o del funcionario delegado para la firma en representación del CONTRATANTE y Poder del Representante Legal del CONTRATISTA (fotocopias legalizadas). Si corresponde.
- Garantía (s) (fotocopia simple).

En caso de que, por cualquier circunstancia, el presente documento no fuese protocolizado, servirá a los efectos de Ley y de su cumplimiento, como documento suficiente a las partes.

DÉCIMA NOVENA. - (SUBCONTRATOS)

El presente contrato no prevé la subcontratación.

VIGÉSIMA. - (INTRANSFERIBILIDAD DEL CONTRATO)

El CONTRATISTA bajo ningún título podrá: ceder, transferir, subrogar, total o parcialmente este Contrato.

En caso excepcional, emergente de causa de fuerza mayor, caso fortuito o necesidad pública, procederá la cesión o subrogación del Contrato total o parcialmente previa la aprobación de la MAE, bajo los mismos términos y condiciones del presente Contrato.

VIGÉSIMA PRIMERA. - (CAUSAS DE FUERZA MAYOR Y/O CASO FORTUITO)

Con el fin de exceptuar al CONTRATISTA de determinadas responsabilidades por mora durante la vigencia del presente Contrato, el SUPERVISOR tendrá la facultad de calificar las causas de fuerza mayor y/o caso fortuito u otras causas debidamente justificadas, que pudieran tener efectiva consecuencia sobre la ejecución del CONTRATO.

Se entenderá por hechos de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas, como aquellos eventos imprevisibles o inevitables que se encuentren fuera del control y voluntad de las partes. Los hechos de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas, incluyen y no se limitan a: incendios, inundaciones, desastres naturales, conmociones civiles, huelgas, bloqueos y/o revoluciones.

En ningún caso y bajo ninguna circunstancia, se considerará como causa de fuerza mayor el mal tiempo que no sea notablemente fuera de lo común en el área de ejecución de la obra, por cuanto el CONTRATISTA ha tenido que prever este hecho al proponer su cronograma ajustado, en el periodo de movilización.

Asimismo, tampoco se considerarán como fuerza mayor o caso fortuito, las demoras en la entrega en la obra de los materiales, equipos e implementos necesarios, por ser obligación del CONTRATISTA tomar y adoptar todas las previsiones necesarias para evitar demoras por dichas contingencias.

Para que cualquiera de estos hechos puedan constituir justificación de impedimento o demora en el cumplimiento de lo previsto en el Cronograma de trabajos en obra, de manera obligatoria y justificada el CONTRATISTA deberá solicitar al FISCAL DE OBRA la emisión de un certificado de constancia de la existencia del hecho de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas, dentro de los tres (3) días hábiles de ocurrido el hecho, para lo cual deberá presentar todos los respaldos necesarios que acrediten su solicitud y la petición concreta en relación al impedimento de la ejecución de la obra.

El FISCAL DE OBRA en el plazo de dos (2) días hábiles deberá emitir el certificado de constancia de la existencia del hecho de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas o rechazar la solicitud de su emisión de manera fundamentada. Si el FISCAL DE OBRA no da respuesta dentro del plazo referido precedentemente, se entenderá la aceptación tácita de la existencia del impedimento, considerando para el efecto el silencio administrativo positivo. En caso de aceptación expresa o tácita se procederá a modificar la fecha prevista para la conclusión de trabajos o realizar la ampliación de plazo o la exención del pago de penalidades, según corresponda.

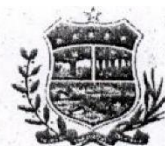
En caso de que la ampliación sea procedente, el plazo será extendido mediante una Orden de Cambio procesada conforme se ha estipulado en la cláusula TRIGÉSIMA PRIMERA.

VIGÉSIMA SEGUNDA. - (TERMINACIÓN DEL CONTRATO)

El presente contrato concluirá bajo una de las siguientes causas:



ESTADO PLURINACIONAL
DE BOLIVIA



GOBIERNO AUTÓNOMO
DEPARTAMENTAL DE PANDO

Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39011

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

- 22.1 Por Cumplimiento de Contrato: De forma ordinaria, tanto el **CONTRATANTE**, como el **CONTRATISTA**, darán por terminado el presente Contrato, una vez que ambas partes hayan dado cumplimiento a todas las condiciones y estipulaciones contenidas en él, lo cual se hará constar por escrito.
- 22.2 Por Resolución del Contrato: Es la forma extraordinaria de terminación del Contrato que procederá únicamente por las siguientes causales:
- 22.2.1 Resolución a requerimiento del **CONTRATANTE**, por causales atribuibles al **CONTRATISTA**. El **CONTRATANTE**, podrá proceder al trámite de resolución del Contrato, en los siguientes casos:
- a) Por incumplimiento en la iniciación de la obra, si emitida la Orden de Proceder demora más de quince (15) días calendario en movilizarse a la zona de los trabajos [En caso de obra de corta duración, este plazo puede ser reducido.]
 - b) Disolución del **CONTRATISTA**.
 - c) Por quiebra declarada del **CONTRATISTA**.
 - d) Por suspensión de los trabajos sin justificación, por cinco (5) días calendario, sin autorización escrita del **SUPERVISOR**.
 - e) Por incumplimiento en la movilización en **OBRA**, de acuerdo al Cronograma, del equipo y personal ofertados.
 - f) Por incumplimiento injustificado del Cronograma de Ejecución de Obra sin que el **CONTRATISTA** adopte medidas necesarias y oportunas para recuperar su demora y asegurar la conclusión de la **OBRA** dentro del plazo vigente.
 - g) Por negligencia reiterada en tres (3) oportunidades en el cumplimiento de las especificaciones, planos, o de instrucciones escritas del **SUPERVISOR**.
 - h) Por subcontratación de una parte de la obra sin que esta haya sido prevista en la oferta y/o sin contar con la autorización escrita del **SUPERVISOR**.
 - i) De manera optativa cuando el monto de la multa acumulada alcance el diez por ciento (10%) del monto total del Contrato.
 - j) De manera obligatoria cuando el monto de la multa acumulada alcance el veinte por ciento (20%) del monto total del Contrato.
- 22.2.2 Resolución a requerimiento del **CONTRATISTA** por causales atribuibles al **CONTRATANTE**. El **CONTRATISTA**, podrá proceder al trámite de resolución del Contrato, en los siguientes casos:
- a) Por instrucciones injustificadas emanadas del **CONTRATANTE** o emanadas del **SUPERVISOR** con conocimiento del **CONTRATANTE**, para la suspensión de la ejecución de obras por más de treinta (30) días calendario.
 - b) Si apartándose de los términos del Contrato, el **CONTRATANTE** a través del **SUPERVISOR**, pretenda efectuar aumento o disminución en las cantidades de **OBRA** sin emisión de la Orden de Cambio o Contrato Modificatorio, que en el caso de incrementos garantice el pago.
 - c) Por incumplimiento injustificado en el pago de un certificado de avance de obra aprobado por el **SUPERVISOR**, por más de sesenta (60) días calendario computados a partir de la fecha de remisión del certificado o planilla de avance de obra por el **FISCAL DE OBRA** al **CONTRATANTE**.
- 22.2.3 Reglas aplicables a la Resolución: Para procesar la Resolución del Contrato por cualquiera de las causales señaladas, el **CONTRATANTE** o el **CONTRATISTA** darán aviso escrito mediante carta notariada, a la otra parte, de su intención de resolver el **CONTRATO**, estableciendo claramente la causal que se aduce.
- Si dentro de los quince (15) días hábiles siguientes de la fecha de notificación, se enmendaran las fallas, se normalizará, el desarrollo de los trabajos y se tomaran las medidas necesarias para continuar normalmente con las estipulaciones del Contrato y el requirente de la Resolución, expresa por escrito su conformidad a la solución, el aviso de intención de resolución será retirado.
- En caso contrario, si al vencimiento del término de los quince (15) días no existe ninguna respuesta, el proceso de resolución continuará a cuyo fin el **CONTRATANTE** o el **CONTRATISTA**, según quién haya requerido la resolución del Contrato, notificará mediante carta notariada a la otra parte, que la resolución del Contrato se ha hecho efectiva.
- Esta carta dará lugar a que: cuando la resolución sea por causales imputables al **CONTRATISTA** se consolide en favor del **CONTRATANTE** la Garantía de Cumplimiento de Contrato, manteniéndose pendiente de ejecución la Garantía de Correcta Inversión del Anticipo si se hubiese otorgado anticipo hasta que se efectuó la conciliación de saldos, si aún la vigencia de dicha garantía lo permite, caso contrario si la vigencia está a finalizar y no se amplía, será ejecutada con cargo a esa liquidación.

El **SUPERVISOR** a solicitud del **CONTRATANTE**, procederá a establecer y certificar los montos reembolsables al **CONTRATISTA** por concepto de trabajos satisfactoriamente ejecutados y de los materiales, equipamiento e instalaciones temporales aptos para su utilización en la prosecución de los trabajos si corresponde.

En este caso no se reconocerá al **CONTRATISTA** gastos de desmovilización de ninguna naturaleza. Con base en la planilla o certificado de cómputo final de volúmenes de obra, materiales, equipamiento, e instalaciones temporales, emitida por el **SUPERVISOR**, el **CONTRATISTA** preparará la planilla o Certificado Final, estableciendo saldos en favor o en contra para su respectivo pago o cobro de las garantías pertinentes.

Solo en caso que la resolución no sea originada por negligencia del **CONTRATISTA** éste tendrá derecho a una evaluación de los gastos proporcionales que demande el levantamiento de la instalación de faenas para la ejecución de la obra y los compromisos adquiridos por el **CONTRATISTA** para su equipamiento contra la presentación de documentos probatorios y certificados.

- 22.3 Resolución por causas de fuerza mayor o caso fortuito que afecten al **CONTRATANTE**. Si en cualquier momento antes de la culminación de la obra objeto del **CONTRATO**, el **CONTRATANTE** se encontrase con situaciones fuera de control de las partes que imposibiliten la ejecución o conclusión de la obra, o vayan contra los intereses del Estado, el **CONTRATANTE** en cualquier momento, mediante carta notariada dirigida al **CONTRATISTA**, suspenderá los trabajos y resolverá el **CONTRATO** total o parcialmente. A la entrega de dicha comunicación oficial de resolución, el **CONTRATISTA** suspenderá el trabajo de acuerdo a las instrucciones que al efecto emita en el Libro de Órdenes el **SUPERVISOR**.

El **CONTRATISTA** conjuntamente con el **SUPERVISOR**, procederán con la medición del trabajo ejecutado hasta la fecha de suspensión, el avalúo de los materiales en obra que pudieran ser empleados posteriormente, la evaluación de los compromisos que el **CONTRATISTA** tuviera pendiente por compra y otros debidamente documentados.

Asimismo, el **SUPERVISOR** liquidará los costos proporcionales que demandase el levantamiento de las instalaciones, desmovilización de maquinaria / equipo y algunos otros gastos que a juicio del **SUPERVISOR** fueran considerados sujetos a reembolso.

Con estos datos el **SUPERVISOR** elaborará la planilla de medición final para el correspondiente pago, en caso que corresponda.

VIGÉSIMA TERCERA. - (SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS)

- 23.1 En caso de surgir controversias sobre los derechos y obligaciones u otros aspectos propios de la ejecución del presente contrato, las partes acudirán a la jurisdicción prevista en el ordenamiento jurídico para los contratos administrativos.

VIGÉSIMA CUARTA. - (MODIFICACIONES AL CONTRATO)

Los términos y condiciones contenidas en este Contrato podrán ser modificados, únicamente mediante los instrumentos previstos de forma expresa en el presente Contrato.

II. CONDICIONES PARTICULARES DEL CONTRATO

VIGÉSIMA QUINTA. - (REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA)

El **CONTRATISTA** designa como su representante legal en obra, al **RESIDENTE DE OBRA**, profesional calificado en la oferta, titulado, con suficiente experiencia en la dirección de obras similares, que lo califiquen para llevar a cabo de forma satisfactoria la ejecución de la obra, el mismo que será presentado oficialmente antes del inicio de los trabajos, mediante comunicación escrita dirigida a la **FISCALIZACIÓN**, para que ésta comunique y presente al **RESIDENTE DE OBRA** y a la **SUPERVISIÓN**.

El **RESIDENTE DE OBRA** de obra tendrá residencia en el lugar en que se ejecuta la obra, prestará servicios a tiempo completo y está facultado para:

- Dirigir la realización de la obra.
- Representar al **CONTRATISTA** en la ejecución de la obra durante toda su vigencia.
- Mantener permanentemente informada a la **SUPERVISIÓN** sobre todos los aspectos relacionados con la obra.
- Mantener coordinación permanente y efectiva con la Oficina Central del **CONTRATISTA**.
- Presentar el Organigrama completo del personal del **CONTRATISTA**, asignado a la obra.
- Es el responsable del control de asistencia, así como de la conducta y ética profesional de todo el personal bajo su dependencia, con autoridad para asumir medidas correctivas en caso necesario.

En caso de ausencia temporal de la obra, por causas emergentes del presente Contrato, u otras de fuerza mayor o caso fortuito, con conocimiento y autorización del **CONTRATANTE** a través de la **SUPERVISIÓN**;



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39012

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

asumirá esas funciones el profesional inmediato inferior, con total autoridad para actuar en representación del **CONTRATISTA**.

Esta suplencia será temporal y no debe exceder los treinta (30) días hábiles, salvo casos de gravedad debidamente justificada, caso contrario el **CONTRATISTA** deberá proceder a sustituir al **RESIDENTE DE OBRA**, presentando a consideración del **CONTRATANTE** una terna de profesionales de similar o mejor calificación que el que será reemplazado.

Una vez que el **CONTRATANTE** acepte por escrito al nuevo **RESIDENTE DE OBRA** éste recién entrará en ejercicio de la función.

VIGÉSIMA SEXTA. - (LIBRO DE ÓRDENES DE TRABAJO)

Bajo su responsabilidad y en la obra, el **CONTRATISTA** llevará un Libro de Órdenes de Trabajo con páginas numeradas y dos copias, el mismo que deberá ser aperturado con participación de Notario de Fe Pública en la fecha en que el **CONTRATISTA** reciba la Orden de Proceder.

En este libro el **SUPERVISOR** anotará las instrucciones, órdenes y observaciones impartidas al **CONTRATISTA**, que se refieran a los trabajos, cada orden llevará fecha y firma del **SUPERVISOR** y la constancia firmada del **RESIDENTE DE OBRA** de haberla recibido.

El **RESIDENTE DE OBRA** también podrá utilizar el Libro de Órdenes para comunicar al **SUPERVISOR** actividades de la obra, firmando en constancia y el **SUPERVISOR** tomará conocimiento registrando también su firma y respuesta o instrucción si corresponde. Si el **CONTRATISTA** desea representar una orden escrita en el Libro de Órdenes, deberá hacerla conocer al **CONTRATANTE** por intermedio del **SUPERVISOR** en forma escrita en el Libro de Órdenes, dentro de dos (2) días subsiguientes a la fecha de dicha orden, en caso contrario, quedará sobreentendido que el **CONTRATISTA** acepta tácitamente la orden sin derecho a reclamación posterior.

Así mismo, el **CONTRATISTA** está facultado para hacer conocer al **SUPERVISOR** mediante el Libro de Órdenes, los aspectos del desarrollo de la obra que considere relevantes, como por ejemplo en el caso de los días de lluvia que puedan afectar la ruta crítica del cronograma de ejecución de la obra, el día en que suceda el hecho a efectos de que el **SUPERVISOR** se pronuncie de forma objetiva.

El original del Libro de Órdenes, será entregado al **CONTRATANTE** a tiempo de la Recepción Definitiva de la obra, quedando una copia en poder del **SUPERVISOR** y otra del **CONTRATISTA**. Las comunicaciones cursadas entre partes, sólo entrarán en vigor cuando sean efectuadas y entregadas por escrito, a través del Libro de Órdenes o notas oficiales.

El **CONTRATISTA** tiene la obligación de mantener el Libro de Órdenes en el lugar de ejecución de la obra, salvo instrucción escrita del **SUPERVISOR** con conocimiento del **FISCAL DE OBRA**.

VIGÉSIMA SÉPTIMA. - (FISCALIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OBRA)

27.1 **FISCALIZACIÓN:** Los trabajos en materia del presente **CONTRATO** estarán sujetos a la **FISCALIZACIÓN** permanente del **CONTRATANTE**, quien nombrará como **FISCALDE OBRA** a un **INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO** quien tendrá a su cargo:

- a) Exigir a través del **SUPERVISOR** el cumplimiento del Contrato de obra.
- b) Exigir directamente el cumplimiento del Contrato de **SUPERVISIÓN TÉCNICA**, realizando seguimiento y control de los actos del **SUPERVISOR** en la **SUPERVISIÓN** Técnica de la Obra.
- c) Exigir el buen uso de los recursos asignados a la obra.
- d) Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los certificados de obra aprobados por el **SUPERVISOR**.


e) Coordinar todos los asuntos relacionados con los Contratos de Construcción y **SUPERVISIÓN**.

El **FISCALDE OBRA** tiene funciones diferentes a las del **SUPERVISOR**, por lo que no está facultado para suplantar en el ejercicio de sus funciones específicas y responsabilidades al **SUPERVISOR**.

27.2 Reemplazo del **FISCAL DE OBRA** y **SUPERVISOR**: En caso de renuncia o muerte del **FISCAL DE OBRA**, o en caso de que el **CONTRATANTE** y el **CONTRATISTA** coincidieran en que el **FISCAL DE OBRA** y/o **SUPERVISOR** no está cumpliendo sus funciones de conformidad con las disposiciones del Contrato, un nuevo **FISCAL DE OBRA** y/o **SUPERVISOR** será nombrado por el **CONTRATANTE**.

27.3 **SUPERVISIÓN TÉCNICA:** La **SUPERVISIÓN** de la obra será realizada por **CONSULTOR** contratada para el efecto, denominada en este Contrato el **SUPERVISOR**, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de **SUPERVISIÓN** e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- a) Organizar y dirigir la oficina regional del **SUPERVISOR** en el mismo lugar de la obra.
- b) Estudiar e interpretar técnicamente los planos y especificaciones para su correcta aplicación por el **CONTRATISTA**.

- 
- c) Exigir al **CONTRATISTA** la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes de Trabajo, por el cual le comunicará la iniciación de obra y el proceso de ejecución.
 - d) Exigir al **CONTRATISTA** los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
 - e) En caso necesario, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración del **CONTRATANTE** a efectos de su aprobación.
 - f) Realizar mediciones conjuntas con el **CONTRATISTA** de la obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de obra.
 - g) Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al **CONTRATISTA** su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al **CONTRATANTE** a través del **FISCALDE OBRA**, la ejecución de estas cuando corresponda.
 - h) Emitir el informe sobre la solicitud de sustitución de la garantía para su remisión al **FISCAL DE OBRA**.

Las atribuciones técnicas de la **SUPERVISIÓN** también están establecidas en sus Términos de Referencia, por lo que deben ser ejercidas por el **SUPERVISOR**.

Para el eficiente cumplimiento de las tareas del **SUPERVISOR**, el **CONTRATISTA** deberá prestarle todas las facilidades sin restricción ni excepción alguna y pondrá a su disposición, todo lo que se indica en los Servicios de Campo del **SUPERVISOR** y en la SDO.

La **SUPERVISIÓN** controlará técnicamente el trabajo del **CONTRATISTA** y le notificará los defectos que encuentre. Dicho control no modificará de manera alguna las obligaciones del **CONTRATISTA**.

La **SUPERVISIÓN**, podrá ordenar al **CONTRATISTA** que localice un defecto y que exponga y verifique cualquier trabajo que considerare que puede tener algún defecto. En el caso de localizar un defecto la **SUPERVISIÓN** ordenará la corrección del citado defecto.

Será responsabilidad directa de la **SUPERVISIÓN**, el control de calidad y el cumplimiento de las especificaciones del Contrato.

- 27.4 Conformidad de la obra con los planos: Todos los trabajos ejecutados, deberán en todos los casos, estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, excepto en los casos dispuestos de otro modo por escrito por la **SUPERVISIÓN**.

- 27.5 Trabajos topográficos: Consiste en la ejecución de todos los trabajos topográficos destinados a la ejecución, medición y verificación de los trabajos de construcción de la obra, así como en la preservación, conservación y reposición de los mojones, estacas u otros elementos que sirven de referencia planimétrica o altimétrica del diseño de la obra.

La **SUPERVISIÓN** procederá a la ejecución y control de los trabajos topográficos iniciales consistentes en el replanteo de ejes, nivelación y levantamientos, que servirán de base para la elaboración de órdenes de trabajo.

Los trabajos topográficos serán considerados como una obligación subsidiaria a la ejecución del Contrato por parte del **CONTRATISTA**, por lo tanto, su costo está considerado en los precios unitarios contractuales de los ítems de obra que lo utilizan, por lo que, el **CONTRATISTA** está obligado a realizar los trabajos topográficos necesarios para la ejecución de las actividades que así lo ameriten, en caso de divergencia con el **SUPERVISOR**, el **FISCALDE OBRA** definirá la alternativa correcta.

- 27.6 Inspección de la calidad de los materiales: Todos los materiales a ser utilizados en la obra deberán cumplir estrictamente con las Especificaciones Técnicas pertinentes y estarán sujetos a inspección, examen y ensayos dispuestos por la **SUPERVISIÓN** en cualquier momento y en los lugares de producción y/o utilización en la obra, antes de su incorporación a la misma. Los costos para la realización de ensayos están a cargo del **CONTRATISTA**.

- 27.7 Suministro de materiales, fuentes de origen: El **CONTRATISTA** deberá proveer todos los materiales requeridos para la realización del Contrato, de fuentes de su elección. Todos los materiales deberán llenar las exigencias de las Especificaciones Técnicas y el **CONTRATISTA** deberá cerciorarse personalmente en forma satisfactoria con respecto a la clase y volumen de trabajo que pueda ser necesario para el aprovisionamiento y transporte de dicho material. Este costo deberá estar considerado en el cálculo del precio unitario del ítem correspondiente.

- 27.8 Cumplimiento de Especificaciones Técnicas: Es responsabilidad del **CONTRATISTA** cumplir con las especificaciones técnicas del Contrato en cualquier fase de los trabajos, garantizando la correcta ejecución de la obra.



ESTADO PLURINACIONAL
DE BOLIVIA



GOBIERNO AUTÓNOMO
DEPARTAMENTAL DE PANDO

Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39013

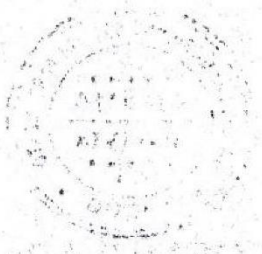
FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

- 27.9 Almacenamiento y acopio de materiales: Los materiales de construcción deberán acopiarse en zonas limpias y aprobadas por la SUPERVISIÓN, de tal forma que se asegure la preservación, calidad y aceptabilidad para la obra. Los materiales almacenados, serán inspeccionados y aprobados por la SUPERVISIÓN antes de su uso en la obra, para verificar si cumplen los requisitos especificados en el momento de ser utilizados.
- Cuando se haya completado la utilización del material acumulado, el sitio de almacenamiento de materiales o superficie del terreno natural deberá ser reacondicionada en la mejor forma posible para que ésta pueda recuperar su condición original, corriendo los gastos por cuenta del CONTRATISTA.
- 27.10 Inspección de la calidad de los trabajos:
- La SUPERVISIÓN ejercerá la inspección y control permanente en campo, exigiendo el cumplimiento de las especificaciones técnicas, en todas las fases del trabajo y en toda o cualquier parte de la obra.
 - El CONTRATISTA deberá proporcionar rápidamente y sin cargo adicional alguno, todas las facilidades razonables, mano de obra y materiales necesarios para las inspecciones y ensayos que serán efectuados, de tal manera que no se demore innecesariamente el trabajo.
 - La SUPERVISIÓN estará autorizada para llamar la atención del CONTRATISTA sobre cualquier discordancia del trabajo con los planos o especificaciones, para suspender todo trabajo mal ejecutado y rechazar material defectuoso. Las instrucciones u observaciones verbales de la SUPERVISIÓN deberán ser ratificadas por escrito, en el Libro de Órdenes que para el efecto deberá tener disponible el CONTRATISTA.
 - Ningún trabajo será cubierto o puesto fuera de vista sin la previa aprobación de la SUPERVISIÓN. El CONTRATISTA estará obligado a solicitar dicha aprobación dando aviso a la SUPERVISIÓN con la debida anticipación cuando los trabajos se encuentren listos para ser examinados. La infracción de esta condición obligará al CONTRATISTA a realizar por su parte todos los trabajos que la SUPERVISIÓN considere necesarios para verificar la calidad de la obra cubierta sin previa autorización.
 - Es responsabilidad del CONTRATISTA cumplir con las especificaciones del Contrato por lo que la presencia o ausencia extraordinaria de la SUPERVISIÓN en cualquier fase de los trabajos, no podrá de modo alguno, exonerar al CONTRATISTA de sus responsabilidades para la ejecución de la obra de acuerdo con el Contrato.
- 27.11 Pruebas: Si la SUPERVISIÓN ordena al CONTRATISTA realizar alguna prueba que no esté contemplada en las especificaciones a fin de verificar si algún trabajo tiene defectos y la prueba revela que los tiene, el costo de la prueba y las muestras serán de cargo del CONTRATISTA. Si no encuentra ningún defecto, la prueba se considerará un evento compensable. Una vez determinados los trabajos con defecto, el CONTRATISTA deberá proceder a corregirlos a satisfacción de la SUPERVISIÓN.
- 27.12 Corrección de defectos: Dentro del plazo de ejecución de obra, cada vez que se notifique un defecto, el CONTRATISTA lo corregirá dentro del plazo especificado en la notificación de la SUPERVISIÓN. Toda parte de la obra que no cumpla con los requerimientos de las especificaciones, planos u otros documentos del Contrato, será considerada trabajo defectuoso. Cualquier trabajo defectuoso observado antes de la recepción definitiva, que sea resultado de mala ejecución, del empleo de materiales inadecuados, deterioro por descuido o cualquier otra causa, será removido y reemplazado en forma satisfactoria para la SUPERVISIÓN. La SUPERVISIÓN notificará al CONTRATISTA todos los defectos que tenga conocimiento antes de la recepción provisional de la obra para que estos sean reparados. Si los defectos no fuesen de importancia y se procediese a la recepción provisional, estas observaciones constarán en el acta respectiva para que sean enmendadas o subsanadas dentro de un plazo de hasta noventa (90) días, previos a la recepción definitiva.
- 27.13 Defectos no corregidos: Si el CONTRATISTA no ha corregido el defecto dentro del plazo especificado en la notificación de la SUPERVISIÓN durante la ejecución de la obra, antes de la recepción provisional o antes de la recepción definitiva, la SUPERVISIÓN podrá estimar el precio de la corrección del defecto para ser pagado por el CONTRATISTA, o rechazará la recepción provisional o la recepción definitiva, según corresponda.

VIGÉSIMA OCTAVA. - (MEDICIÓN DE CANTIDADES DE OBRA) -----

Para la medición de las cantidades de obra ejecutada mensualmente por el CONTRATISTA, éste notificará al SUPERVISOR con dos (2) días hábiles de anticipación y preparará todo lo necesario para que se realice dicha labor, sin obstáculos y con la exactitud requerida.

Los resultados de las mediciones efectuadas conjuntamente y los cálculos respectivos se consignarán en una planilla especial que será elaborada por el CONTRATISTA en dos ejemplares, uno de los cuales será entregado con fecha, en versión definitiva al SUPERVISOR para su control y aprobación.



El **CONTRATISTA** preparará el certificado de pago o planilla mensual correspondiente en función de las mediciones realizadas conjuntamente con el **SUPERVISOR**. Las obras deberán medirse netas, excepto cuando los documentos de Contrato prescriban un procedimiento diferente.

No se medirán volúmenes excedentes cuya ejecución no haya sido aprobada por escrito por el **SUPERVISOR**.

VIGÉSIMA NOVENA. - (FORMA DE PAGO)

El pago será paralelo al progreso de la obra, a este fin mensualmente y dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a cada mes vencido, el **CONTRATISTA** presentará al **SUPERVISOR**, para su revisión en versión definitiva, una planilla o certificado de pago debidamente firmado, con los respaldos técnicos que el **SUPERVISOR** requiera, con fecha y firmado por el **RESIDENTE DE OBRA**, documento que consignará todos los trabajos ejecutados a los precios unitarios establecidos, de acuerdo a la medición efectuada en forma conjunta por el **SUPERVISOR** y el **CONTRATISTA**.

De no presentar el **CONTRATISTA** la respectiva planilla dentro del plazo previsto, los días de demora serán contabilizados por el **SUPERVISOR** y/o el **FISCAL DE OBRA**, a efectos de deducir los mismos del lapso que el **CONTRATANTE** en su caso pueda demorar en ejecutar el pago de la citada planilla.

El **SUPERVISOR**, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes, después de recibir en versión definitiva el certificado o planilla de pago indicará por escrito su aprobación o devolverá el certificado para que se enmienden los motivos de rechazo, debiendo el **CONTRATISTA**, en este último caso, realizar las correcciones necesarias y volver a presentar el certificado, con la nueva fecha.

El certificado aprobado por el **SUPERVISOR**, con la fecha de aprobación, será remitido al **FISCAL DE OBRA**, quien luego de tomar conocimiento del mismo, dentro del término de tres (3) días hábiles subsiguientes a su recepción lo devolverá al **SUPERVISOR** si requiere aclaraciones o lo enviará a la dependencia pertinente del **CONTRATANTE** para el pago, con la firma y fecha respectivas. En dicha dependencia se expedirá la orden de pago dentro del plazo máximo de cinco (5) días hábiles computables desde su recepción.

En caso que el certificado de pago fuese devuelto al **SUPERVISOR**, para correcciones o aclaraciones, el **CONTRATISTA** dispondrá de hasta cinco (5) días hábiles para efectuarlas y con la nueva fecha remitir los documentos nuevamente al **SUPERVISOR** y este al **FISCAL DE OBRA**.

El pago de cada certificado o planilla mensual de avance de obra se realizará dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha de remisión del **FISCAL DE OBRA** a la dependencia prevista del **CONTRATANTE**, para el pago. El **CONTRATISTA**, recibirá el pago del monto certificado menos las deducciones que correspondiesen.

Si el pago del certificado o planilla mensual de avance de obra no se realizará dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendario computables a partir de la fecha de remisión del **FISCAL DE OBRA** a la dependencia prevista del **CONTRATANTE**, para el pago, el **CONTRATISTA** tendrá derecho a reclamar por el lapso transcurrido desde el día cuarenta y seis (46) hasta el día en que se haga efectivo el pago, la ampliación de plazo por día de atraso.

Si en ese lapso, el pago que se realiza es parcial, el **CONTRATISTA** podrá reclamar la compensación en tiempo por similar porcentaje a la falta de pago.

Si la demora de pago parcial o total, supera los sesenta (60) calendario, computables a partir de la fecha de remisión del **FISCAL DE OBRA** a la dependencia prevista del **CONTRATANTE**, el **CONTRATISTA** tiene el derecho de reclamar el pago de un interés equivalente a la tasa promedio pasiva anual del sistema bancario, por el monto no pagado, valor que será calculado dividiendo dicha tasa entre 365 días y multiplicándola por el número de días de retraso que incurra el **CONTRATANTE**, como compensación económica, independiente del plazo.

En caso de que se hubiese pagado parcialmente la planilla o certificado de avance de obra, el reclamo corresponderá al porcentaje que resta por ser pagado.

A este fin el **CONTRATISTA** deberá hacer conocer al **CONTRATANTE** la demora en el pago, mediante nota dirigida al **SUPERVISOR** dentro de los cinco (5) días hábiles subsiguientes a la fecha de haberse hecho efectivo el pago parcial o total de la planilla, quien pondrá de inmediato a conocimiento del **CONTRATANTE**, para que disponga el pago del monto resultante de esta demora y establezca las causas para que asuma los ajustes correspondientes a los efectos de las responsabilidades administrativa y/o civil que emerjan.

En cada caso, el informe del **SUPERVISOR** consignará también la deducción de los días de demora en la presentación de la planilla en que en su caso hubiese incurrido el **CONTRATISTA**.

En caso de que el **CONTRATISTA**, no presente al **SUPERVISOR** la respectiva planilla de avance de obra hasta treinta (30) días posteriores al plazo previsto en la presente cláusula, el **SUPERVISOR** deberá elaborar la planilla en base a los datos de la medición que tuvo que efectuar en forma conjunta con el **CONTRATISTA** y la enviará a este para la firma del **RESIDENTE DE OBRA**, con la respectiva llamada de atención por este



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO

Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39014

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

incumplimiento contractual, advirtiéndole de las implicaciones posteriores de esta omisión. El procedimiento subsiguiente de pago a ser aplicado, será el establecido precedentemente. -----

TRIGÉSIMA. - (FACTURACIÓN)-----

El **CONTRATISTA** emitirá la factura correspondiente a favor del **CONTRATANTE** una vez que cada planilla de avance de obra haya sido aprobada por el **SUPERVISOR**. En caso de que no sea emitida la factura respectiva, el **CONTRATANTE** no hará efectivo el pago de la planilla.-----

TRIGÉSIMA PRIMERA. - (MODIFICACIÓN DE LAS OBRAS)-----

- 31.1 La modificación de obras objeto del presente Contrato podrá efectuarse siempre que se sujete a la aplicación del Artículo 89 del Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, de las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios y cuando no afecten la esencia del presente Contrato.-----
- 31.2 En el marco legal citado precedentemente, queda establecido que, de forma excepcional, por causas plenamente justificadas (técnica, legal y financiera), el **SUPERVISOR**, con la autorización expresa del **CONTRATANTE**, durante el período de ejecución de la obra, podrá efectuar modificaciones y/o ajustes necesarios al diseño de la obra, (que modifiquen el plazo o el monto de la obra), a efectos que la misma cumpla con el fin previsto.-----
- 31.3 El **SUPERVISOR**, previo el trámite respectivo de aprobación podrá introducir modificaciones que consideren estrictamente necesarias y con tal propósito, tendrá la facultad para ordenar por escrito al **CONTRATISTA** y éste deberá cumplir con cualquiera de las siguientes instrucciones:-----
- a) Efectuar ajustes de rutina o especiales en el desarrollo cotidiano de la obra.-----
 - b) Incrementar o disminuir cualquier parte de la obra prevista en el Contrato.-----
 - c) Ejecutar trabajos adicionales inherentes a la misma obra, que sean absolutamente necesarios, aunque no cuenten con precios unitarios establecidos en el Contrato.-----
- 31.4 El **SUPERVISOR** con conocimiento del **CONTRATANTE**, puede ordenar las modificaciones a través de los siguientes instrumentos:-----
- a) Mediante una Orden de Trabajo: Cuando la modificación esté referida a un ajuste o redistribución de cantidades de obra, sin que ello signifique cambio sustancial en el diseño de la obra, en las condiciones o en el monto del Contrato. Estas órdenes serán emitidas por el **SUPERVISOR**, mediante carta expresa, o en el Libro de Órdenes, siempre en procura de un eficiente desarrollo y ejecución de la obra. La emisión de Órdenes de Trabajo, no deberán dar lugar a la emisión posterior de Orden de Cambio para el mismo objeto.-----
 - b) Mediante Orden de Cambio: La orden de cambio se aplicará cuando la modificación a ser introducida implique una modificación del precio del Contrato o plazos del mismo, donde se pueden introducir modificación de volúmenes o cantidades de obra (no considerados en la licitación), sin dar lugar al incremento de los precios unitarios, ni crear nuevos ítems. Una orden de cambio no puede modificar las características sustanciales del diseño. El incremento o disminución mediante Orden de Cambio (una o varias sumadas) solo admite el máximo del cinco por ciento (5%) del monto total de Contrato. El documento denominado Orden de Cambio que tendrá número correlativo y fecha del día de emisión, será elaborado con los sustentos técnicos y de financiamiento (disponibilidad de recursos), por el **SUPERVISOR** y será puesto a conocimiento y consideración del **FISCAL DE OBRA**, quien con su recomendación enviará a la **JEFATURA DE SEGUIMIENTO DEL FPS** para el procesamiento de su emisión. La Orden de Cambio será firmada por la misma autoridad que firmó el Contrato original. Una vez formulada la Orden de Cambio por el **SUPERVISOR**, el proceso de aprobación y suscripción de la misma debe durar como máximo quince (15) días calendario.-----
En el caso de suspensión de los trabajos, el **SUPERVISOR** elaborará una Orden de Cambio de acuerdo con el procedimiento establecido en la cláusula TRIGÉSIMA SÉPTIMA del presente Contrato, en este caso, no se considerará el monto por suspensión como parte del cinco por ciento (5%) establecido en el presente inciso.-----
 - c) Mediante Contrato Modificatorio: Sólo en caso extraordinario en que la obra deba ser complementada o por otras circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito que determinen una modificación significativa en el diseño de la obra y que signifique un decremento o incremento independiente a la emisión de Ordenes de Cambio, el **SUPERVISOR** podrá formular el documento de sustento técnico-financiero que establezca las causas y razones por las cuales debiera ser suscrito este documento.-----
Esta modalidad de modificación de la obra sólo es admisible hasta el diez por ciento (10%) del monto original del Contrato e independiente de la emisión de Orden(es) de Cambio. Los precios

unitarios producto de creación de nuevos ítems deberán ser consensuados entre el **CONTRATANTE** y el **CONTRATISTA**, no se podrán incrementar los porcentajes en lo referido a Costos Indirectos. En el caso que signifique una disminución en la obra, deberá concertarse previamente con el **CONTRATISTA**, a efectos de evitar reclamos posteriores. El **SUPERVISOR**, será responsable por la elaboración de las Especificaciones Técnicas de los nuevos ítems creados. El informe de recomendación y antecedentes deberán ser cursados por el **SUPERVISOR** al **FISCALDE OBRA**, quien luego de su análisis y con su recomendación enviará dicha documentación a la **JEFATURA DE SEGUIMIENTO DEL FPS**, para el procesamiento de su informe técnico y posterior remisión para la emisión del informe legal y formulación del Contrato, antes de su suscripción, considerando lo establecido en el Artículo 89 de las NB-SABS. Recibida la recomendación e informe la MAE podrá instruir la conformación de una comisión técnica que analizará el informe y emitirá recomendación, considerando aspectos técnicos, financieros y de aprobación del Sistema Nacional de Inversión Pública. Aprobado el mismo, la MAE instruirá el procesamiento de su emisión. El Contrato Modificatorio será firmado por la misma autoridad que firmó el Contrato original.

- 31.5 La Orden de Trabajo, Orden de Cambio o Contrato Modificatorio, deben ser emitidos y suscritos de forma previa a la ejecución de los trabajos por parte del **CONTRATISTA**, en ninguno de los casos constituye un documento regularizador de procedimiento de ejecución de obra, excepto en casos de emergencia declarada para el lugar de emplazamiento de la obra.
- 31.6 Una vez formulado el Contrato Modificatorio, el proceso de aprobación y suscripción del mismo debe durar como máximo veinte (20) días calendario.
- 31.7 En todos los casos son responsables por los resultados de la aplicación de los instrumentos de modificación descritos, el **FISCAL DE OBRA**, **SUPERVISOR** y **CONTRATISTA**.

TRIGÉSIMA SEGUNDA. - (PAGO DE TRABAJOS ADICIONALES)

Los trabajos adicionales ordenados conforme a una de las modalidades descritas en la cláusula TRIGÉSIMA PRIMERA, serán pagados según los precios unitarios de la oferta aceptada y adjudicada, o de acuerdo con lo expresamente establecido en el Contrato Modificatorio, cuando se traten de ítems de nueva creación.

Mensualmente el **CONTRATISTA** consignará los volúmenes ejecutados en el certificado o planilla de pago por avance de obra.

TRIGÉSIMA TERCERA. - (MOROSIDAD Y SUS PENALIDADES)

Queda convenido entre las partes **CONTRATANTES** que, una vez suscrito el presente Contrato, el Cronograma de Ejecución de Obra propuesto será ajustado en función de la fecha de emisión de la Orden de Proceder, dentro de los quince (15) días calendario subsiguientes a la emisión de la Orden de Proceder y será presentado para su aprobación al **SUPERVISOR**. En caso de que el **CONTRATISTA** no cumpla con la presentación en el plazo determinado se tomará como válido el Cronograma de ejecución de obra de su oferta el cual será actualizado por el **SUPERVISOR** en un plazo de cinco (5) días calendario.

Una vez, aprobado o validado, el Cronograma de ejecución de obra por el **SUPERVISOR**, según sea el caso y aceptado por el **CONTRATANTE**, constituye un documento fundamental del presente Contrato a los fines del control mensual del avance de la obra para la aplicación de las retenciones parciales (o multa) correspondiente, así como de control del plazo total.

A los efectos de aplicarse morosidad en la ejecución de la obra, el **CONTRATISTA** y el **SUPERVISOR** deberán tener muy en cuenta el plazo estipulado en el Cronograma de ejecución de obra, si se presentase morosidad y atraso respecto al Cronograma de ejecución de obra, se constituirá en mora sin necesidad de ningún previo requerimiento del **CONTRATANTE** obligándose por el sólo hecho del incumplimiento al Cronograma de Ejecución de Obra a pagar, una retención parcial por cada periodo de atraso acumulativo equivalente al diez por ciento (10%) del porcentaje de avance no ejecutado.

El monto de cada retención se aplica a la planilla de cada periodo de atraso y será acumulativa en caso de persistir el atraso en función a los plazos establecidos en el Cronograma de ejecución de obra. Esta retención podrá ser recuperada por el **CONTRATISTA**, cuando este recupere el porcentaje de atraso acumulado.

De establecer el **SUPERVISOR** un atraso acumulado en el avance de obras mayor al diez por ciento (10%) antes de concluir el plazo de ejecución de obras, el **SUPERVISOR** tendrá la obligación de definir las acciones a seguir con el Contrato, a efectos del procesamiento estas podrán ser la Paralización de las obras en caso de que el atraso en las obras no sean causadas por el **SUPERVISOR** o el **CONTRATISTA**, la ampliación del porcentaje de subcontratación hasta un máximo de veinte por ciento (20%) del monto del Contrato adicionales a lo estipulado en la cláusula DÉCIMA NOVENA o la resolución del Contrato, si corresponde, conforme a lo estipulado en este mismo documento.

El objetivo de la ampliación del porcentaje de subcontratación solo se aplicará cuando el **SUPERVISOR**



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39015

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

considere que esta decisión servirá para recuperar el porcentaje de atraso y concluir la ejecución de obras en el plazo establecido contractualmente.

Para la ampliación del porcentaje de subcontratación, queda establecido entre partes, que a cargo del Contrato el **CONTRATISTA** autoriza expresamente sin necesidad de ningún previo requerimiento al **CONTRATANTE** la subcontratación de una o varias empresas para recuperar el retraso, para esto el **SUPERVISOR** en un plazo no mayor a diez (10) días calendario propondrá una terna de Empresas Constructoras al **CONTRATANTE** para su evaluación, aprobación y autorización, en caso de incumplimiento en el plazo determinado el **CONTRATANTE** definirá la o las Empresas Constructoras para la subcontratación, el **SUPERVISOR** es el directo responsable del cumplimiento del objetivo de la subcontratación.

En caso de Resolución del Contrato cuando el porcentaje de atraso es mayor o igual al diez por ciento (10%) el **SUPERVISOR** comunicará oficialmente esta situación al **CONTRATANTE** y las retenciones parciales se convierten en multa irreversible.

Si el plazo total fenece sin que se haya concluido la obra en su integridad y en forma satisfactoria con un porcentaje de atraso menor o igual al diez por ciento (10%) el **SUPERVISOR** comunicará oficialmente esta situación al **CONTRATANTE** y la retención parcial se convertirá en multa irreversible y adicionalmente se aplicaran multas por incumplimiento al Contrato hasta la Entrega Provisional, para lo cual se aplicará una multa equivalente al cero punto siete por mil del monto total del Contrato por cada día (calendario) de atraso hasta la Entrega Provisional.

Las retenciones parciales y/o multas serán cobradas mediante descuentos establecidos expresamente por el **SUPERVISOR**, bajo su directa responsabilidad, de los Certificados o Planillas de pago mensuales o del Certificado de liquidación final, sin perjuicio de que el **CONTRATANTE** ejecute la garantía de Cumplimiento de Contrato y proceda al resarcimiento de daños y perjuicios por medio de la acción coactiva fiscal por la naturaleza del Contrato, conforme lo establecido en el Art. 47 de la Ley Nº 1178.

[Adicionalmente si el **CONTRATANTE** ve por conveniente puede adicionar el siguiente texto a fin de aplicación de multas.]

De establecer el **SUPERVISOR** incumplimiento por parte del **CONTRATISTA** también se aplicarán las siguientes multas:

- a) Multa por cambio de personal.

El **CONTRATISTA** se hará pasible a la multa 0,04% del monto total del contrato, toda vez que solicite al **CONTRATANTE**, a través de la **SUPERVISIÓN**, autorización para sustituir a cualquier personal técnico clave, que, habiendo sido evaluado en la calificación técnica de su oferta, no ingrese a prestar servicios o que, prestando servicios, sea sustituido por cualquier causa, excepto incapacidad física del profesional, caso de muerte o rendimiento bajo por causas de salud. En cualquiera de los casos el **CONTRATISTA** deberá acreditar oportunamente con los certificados respectivos la causa aducida.
- b) Multa por llamada de atención.

El **CONTRATISTA** se hará pasible a la multa de 0,01% del monto total del contrato, toda vez que el **CONTRATANTE**, haga conocer su tercera llamada de Atención mediante la **SUPERVISIÓN** o la unidad que administra el Contrato.

El **SUPERVISOR** podrá emitir llamada de atención al **CONTRATISTA** por incumplimiento en:

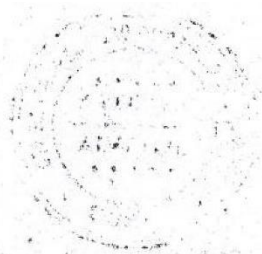
 - Incorporación de personal propuesto, en el plazo previsto.
 - Incumplimiento en la cantidad y plazo de movilización del equipo comprometido en su oferta.
 - Incumplimiento a las instrucciones impartidas por la **SUPERVISIÓN**.
- c) Multa por incumplimiento en el empleo de Mano de Obra.

El **CONTRATISTA** se hará pasible a la multa de 1% del monto total del contrato, por semana completa de incumplimiento, cuando no emplee el % de mano de obra indicado en el punto 5.5 de la Sección D (Mano de Obra para la Ejecución de los Trabajos) del Documento Base de Contratación.

El **CONTRATANTE**, hará conocer su llamado de Atención mediante la **SUPERVISIÓN** o la unidad que administra el Contrato. Esta disposición será aplicable desde la primera llamada de atención.

TRIGÉSIMA CUARTA. - (RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA)

34.1 El **CONTRATISTA** y su representante en la obra están obligados a conocer minuciosamente los planos, instrucciones, especificaciones técnicas y demás documentos de la obra que le fueron proporcionados.



- En caso de existir dudas, hará inmediata y oportunamente una consulta al **SUPERVISOR**, quién responderá dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la recepción de la solicitud. Esta consulta si es necesaria, se hará antes de proceder a la ejecución de cualquier trabajo.-----
- En caso de no actuar en la forma indicada anteriormente, correrán por cuenta del **CONTRATISTA** todos los gastos necesarios para subsanar los inconvenientes ocasionados.-----
- 34.2 **EL CONTRATISTA** no podrá entregar obra defectuosa o mal ejecutada aduciendo errores, defectos y omisiones en los planos y especificaciones técnicas, debiendo el trabajo erróneo o defectuoso ser subsanado y enmendado por su exclusiva cuenta.-----
- 34.3 Cuando el **CONTRATISTA** incurra en negligencia durante la ejecución de los trabajos o no efectúe la corrección de los mismos dentro del tercer día calendario de recibida la orden correspondiente, el **SUPERVISOR** podrá proceder a hacer subsanar las deficiencias observadas con cargo y a cuenta del **CONTRATISTA**, deduciendo su costo del importe de los certificados de avance de obra o la liquidación final, según corresponda.-----
- 34.4 Queda también establecido que el **CONTRATANTE** podrá retener el total o parte del importe de las planillas por avance de obra para protegerse contra posibles perjuicios por trabajos defectuosos de la obra y no corregidos oportunamente pese a las instrucciones del **SUPERVISOR**. Desaparecidas las causales anteriores, el **CONTRATANTE** procederá al pago de las sumas retenidas siempre que, para la solución de ellas no se haya empleado parte o el total de dichos fondos.-----
- Esta retención no creará derechos en favor del **CONTRATISTA** para solicitar ampliación de plazo, ni intereses.-----
- 34.5 Durante el tiempo que demanda la ejecución de la obra el **CONTRATISTA** deberá mantener en el sitio de la misma al **RESIDENTE DE OBRA** el personal técnico y la mano de obra necesaria de acuerdo a su oferta, con aprobación del **SUPERVISOR**.-----
- 34.6 El **RESIDENTE DE OBRA** deberá ser necesariamente el profesional, calificado en la oferta, con experiencia en ejecución de obras similares a las previstas en el presente Contrato y representará al **CONTRATISTA** en el sitio de la ejecución de la obra.-----
- Sin embargo, esta previsión de ningún modo relevará al **CONTRATISTA** de sus responsabilidades contractuales específicas y generales bajo el presente **CONTRATO**.-----
- 34.7 Personal. - El **CONTRATISTA** deberá emplear el personal técnico clave mencionado en su oferta, para llevar a cabo las funciones especificadas. El **FISCAL DE OBRA** aprobará el reemplazo del personal clave sólo cuando la calificación, capacidad y experiencia de ellos sean iguales o superiores a las del personal propuesto en la oferta del **CONTRATISTA**.-----
- Si el **SUPERVISOR** solicita la remoción de un miembro del personal o integrante de la fuerza laboral del **CONTRATISTA**, indicando las causas que motivan el pedido, el **CONTRATISTA** se ocupará de que dicha persona se retire de la Zona de Obras dentro de siete (7) días calendario y no tenga ninguna otra participación en los trabajos relacionados con el Contrato.-----
- 34.8 Otros **CONTRATISTAS**. - El **CONTRATISTA** deberá cooperar y compartir la zona de obras con otros **CONTRATISTAS**, autoridades públicas, empresas de servicios y con el **CONTRATANTE** en los periodos especificados en la lista de otros **CONTRATISTAS**. El **CONTRATANTE** podrá modificar la lista de Otros **CONTRATISTAS**, y notificará al **CONTRATISTA**.-----
- 34.9 El **CONTRATISTA** deberá instalar uno o dos letreros en la obra (según corresponda). En el letrero se registrará que la obra es realizada por el **CONTRATANTE** "FONDO NACIONAL DE INVRESION PRODUCTIVA Y SOCIAL, PROGRAMA NACIONAL DE EMERGENCIA PARA LA GENERACION DE EMPLEO PRESTAMO BOL 34/21, FONPLATA", tendrá las dimensiones y características de acuerdo al modelo proporcionado por el **CONTRATANTE** a través del **SUPERVISOR**.-----
- 34.10 El **CONTRATISTA** custodiará todos los materiales, equipo y todo trabajo ejecutado, hasta la Recepción Definitiva de la obra, por el **CONTRATANTE**.-----
- 34.11 El **CONTRATISTA** mantendrá permanentemente barreras, letreros, luces y señalización adecuada y en general todo medio de seguridad en el lugar de la obra, que prevenga a terceros del riesgo de accidentes. Dichos elementos serán retirados por el **CONTRATISTA**, a la terminación de la obra.-----
- 34.12 [Cuando corresponda por el tipo de obra se podrá insertar el presente numeral.]-----
- El **CONTRATISTA** protegerá de posibles daños a las propiedades adyacentes a la obra. En caso de que éstos se produzcan deberán ser resarcidos bajo su exclusiva responsabilidad, debiendo indemnizar por daños causados por las obras del **CONTRATISTA** a los propietarios vecinos de la obra y de toda lesión causada a terceras personas como resultado de sus trabajos.-----
- 34.13 [Cuando corresponda por el tipo de obra se podrá insertar el presente numeral.]-----



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39016

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

El **CONTRATISTA** precautelarará de daños a cañerías, árboles, conductores, torres y cables de instalación eléctrica, debiendo reparar cualquier daño o desperfecto ocasionado por su propia cuenta y riesgo.

34.14 El **CONTRATISTA** mantendrá el área de trabajo libre de obstáculos y desperdicios; a la terminación de la obra removerá todos los obstáculos y materiales dejando la obra en estado de limpieza y esmero, a satisfacción del **SUPERVISOR** y del **CONTRATANTE**.

34.15 El **CONTRATISTA** está obligado a dar cumplimiento a las obligaciones emergentes del pago de las cargas sociales y tributarias contempladas en su oferta, en el marco de las leyes vigentes, y presentar a requerimiento del **CONTRATANTE**, el respaldo correspondiente.

TRIGÉSIMA QUINTA. - (SEGUROS)

Serán riesgos del **CONTRATISTA** los riesgos por lesiones personales, muerte y pérdida o daño a la propiedad (incluyendo sin limitación alguna, las obras, Planta, materiales y Equipo) desde la fecha de inicio hasta la emisión del certificado de corrección de defectos.

El **CONTRATISTA** deberá contratar seguros a nombre conjunto del **CONTRATISTA** y del **CONTRATANTE** para cubrir eventualidades durante el periodo comprendido entre la fecha de iniciación y el vencimiento del periodo de responsabilidad por defectos, por los montos totales y sumas deducibles, para los siguientes eventos que son de riesgo del **CONTRATISTA**:

- 35.1 Seguro de la obra: Durante la ejecución de la obra, el **CONTRATISTA** deberá mantener por su cuenta y cargo una Póliza de Seguro adecuada, para asegurar contra todo riesgo, las obras en ejecución, materiales, instalaciones del **SUPERVISOR**, equipos que estime convenientes, vehículos, etc.
- 35.2 Seguro contra accidentes personales: Los empleados y trabajadores del **CONTRATISTA**, que trabajan en la obra, deberán estar asegurados contra accidentes personales, incluyendo los riesgos de muerte, invalidez parcial y total o permanente, por montos que sean por lo menos equivalentes al mínimo de las compensaciones exigidas en la legislación vigente por accidentes de trabajo.
- 35.3 Seguro de responsabilidad civil: El **CONTRATISTA**, antes de iniciar la ejecución de la obra, deberá sin que esto limite sus obligaciones y responsabilidad obtener a su propio costo, coberturas de seguro sobre daños a terceros.

Dicho seguro deberá ser obtenido bajo los términos establecidos en este Contrato para ser aprobados por el **SUPERVISOR**, por un valor no inferior al uno por ciento (1%) del monto total del Contrato.

El **CONTRATISTA** deberá entregar al **SUPERVISOR** o al **FISCAL DE OBRA**, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro antes de la fecha de iniciación especificada. Dichos seguros deberán proporcionar compensación pagadera en los tipos y proporciones de monedas requeridos para rectificar la pérdida o perjuicio ocasionado.

Si el **CONTRATISTA** no proporciona las pólizas y los certificados exigidos, el **CONTRATANTE** podrá contratar los seguros referidos y recuperar las primas pagadas de los pagos que se adeuden al **CONTRATISTA**, o bien, si no se le adeudara nada, considerarlas una deuda del **CONTRATISTA**.

a) Las pólizas de seguro no podrán modificarse sin la aprobación del **SUPERVISOR** o el **FISCAL DE OBRA**.

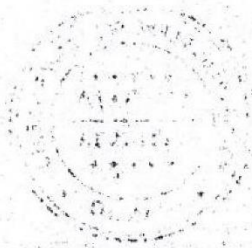
b) Ambas partes deberán cumplir con las condiciones de las pólizas de seguro.

TRIGÉSIMA SEXTA. - (INSPECCIONES)

36.1 El **CONTRATISTA** deberá permitir al **SUPERVISOR**, al **FISCAL DE OBRA** y al personal técnico del **CONTRATANTE** o financiador, y a cualquier persona autorizada por éste, el acceso a la zona de obras y a todo lugar donde se estén realizando o se prevea realizar trabajos relacionados con el Contrato.

El **CONTRATANTE** entregará al **CONTRATISTA** la posesión de la totalidad de la zona de obras. Si no se entregara la posesión de alguna parte en la fecha del desembolso del anticipo, se considerará que el **CONTRATANTE** ha demorado el inicio de las actividades pertinentes y que ello constituye un evento compensable.

36.2 El **CONTRATISTA** permitirá que FONPLATA inspeccione las cuentas, registros contables y archivos del **CONTRATISTA** relacionados con la presentación de ofertas y la ejecución del Contrato y realice auditorías por medio de auditores designados por FONPLATA, si así lo requiere FONPLATA. Para estos efectos, el **CONTRATISTA** deberá conservar todos los documentos y registros relacionados con el proyecto financiado por FONPLATA, por un periodo de siete (7) años luego de terminado el trabajo. Igualmente, entregará a FONPLATA todo documento necesario para la investigación pertinente sobre denuncias de prácticas prohibidas y ordenará a los individuos, empleados o agentes del **CONTRATISTA** que tengan conocimiento del proyecto financiado por FONPLATA a responder a las consultas provenientes de personal FONPLATA.



TRIGÉSIMA SÉPTIMA. - (SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS)-----

El **CONTRATANTE** está facultado para suspender temporalmente los trabajos en la obra en cualquier momento, por motivos de fuerza mayor, caso fortuito y/o convenientes a los intereses del Estado, para lo cual notificará al **CONTRATISTA** por escrito, por intermedio del **SUPERVISOR**, con una anticipación de cinco (5) días calendario, excepto en los casos de urgencia por alguna emergencia imponderable. Esta suspensión puede ser parcial o total.

En este caso el **CONTRATANTE** reconocerá en favor del **CONTRATISTA** los gastos en que éste incurriera por conservación y mantenimiento de la obra, cuando el lapso de la suspensión sea mayor a los veinte (20) días calendario. A efectos del pago de estos gastos el **SUPERVISOR** llevará el control respectivo de personal y equipo paralizado, del que realice labores administrativas y elaborará la respectiva Orden de Cambio conteniendo el importe y plazo que en su caso corresponda, para que se sustente el pago y la ampliación del plazo.

Así mismo, el **SUPERVISOR** podrá ordenar la suspensión temporal de la obra por condiciones meteorológicas excepcionalmente desfavorables, por la inseguridad total de las obras o de una parte de las mismas o si se presentan situaciones de fuerza mayor. Esta suspensión puede ser parcial o total. En este caso, cuando el trabajo fuera totalmente suspendido por más de quince (15) días calendario y la(s) actividad(es) suspendida(s) se encontrará en la ruta crítica del cronograma vigente, el número de días en que los trabajos se encuentren suspendidos se añadirá al plazo del **CONTRATO**, a cuyo efecto el **SUPERVISOR** preparará la respectiva Orden de Cambio.

Para efectos de la elaboración de la Orden de Cambio, se computarán los costos a partir de transcurridos los quince (15) días calendario establecidos para el efecto.

También el **CONTRATISTA** puede comunicar al **SUPERVISOR** o al **CONTRATANTE**, la suspensión o paralización temporal de los trabajos en la obra, por causas atribuibles al **CONTRATANTE** que afecten al **CONTRATISTA** en la ejecución de la obra.

Si los trabajos se suspenden parcial o totalmente por negligencia del **CONTRATISTA** en observar y cumplir correctamente condiciones de seguridad para el personal o para terceros o por incumplimiento de las órdenes impartidas por el **SUPERVISOR** o por inobservancia de las prescripciones del Contrato, el tiempo que los trabajos permanezcan suspendidos, no merecerá ninguna ampliación de plazo para la entrega de la obra, ni corresponderá pago alguno por el mantenimiento de la misma.

TRIGÉSIMA OCTAVA. - (COMISIÓN DE RECEPCIÓN)-----

Una Comisión de Recepción, tendrá actuación obligatoria en todos los procesos de recepción de obras, designada en razón de la naturaleza de la contratación y la especialidad técnica requerida por los miembros que la constituyan.

La Comisión de Recepción designada por la MAE (o la autoridad delegada para el efecto), estará conformada por personal de línea del **CONTRATANTE** y según su propósito estará integrada por:

- a) El fiscal asignado a la obra.
- b) Un representante del Unidad Administrativa.
- c) Un representante técnico de la Unidad Solicitante.
- d) Uno o más servidores públicos que la MAE considere necesarios.

La Comisión de Recepción tiene la responsabilidad de efectuar la recepción, provisional y/o definitiva de las obras contratadas, debiendo dar su conformidad luego de verificar también el cumplimiento de las especificaciones, términos y condiciones del Contrato.

TRIGÉSIMA NOVENA. - (RECEPCIÓN DE OBRA)-----

A la conclusión de la obra, el **CONTRATISTA** solicitará a la **SUPERVISIÓN** una inspección conjunta para verificar que todos los trabajos fueron ejecutados y terminados en concordancia con las cláusulas del Contrato, planos y especificaciones técnicas y que, en consecuencia, la obra se encuentra en condiciones adecuadas para su entrega.

El **CONTRATISTA** en el plazo de cinco (5) días hábiles antes de que fenezca el plazo de ejecución de la obra, o antes, mediante el Libro de órdenes solicitará al **SUPERVISOR** señale día y hora para la realización del Acto de Recepción Provisional de la Obra.

Si la obra, a juicio técnico del **SUPERVISOR** se halla correctamente ejecutada, conforme a los planos, documentos del **CONTRATO**, mediante el **FISCALDE OBRA** hará conocer al **CONTRATANTE** su intención de proceder a la recepción provisional; este proceso no deberá exceder el plazo de tres (3) días hábiles.

La Recepción de la Obra será realizada en dos etapas que se detallan a continuación:

39.1 Recepción Provisional. Esta etapa contempla:

La Limpieza final de la Obra. Para la entrega provisional de la obra, el **CONTRATISTA** deberá limpiar y eliminar todos los materiales sobrantes, escombros, basuras y obras temporales de cualquier



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO

Serie: GADP-FNG-2015

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

Nº 39017

naturaleza, excepto aquellas que necesite utilizar durante el periodo de garantía. Esta limpieza estará sujeta a la aprobación de la SUPERVISIÓN. Este trabajo será considerado como indispensable para la recepción provisional y el cumplimiento del Contrato. Si esta actividad no fue incluida de manera independiente en el presupuesto, no será sujeto de pago directo, debiendo el CONTRATISTA incluir su incidencia en el componente de Gastos Generales.

La Recepción Provisional se iniciará cuando el SUPERVISOR reciba la carta de aceptación del CONTRATANTE, en este caso tiene un plazo máximo de tres (3) días hábiles, para proceder a dicha Recepción Provisional, de lo cual se dejará constancia escrita en Acta circunstanciada que se levantará al efecto por la Comisión de Recepción, en la que se harán constar todas las deficiencias, anomalías e imperfecciones que pudieran ser verificadas en esta diligencia, instruyéndose sean subsanadas por el CONTRATISTA dentro del periodo de corrección de defectos, computables a partir de la fecha de dicha Recepción Provisional.

El SUPERVISOR deberá establecer de forma racional en función al tipo de obra el plazo máximo para la realización de la Recepción Definitiva, mismo que no podrá exceder de ciento ochenta (180) días calendario. La fecha de esta recepción servirá para efectos del cómputo final del plazo de ejecución de la obra. Si a juicio del SUPERVISOR, las deficiencias y observaciones anotadas no son de magnitud y el tipo de obra lo permite, podrá autorizar que dicha obra sea utilizada. Empero las anomalías fueran mayores, el SUPERVISOR tendrá la facultad de rechazar la recepción provisional y consiguientemente, correrán las multas y sanciones al CONTRATISTA hasta que la obra sea entregada en forma satisfactoria.

Liquidación de saldos (PLANILLA DE LIQUIDACIÓN FINAL). Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de Recepción Provisional, el SUPERVISOR elaborará una planilla de cantidades finales de obra, con base a la obra efectiva y realmente ejecutada, dicha planilla será cursada al CONTRATISTA para que el mismo dentro del plazo de diez (10) días calendario subsiguientes elabore la planilla o Certificado de Liquidación Final conjuntamente con los planos "AS BUILT" y la presente al SUPERVISOR en versión definitiva con fecha y firma del RESIDENTE DE obra.

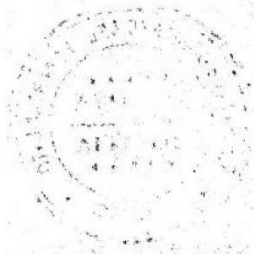
Así mismo, el CONTRATISTA podrá establecer el importe de los pagos a los cuales considere tener derecho, que hubiesen sido reclamados sustentada y oportunamente (dentro de los treinta (30) días de sucedido el hecho que originó el reclamo) y que no hubiese sido pagado por el CONTRATANTE. Si el CONTRATISTA no elaborara la planilla o Certificado de Liquidación Final en el plazo establecido, el SUPERVISOR en el plazo de cinco (5) días calendario procederá a la elaboración de la planilla o Certificado de Liquidación Final, que será aprobada por el FISCAL DE OBRA, dicha planilla no podrá ser motivo de reclamo por parte del CONTRATISTA.

Con la planilla o Certificado de Liquidación Final se procederá a la Liquidación de Saldos para establecer si el CONTRATISTA tiene saldos a favor o en contra a efectos de proceder si corresponde a la devolución de Garantías.

Si efectuada la Liquidación de Saldos se estableciera saldos en contra del CONTRATISTA, el CONTRATANTE procederá al cobro del monto establecido, mismo que deberá ser depositado por el CONTRATISTA en las cuentas fiscales del CONTRATANTE en el plazo de diez (10) días calendario computables a partir del día siguiente de efectuada la Liquidación de Saldos, de incumplir el CONTRATISTA con el depósito señalado, el CONTRATANTE podrá recurrir a la ejecución de garantías; asimismo, podrá recurrir a la vía coactiva fiscal, por la naturaleza administrativa del Contrato.

- 39.2 Recepción Definitiva. Se realiza de acuerdo al siguiente procedimiento:
 - Cinco (5) días hábiles antes de que concluya el plazo previsto para la recepción definitiva, posterior a la entrega provisional, el CONTRATISTA mediante carta expresa o en el Libro de Ordenes, solicitará al SUPERVISOR el señalamiento de día y hora para la Recepción Definitiva de la obra, haciendo conocer que han sido corregidas las fallas y subsanadas las deficiencias y observaciones señaladas en el Acta de Recepción Provisional (si estas existieron).
 - El SUPERVISOR señalará la fecha y hora para el acto de Recepción Definitiva y pondrá en conocimiento del CONTRATANTE, en un plazo máximo de tres (3) días hábiles computables desde la solicitud del CONTRATISTA. Vencido dicho plazo el CONTRATISTA podrá dirigir su solicitud directamente al FISCAL DE OBRA a efectos de que la Comisión de Recepción realice la Recepción Definitiva de la obra.

La Comisión de Recepción realizará un recorrido e inspección técnica total de la OBRA y si no surgen observaciones, procederá a la redacción y suscripción del Acta de Recepción Definitiva. Ningún otro documento que no sea el Acta de Recepción Definitiva de la Obra podrá considerarse como una



admisión de que el Contrato, o alguna parte del mismo, ha sido debidamente ejecutado, por tanto, no se podrá considerar que el Contrato ha sido completamente ejecutado, mientras no sea suscrita el Acta de Recepción Definitiva de la OBRA, en la que conste que la OBRA ha sido concluida a entera satisfacción del CONTRATANTE, y entregada a esta institución.

Si en la Inspección se establece que no se subsanaron o corrigieron las deficiencias observadas, no se procederá a la Recepción Definitiva hasta que la OBRA esté concluida a satisfacción y en el lapso que medie desde el día en que debió hacerse efectiva la entrega hasta la fecha en que se realice efectivamente, correrá la multa pertinente, aplicándose lo previsto en la cláusula TRIGÉSIMA TERCERA del presente Contrato. Dicha multa deberá ser cobrada de la última planilla de pago adeudada.

En el caso que la Comisión de Recepción no realizará el acto de Recepción de la Obra en los treinta (30) días calendario, posteriores a la notificación del CONTRATISTA, se aplicará el silencio administrativo positivo y se entenderá que dicha recepción ha sido realizada sin ninguna observación, debiendo el CONTRATANTE emitir el Acta de Recepción Definitiva a requerimiento del CONTRATISTA. Si el CONTRATANTE no elaborase el mencionado documento, la notificación presentada por el CONTRATISTA será el instrumento legal que dará por concluida la relación contractual.

39.3 Devolución de la garantía: Una vez que se haya emitido el Acta de Recepción Definitiva, el CONTRATANTE en el plazo de diez (10) días calendario, procederá a la devolución de la(s) garantía(s) si es que el resultado de la Liquidación de Saldos fue a favor del CONTRATISTA.

CUADRAGÉSIMA. - (CIERRE DE CONTRATO)

El cierre de Contrato deberá ser acreditado con un CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO, otorgado por el CONTRATANTE, luego de la recepción definitiva y de concluido el trámite precedentemente especificado.

CUADRAGÉSIMA PRIMERA. - (PROCEDIMIENTO DE PAGO DE LA PLANILLA O CERTIFICADO DE LIQUIDACIÓN FINAL)

Se debe tener presente que deberá descontarse del importe del Certificado Final los siguientes conceptos:

- a) Sumas anteriores ya pagadas en los certificados o planillas de avance de obra.
- b) Reposición de daños, si hubiere.
- c) El porcentaje correspondiente a la recuperación del anticipo si hubiera saldos pendientes.
- d) Las multas y penalidades, si hubiere.

Preparado así el certificado final y debidamente aprobado por el SUPERVISOR en el plazo máximo de treinta (30) días calendario, éste lo remitirá al FISCALDE OBRA, para su aprobación y conocimiento, quien en su caso requerirá las aclaraciones que considere pertinentes; caso contrario lo remitirá a la dependencia establecida por el CONTRATANTE, para el procesamiento del pago correspondiente.

CUADRAGÉSIMA SEGUNDA. - (CONFORMIDAD)

En señal de conformidad y para su fiel y estricto cumplimiento firman el presente CONTRATO en cuatro ejemplares de un mismo tenor y validez el **ING. VICTOR SALIM VARGAS KERDY GERENTE DEPARTAMENTAL PANDO**, en representación legal del CONTRATANTE, y el **Sr. WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE** en representación legal del CONTRATISTA.

Este documento, conforme a disposiciones legales de control fiscal vigentes, será registrado ante la Contraloría General del Estado.

Usted Señor Notario se servirá insertar todas las demás cláusulas que fuesen de estilo y seguridad.

Cobija 14 de agosto de 2023

FIRMA Ing. Victor Salim Vargas Kerdy GERENTE DEPARTAMENTAL FONDO NACIONAL DE INVERSIÓN PRODUCTIVA Y SOCIAL (FPS) CONTRATANTE --- Sr. Walter Jaime Vasquez Palenque REPRESENTANTE LEGAL EMPRESA COVAS S.R.L. CONTRATISTA.

RESOLUCION ADMINISTRATIVA DE ADJUDICACION

N° RA/FPS/GDPN/N° 038/2023

CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2

Proyecto: Programa Nacional de Emergencia para la Generación de Empleo

Préstamo: BOL-34/2021

SEGUNDA CONVOCATORIA

Cobija, 24 de julio de 2023

VISTOS Y CONSIDERANDO:



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39018

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

Que, el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social – FPS, fue creado mediante Decreto Supremo No. 25984 como entidad de derecho público, descentralizada, con personería jurídica propia, con autonomía administrativa, técnica y financiera, bajo tuición del Ministerio de Planificación del Desarrollo, constituida para contribuir al desarrollo económico y social, en el marco de la Estrategia Boliviana de la Reducción de la Pobreza.

Que, el Estado Plurinacional de Bolivia y el Banco de Desarrollo-FONPLATA, en fecha 8 de febrero de 2022, suscriben contrato de préstamo BOL-34/2021 por un monto de hasta \$us 100.000.000.- (Cien Millones 00/100 Dólares Estadounidenses), para financiar el "Programa Nacional de Emergencia para la Generación de Empleo", cuyo objetivo es promover y desarrollar iniciativas de infraestructura urbana integrales para la construcción de ciudades sostenibles accesibles e inclusivas y que contribuyan a mejorar la interacción social e intergeneracional alentando la participación de la sociedad civil.

Que, mediante la Ley 1422 de fecha 17 de marzo de 2022, se aprueba el contrato de préstamo BOL-34/2021 para el financiamiento del Programa Nacional de Emergencia para la Generación de Empleo", suscrito el 8 de febrero de 2022, entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca de la Plata-FONPLATA, Por un monto de hasta \$us 100.000.000.- (Cien Millones 00/100 dólares estadounidenses).

Que, los parágrafos I y II del artículo único de la Ley 747 de 5 de octubre de 2015 autoriza al Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social-FPS la ejecución de Programa y Proyectos en el marco del numeral 11 del parágrafo II del artículo 298 de la Constitución Política del Estado, así como ejecutar obras publicas de infraestructura de interés del nivel central del Estado, en predios que no sean de su propiedad, siempre que sean bienes de dominio publico o destinatarios a la prestación de un servicio público.

Que, el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social creado mediante Decreto Supremo N° 25984 de 16 de noviembre de 2000 como entidad de derecho público, descentralizada con personería jurídica propia, con autonomía administrativa, técnica y financiera, Constituida para contribuir al desarrollo económico y social en el marco de la Estrategia Boliviana de la reducción de la pobreza, bajo la tutela del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Que, mediante Resolución Administrativa N° 014/2021 de 11 de agosto de 2021, la máxima autoridad ejecutiva (M.A.E.) de la Entidad, resuelve en su artículo séptimo designar dentro del ámbito de su competencia territorial, bajo NB-SABS y con normas distintas a la NB-SABS aprobado por D.S. 181, a los responsables de licitación pública a los Gerentes Departamentales del Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social en contrataciones mayores a Bs. 1.000.000,00 (Un Millón 00/100 Bolivianos).

Que, en aplicación a las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios que establece que, en las entidades públicas para todo proceso de contratación de bienes, obras, servicios generales y servicios de consultoría deben basarse en las normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios, aprobado por el Decreto Supremo N° 0181 de fecha 28 de junio de 2009.

Que, El Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social es el responsable de la ejecución del Programa, en el marco del cual se convocó a los interesados a presentar sus propuestas para el proyecto: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))".

CONSIDERANDO:

Que, los convenios Intergubernativos de Transferencia y Financiamiento establece roles y responsabilidades del F.P.S. y el G.A.M. de Filadelfia en la ejecución del siguiente proyecto:

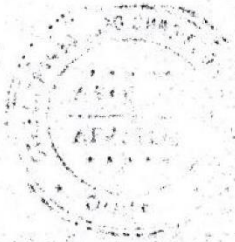
LOTE	MUNICIPIO	PROYECTO	FECHA DE SUSCRIPCION
Único	El Sena	"CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA)).	13/01/2023

Que, El Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social es el responsable de la ejecución del Programa, en el marco del cual se invitó a los interesados a presentar sus propuestas para la ejecución del proyecto: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))".

CONSIDERANDO:

I. Aspectos Legales:

Que, mediante Resolución Administrativa N° 014/2021 de 11 de agosto de 2021, la máxima



autoridad ejecutiva (M.A.E.) de la Entidad, resuelve en su artículo séptimo designar dentro del ámbito de su competencia territorial, bajo NB-SABS y con normas distintas a la NB-SABS aprobado por D.S. 181, a los responsables de licitación pública bajo las cuantías y niveles: responsable de proceso de contratación de licitación pública nacional o internacional bajo NB-SABS y con normas distintas a la NB-SABS aprobadas por el D.S. 181 contrataciones mayores a Bs. 1.000.000.- (Un Millón 00/100 Bolivianos) a nivel Departamental: Gerente Departamental.

II. Aspectos Administrativos:

Que, mediante memorándum MEM/FPS/GFA-RH N° 0174/2023 de fecha 11 de abril de 2023 es designado para desempeñar el cargo de Gerente Departamental de Pando El Ing. Victor Salim Vargas Kerdy.

Que, mediante las normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios NB-SABS, Decreto Supremo N° 0181 en su artículo 33 en su romano I inc. d) designa a los integrantes de la Comisión de Calificación.

Que, La Gerencia Departamental del Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social FPS-Pando, realiza la publicación en el SICOES en fecha 14 de junio de 2023, a través de la cual realiza la invitación a oferentes elegibles a presentar ofertas selladas para la "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))". con CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2 de acuerdo con las especificaciones técnicas y condiciones establecidas en el documento base de contratación.

CONSIDERANDO:

III. Resumen Ejecutivo:

Que, el Responsable del Proceso de Contratación Modalidad Licitación Pública Nacional de acuerdo a sus Atribuciones Legales y Administrativas conferidas por la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) mediante Resolución Administrativa de Dirección General. Ejecutiva N° 014/2021 de fecha 11 de agosto de 2021 a través de Memorándum MEM/FPS/GFA-RH N° 0174/2023 de fecha 11 de abril de 2023, designa a la Comisión de Calificación del Proceso de Contratación "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))". con CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2 la misma que quedó conformada según memorándum de designación de comisión de calificación de fecha 03 de julio de 2023, por los siguientes servidores públicos:

Ing. Rodolfo Tadeo Vega Cardozo
Ing. Ximena Patricia Pérez Ancasi
Lic. Juana Rodríguez Flores

Que, en cumplimiento a lo dispuesto por el Documento de Licitación para Obras, la comisión de calificación, luego de efectuada la apertura de propuestas presentadas en el proceso de contratación: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))". con CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2 realizo el análisis y evaluación de la misma, habiendo emitido el informe de evaluación y recomendación de adjudicación INF/FPS/GDPN/TPN N° 0262/2023 de fecha 12 de julio de 2023

Que, el informe de Evaluación y Recomendación de Adjudicación de obras de fecha 12 de julio de 2023 emitido por la comisión de calificación, establece los siguientes aspectos:

lote	Descripción de la Obra	Precio Referencial (Bs.)
Único	"CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))".	2.852.252,08

Que, conforme la evaluación de ofertas después del examen preliminar y la evaluación técnica, como se tiene del informe de Evaluación y Recomendación INF/FPS/GDPN/TPN N° 0262/2023 de fecha 12 de julio de 2023 se recomienda adjudicar el contrato al siguiente oferente:

RESULTADOS DE LA EVALUACION:

Lote	Adjudicatario	Proyecto	Monto total a Adjudicar en la moneda del Contrato
Único	COVAS S.R.L.	"CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))".	2.604.535,81

Que, la Comisión de Evaluación (Recomendación de Adjudicación) del informe de Evaluación y Recomendación INF/FPS/GDPN/TPN N° 0262/2023 de fecha 12 de julio de 2023 concluye y recomienda adjudicar la contratación del Proyecto: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39019

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))". con CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2 bajo la modalidad de Licitación Pública Nacional a COVAS S.R.L. representado legalmente Walter Jaime Vásquez Palenque el proyecto: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))". por el monto de Bs. 2.604.535,81 (Dos Millones Seiscientos Cuatro Mil Quinientos Treinta y Cinco 81/100 Bolivianos) y con un plazo de ejecución de Ciento Veinte (120) días calendarios, en virtud que la presente recomendación de adjudicación se sustenta en que la oferta seleccionada resulta ser la de precio evaluado más bajo que cumple sustancialmente con los requisitos del documento de licitación.

POR TANTO:

El Ing. Víctor Salim Vargas Kerdy, en calidad de responsable del Proceso de Contratación (RPC) en la Modalidad de Licitación Pública, en uso de sus específicas atribuciones conferidas por Resolución de Dirección General Ejecutiva N° 014/2021.

RESUELVE:

ARTICULO 1° - APROBAR el Informe de Evaluación y Recomendación de la Comisión de Calificación, INF/FPS/GDPN/TPN N° 0262/2023 de fecha 12 de julio de 2023 del proceso de Contratación: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))". con CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2 Segunda convocatoria.

ARTICULO 2° - ADJUDICAR al oferente COVAS S.R.L. representado legalmente por Walter Jaime Vásquez Palenque el proyecto: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))". con CUCE: 23-0287-07-1307754-1-2 Segunda convocatoria por el monto de 2.604.535,81 (Dos Millones Seiscientos Cuatro Mil Quinientos Treinta y Cinco 81/100 Bolivianos) y con plazo de ejecución Ciento veinte (120) días calendario.

ARTICULO 3° - Se dispone que el técnico de Licitaciones, queda a cargo de la publicación y las correspondientes notificaciones conforme normativa vigente.

Regístrese, Notifíquese, Cúmplase y Archívese.

Ing. Víctor Salim Vargas Kerdy — RESPONSABLE DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN GERENCIA DEPARTAMENTAL DE PANDO

INSERCIÓN LITERAL DEL MEMORANDUM DE DESIGNACION
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL
MEMORANDUM
MEM/FPS/GFA- RH N° 0174/2023

FECHA 11 de abril de 2023.

Señor: Víctor Salim Vargas Kerdy REF: Designación

De mi consideración:

Es grato comunicarle que a partir del día jueves 13 de abril, se ha dispuesto su designación en el cargo de Gerente departamental de Pando dependiente de la Dirección General Ejecutiva del Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social, ítem 209 de la planilla presupuestaria de la entidad.

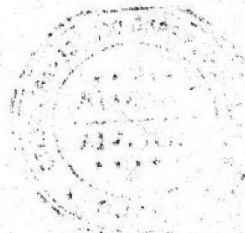
A tiempo de solicitarle su mayor esfuerzo y colaboración para el logro de los objetivos institucionales, saludo a usted atentamente—Arq. Rodney Cristina Pérez Choque DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA Fondo nacional de inversión productiva y social—SELLO: COPIA FIEL DEL ORIGINAL.

Unidad de Recursos Humanos—Fdo. Lic. Fernando Cáceres Molina Profesional EN RECURSOS HUMANOS Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social

CORRESPONDE
TESTIMONIO

NUMERO DOSCIENTOS VEINTICINCO/ DOS MIL DIECISIETE No. 225/2017

DE LA REVOCATORIA TOTAL DEL PODER GENERAL N° 216/2010 Y OTORGACION NUEVO PODER GENERAL DE ADMINISTRACIÓN, SUSCRITA POR LOS SEÑORE: 'ALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE Y AMERICA BENAVIDES DE VASQUEZ EN S ;ALIDAD DE SOCIOS DE LA EMPRESA



"COVAS S.R.L."; EN FAVOR DEL SEÑOR: IALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE EN CALIDAD DE GERENTE GENERAL Y EPRESENTANTE LEGAL.

En la ciudad de La Paz, Estado Plurinacional de Bolivia a horas doce treinta y cinco (12:35) del día veinticuatro (24) de enero (01) del año Dos mil diecisiete (2017).- Ante Mi: Dr. RUBEN ELIX LOPEZ PATZI, Abogado Notario de Fe Pública de Primera Clase de este Distrito Judicial, número veinte sesenta y siete (67), se hicieron presentes en esta oficina notarial los señores: ALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE con cédula de identidad número un millón doscientos ochenta y cuatro mil ciento setenta y cuatro expedida en Potosí, (C.I. N° 1284174 PT.), nacido el 1 de febrero de 1957 en Potosí - Cornelio Saavedra - Millares, casado, Ing. Civil y AMERICA ENAVIDES DE VASQUEZ con cédula de identidad número dos millones trescientos setenta y cuatro mil cero cero expedido en La Paz (C.I. N° 2374000 LP.) nacida el 16 de octubre de 1957 en La Paz - Omasuyos - Huarina, casada, Labores de casa, ambos con domicilio en la Av. Agrirre Acha N° 1105 Z. Alto Calacoto. Los comparecientes mayores de edad, hábiles por jerecho, bolivianos, capaces a mi juicio, por propio derecho sin que medie vicio de consentimiento alguno; de forma libre y consentida, en su calidad de socios de la Empresa "COVAS S.R.L.", se constituyen a fin de OTORGAR PODER GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y REPRESENTACIÓN LEGAL a favor de: WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE; a cuyo efecto adjuntaron un Acta de Asamblea de Socios, la misma que es transcrita literal y textualmente en la parte correspondiente, estableciéndose los siguientes

extremos.
LOS COMPARECIENTES SOCIOS DE LA EMPRESA "COVAS S.R.L."; DE PROPIO DERECHO, SIN VICIO DE CONSENTIMIENTO, EN APEGO A LAS DECISIONES DEL ACTA DE REUNIONES DE SOCIOS, DONDE EXPRESAN SU DETERMINACIÓN DE:

REVOCAR EN FORMA TOTAL Y EN TODAS SUS PARTES EL PODER GENERAL N° 216/2010 DE FECHA 12 DE ABRIL DE 2010, OTORGADO ANTE NOTARIA DE FE PUBLICA N° 082 A CARGO DE LA DR. JOSE A. NAVA BARRERO, CONFERIDO POR LOS SOCIOS DE LA EMPRESA EMPRESA CONSTRUCTORA VASQUEZ & PALENQUE S.R.L. CON SIGLA DONSTRUCTORA "COVAS S.R.L.", EN FAVOR DEL SEÑOR: WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE OTORGAR NUEVO PODER DE GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y REPRESENTACIÓN -EGAL EN FAVOR DEL SEÑOR: WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE con cédula de identidad número un millón doscientos ochenta y cuatro mil ciento setenta y cuatro expedida en Potosí, (C.I. N° 1284174 PT.), nacido el 11 de febrero de 1957 en Potosí - Cornelio Saavedra - Millares, casado, Ing. Civil; EN CALIDAD DE GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL; PARA QUE ACTÚE EN REPRESENTACION DE LA EMPRESA "COVAS S.R.L.", EN TODOS AQUELLOS ACTOS PUBLICOS Y PRIVADOS QUE CORRESPONDAN AL GIRO SOCIAL DE LA MISMA SUS INTERESES SOCIALES ADMINISTRE Y CONDUZCA LA SOCIEDAD. A CUYO OBJETO Y SUS EMERGENCIAS SE LE OTORGA LAS SIGUIENTES FACULTADES Y OBLIGACIONES:

1.- FACULTADES DE REPRESENTACIÓN.

1.1.- Representar a la sociedad ante cualquier institución pública, privada o mixta, sea nacional, extranjera y organismo internacional, así como ante cualquier autoridad civil, judicial, arbitral, municipal, administrativa en general, constitucionales, tributaria, aduanera, policial y/o militar en el país y/o en el extranjero, pudiendo para tal efecto firmar toda clase de documentos, declarar a nombre de la sociedad y en fin, ejercer las atribuciones y potestades generales que resulten necesaria para realizar cualquier trámite, sin reservas ni limitación alguna, conforme a la legislación que resulte aplicable.

1.2.- Representar a la Sociedad, en procesos de contratación pública o privada sea a través de licitaciones y/o convocatorias o la modalidad que fuere, en representación de la EMPRESA "COVAS S.R.L." coordinar las relaciones públicas de la entidad, representar a la empresa cuando este así lo determine, difundir las resoluciones comunicaciones y los documentos de estudio, elaborados por la entidad, entre sus miembros y otras instituciones, representar a la sociedad en procesos judiciales, arbitrales, administrativos y/o conciliación ante las instituciones de autoridades de derecho público o privado sea del Estado Boliviano, del extranjero i Organismos Internacionales, con las facultades generales y especiales previstas en todas las normas vinculadas con el giro de la sociedad, pudiendo para tal efecto ejercer las atribuciones potestades generales.

1.3.- Representar a la Sociedad ante las autoridades competentes del Estado Plurinacional de Bolivia y del Extranjero para actuar toda clase de trámites relacionados con licitaciones convocatorias públicas, Invitaciones públicas y otras para esto está facultado para presentar memoriales escritos, cartas, fotocopias legalizadas, copias legalizadas, recoger documentos recoger sobres de convocatorias de cualquier entidad, firmar recibos, planillas y cuanto documentación sea necesaria como emergencia del mandato encomendado.- Más poder para representar a la Empresa ante oficinas del Gobierno Municipal de La Paz



ESTADO PLURINACIONAL
DE BOLIVIA



GOBIERNO AUTÓNOMO
DEPARTAMENTAL DE PANDO

Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39020

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

a efectos de empadronar a la Empresa, firmar autorizar, regularizar trámites en general, iniciar, hacer e seguimiento de los trámites concluir y recogerlos. Tramitar y presentar documentos para la solicitud y obtención de la Licencia de Funcionamiento a favor de la Sociedad para que pueda realizar sus actividades, sin que esta sea observada. Más poder para pagar impuestos a lé transferencia, valores, firmar proformas, certificaciones, informes, declaraciones.

1.4- Representar a la Sociedad en los procesos de contratación y adquisiciones de bienes servicios u obras, participando en su nombre en licitaciones públicas, concursos públicos adjudicaciones directas y de menor cuantía y en general, representar a la sociedad en licitaciones y subastas públicas o privadas nacionales e internacionales. Para tal efecto podrá firmar toda clase de documentos, presentar ofertas, propuestas, técnicas y económicas declaraciones, recurso, reclamaciones, quejas y/o desistirse de estas, así como ejercer cualquier acto que resulte necesario de acuerdo a las bases correspondientes y a la legislación que se aplicable.

1.5- Ejercer la representación de la Sociedad en la constitución de otras empresas, en las juntas generales de accionistas y/o asambleas de socios de las sociedades en las que la sociedad sea accionista o tenga participaciones, tanto en Bolivia como en el Extranjero.

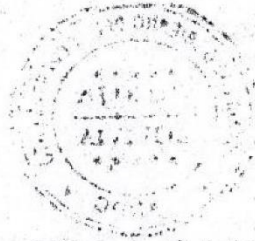
1.6- Recibir y entregar cartas, mensajes, correos electrónicos, télex, telefax, encomiendas Mercaderías y productos que vengan a nombre de la Sociedad, de las oficinas de la Aduana Nacional en cualquiera de sus oficinas o reparticiones, Correos, Courier, de empresas colegas u (tras en general, especialmente de las actividades antes mencionadas.

1.7- Representar a la Sociedad ante el Servicio Nacional de Propiedad Intelectual "SENAPI" o entidad estatal cuyas funciones sean equivalentes, a efectos de realizar y tramitar consultas, solicitud de registro de signos distintivos, marcas y patentes, nombres comerciales, sea de procedimientos, invenciones y cualquier otro referido a propiedad intelectual de propiedad de la sociedad, y que le reputare beneficio, podrá al efecto realizar todo tipo de tramitación entre otras sin ser limitativas, plantear impugnaciones, recursos de revocatoria y jerárquicos.

1.8- Se le otorga facultades amplias para representar a la Sociedad ante la Aduana Nacional para que el apoderado pueda hacer el seguimiento de trámites, firmas autorizadas en oficinas de USO y el SUMA. Podrá apersonarse ante oficinas de Aduana Nacional O SOFRAPAZ Y OTRAS DONDE LLEGAN MERCADERIAS NIVEL NACIONAL, para subsanar, aprobar, validar, autorizar, firmar cualquier observación de las mercaderías del consignatario; registrarse y firmar documentación de afiliación como importador o exportar, empadronarse en el nuevo sistema de padrón de Importadores de la Aduana Nacional, para la firma digital, huella dactilar y otros actos que sean necesarios para el perfeccionamiento del registro, más poder para presentar oficios, memoriales, cartas, certificaciones, fichas, recibos, kardex, y cualquier otra que se requiera. Más poder para apersonarse ante autoridades extranjera equivalente al efecto de realizar procedimientos relativos a la importación y exportación de productos, pudiendo firmar todo tipo de solicitudes, presentar documentación, pagar tasas aranceles y otros necesarios para la legal importación y exportación de bienes y/o servicios.

1.9- Podrá ejercer la representación necesaria para precautelar en todo los derechos de la Sociedad en todos sus ámbitos. Ejercerá la representación también a fin del cumplimiento de las obligaciones de la empresa en lo que se refiere a su legal funcionamiento, en todas aquellas instancias administrativas que fueren necesarias, en especial ante, FUNDEMPRESA a fin de realizar solicitudes de registro de la Constitución de la Sociedad, registro de poderes, revocatorias de poderes, actualización de la Matrícula de Comercio, realizar modificaciones a la Escritura de Constitución de Empresas, aumento de Capital, disminución del capital, firmar formularios para la presentación de documentos y cualquier otro que se requiera. -Más poder para apersonarse ante ministerios, Viceministerios, y toda aquella entidad pública y/o privada que tuviere relacionamiento con la sociedad a fin de establecer su legal funcionamiento.

1.10- Podrá ejercer representación irrestricta ante el SERVICIO DE IMPUESTOS NACIONALES, sea ante cualquier funcionario de Impuestos Nacionales, de la oficina central o de cualquier otra oficina Departamental, regional o cualquier otra sucursal, a objeto de activar, reactivar, realizar la dosificación, modificación, solicitar, recoger extractos, presentar declaraciones juradas, solicitar y tramitar la dosificación de facturas, solicitar autorización en los límites, formas, plazos y condiciones establecidos por la Administración Tributaria para poder presentar declaraciones iradas certificatorias, deuda pendiente, solicitar certificaciones sobre adeudos tributarios ejecutoriados y/o no ejecutoriados, tener acceso a las actuaciones administrativas y poder consultar sobre su estado, solicitar y recoger certificaciones, copias simples y legalizadas de los actos administrativos, recabar y recoger declaraciones juradas y cualquier formulario tributario transmitidos o declarados mediante portal tributario y que sean impresos a través de los sistemas.



computarizados de la Administración Tributaria, podrá al efecto firmar formularios y constancias, la apoderada no podrá ser notificado con órdenes de fiscalización, órdenes de verificación, autos iniciales de sumarios contravenciones, actas de infracción, vistas de cargo, resoluciones administrativas, resoluciones determinativas, resoluciones sancionatorias, títulos de ejecución tributaria, proveídos de ejecución tributaria, actos de derivación de la acción administrativa para exigir el pago de deudas tributarias.- Más poder para abrir sucursales, solicitar el NIT de las mismas, recoger la tarjeta MASI, firmar balances, anular intimaciones, anular facturas, solicitar el importe de imprentas, insertar, modificar, dar de baja el NIT, realizar el cambio de domicilio, ampliación y/o cambio de rubro, habilitar notas fiscales, dosificación de facturas, control de valores, anulación asistencial al contribuyente, recoger valores, suscribir cartas notariales, memoriales, balances, escritos, solicitudes, planillas, oficios y otros, formular quejas, reclamálas observaciones, realizar pagos, solicitar plazos para pago de multas, solicitar y/o recoger certificaciones, legalizaciones, efectuar correcciones, recoger claves, PIN y/o tarjetas, hacer uso de cualquier tipo de actos administrativos, impugne cualquier recurso ordinario o extraordinario, recibir notificaciones. En suma realizar cuanto trámite y/o diligencia sea necesario para el desarrollo y éxito del presente mandato, sin que por falta de cláusula expresa pueda ser tachado de insuficiente o restringido o sea motivo limitativo de la personería del apoderado.-----

2.- FACULTADES BANCARIAS.- Podrá representar a la EMPRESA "COVAS S.R.L."; ante cualquier autoridad bancaria o financiera del país o del extranjero, a cuyo efecto se le otorgan las siguientes facultades: Representar a la sociedad ante cualquier institución financiera pública, privada o mixta, sea nacional, extranjera y organismo internacional, así como ante cualquier autoridad de supervisión financiera en el país y/o en el extranjero, pudiendo para tal efecto firma toda clase de documentos, declarar a nombre de la sociedad y en fin, ejercer las atribuciones y potestades generales que resulten necesaria para realizar cualquier trámite, sin reservas ni limitación alguna, conforme a la legislación que resulte aplicable.-----
Abrir y/o cerrar cuenta de ahorro, Cuentas corrientes, depósito a plazo fijo en moneda nacional o extranjera, y/o debitárlas por cualquier método aceptando por las empresas de sistema financiero, incluyendo las instrucciones electrónicas.-----

Efectuar depósitos a plazos retirárlas. Girar endosar cheques por cualquier medio sea escrito, electrónico o de otra naturaleza, siempre que garantice su autenticidad y que este permitido por la ley, así como protestar, solicitar, sobregiros, firmar, aceptar, renovar, endosar protestar y cobrar pagares y demás documentos análogos.-----
Contratar todo tipo de seguros, así como renovar y endosar pólizas de seguro.-----

Solicitar y/o celebrar contratos de crédito de toda modalidad, inclusive préstamos de corto, mediano y largo plazo, adelantos en cuenta corriente o avance, cartas de crédito y crédito documentario.-----
Realizar todo tipo de operaciones bancarias en bancos locales, nacionales y/o extranjeros.-----

A este efecto, podrá realizar todo tipo de operaciones, contratos y actos bancarios, pudiendo suscribir contratos de anticipos, descuentos, apertura de Cartas de Crédito, Boletas de Garantía sin limitación alguna. Realizar depósitos a la vista y a plazo, sin limitación alguna, depósitos de títulos valore, créditos documentarios, fideicomisos, alquiler de cajas de seguridad, emisión de bonos, boletas de garantía pagos y cobros. Pudiendo cobrar, protestar letras de cambio pagares cheques y cualquier título valor, estando en esa virtud autorizado asumir la personería legal respectiva, cualquier autoridad, sea bancada, administrativa, judicial o del trabajo, ante organismo públicos, privados o personas jurídicas.-----

Realizar y o tramitar firma autorizada a nombre de la Sociedad, y cuanto tramite bancario la requerido, para permitir el normal desarrollo de las actividades de la Sociedad.-----

Para las operaciones de Leasing se faculta expresamente al Representante legal a celebrar todo género de contratos, sean civiles, comerciales, bancarios, labores, agropecuarios y otros negociar, garantizar, preñar, comprar, vender y en fin realizar todo tipo de operaciones de arrendamiento financiero, Leasing, Leaseback, de toda clase de bienes muebles e inmuebles y sin limitación alguna de monto.-----

Requerir y otorgar garantías personales reales o mixtas, otorgar y dar en garantía bienes de la Sociedad sin limitación alguna, estas garantías podrán ser de toda índole y no requerirán autorización de la Asamblea.

El apoderado se encuentra facultado a realizar todo tipo de cobros a nombre de la Sociedad, sea a través de cheques, cheques de gerencia, retiro en dinero en efectivo, y cualquier otra modalidad.-----

Podrá realizar todo tipo de actuaciones ante Fondos de Inversiones autorizados en el sistema financiero nacional, podrá por sí mismo también realizar actuaciones ante la Bolsa de Valores, así como negociar de forma irrestricta con títulos valor de cualquier índole sin restricción alguna.-----

3.- FACULTADES CONTRACTUALES.

Celebrar contratos de cualquier índole que convengan a la Sociedad, determinando y negociando condiciones, modalidades, plazos, intereses, formas de pago, formalidades legales, i uscribir minutas, documentos privados, reconocimientos de firmas, papeletas, acuse de recibos, comprobantes de toda clase, verificar cancelaciones y en todo lo necesario para buena dirección y administración de la sociedad.-----



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39021

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

Vender, ceder, permutar, hipotecar, dar en prenda, pignorar, los bienes de la Sociedad tanto bienes inmuebles y/o vehículos o de cualquier otra manera disponer de los bienes de la Sociedad.

Comprar, recibir, transferir, entregar, títulos valores con cheques, letras de cambio, pagarés, vales, libranzas, conocimientos de embarque y otros títulos o documentos negociables, sobre bienes muebles e inmuebles incluyendo arrendamientos, o documentos que evidencien derechos sobre los mismos, como así las garantías que existan sobre ellos, en el mercado de valores como en Entidades Bancarias y Financieras del Sistema. Celebrar contratos de Asociación en participación, consorcio, comisión mercantil, concesión, privada o pública, construcción, publicidad, transporte y distribución y en general, celebrar toda clase de contratos nominados o innominados que resulten necesarios para el desarrollo normal de la sociedad, sea con personas naturales y/o jurídicas, nacionales y/o extranjeros, en Bolivia o fuera del Estado Plurinacional de Bolivia, de acuerdo a la Legislación Civil vigente y demás legislación aplicable.

5.- Celebrar contratos de anticréticos, y similares, así como de garantías personales, sea anzas y/o avales, otorgadas por terceros a favor de la sociedad.- Levantar y/o cancelar garantías hipotecarias, prendarias, anticréticas, y cualquier otro tipo de garantías por incumplimiento, o por cualquier otra forma de extinción de las obligaciones de los deudores, frente a la sociedad o contraídas por la sociedad frente a terceros así como cuando se trate de refinanciamiento o reestructuración de deuda y/o sustitución o modificación de garantías deudas u obligaciones a favor de la Sociedad.- Todo ello tanto en Bolivia como en el Extranjero con personas naturales o jurídicas, nacionales y/o extranjeras, de acuerdo a la legislación que se aplicable.

3.6.- Suscribir toda clase de contratos sobre los bienes de la Sociedad que tenga o que llegare tener en el futuro, o sobre los cuales la Sociedad pueda estar interesada, o que pueden representar sus intereses.

4.- FACULTADES LABORALES.

4.1.- Celebrar contratos de trabajo a plazo fijo o sujeto a modalidad, convenios de prácticas pre profesionales, de formación aprendizaje u otros, con personas nacionales y/o extranjeras, según los límites y disposiciones previstos en la legislación laboral vigente.

4.2.- Contratar y/o recibir personal, amonestar, suspender, despedir y/o imponer Cualquier medida disciplinaria a los trabajadores de la sociedad.-aceptar la renuncia de los trabajadores de la sociedad, Promover, trasladar a los trabajadores de la sociedad, autorizar el incremento de las remuneraciones y realizar cualquier acto propio que le corresponda a la sociedad en merito a la relación laboral y de acuerdo a la normativa vigente.-suscribir planillas, liquidaciones, finiquitos, vigilar la conducta de los empleados. Establecer las obligaciones o atribuciones de estos. aplicar sistemas y métodos de organización.

4.3.- Representar a la sociedad ante la autoridad administrativa de trabajo o aquella que asuma sus funciones total o parcialmente, dentro o fuera de procedimientos instaurados ante ella, con motivos de las negociaciones colectiva de trabajo o de aquellas otras cuya competencia le corresponda o se le asigne en el futuro a dicha autoridad, gozando para tal efecto de todas las facultades necesaria para la cabal representación de la sociedad ante dicha autoridad, sin reserva ni limitación alguna.

4.4.- Designar al Personal Ejecutivo de la Sociedad, Gerentes, Asesores y todo el personal de apoyo necesario, de acuerdo a las necesidades del giro, otorgándoles poderes con las facultades necesarias al cumplimiento de sus funciones, deberes y atribuciones.

4.5.- En virtud de estas facultades pueda recibir el pliego de reclamos, celebrar reuniones de trato directo, asistir a las juntas de conciliación que realicen, presenta pruebas y actuarlas, firma las actas respectivas, interponer recurso de consideración, apelación y queja, deducir nulidades y en general realizar todos aquellos actos permitidos de acuerdo a la normativa legal correspondiente.

5.- FACULTADES DE ADMINISTRACIÓN.

5.1.- Ejecutar los acuerdos arribados por la sociedad, velar por el cumplimiento del contrato social, tanto en Bolivia como en el Extranjero pudiendo para tal efecto suscribir escritos, minutas, escrituras públicas, y/o cualquier otro documento necesario para la normalización, perfeccionamiento y ejecución de los acuerdos adoptados y para la observancia de las obligaciones legales.

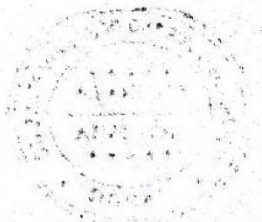
5.2.- Ordenar la realización de auditorías internas y/o externas, balances y cualquier otra medida de control destinada a determinar los estados financieros de la sociedad.- Firmar Balances, declaraciones juradas, y/o cualquier otro documento de índole contable - tributario, Con la finalidad de presentarlos a cualquier extranjero, así como las autoridades competentes del Estado Plurinacional de Bolivia.

6.- FACULTADES JUDICIALES.

1.- Someter a la decisión de Jueces Arbitradores o Conciliadores todas las diferencias sobre derechos que se susciten con terceros, nombrando los Jueces o Amigables Compondores.

Correspondientes; ejecutar, embargar o reivindicar toda clase de bienes, valores o derechos.

2.- Presentar demandas, denuncias, quejas, reclamaciones o cualquier solicitud.



3.- Enjuiciar y seguir lo enjuiciado, iniciar, proseguir, en todos los grados instancias y procesos administrativos en todas sus instancias y modalidades, en el ámbito gubernamental, local, departamental y nacional en general, procesos de conocimientos y ejecución, concursales, sumarios, de quiebra, civiles, penales, laborales, contencioso-tributarios, contencioso- administrativos, coactivos bancarios, coactivos fiscales, aduaneros, usando de todos los recursos ordinarios y/o extraordinarios que la ley le otorga con la facultad de ejercitar todos los actos procesales que sean necesarios e inherentes como disponen las normas pertinentes del ámbito administrativo, el Código de Procedimiento Civil, el Código de Procedimiento Penal, el código Procesal del Trabajo y toda otra norma procedimental del ordenamiento jurídico boliviano. Presentar demandas, de toda clase, sean estas administrativas, ordinarias, ejecutivas, concursales, o laborales, responder de las mismas; presentar reconveniones, presentar toda clase de escritos memoriales, pedir se dicte auto intimatorio de pago, solicitar citaciones y notificaciones, sean estas personales, por cédula y por edicto, con juramento de ser ciertas las circunstancias que se alegan, pedir y solicitar rebeldías, pedir y solicitar calificaciones de procesos, sean ordinarias de hecho o de puro derecho; ofrecer y producir toda clase de pruebas, sean literales, testificales, periciales, concurrir a inspecciones oculares, presunciones, observar y objetar la prueba de contrario; asistir con voz y legítima representación de la Sociedad a audiencias, solicitar las mismas, pedir recepción de pruebas, solicitar prórrogas o suspensión de las mismas, solicitar ampliación o prórroga del término de prueba; proponer y hacer recibir declaraciones testificales, formulando los interrogatorios, como así mismo los contra interrogatorios para los testigos de contrario, presentar también tachas e inhabilitar testigos; observar e impugnar la prueba de contrario; concurrir a inspecciones oculares, debates, audiencias y otras diligencias, presentar y oponer tercerías de toda clase; presentar excepciones previas y perentorias, responder a excepciones; suscitar y responder a los incidentes, tramitar los mismos presentando las pruebas necesarias; replicar, duplicar, pedir juramento y confesiones judiciales provocadas; presentar recurso de reposición con alteración de apelación y revocatoria; pedir y solicitar declinatorias de jurisdicción, plantear cuestiones de competencia, presentar excusas, solicitar demandas de recusación; plantear apelaciones, recursos de revocatoria, recursos jerárquicos o cualquier otro tipo de recursos establecido por las normas legales en vigencia, presentar compulsas, plantear recursos de nulidad y casación, fundamentar cursos ordinarios y/o extraordinarios; solicitar complementaciones y/o explicaciones; ordenar procesos ejecutivos; presentar querellas y denuncias penales; plantear cuestiones previas, prejudiciales, pedir y solicitar toda clase de mandamientos, sean estos de detención, comparendo; pedir y solicitar rechazo de querella; impugnar y propugnar requerimientos fiscales, pedir levantamiento de diligencias de policía judicial; solicitar ampliación del Auto Inicial de la Instrucción, presentar toda clase de pruebas en materia penal; pedir y solicitar dictación de Auto manual de instrucción, concurrir a audiencias, debates con voz y voto; prestar juramentos, pedir soluciones, apelar de sentencias, recurrir de nulidad y casación; pedir y solicitar informes, pedir liquidaciones.

7.- OTORGACIÓN DE PODERES.- Otorgar toda clase de poderes de administración, o especiales, en su caso, bajo los términos y condiciones que estime por conveniente para el mejor desempeño o manejo de las actividades de la Sociedad, y de conformidad con la limitación del presente mandato, lógicamente las condiciones y limitaciones del nuevo poder no excederán nunca las establecidas en el presente, pudiendo en su caso especificarlas para el trámite administrativo y/o judicial pertinente.

Otorgar poderes especiales para juicios o procedimientos administrativos, contencioso- tributario, para trámites administrativos, aduaneros y otros que sean requeridos, revocarlos cuando así convenga.

Podrá revocar las facultades que hubiere delegado, sin necesidad de invocar justa causa, y/o reasumir las que hubiere sustituido las veces que considere necesario y para las funciones que considere necesario.

8.- Podrá Solicitar y obtener BOLETAS DE GARANTÍAS emitidos por las Aseguradoras, solicitar y obtener pólizas de seguros, así como aprobar, impugnar y cobrar liquidaciones de siniestros emergentes de dichas pólizas de seguros, y suscribir cualquier clase de documentos públicos o privados que fuesen necesarios para el eficaz cumplimiento de este mandato, realizar cualquier operación financiera ante entidades cooperativas.

9.- Contraer obligaciones de toda naturaleza sin limitación ni excepción alguna, incluso afianzando obligaciones de empresas en las que la empresa tuviere realizadas inversiones.

9.1.- Hipotecas y/o dar en prenda parte o la totalidad de los bienes sociales.

9.2.- Conformar sociedades de cualquier tipo y naturaleza fijando los aportes de capital de la empresa y suscribiendo los documentos de constitución, organizar y establecer y clausurar agencias, sucursales, oficinas y otros lugares de negocios relacionados con la actividad de la empresa, obtener permisos de operación y solicitar matriculas, padrones, registros de toda clase de inscripciones en entidades públicas y privadas.



Serie: GADP-FNG-2015

Nº 39022

FORMULARIO NOTARIA DE GOBIERNO

SE DEJA CLARAMENTE ESTABLECIDO QUE NO ES PERMITIDO A LA APODERADA USAR LA FIRMA SOCIAL EN OPERACIONES AJENAS AL GIRO DE ELLA, SIENDO PERSONALMENTE RESPONSABLE POR LOS PERJUICIOS QUE CAUSARE. En suma, realizar todo cuanto sea suficiente y/o necesario para el buen éxito del presente mandato, sin que por omisión de cláusula expresa alguna, sea tachada y/o rechazada su personería para lo que se estará a lo dispuesto por normas legales en vigencia que regulan el presente mandato y su extensión.- Todo de conformidad a las previsiones del artículo ochocientos once del Código Civil (EXTENSIÓN) I. El mandato no solo comprende los actos para los cuales ha sido conferido, sino también aquellos que son necesarios para su cumplimiento.— II. El mandatario no puede yacer nada más allá de lo que se le ha prescrito en el mandato.

TRANSCRIPCIÓN DEL ACTA

ACTA DE ASAMBLEA DE SOCIOS DE LA EMPRESA "COVAS S.R.L." - En la ciudad de La Paz - Estado Plurinacional de Bolivia, a horas nueve (09:00 a.m.) del día 03 de enero de 2017, en el domicilio de la Empresa "COVAS S.R.L.", se constituyó la Asamblea Extraordinaria de Socios, sin necesidad de convocatoria y habiendo expresado los socios asistentes su consentimiento con la realización de la Asamblea y relevamiento de formalidades conforme lo determinado en la Escritura de Constitución se procedió a comprobar la asistencia y Participación secretaria de:

AMERICA BENAVIDES DE VASQUEZ y WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE, Estando Presentes el 100% de las cuotas de capital validando la Asamblea

Comprobado el Quórum necesario se dio por válidamente constituida la Asamblea procediéndose a dar lectura al orden del día de la convocatoria

PUNTO ÚNICO.- REVOCATORIA Y OTORGAMIENTO DE NUEVO PODER DE REPRESENTACIÓN LEGAL

Leído que fue el orden del día el mismo fue aprobado por unanimidad, sin observación alguna,

CONSIDERACIÓN DEL PUNTO ÚNICO

El Socio WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE, pidió la palabra para señalar que en su calidad de Socio, considera la necesidad de la Revocatoria y Nuevo Otorgamiento del Poder General de Administración, debido a la modificación del Nombre de nuestra empresa según escritura 986/2016 de fecha 08 de septiembre de 2016 ante Notaría de Fe Pública 67 a cargo del Dr. Rubén Félix López Patzi, para un mejor desarrollo en las actividades de la sociedad.

La Asamblea a sí reunida con el total de sus socios, determinó REVOCAR el PODER GENERAL, DE ADMINISTRACIÓN N° 216/2010, de fecha 12 de abril de 2010, otorgado por ante Notaría de Fe Pública N° 082 a cargo del Dr. José A. Nava Barrero y de acuerdo a la estructura societaria se acordó Actualizar un NUEVO PODER GENERAL DE GERENTE GENERAL Y REPRESENTACIÓN LEGAL, en los mismos términos, en favor del señor WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE, en calidad de Gerente General y Representante Legal, para un mejor funcionamiento de la empresa, el mismo que será otorgado por los socios de la empresa.

AMERICA BENAVIDES DE VASQUEZ y WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE

FIRMA: AMERICA BENAVIDES DE VASQUEZ.- C.I. 2374000 LP.

FIRMA: WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE.- C.I. 1284174 PT.

CONCLUSIÓN.- Es conforme con la declaración dada por los comparecientes, y acta de asamblea adjunta, en cumplimiento al Artículo 55 de la Ley del Notariado (Cuerpo de la Escritura) El cuerpo de la escritura pública contendrá: a) La declaración de voluntad de las y los interesados, contenida en el documento elaborado por la notaría o el notario o contenida en la minuta, que se insertara de manera literal;— b) La Incorporación de comprobantes que acrediten la personería y la representación cuando sea necesario;— c) La incorporación de documentos que por disposición legal sean exigibles o pertinentes.— El suscrito Notario procedió a dar lectura del contenido del presente Mandato General, habiéndose ratificado las comparecientes el tenor íntegro su contenido, sin observación ni enmienda alguna, en consecuencia lo aprueban y lo OTORGAN a todos los efectos legales.

En constancia de lo determinado el mandante firma y estampa sus huellas dactilares, en presencia del suscrito Notario quien sella y firma de forma conjunta, concluyendo el proceso de las firmas del presente instrumento el día veinticuatro (24) de enero (01) de Dos mil diecisiete (2017) años; de todo lo que Doy Fe.

TRANSCRIPCIÓN DE FIRMA Y HUELLA DACTILAR

Firma (ilegible); AMERICA BENAVIDES DE VASQUEZ.- C.I. 2374000 LP. (Impresión digital).- Firma (ilegible); WALTER JAIME VASQUEZ PALENQUE.- C.I. 1284174 PT.- (Impresión digital)

Firma y sella; RUBEN FÉLIX LOPEZ PATZI NOTARIA DE FE PÚBLICA DE PRIMERA CLASE N° 67.- 07201220.- LA PAZ - BOLIVIA

“B 2”

Orden de proceder



ACTA DE INICIO

Contrato N°: C-FPS-PND-004819 - CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADEFIA) (ARROYO GANDE (C.FILADEFIA))

Monto total del Contrato: 2.604.535,81

Fecha de Inicio: 7/9/2023
Moneda: BOLIVIANO

Plazo de Ejecución: 120 días

Nombre del Proyecto: FPS-09-00004560 - CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADEFIA) (ARROYO GRANDE (C.FILADEFIA))

Presupuesto: FILADEFIA

Componente: 1 - INFRAESTRUCTURA

Elemento: 2 - CONSTRUCCION NUEVA

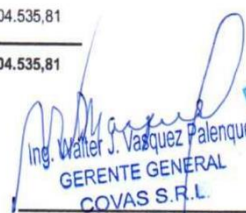
Monto financiado por la fuente

2.604.535,81

2.604.535,81


Jesus M. Nunez Alegre
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 45963

FISCAL - GAD/GAM


Ing. Walter J. Vasquez Palenque
GERENTE GENERAL
COVAS S.R.L.
EJECUTOR




SUPERVISOR
Jorge Daniel Aquino Peñaranda
INGENIERO CIVIL
R. N. I. -19.789

FISCAL - FPS


Arq. Nilton Sergio Condori Martinez
PROFESIONAL TECNICO
FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL (FONDO)

ANEXOS “C”

- Informe mensual septiembre – “C 1”
- Informe mensual octubre – “C 2”
- Informe mensual noviembre – “C 3”
- Informe mensual diciembre – “C 4”
- Informe mensual enero – “C 5”
- Informe mensual cierre – “C 6”
- Cronograma de obra – “C 7”

“C 1”

Informe mensual septiembre



CITE: INF. 001/2023

INFORME

A: Ing. Fabricio Ocampo Vedia
TUTOR COLECTIVO

Via: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda
TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

De: Univ. Christian Miahuchi Miguel
PASANTE

Ref: **INFORME N°01 PROYECTO: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA)(ARROYO GRANDE(C. FILADELFIA))"**

Fecha: 14 de octubre del 2023

De mi mayor consideración:

Mediante el presente tengo a bien poner bajo su conocimiento las actividades realizadas durante el periodo 07 de septiembre hasta 13 de octubre las actividades del trabajo dirigido en el proyecto.

1. ANTECEDENTES

El proceso para la ejecución del proyecto "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))" comenzó formalmente con la convocatoria de Licitación Pública Nacional N° 07-07/2023, lanzada el 23 de febrero de 2023. Este proyecto tiene como objetivo principal el mejoramiento de la infraestructura vial mediante la implementación de enlosetado en calles clave de la localidad de Filadelfia.

Posteriormente, el 21 de abril de 2023, realicé la defensa de mi perfil de trabajo dirigido, el cual fue aprobado por el comité evaluador, resultando en la emisión del acta de aprobación correspondiente. Este perfil establece las bases para mi participación en el seguimiento y control del proyecto en cuestión.

Finalmente, el 8 de septiembre de 2023, se formalizó el Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional entre el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y la Carrera de Ingeniería Civil del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Este convenio permite la colaboración directa entre



ambas instituciones, facilitando el desarrollo académico y profesional de los estudiantes mediante la participación en proyectos de impacto social.

2. DATOS DE LA EMPRESA O ENTIDAD PUBLICA

• EMPRESA CONTRATISTA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/053/2023, con fecha 14/08/2023, se adjudica la ejecución de la obra a la empresa constructora COVAS S.R.L.

• FISCAL DE OBRA (G.A.M.F.)

Ing. Jesus Miguel Nuñez Alave

• FISCAL DE OBRA (F.P.S. - REGIONAL PANDO)

Arq. Sergio Condori Martinez

3. DATOS DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

• SUPERVISOR DE OBRA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/051/2023, con fecha 06/07/2023, se adjudica la supervisión de la obra al Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda.

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

• UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Departamento de Pando se encuentra situado en la región norte del Estado Plurinacional de Bolivia.

• LIMITES

El Departamento de Pando limita al norte con la República Federativa del Brasil; al sur, con el Departamento de La Paz; al este, con el Departamento del Beni y la República Federativa del Brasil; y al oeste, con la República del Perú. La capital del departamento está situada a 11° 07' de latitud sur y 66° 18' de longitud oeste, a una altitud promedio de 280 metros sobre el nivel del mar.

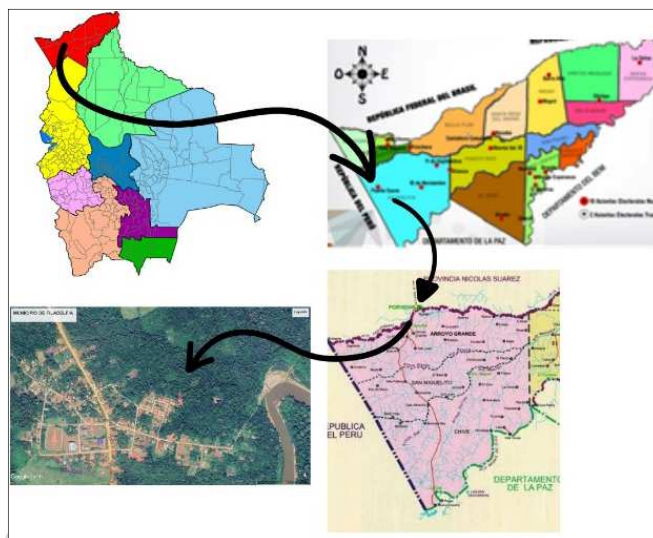
• OROGRAFIA

El territorio del Departamento de Pando es predominantemente llano, con ligeras ondulaciones que se extienden de forma paralela y longitudinal de occidente a oriente. Además, presenta algunas plataformas intermedias de baja elevación.

• LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE FILADELFIA

El Municipio de Filadelfia está ubicado en la Provincia Manuripi del Departamento de Pando. Limita al norte con la Provincia Nicolás Suárez, al este con el Municipio de Puerto Rico, al oeste con la República del Perú, y al sur con el Departamento de La Paz.

N°	Desde	Hasta	Distancia	Tiempo	Tipo de Rodadura
1	Cobija	Villa Rojas	27km	39 min	Pavimento Flexible
2	Villa Rojas	Filadelfia	16km	20 min	Pavimento Flexible - Tierra (Ripio)



5. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de vías mediante la instalación de losetas hexagonales, abarcando un área total de 6,070.37 m².

El proyecto vial contempla 6 módulos:

1. Obras preliminares

- 1.1. Instalación de faenas generales
- 1.2. Letrero de obra
- 1.3. Replanteo de estructuras y edificaciones

2. Movimiento de tierras

- 2.1. Mejoramiento de suelo con capa base y cemento
- 2.2. Corte y nivelación de terreno con maquinaria
- 2.3. Coloc. y compactado capa sub-base con material seleccionado
- 2.4. Relleno y compactado con maquinaria
- 2.5. Reposición de acometida de agua potable

3. Enlosetado

- 3.1. Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- 3.2. Colocado de losetas hexagonales (mano de obra)
- 3.3. Prov. y colocado de cama de arena
- 3.4. Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales



4. Señalización

- 4.1. Señalización horizontal pintado calzada (c/microesferas)
- 4.2. Prov. y coloc. letrero de señalización con poste de acero
- 4.3. Pintura exterior latex

5. Actividades complementarias

- 5.1. Hormigón armado H21 con impermeabilizante
- 5.2. Excavación de 0-2 m suelo semiduro

6. Medidas de mitigación ambiental

- 6.1. Cinta plástica de seguridad
- 6.2. Contenedor de residuos solidos
- 6.3. Gestión y disposición de residuos solidos
- 6.4. Señalización fija
- 6.5. Señalización móvil (tipo caballete)

6. OBJETIVOS (GENERAL – ESPECIFICOS)

OBJETIVO GENERAL. -

Apoyar y fortalecer al control y seguimiento de las actividades contempladas en el proyecto: (Mej. Vial Con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) "Municipio De Filadelfia" que realizará la supervisión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -

- Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.
- Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.
- Realizar un análisis de factibilidad técnico económico mediante el diseño geométrico y paquete estructural comparando el proyecto con pavimento rígido.
- Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Municipio de Filadelfia, perteneciente a la tercera sección de la Provincia Manurípi, enfrenta serias dificultades debido a la falta de una infraestructura vial adecuada. Actualmente, todas las calles son de tierra (ripió), lo que no satisface las necesidades de la localidad.



En particular, las calles Tahuamánu y Modesto Colque, ubicadas en la zona central de Filadelfia, presentan una alta demanda de mejoramiento. Estas vías se encuentran en condiciones precarias, con numerosos baches, erosiones y deformaciones, especialmente exacerbadas durante la época de lluvias. Estas deficiencias no solo dificultan el libre tránsito de vehículos motorizados, sino que también afectan negativamente el tránsito peatonal, generando inconvenientes significativos para los residentes y visitantes de la localidad.

La implementación del enlosetado en estas calles ofrecerá una solución efectiva a estos problemas, mejorando significativamente la transitableidad tanto vehicular como peatonal. El enlosetado proporcionará una superficie de rodadura estable y duradera, reducirá la formación de baches y erosiones, y permitirá un adecuado drenaje de las aguas pluviales, mitigando así los impactos negativos de las lluvias. Además, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes al facilitar el acceso a servicios básicos y al dinamizar la economía local mediante una infraestructura vial más adecuada y segura.

8. LOGROS (ALCANCES) Y DIFICULTADES DURANTE EL PERIODO

8.1. LOGROS

Se llevaron a cabo con éxito y conforme a las especificaciones técnicas los siguientes ítems:

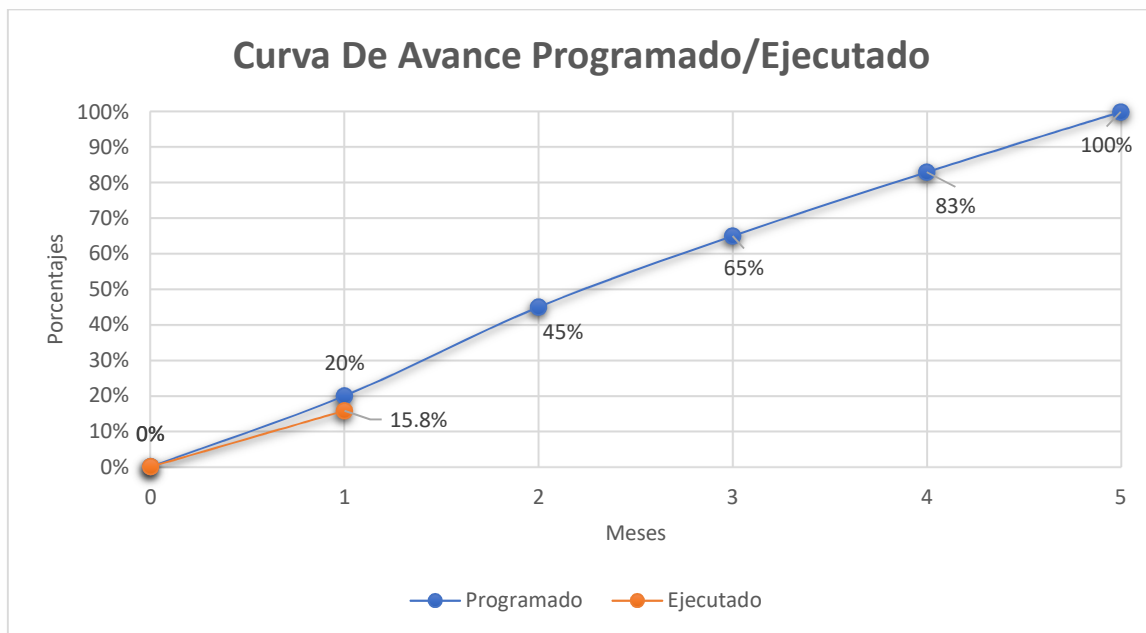
- Letreros de obras
- Instalación de faenas
- Replanteo de estructuras y edificaciones
- Contenedor de residuos sólidos
- Señalización móvil (tipo caballete)

8.2. DIFICULTADES

- Se presentaron dificultades logísticas para el inicio de la obra, incluyendo la necesidad de instalar una bomba de agua potable para abastecer el campamento, dado que se está utilizando el sistema de red de agua potable de la comunidad.
- Enfrenté dificultades para llegar al sitio de la obra debido a la falta de transporte, considerando que la obra se encuentra a 43 km de la ciudad.
- Durante las operaciones de corte y nivelación con maquinaria, fue necesario derribar árboles y demoler algunas aceras y aleros de viviendas de la comunidad.

9. AVANCE FISICO PROGRAMADO VS EJECUTADO

Mediante este gráfico de curva de avance programado versus ejecutado, se detalla el progreso alcanzado durante el primer mes de ejecución de la obra, correspondiente al periodo del 07/09/2023 al 13/10/2023.



10. CONCLUSIONES

A pesar de las dificultades presentadas en el presente periodo, se lograron concluir satisfactoriamente las actividades preliminares para la construcción del proyecto, llevándose a cabo de acuerdo con el cronograma establecido. Las principales dificultades incluyeron problemas logísticos, como la necesidad de instalar una bomba de agua potable para abastecer el campamento, dado que se estaba utilizando el sistema de red de agua potable de la comunidad, y la falta de transporte para llegar al sitio de la obra, ubicado a 62 km de la ciudad, lo que complicó la movilización del personal y los equipos.

11. REPORTE FOTOGRAFICO DE ACTIVIDADES DEL PASANTE





Es cuanto tengo a bien informar para fines consiguientes.

Atentamente;

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 07 al 13			Mes y Año: Septiembre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Jueves (07/09/2023)	Se apertura el libro de ordenes, dando inicio a la obra mediante el acta de inicio. Se empieza la instalación de faenas generales.	El supervisor presentó mi persona a la empresa contratista y a los inspectores de obra.	Se presentaron desafíos logísticos y complicaciones en la movilización del personal.	Ninguno.
Viernes (08/09/2023)	Se instruye realizar el movimiento de su maquinaria para realizar la fabricación de losetas en el sitio de la obra, así mismo se instruye realizar el levantamiento topográfico de las vías a ser intervenidas para realizar el diseño del enlosetado.	Verificar si se esta realizando la instalación de faenas de acuerdo a las especificaciones técnicas y cronograma de actividades.	Se presentaron inconvenientes en la logística de traslado de las maquinarias hacia la localidad de Filadelfia.	Ninguno.
Sabado (09/09/2023)	Verificar la realización del levantamiento topográfico de las vías que serán intervenidas.	Brindar apoyo al topógrafo en todas las tareas que sean necesarias.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (11/09/2023)	Verificar la realización del levantamiento topográfico de las vías que serán intervenidas.	Brindar apoyo al topógrafo en todas las tareas que sean necesarias.	Ninguno.	Ninguno.



Martes (12/09/2023)	Verificar la realización del levantamiento topográfico de las vías que serán intervenidas.	Brindar apoyo al topógrafo en todas las tareas que sean necesarias.	Ninguno.	Ninguno.
Miercoles (13/09/2023)	Verificar la realización del levantamiento topográfico de las vías que serán intervenidas.	Brindar apoyo al topógrafo en todas las tareas que sean necesarias.	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO		FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1		
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel		CARRERA: Ingenieria Civil		
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 14 al 20		Mes y Año: Septiembre del 2023		
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Jueves (14/09/2023)	Se tiene completo el levantamiento topográfico.	Se lleva a cabo la verificación del levantamiento topográfico mediante la comparación con la topografía original del proyecto.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (15/09/2023)	Se instruye la fabricacion de las losetas con mezcla seca.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (16/09/2023)	Se instruye realizar muestreo de los lotes de fabricacion de losetas para su posterior rotura	De cada lote de locetas extraer una muestra de hormigón para la fabricación de una probeta cilíndrica.	Ninguno.	Ninguno.



Lunes (18/09/2023)	Se instruye realizar el replanteo según el rediseño del proyecto	Supervisar que el estacado de las progresivas se ejecute cada 20 metros durante el proceso de replanteo.	Algunos árboles y arbustos se encontraban dentro del área de replanteo.	Ninguno.
Martes (19/09/2023)	Se instruye realizar el regado de las losetas para evitar las fisuras	Hacer cumplir con el curado de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto	Ninguno.	Ninguno.
Miercoles (20/09/2023)	Proporcionar el formato del letrero de obra, caballetes y de los contenedores de residuos solidos	Deberan cumplir las especificaciones técnicas	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO		FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1		
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel		CARRERA: Ingeniería Civil		
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 21 al 27		Mes y Año: Septiembre del 2023		
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Jueves (21/09/2023)	Asegurar que el replanteo se ejecutará de acuerdo con el rediseño especificado en el proyecto.	Brindar apoyo al topógrafo en todas las tareas que sean necesarias.	Durante el replanteo, se constató que las aceras de algunas viviendas se encontraban dentro del área proyectada para la vía.	Ninguno.
Viernes (22/09/2023)	Se instruye incrementar personal para la fabricacion de losetas	Que sea contratada la mano de obra no calificada de la comunidad.	Ninguno.	Ninguno.



Sabado (23/09/2023)	Asegurar que el replanteo se ejecutará de acuerdo con el rediseño especificado en el proyecto.	Brindar apoyo al topógrafo en todas las tareas que sean necesarias.	Durante el replanteo, se identificó que los aleros de algunas tiendas invadían el área proyectada para la vía.	Ninguno.
Lunes (25/09/2023)	Asegurar que el replanteo se ejecutará de acuerdo con el rediseño especificado en el proyecto.	Brindar apoyo al topógrafo en todas las tareas que sean necesarias.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (26/09/2023)	Se completó el replanteo conforme al rediseño del proyecto.	Ninguno.	Establecer un acuerdo con los propietarios cuyas aceras y aleros invaden el área proyectada para la vía.	Ninguno.
Miercoles (27/09/2023)	Realizar el control de las losetas fabricadas in situ.	Observar que las losetas no se encuentren con deformaciones ni fisuras.	Los lotes de losetas estaban apilados uno sobre otro, lo que dificultaba la inspección de cada unidad.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO

FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015
VERSIÓN No. 1

ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel

CARRERA: Ingenieria Civil

INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda

Semana: del 28 al 03

Mes y Año: Septiembre a Octubre del 2023

JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Jueves (28/09/2023)	De acuerdo con el cronograma, la empresa debe iniciar con el movimiento de tierras.	Verificar si las maquinarias estan realizando el corte y nivelacion de terreno según los niveles replanteados con anterioridad.	Se procedió a la remoción de algunos árboles y arbustos que interferían con el trazado de la vía.	Ninguno.



Viernes (29/09/2023)	Movimiento de tierra.	Verificar si las maquinarias están realizando el corte y nivelación de terreno según los niveles replanteados con anterioridad.	Se realizó la demolición de aceras que interferían con el trazado de la vía..	Ninguno.
Sábado (30/09/2023)	Movimiento de tierra.	Verificar si las maquinarias están realizando el corte y nivelación de terreno según los niveles replanteados con anterioridad.	Se procedió a la remoción de los aleros de algunas viviendas debido a que interferían con el trazado de la vía.	Ninguno.
Lunes (01/10/2023)	Movimiento de tierra.	Verificar si las maquinarias están realizando el corte y nivelación de terreno según los niveles replanteados con anterioridad.	La mayoría de las acometidas ubicadas dentro del trazado de la vía fueron dañadas.	Ninguno.
Martes (02/10/2023)	Realizar la reposición de acometidas que se están interviniendo durante el movimiento de tierras.	Todas las acometidas dañadas deben ser repuestas antes de restablecer el suministro de agua a la comunidad.	Ninguno.	Ninguno.
Miércoles (03/10/2023)	Realizar los ensayos de compactación de la subrasante mejorada	Antes de cualquier trabajo en algunas de las capas esta supervisión debe liberar los trabajos.	Ninguno.	Ninguno.

UNIVERSITARIO	TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA	TUTOR COLECTIVO
----------------------	--------------------------------------	------------------------

“C 2”

Informe mensual octubre



CITE: INF. 002/2023

INFORME

A: Ing. Fabricio Ocampo Vedia
TUTOR COLECTIVO

Via: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda
TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

De: Univ. Christian Miahuchi Miguel
PASANTE

Ref: **INFORME N°02 PROYECTO: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA)(ARROYO GRANDE(C. FILADELFIA))"**

Fecha: 01 de noviembre del 2023

De mi mayor consideración:

Mediante el presente tengo a bien poner bajo su conocimiento las actividades realizadas durante el periodo 14 de octubre hasta 31 de octubre las actividades del trabajo dirigido en el proyecto.

1. ANTECEDENTES

El proceso para la ejecución del proyecto "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))" comenzó formalmente con la convocatoria de Licitación Pública Nacional N° 07-07/2023, lanzada el 23 de febrero de 2023. Este proyecto tiene como objetivo principal el mejoramiento de la infraestructura vial mediante la implementación de enlosetado en calles clave de la localidad de Filadelfia.

Posteriormente, el 21 de abril de 2023, realicé la defensa de mi perfil de trabajo dirigido, el cual fue aprobado por el comité evaluador, resultando en la emisión del acta de aprobación correspondiente. Este perfil establece las bases para mi participación en el seguimiento y control del proyecto en cuestión.

Finalmente, el 8 de septiembre de 2023, se formalizó el Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional entre el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y la Carrera de Ingeniería Civil del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Este convenio permite la colaboración directa entre



ambas instituciones, facilitando el desarrollo académico y profesional de los estudiantes mediante la participación en proyectos de impacto social.

2. DATOS DE LA EMPRESA O ENTIDAD PUBLICA

• EMPRESA CONTRATISTA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/053/2023, con fecha 14/08/2023, se adjudica la ejecución de la obra a la empresa constructora COVAS S.R.L.

• FISCAL DE OBRA (G.A.M.F.)

Ing. Jesus Miguel Nuñez Alave

• FISCAL DE OBRA (F.P.S. - REGIONAL PANDO)

Arq. Sergio Condori Martinez

3. DATOS DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

• SUPERVISOR DE OBRA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/051/2023, con fecha 06/07/2023, se adjudica la supervisión de la obra al Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda.

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

• UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Departamento de Pando se encuentra situado en la región norte del Estado Plurinacional de Bolivia.

• LIMITES

El Departamento de Pando limita al norte con la República Federativa del Brasil; al sur, con el Departamento de La Paz; al este, con el Departamento del Beni y la República Federativa del Brasil; y al oeste, con la República del Perú. La capital del departamento está situada a 11° 07' de latitud sur y 66° 18' de longitud oeste, a una altitud promedio de 280 metros sobre el nivel del mar.

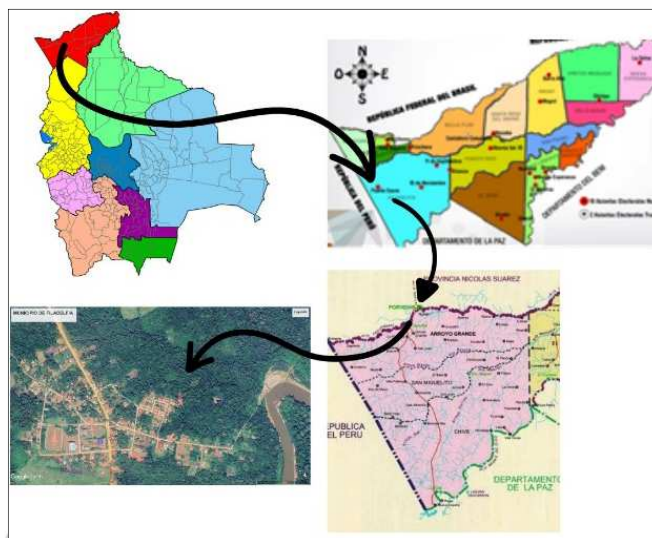
• OROGRAFIA

El territorio del Departamento de Pando es predominantemente llano, con ligeras ondulaciones que se extienden de forma paralela y longitudinal de occidente a oriente. Además, presenta algunas plataformas intermedias de baja elevación.

• LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE FILADELFIA

El Municipio de Filadelfia está ubicado en la Provincia Manuripi del Departamento de Pando. Limita al norte con la Provincia Nicolás Suárez, al este con el Municipio de Puerto Rico, al oeste con la República del Perú, y al sur con el Departamento de La Paz.

N°	Desde	Hasta	Distancia	Tiempo	Tipo de Rodadura
1	Cobija	Villa Rojas	27km	39 min	Pavimento Flexible
2	Villa Rojas	Filadelfia	16km	20 min	Pavimento Flexible - Tierra (Ripio)



5. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de vías mediante la instalación de losetas hexagonales, abarcando un área total de 6,070.37 m².

El proyecto vial contempla 6 módulos:

1. Obras preliminares

- 1.1. Instalación de faenas generales
- 1.2. Letrero de obra
- 1.3. Replanteo de estructuras y edificaciones

2. Movimiento de tierras

- 2.1. Mejoramiento de suelo con capa base y cemento
- 2.2. Corte y nivelación de terreno con maquinaria
- 2.3. Coloc. y compactado capa sub-base con material seleccionado
- 2.4. Relleno y compactado con maquinaria
- 2.5. Reposición de acometida de agua potable

3. Enlosetado

- 3.1. Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- 3.2. Colocado de losetas hexagonales (mano de obra)
- 3.3. Prov. y colocado de cama de arena
- 3.4. Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales



4. Señalización

- 4.1. Señalización horizontal pintado calzada (c/microesferas)
- 4.2. Prov. y coloc. letrero de señalización con poste de acero
- 4.3. Pintura exterior latex

5. Actividades complementarias

- 5.1. Hormigón armado h21 con impermeabilizante
- 5.2. Excavación de 0-2 m suelo semiduro

6. Medidas de mitigación ambiental

- 6.1. Cinta plástica de seguridad
- 6.2. Contenedor de residuos solidos
- 6.3. Gestión y disposición de residuos solidos
- 6.4. Señalización fija
- 6.5. Señalización móvil (tipo caballete)

6. OBJETIVOS (GENERAL – ESPECIFICOS)

OBJETIVO GENERAL. -

Apoyar y fortalecer al control y seguimiento de las actividades contempladas en el proyecto: (Mej. Vial Con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) "Municipio De Filadelfia" que realizará la supervisión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -

- Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.
- Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.
- Realizar un análisis de factibilidad técnico económico mediante el diseño geométrico y paquete estructural comparando el proyecto con pavimento rígido.
- Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Municipio de Filadelfia, perteneciente a la tercera sección de la Provincia Manurípi, enfrenta serias dificultades debido a la falta de una infraestructura vial adecuada. Actualmente, todas las calles son de tierra (ripió), lo que no satisface las necesidades de la localidad.



En particular, las calles Tahuamánu y Modesto Colque, ubicadas en la zona central de Filadelfia, presentan una alta demanda de mejoramiento. Estas vías se encuentran en condiciones precarias, con numerosos baches, erosiones y deformaciones, especialmente exacerbadas durante la época de lluvias. Estas deficiencias no solo dificultan el libre tránsito de vehículos motorizados, sino que también afectan negativamente el tránsito peatonal, generando inconvenientes significativos para los residentes y visitantes de la localidad.

La implementación del enlosetado en estas calles ofrecerá una solución efectiva a estos problemas, mejorando significativamente la transitableidad tanto vehicular como peatonal. El enlosetado proporcionará una superficie de rodadura estable y duradera, reducirá la formación de baches y erosiones, y permitirá un adecuado drenaje de las aguas pluviales, mitigando así los impactos negativos de las lluvias. Además, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes al facilitar el acceso a servicios básicos y al dinamizar la economía local mediante una infraestructura vial más adecuada y segura.

8. LOGROS (ALCANCES) Y DIFICULTADES DURANTE EL PERIODO

8.1.LOGROS

Se llevaron a cabo con éxito y conforme a las especificaciones técnicas los siguientes ítems:

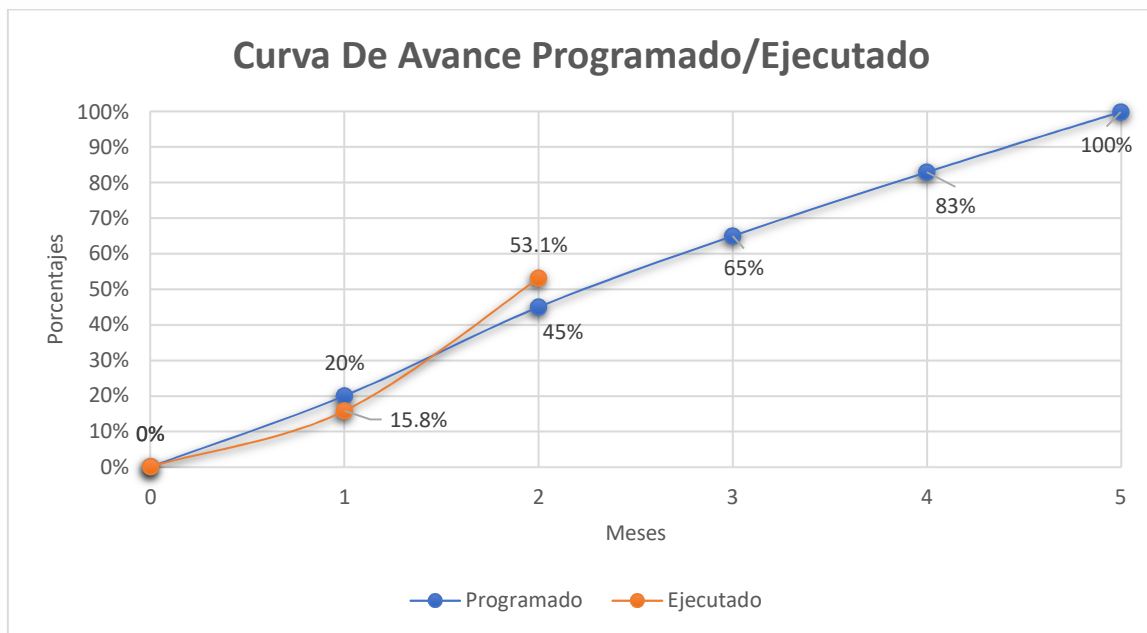
- Corte y nivelación de terreno con maquinaria
- Colocado y compactado capa sub-base con material seleccionado
- Mejoramiento de suelo con capa base y cemento
- Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales
- Prov. Y colocado de cama de arena
- Colocado de losetas hexagonales (mano de Obra)
- Excavación de 0-2 m de suelo semiduro
- Hormigón armado H21 con impermeabilizante

8.2.DIFICULTADES

- El banco de ripio se encuentra ubicado en una propiedad privada a 6 km de la comunidad, lo que ha generado complicaciones logísticas en el suministro y transporte del material hacia el sitio de la obra.
- Enfrenté dificultades para llegar al sitio de la obra debido a la falta de transporte, considerando que la obra se encuentra a 43 km de la ciudad.

9. AVANCE FISICO PROGRAMADO VS EJECUTADO

Mediante este gráfico de curva de avance programado versus ejecutado, se detalla el progreso alcanzado durante el segundo mes de ejecución de la obra, correspondiente al periodo del 14/10/2023 al 31/10/2023.



10. CONCLUSIONES

Las actividades programadas se están ejecutando con normalidad, logrando en este mes un rendimiento superior al previsto. Además, se han llevado a cabo reuniones con la comunidad para coordinar la ejecución de los trabajos y asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos en el contrato.

11. REPORTE FOTOGRAFICO DE ACTIVIDADES DEL PASANTE





Universidad Amazónica de Pando



"La preservación de la Amazonía es parte de la subsistencia de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra Pandina"



Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos

Cobiza - Pando - Bolivia



Es cuanto tengo a bien informar para fines consiguientes.

Atentamente;

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 04 al 10			Mes y Año: Octubre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (04/10/2023)	Efectuar el ensayo de compactación en la calle Modesto Colque.	Los ensayos de compactación deberán realizarse en las progresivas 0+035, 0+075, y 0+110.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (05/10/2023)	Proceder a la habilitación y liberación de la subrasante en la calle Tahuamanu.	Verificar la ejecución de los ensayos de densidad conforme a las especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (06/10/2023)	Efectuar la colocación y compactación de la capa subbase en la calle Modesto Colque utilizando material seleccionado (ripio).	Supervisar la ejecución de la colocación y compactación de la capa subbase con material seleccionado (ripio), asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas.	El banco de ripio se encuentra ubicado en una propiedad privada a 6 km de la comunidad, lo que ha generado complicaciones logísticas en el suministro y transporte del material hacia el sitio de la obra.	Ninguno.
Sabado (07/10/2023)	Efectuar la colocación y compactación de la capa subbase en la calle Modesto Colque utilizando material seleccionado (ripio).	Supervisar la ejecución de la colocación y compactación de la capa subbase con material seleccionado (ripio), asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas.	El banco de ripio se encuentra ubicado en una propiedad privada a 6 km de la comunidad, lo que ha generado complicaciones logísticas en el suministro y transporte del material hacia el sitio de la obra.	Ninguno.



Lunes (09/10/2023)	Se ha completado la conformación de la subbase en la calle Modesto Colque.	Asegurar que los ensayos de densidad se realicen conforme a las especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (10/10/2023)	Efectuar la colocación y compactación de la capa subbase en la calle Tahuamanu utilizando material seleccionado (ripio).	Supervisar la ejecución de la colocación y compactación de la capa subbase con material seleccionado (ripio), asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas.	El banco de ripio se encuentra ubicado en una propiedad privada a 6 km de la comunidad, lo que ha generado complicaciones logísticas en el suministro y transporte del material hacia el sitio de la obra.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO	FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1
-----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel

CARRERA: Ingeniería Civil

INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda

Semana: del 11 al 17

Mes y Año: Octubre del 2023

JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (11/10/2023)	Efectuar la colocación y compactación de la capa subbase en la calle Tahuamanu utilizando material seleccionado (ripio).	Supervisar la ejecución de la colocación y compactación de la capa subbase con material seleccionado (ripio), asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas.	El banco de ripio se encuentra ubicado en una propiedad privada a 6 km de la comunidad, lo que ha generado complicaciones logísticas en el suministro y transporte del material hacia el sitio de la obra.	Ninguno.
Jueves (12/10/2023)	Efectuar la colocación y compactación de la capa subbase en la calle Tahuamanu utilizando material seleccionado (ripio).	Supervisar la ejecución de la colocación y compactación de la capa subbase con material seleccionado (ripio), asegurando el cumplimiento de las	El banco de ripio se encuentra ubicado en una propiedad privada a 6 km de la comunidad, lo que ha generado complicaciones logísticas en el	Ninguno.

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí

Tel: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411

Campus Universitario Av. Las Palmas

Tel: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



		especificaciones técnicas establecidas.	suministro y transporte del material hacia el sitio de la obra.	
Viernes (13/10/2023)	Se ha finalizado la conformación de la capa subbase en la calle Tahuamanu.	Verificar que los ensayos de densidad se ejecuten conforme a las especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (14/10/2023)	Verificar que la fabricación de las losetas hexagonales cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.	Asegurar la realización de los ensayos en probetas cilíndricas para la verificación de calidad a los 28 días.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (16/10/2023)	Ejecutar el mejoramiento de la calle Modesto Colque mediante la aplicación de una capa base estabilizada con cemento.	Verificar que los niveles de la loseta terminada esten de acuerdo a especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (17/10/2023)	Ejecutar el mejoramiento de la calle Tahuamanu mediante la aplicación de una capa base estabilizada con cemento.	Verificar que los niveles de la loseta terminada esten de acuerdo a especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.



REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 18 al 24			Mes y Año: : Octubre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (18/10/2023)	Ejecutar el mejoramiento de la calle Tahuamanu mediante la aplicación de una capa base estabilizada con cemento.	Verificar que los niveles de la loseta terminada esten de acuerdo a especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (19/10/2023)	Efectuar la distribución ordenada de las losetas hexagonales, dado que no es posible ingresar con la volqueta para el vertido de la cama de arena.	Verificar que el eje de la vía esté despejado para permitir el posterior vertido de la arena.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (20/10/2023)	Supervisar la correcta distribución de la capa de arena para la posterior colocación de las losetas.	Según las especificaciones técnicas, el espesor de la cama de arena debe ser de 5 cm.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (21/10/2023)	Es necesario ejecutar el vaciado de los cordones utilizando formaletas adecuadas.	Supervisar que el armado de los cordones se ejecute conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (23/10/2023)	Se procede con el inicio de los trabajos de construcción del cordón de cuneta en la calle Modesto Colque.	Verificar que los trabajos de construcción de cordón se realicen de acuerdo a especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.



Martes (24/10/2023)	Asegurar que durante el vaciado de los cordones se preste especial atención al proceso de curado del hormigón.	Supervisar que el vaciado de los cordones se ejecute conforme a los planos del proyecto y a las especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.
-------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO	FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1
-----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel

CARRERA: Ingeniería Civil

INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda

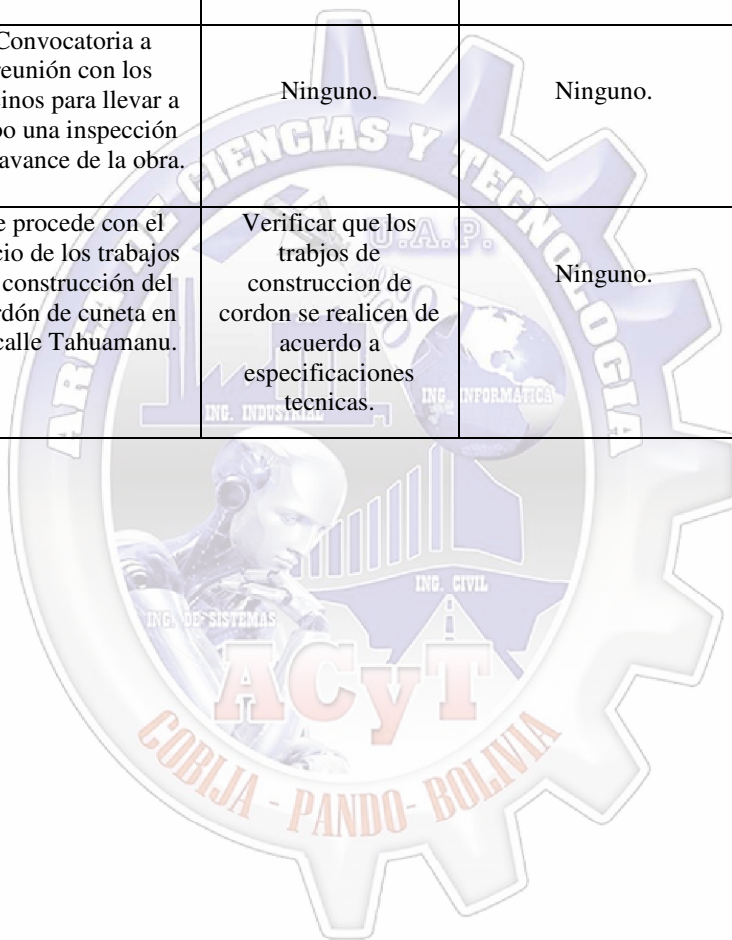
Semana: del 25 al 31

Mes y Año: Octubre del 2023

JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (25/10/2023)	Colocación de las losetas hexagonales en la calle Modesto Colque.	Supervisar que la instalación de las losetas hexagonales en la calle Modesto Colque se ejecute de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (26/10/2023)	Se instruye la extracción de probetas del hormigón utilizado en las cunetas para su posterior control de calidad.	Asegurar la realización de los ensayos en probetas cilíndricas para la verificación de calidad a los 28 días.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (27/10/2023)	Verificar que la fabricación de las losetas hexagonales cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.	Asegurar la realización de los ensayos en probetas cilíndricas para la verificación de calidad a los 28 días.	Ninguno.	Ninguno.



Sabado (28/10/2023)	Se instruye coordinación con los vecinos para realizar una inspección el día lunes 30 de octubre, esta reunión se llevará a cabo en el horario de 14:00.	se solicita imprimir un juego de planos para explicar los trabajos que se vienen ejecutando.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (30/10/2023)	Convocatoria a reunión con los vecinos para llevar a cabo una inspección del avance de la obra.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (31/10/2023)	Se procede con el inicio de los trabajos de construcción del cordón de cuneta en la calle Tahuamanu.	Verificar que los trabajos de construcción de cordón se realicen de acuerdo a especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.



UNIVERSITARIO	TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA	TUTOR COLECTIVO
----------------------	--------------------------------------	------------------------

“C 3”

Informe mensual noviembre



CITE: INF. 003/2023

INFORME

A: Ing. Fabricio Ocampo Vedia
TUTOR COLECTIVO

Via: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda
TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

De: Univ. Christian Miahuchi Miguel
PASANTE

Ref: **INFORME N°03 PROYECTO: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA)(ARROYO GRANDE(C. FILADELFIA))"**

Fecha: 29 de noviembre del 2023

De mi mayor consideración:

Mediante el presente tengo a bien poner bajo su conocimiento las actividades realizadas durante el periodo 01 de noviembre hasta 28 de noviembre las actividades del trabajo dirigido en el proyecto.

1. ANTECEDENTES

El proceso para la ejecución del proyecto "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))" comenzó formalmente con la convocatoria de Licitación Pública Nacional N° 07-07/2023, lanzada el 23 de febrero de 2023. Este proyecto tiene como objetivo principal el mejoramiento de la infraestructura vial mediante la implementación de enlosetado en calles clave de la localidad de Filadelfia.

Posteriormente, el 21 de abril de 2023, realicé la defensa de mi perfil de trabajo dirigido, el cual fue aprobado por el comité evaluador, resultando en la emisión del acta de aprobación correspondiente. Este perfil establece las bases para mi participación en el seguimiento y control del proyecto en cuestión.

Finalmente, el 8 de septiembre de 2023, se formalizó el Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional entre el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y la Carrera de Ingeniería Civil del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Este convenio permite la colaboración directa entre



ambas instituciones, facilitando el desarrollo académico y profesional de los estudiantes mediante la participación en proyectos de impacto social.

2. DATOS DE LA EMPRESA O ENTIDAD PUBLICA

• EMPRESA CONTRATISTA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/053/2023, con fecha 14/08/2023, se adjudica la ejecución de la obra a la empresa constructora COVAS S.R.L.

• FISCAL DE OBRA (G.A.M.F.)

Ing. Jesus Miguel Nuñez Alave

• FISCAL DE OBRA (F.P.S. - REGIONAL PANDO)

Arq. Sergio Condori Martinez

3. DATOS DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

• SUPERVISOR DE OBRA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/051/2023, con fecha 06/07/2023, se adjudica la supervisión de la obra al Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda.

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

• UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Departamento de Pando se encuentra situado en la región norte del Estado Plurinacional de Bolivia.

• LIMITES

El Departamento de Pando limita al norte con la República Federativa del Brasil; al sur, con el Departamento de La Paz; al este, con el Departamento del Beni y la República Federativa del Brasil; y al oeste, con la República del Perú. La capital del departamento está situada a 11° 07' de latitud sur y 66° 18' de longitud oeste, a una altitud promedio de 280 metros sobre el nivel del mar.

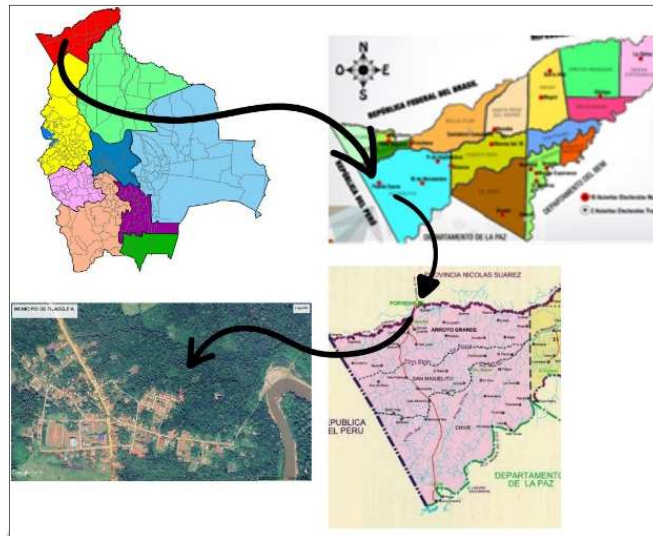
• OROGRAFIA

El territorio del Departamento de Pando es predominantemente llano, con ligeras ondulaciones que se extienden de forma paralela y longitudinal de occidente a oriente. Además, presenta algunas plataformas intermedias de baja elevación.

• LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE FILADELFIA

El Municipio de Filadelfia está ubicado en la Provincia Manuripi del Departamento de Pando. Limita al norte con la Provincia Nicolás Suárez, al este con el Municipio de Puerto Rico, al oeste con la República del Perú, y al sur con el Departamento de La Paz.

N°	Desde	Hasta	Distancia	Tiempo	Tipo de Rodadura
1	Cobija	Villa Rojas	27km	39 min	Pavimento Flexible
2	Villa Rojas	Filadelfia	16km	20 min	Pavimento Flexible - Tierra (Ripio)



5. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de vías mediante la instalación de losetas hexagonales, abarcando un área total de 6,070.37 m².

El proyecto vial contempla 6 módulos:

1. Obras preliminares

- 1.1. Instalación de faenas generales
- 1.2. Letrero de obra
- 1.3. Replanteo de estructuras y edificaciones

2. Movimiento de tierras

- 2.1. Mejoramiento de suelo con capa base y cemento
- 2.2. Corte y nivelación de terreno con maquinaria
- 2.3. Coloc. y compactado capa sub-base con material seleccionado
- 2.4. Relleno y compactado con maquinaria
- 2.5. Reposición de acometida de agua potable

3. Enlosetado

- 3.1. Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- 3.2. Colocado de losetas hexagonales (mano de obra)
- 3.3. Prov. y colocado de cama de arena
- 3.4. Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales



4. Señalización

- 4.1. Señalización horizontal pintado calzada (c/microesferas)
- 4.2. Prov. y coloc. letrero de señalización con poste de acero
- 4.3. Pintura exterior latex

5. Actividades complementarias

- 5.1. Hormigón armado h21 con impermeabilizante
- 5.2. Excavación de 0-2 m suelo semiduro

6. Medidas de mitigación ambiental

- 6.1. Cinta plástica de seguridad
- 6.2. Contenedor de residuos solidos
- 6.3. Gestión y disposición de residuos solidos
- 6.4. Señalización fija
- 6.5. Señalización móvil (tipo caballete)

6. OBJETIVOS (GENERAL – ESPECIFICOS)

OBJETIVO GENERAL. -

Apoyar y fortalecer al control y seguimiento de las actividades contempladas en el proyecto: (Mej. Vial Con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) "Municipio De Filadelfia" que realizará la supervisión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -

- Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.
- Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.
- Realizar un análisis de factibilidad técnico económico mediante el diseño geométrico y paquete estructural comparando el proyecto con pavimento rígido.
- Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Municipio de Filadelfia, perteneciente a la tercera sección de la Provincia Manurípi, enfrenta serias dificultades debido a la falta de una infraestructura vial adecuada. Actualmente, todas las calles son de tierra (ripio), lo que no satisface las necesidades de la localidad.

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



En particular, las calles Tahuamánu y Modesto Colque, ubicadas en la zona central de Filadelfia, presentan una alta demanda de mejoramiento. Estas vías se encuentran en condiciones precarias, con numerosos baches, erosiones y deformaciones, especialmente exacerbadas durante la época de lluvias. Estas deficiencias no solo dificultan el libre tránsito de vehículos motorizados, sino que también afectan negativamente el tránsito peatonal, generando inconvenientes significativos para los residentes y visitantes de la localidad.

La implementación del enlosetado en estas calles ofrecerá una solución efectiva a estos problemas, mejorando significativamente la transitableidad tanto vehicular como peatonal. El enlosetado proporcionará una superficie de rodadura estable y duradera, reducirá la formación de baches y erosiones, y permitirá un adecuado drenaje de las aguas pluviales, mitigando así los impactos negativos de las lluvias. Además, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes al facilitar el acceso a servicios básicos y al dinamizar la economía local mediante una infraestructura vial más adecuada y segura.

8. LOGROS (ALCANCES) Y DIFICULTADES DURANTE EL PERIODO

8.1. LOGROS

Se llevaron a cabo con éxito y conforme a las especificaciones técnicas los siguientes ítems:

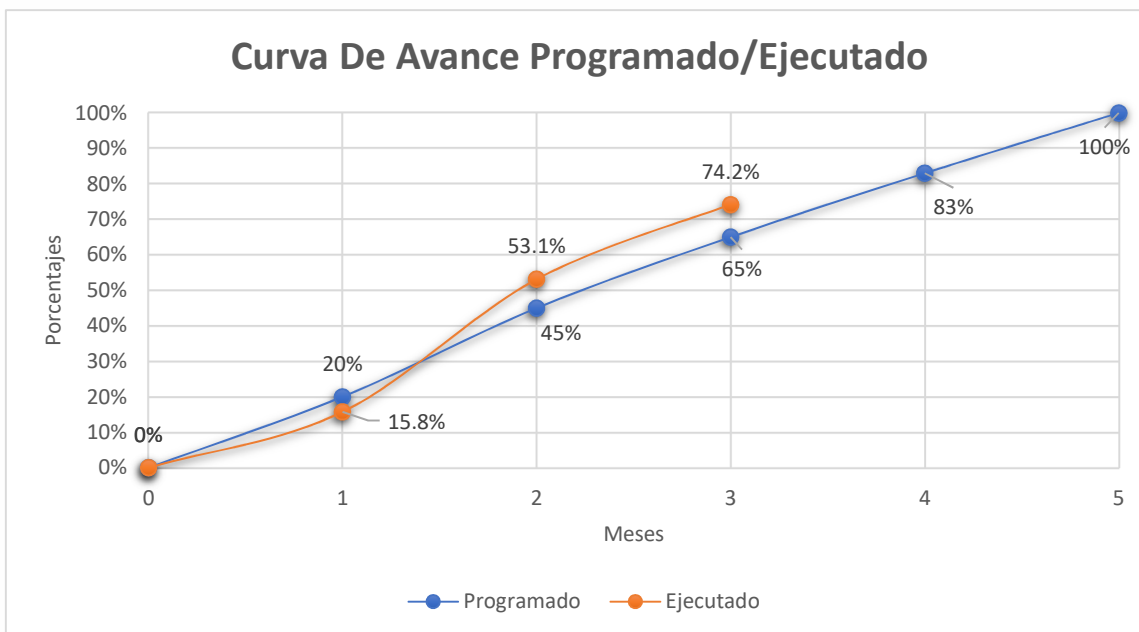
- Reposición de acometida de agua potable
- Cinta plástica de seguridad
- Gestión y disposición de residuos sólidos
- Señalización fija
- Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- Colocado de losetas hexagonales (mano de Obra)
- Prov. Y colocado de cama de arena
- Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales
- Hormigón armado H21 con impermeabilizante
- Excavación de 0-2 m de suelo semiduro

8.2. DIFICULTADES

- En este periodo se emitió una llamada de atención a la empresa por falta de frentes de trabajo para encarar el proyecto.
- Las precipitaciones constantes afectaron, retrasando actividades como el sellado de juntas y la nivelación de losetas.

9. AVANCE FISICO PROGRAMADO VS EJECUTADO

Mediante este gráfico de curva de avance programado versus ejecutado, se detalla el progreso alcanzado durante el tercer mes de ejecución de la obra, correspondiente al periodo del 01/11/2023 al 28/11/2023.



10. CONCLUSIONES

Las actividades programadas se están ejecutando con normalidad, logrando en este mes un rendimiento superior al previsto. Además, se han llevado a cabo reuniones con la comunidad para coordinar la ejecución de los trabajos y asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos en el contrato.

11. REPORTE FOTOGRAFICO DE ACTIVIDADES DEL PASANTE





Universidad Amazónica de Pando

“La preservación de la Amazonía es parte de la subsistencia de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra Pandina”



Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos

Cobija - Pando - Bolivia



Es cuanto tengo a bien informar para fines consiguientes.

Atentamente:
Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 01 al 07			Mes y Año: Noviembre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (01/11/2023)	Se instruye la extracción de probetas para el control de calidad del hormigón utilizado en las cunetas.	Supervisar que se realice el curado adecuado de las probetas de hormigón.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (02/11/2023)	Realizar el ensayo de asentamiento de cono de Abrams para controlar la calidad del hormigón en las cunetas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (03/11/2023)	Instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu.	Asegurar que la instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu cumpla con las especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (04/11/2023)	Instalación de losetas hexagonales en la calle Modesto Colque.	Asegurar que la instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu cumpla con las especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (06/11/2023)	Instalación de losetas hexagonales en la calle Modesto Colque.	Asegurar que la instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu cumpla con las especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.



Martes (07/11/2023)	Realizar el sellado de juntas en la calle Modesto Colque.	Asegurar que el sellado se limite a la junta, evitando derrames sobre las losetas.	Ninguno.	Ninguno.
--------------------------------------	-----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 08 al 14			Mes y Año: Noviembre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (08/11/2023)	Instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu.	Asegurar que la instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu cumpla con las especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (09/11/2023)	Instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu.	Asegurar que la instalación de losetas hexagonales en la calle Tahuamanu cumpla con las especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (10/11/2023)	Realizar el planchado de las losetas previamente selladas en la calle Modesto Colque.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (11/11/2023)	Realizar el cubrimiento del sello de las juntas con arena.	Verificar el cubrimiento del sello de las juntas con arena.	Ninguno.	Ninguno.



Lunes (13/11/2023)	Realizar el cubrimiento del sello de las juntas con arena.	Verificar el cubrimiento del sello de las juntas con arena.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (14/11/2023)	Efectuar el vaciado de vigas de confinamiento transversales a la vía en la calle Modesto Colque.	Garantizar la ejecución de los ensayos en probetas cilíndricas a los 28 días para la verificación de la calidad del hormigón.	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO		FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1		
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel		CARRERA: Ingeniería Civil		
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 15 al 21		Mes y Año: : Noviembre del 2023		
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (15/11/2023)	Efectuar el vaciado de vigas de confinamiento transversales a la vía en la calle tahuamanu.	Garantizar la ejecución de los ensayos en probetas cilíndricas a los 28 días para la verificación de la calidad del hormigón.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (16/11/2023)	Efectuar el vaciado de vigas de confinamiento transversales a la vía en la calle tahuamanu.	Garantizar la ejecución de los ensayos en probetas cilíndricas a los 28 días para la verificación de la calidad del hormigón.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (17/11/2023)	Realizar una limpieza de las bolsas de cemento que se van dejando en los tramos de trabajo.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Sabado (18/11/2023)	Realizar un control de nivelación del terminado de las losetas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (20/11/2023)	Realizar un control de nivelación del terminado de las losetas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (21/11/2023)	Realizar un control de nivelación en las juntas y las cunetas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO		FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015		
		VERSIÓN No. 1		
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel		CARRERA: Ingenieria Civil		
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 22 al 28		Mes y Año: Noviembre del 2023		
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (22/11/2023)	Se instruye incrementar un frente de trabajo en la fabricación de losetas	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (23/11/2023)	Se instruye incrementar un frente de trabajo en el asentado de las losetas	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (24/11/2023)	Realizar el cubrimiento del sello de las juntas con arena.	Verificar el cubrimiento del sello de las juntas con arena.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (25/11/2023)	En caso de lluvia, prever una lona plástica para cubrir las juntas no selladas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Lunes (27/11/2023)	Realizar las correcciones donde existen fisuras en las cunetas, debido a la dilatación del hormigón.	Estas correcciones deben ser subsanadas a la brevedad posible.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (28/11/2023)	Realizar las correcciones con un nuevo frente de trabajo.	Marcar con algún distintivo las observaciones.	Ninguno.	Ninguno.



UNIVERSITARIO	TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA	TUTOR COLECTIVO
----------------------	--------------------------------------	------------------------

“C 4”

Informe mensual diciembre



+

CITE: INF. 004/2023

INFORME

A: Ing. Fabricio Ocampo Vedia
TUTOR COLECTIVO

Via: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda
TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

De: Univ. Christian Miahuchi Miguel
PASANTE

Ref: **INFORME N°04 PROYECTO: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA)(ARROYO GRANDE(C. FILADELFIA))"**

Fecha: 27 de diciembre del 2023

De mi mayor consideración:

Mediante el presente tengo a bien poner bajo su conocimiento las actividades realizadas durante el periodo 29 de noviembre hasta 26 de diciembre las actividades del trabajo dirigido en el proyecto.

1. ANTECEDENTES

El proceso para la ejecución del proyecto "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))" comenzó formalmente con la convocatoria de Licitación Pública Nacional N° 07-07/2023, lanzada el 23 de febrero de 2023. Este proyecto tiene como objetivo principal el mejoramiento de la infraestructura vial mediante la implementación de enlosetado en calles clave de la localidad de Filadelfia.

Posteriormente, el 21 de abril de 2023, realicé la defensa de mi perfil de trabajo dirigido, el cual fue aprobado por el comité evaluador, resultando en la emisión del acta de aprobación correspondiente. Este perfil establece las bases para mi participación en el seguimiento y control del proyecto en cuestión.

Finalmente, el 8 de septiembre de 2023, se formalizó el Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional entre el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y la Carrera de Ingeniería Civil del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Este convenio permite la colaboración directa entre



ambas instituciones, facilitando el desarrollo académico y profesional de los estudiantes mediante la participación en proyectos de impacto social.

2. DATOS DE LA EMPRESA O ENTIDAD PUBLICA

• EMPRESA CONTRATISTA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/053/2023, con fecha 14/08/2023, se adjudica la ejecución de la obra a la empresa constructora COVAS S.R.L.

• FISCAL DE OBRA (G.A.M.F.)

Ing. Jesus Miguel Nuñez Alave

• FISCAL DE OBRA (F.P.S. - REGIONAL PANDO)

Arq. Sergio Condori Martinez

3. DATOS DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

• SUPERVISOR DE OBRA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/051/2023, con fecha 06/07/2023, se adjudica la supervisión de la obra al Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda.

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

• UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Departamento de Pando se encuentra situado en la región norte del Estado Plurinacional de Bolivia.

• LIMITES

El Departamento de Pando limita al norte con la República Federativa del Brasil; al sur, con el Departamento de La Paz; al este, con el Departamento del Beni y la República Federativa del Brasil; y al oeste, con la República del Perú. La capital del departamento está situada a 11° 07' de latitud sur y 66° 18' de longitud oeste, a una altitud promedio de 280 metros sobre el nivel del mar.

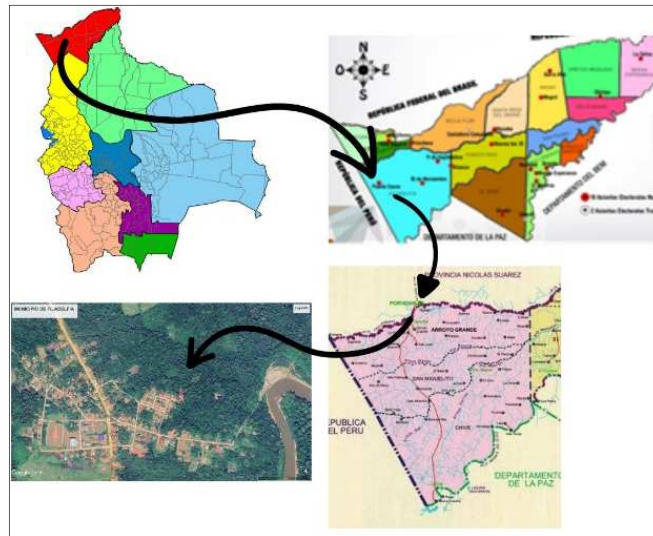
• OROGRAFIA

El territorio del Departamento de Pando es predominantemente llano, con ligeras ondulaciones que se extienden de forma paralela y longitudinal de occidente a oriente. Además, presenta algunas plataformas intermedias de baja elevación.

• LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE FILADELFIA

El Municipio de Filadelfia está ubicado en la Provincia Manuripi del Departamento de Pando. Limita al norte con la Provincia Nicolás Suárez, al este con el Municipio de Puerto Rico, al oeste con la República del Perú, y al sur con el Departamento de La Paz.

N°	Desde	Hasta	Distancia	Tiempo	Tipo de Rodadura
1	Cobija	Villa Rojas	27km	39 min	Pavimento Flexible
2	Villa Rojas	Filadelfia	16km	20 min	Pavimento Flexible - Tierra (Ripio)



5. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de vías mediante la instalación de losetas hexagonales, abarcando un área total de 6,070.37 m².

El proyecto vial contempla 6 módulos:

1. Obras preliminares

- 1.1. Instalación de faenas generales
- 1.2. Letrero de obra
- 1.3. Replanteo de estructuras y edificaciones

2. Movimiento de tierras

- 2.1. Mejoramiento de suelo con capa base y cemento
- 2.2. Corte y nivelación de terreno con maquinaria
- 2.3. Coloc. y compactad o capa sub-base con material seleccionado
- 2.4. Relleno y compactado con maquinaria
- 2.5. Reposición de acometida de agua potable

3. Enlosetado

- 3.1. Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- 3.2. Colocado de losetas hexagonales (mano de obra)
- 3.3. Prov. y colocado de cama de arena
- 3.4. Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales



4. Señalización

- 4.1. Señalización horizontal pintado calzada (c/microesferas)
- 4.2. Prov. y coloc. letrero de señalización con poste de acero
- 4.3. Pintura exterior latex

5. Actividades complementarias

- 5.1. Hormigón armado h21 con impermeabilizante
- 5.2. Excavación de 0-2 m suelo semiduro

6. Medidas de mitigación ambiental

- 6.1. Cinta plástica de seguridad
- 6.2. Contenedor de residuos solidos
- 6.3. Gestión y disposición de residuos solidos
- 6.4. Señalización fija
- 6.5. Señalización móvil (tipo caballete)

6. OBJETIVOS (GENERAL – ESPECIFICOS)

OBJETIVO GENERAL. -

Apoyar y fortalecer al control y seguimiento de las actividades contempladas en el proyecto: (Mej. Vial Con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) “Municipio De Filadelfia” que realizará la supervisión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -

- Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.
- Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.
- Realizar un análisis de factibilidad técnico económico mediante el diseño geométrico y paquete estructural comparando el proyecto con pavimento rígido.
- Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Municipio de Filadelfia, perteneciente a la tercera sección de la Provincia Manurípi, enfrenta serias dificultades debido a la falta de una infraestructura vial adecuada. Actualmente, todas las calles son de tierra (ripio), lo que no satisface las necesidades de la localidad.



En particular, las calles Tahuamánu y Modesto Colque, ubicadas en la zona central de Filadelfia, presentan una alta demanda de mejoramiento. Estas vías se encuentran en condiciones precarias, con numerosos baches, erosiones y deformaciones, especialmente exacerbadas durante la época de lluvias. Estas deficiencias no solo dificultan el libre tránsito de vehículos motorizados, sino que también afectan negativamente el tránsito peatonal, generando inconvenientes significativos para los residentes y visitantes de la localidad.

La implementación del enlosetado en estas calles ofrecerá una solución efectiva a estos problemas, mejorando significativamente la transitableidad tanto vehicular como peatonal. El enlosetado proporcionará una superficie de rodadura estable y duradera, reducirá la formación de baches y erosiones, y permitirá un adecuado drenaje de las aguas pluviales, mitigando así los impactos negativos de las lluvias. Además, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes al facilitar el acceso a servicios básicos y al dinamizar la economía local mediante una infraestructura vial más adecuada y segura.

8. LOGROS (ALCANCES) Y DIFICULTADES DURANTE EL PERIODO

8.1. LOGROS

Se llevaron a cabo con éxito y conforme a las especificaciones técnicas los siguientes ítems:

- Excavación de 0-2 m suelo semiduro
- Tubo de drenaje de 400 mm.
- Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- Colocado de losetas hexagonales (mano de obra)
- Prov. Y colocado de cama de arena
- Hormigón armado H21 con impermeabilizante

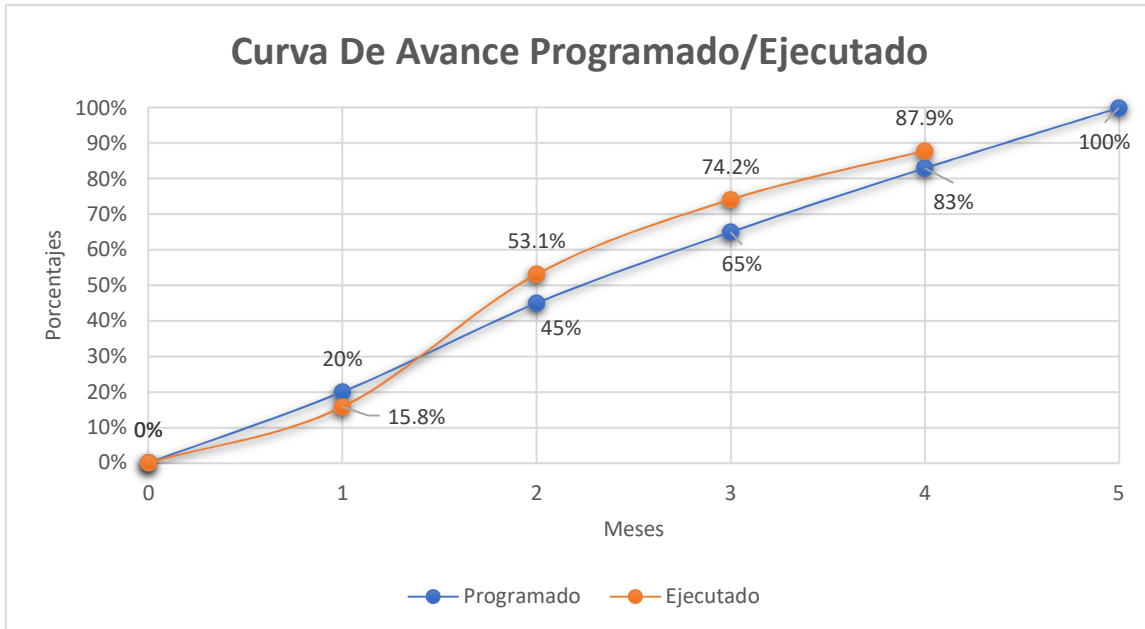
8.2. DIFICULTADES

- Las precipitaciones constantes afectaron, retrasando actividades como el sellado de juntas, colocado de cama de arena y la nivelación de losetas

9. AVANCE FISICO PROGRAMADO VS EJECUTADO

Mediante este gráfico de curva de avance programado versus ejecutado, se detalla el progreso alcanzado durante el cuarto mes de ejecución de la obra, correspondiente al periodo del 29/11/2023 al 26/12/2023.

Se realizó un contrato modificatorio conforme a las necesidades del proyecto y la extensión del plazo contractual en 15 días calendario, estableciendo como nueva fecha de recepción provisional el 20 de enero de 2024.



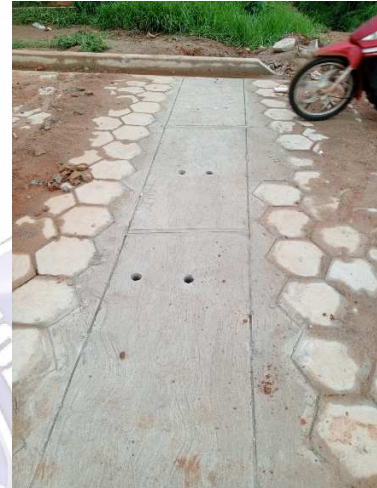
10. CONCLUSIONES

Se realizó un contrato modificatorio que incluye la incorporación de un nuevo ítem tubo de drenaje de 400 mm, el reajuste de volúmenes conforme a las necesidades del proyecto y la extensión del plazo contractual en 15 días calendario, estableciendo como nueva fecha de recepción provisional el 20 de enero de 2024.

Las actividades programadas se están ejecutando con normalidad, logrando en este mes un rendimiento superior al previsto.

11. REPORTE FOTOGRAFICO DE ACTIVIDADES DEL PASANTE







Es cuanto tengo a bien informar para fines consiguientes.
Atentamente;

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 29 al 05			Mes y Año: Noviembre a Diciembre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (29/11/2023)	Realizar las correcciones donde existen fisuras en las cunetas, debido a la dilatacion del hormigon.	Estas correcciones deben ser subsanadas a la brevedad posible.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (30/11/2023)	Realizar las correcciones donde existen fisuras en las cunetas, debido a la dilatacion del hormigon.	Estas correcciones deben ser subsanadas a la brevedad posible.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (01/12/2023)	Debido a las recientes precipitaciones, se solicita la presentación del precio unitario del tubo de drenaje de 400 mm.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (02/12/2023)	Realizar un contrato modificadorio N°1 incluyendo el ítem suministro e instalación de tubo de drenaje de 400mm.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (04/12/2023)	Realizar un contrato modificadorio N°1 incluyendo el reajuste de volúmenes conforme a las necesidades del proyecto.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Martes (05/12/2023)	Se solicita la presentación del Contrato Modificador N°1, que incluya la adición del ítem suministro e instalación de tubo de drenaje de 400 mm y el reajuste de volúmenes según las necesidades del proyecto.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
--------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------	----------

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 06 al 12			Mes y Año: Diciembre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (06/12/2023)	Debido a la limitación del ancho de la vía, se requiere la demolición de los cordones para evitar su desplazamiento.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (07/12/2023)	Debido a la limitación del ancho de la vía, se requiere la demolición de los cordones para evitar su desplazamiento.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (08/12/2023)	Realizar suelo cemento para que el sobre ancho de la vía apoyen sobre suelo firme y compactado.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Sabado (09/12/2023)	Realizar suelo cemento para que el sobre ancho de la vía apoyen sobre suelo firme y compactado.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (11/12/2023)	Antes de la instalación, se debe verificar la pendiente del tubo de drenaje; por lo tanto, se instruye el uso de equipo topográfico para este propósito.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (12/12/2023)	Realizar las losas de ingreso al enlosetado.	Las losas deben alcanzar un fraguado mínimo de 21 días antes de habilitar la vía al tránsito.	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO		FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015		
		VERSIÓN No. 1		
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel		CARRERA: Ingeniería Civil		
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 13 al 19		Mes y Año: Diciembre del 2023		
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (13/12/2023)	Se instruye la verificación de las pendientes en los sistemas de drenajes.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (14/12/2023)	Ejecución inmediata de las losas de acceso al centro de salud, alcaldía y consejo municipal.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Viernes (15/12/2023)	Realizar las losas de ingreso al enlosetado.	Las losas deben alcanzar un fraguado mínimo de 21 días antes de habilitar la vía al tránsito.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (16/12/2023)	Reemplazar las losetas dañadas o desportilladas en la vía.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (18/12/2023)	Se ha finalizado la fabricación de las losetas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (19/12/2023)	Se llevará a cabo la verificación de las losetas; una vez que alcancen los 21 días de fraguado, estarán listas para ser instaladas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingenieria Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 20 al 26			Mes y Año: Diciembre del 2023	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (20/12/2023)	Se ordena ejecutar el sellado de las juntas, previa limpieza adecuada de las mismas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (21/12/2023)	Se ordena ejecutar el sellado de las juntas, previa limpieza adecuada de las mismas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Viernes (22/12/2023)	Después del sellado, se recomienda esparcir arena sobre las juntas para proteger y asegurar la adherencia del sellado.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (23/12/2023)	Realizar las losas de ingreso conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.	Se deben extraer probetas cilíndricas para ensayos de control de calidad.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (25/12/2023)	En las áreas donde se instale la loseta, se deberá realizar el planchado en toda la superficie del paño.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (26/12/2023)	Efectuar la correcta nivelación y ajuste del paño completo para evitar posibles asentamientos futuros.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.

UNIVERSITARIO	TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA	TUTOR COLECTIVO
----------------------	--------------------------------------	------------------------



Universidad Amazónica de Pando

"La preservación de la Amazonía es parte de la subsistencia de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra Pandina"



Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos

Cobija - Pando - Bolivia

“C 5”

Informe mensual enero



CITE: INF. 005/2023

INFORME

A: Ing. Fabricio Ocampo Vedia
TUTOR COLECTIVO

Via: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda
TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

De: Univ. Christian Miahuchi Miguel
PASANTE

Ref: **INFORME N°05 PROYECTO: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA)(ARROYO GRANDE(C. FILADELFIA))"**

Fecha: 23 de enero del 2024

De mi mayor consideración:

Mediante el presente tengo a bien poner bajo su conocimiento las actividades realizadas durante el periodo 27 de diciembre hasta 22 de enero las actividades del trabajo dirigido en el proyecto.

1. ANTECEDENTES

El proceso para la ejecución del proyecto "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))" comenzó formalmente con la convocatoria de Licitación Pública Nacional N° 07-07/2023, lanzada el 23 de febrero de 2023. Este proyecto tiene como objetivo principal el mejoramiento de la infraestructura vial mediante la implementación de enlosetado en calles clave de la localidad de Filadelfia.

Posteriormente, el 21 de abril de 2023, realicé la defensa de mi perfil de trabajo dirigido, el cual fue aprobado por el comité evaluador, resultando en la emisión del acta de aprobación correspondiente. Este perfil establece las bases para mi participación en el seguimiento y control del proyecto en cuestión.

Finalmente, el 8 de septiembre de 2023, se formalizó el Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional entre el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y la Carrera de Ingeniería Civil del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Este convenio permite la colaboración directa entre



ambas instituciones, facilitando el desarrollo académico y profesional de los estudiantes mediante la participación en proyectos de impacto social.

2. DATOS DE LA EMPRESA O ENTIDAD PUBLICA

• EMPRESA CONTRATISTA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/053/2023, con fecha 14/08/2023, se adjudica la ejecución de la obra a la empresa constructora COVAS S.R.L.

• FISCAL DE OBRA (G.A.M.F.)

Ing. Jesus Miguel Nuñez Alave

• FISCAL DE OBRA (F.P.S. - REGIONAL PANDO)

Arq. Sergio Condori Martinez

3. DATOS DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

• SUPERVISOR DE OBRA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/051/2023, con fecha 06/07/2023, se adjudica la supervisión de la obra al Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda.

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

• UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Departamento de Pando se encuentra situado en la región norte del Estado Plurinacional de Bolivia.

• LIMITES

El Departamento de Pando limita al norte con la República Federativa del Brasil; al sur, con el Departamento de La Paz; al este, con el Departamento del Beni y la República Federativa del Brasil; y al oeste, con la República del Perú. La capital del departamento está situada a 11° 07' de latitud sur y 66° 18' de longitud oeste, a una altitud promedio de 280 metros sobre el nivel del mar.

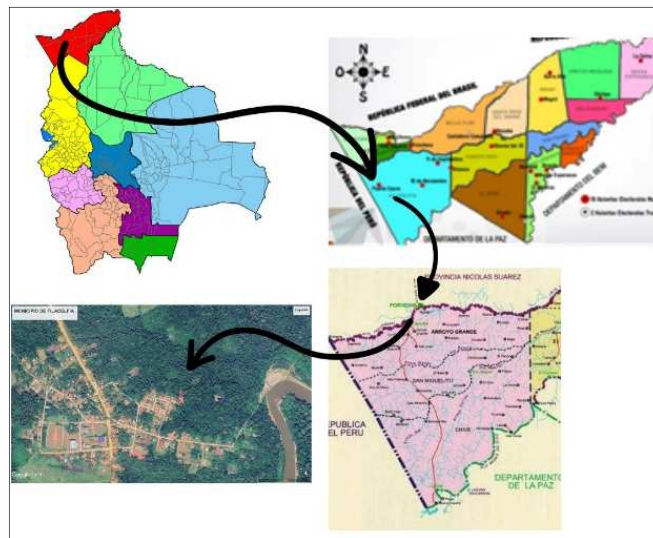
• OROGRAFIA

El territorio del Departamento de Pando es predominantemente llano, con ligeras ondulaciones que se extienden de forma paralela y longitudinal de occidente a oriente. Además, presenta algunas plataformas intermedias de baja elevación.

• LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE FILADELFIA

El Municipio de Filadelfia está ubicado en la Provincia Manuripi del Departamento de Pando. Limita al norte con la Provincia Nicolás Suárez, al este con el Municipio de Puerto Rico, al oeste con la República del Perú, y al sur con el Departamento de La Paz.

N°	Desde	Hasta	Distancia	Tiempo	Tipo de Rodadura
1	Cobija	Villa Rojas	27km	39 min	Pavimento Flexible
2	Villa Rojas	Filadelfia	16km	20 min	Pavimento Flexible - Tierra (Ripio)



5. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de vías mediante la instalación de losetas hexagonales, abarcando un área total de 6,070.37 m².

El proyecto vial contempla 6 módulos:

1. Obras preliminares

- 1.1. Instalación de faenas generales
- 1.2. Letrero de obra
- 1.3. Replanteo de estructuras y edificaciones

2. Movimiento de tierras

- 2.1. Mejoramiento de suelo con capa base y cemento
- 2.2. Corte y nivelación de terreno con maquinaria
- 2.3. Coloc. y compactado capa sub-base con material seleccionado
- 2.4. Relleno y compactado con maquinaria
- 2.5. Reposición de acometida de agua potable

3. Enlosetado

- 3.1. Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- 3.2. Colocado de losetas hexagonales (mano de obra)
- 3.3. Prov. y colocado de cama de arena
- 3.4. Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales



4. Señalización

- 4.1. Señalización horizontal pintado calzada (c/microesferas)
- 4.2. Prov. y coloc. letrero de señalización con poste de acero
- 4.3. Pintura exterior latex

5. Actividades complementarias

- 5.1. Hormigón armado h21 con impermeabilizante
- 5.2. Excavación de 0-2 m suelo semiduro

6. Medidas de mitigación ambiental

- 6.1. Cinta plástica de seguridad
- 6.2. Contenedor de residuos solidos
- 6.3. Gestión y disposición de residuos solidos
- 6.4. Señalización fija
- 6.5. Señalización móvil (tipo caballete)

6. OBJETIVOS (GENERAL – ESPECIFICOS)

OBJETIVO GENERAL. -

Apoyar y fortalecer al control y seguimiento de las actividades contempladas en el proyecto: (Mej. Vial Con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) "Municipio De Filadelfia" que realizará la supervisión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -

- Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.
- Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.
- Realizar un análisis de factibilidad técnico económico mediante el diseño geométrico y paquete estructural comparando el proyecto con pavimento rígido.
- Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Municipio de Filadelfia, perteneciente a la tercera sección de la Provincia Manurípi, enfrenta serias dificultades debido a la falta de una infraestructura vial adecuada. Actualmente, todas las calles son de tierra (ripio), lo que no satisface las necesidades de la localidad.



En particular, las calles Tahuamánu y Modesto Colque, ubicadas en la zona central de Filadelfia, presentan una alta demanda de mejoramiento. Estas vías se encuentran en condiciones precarias, con numerosos baches, erosiones y deformaciones, especialmente exacerbadas durante la época de lluvias. Estas deficiencias no solo dificultan el libre tránsito de vehículos motorizados, sino que también afectan negativamente el tránsito peatonal, generando inconvenientes significativos para los residentes y visitantes de la localidad.

La implementación del enlosetado en estas calles ofrecerá una solución efectiva a estos problemas, mejorando significativamente la transitabilidad tanto vehicular como peatonal. El enlosetado proporcionará una superficie de rodadura estable y duradera, reducirá la formación de baches y erosiones, y permitirá un adecuado drenaje de las aguas pluviales, mitigando así los impactos negativos de las lluvias. Además, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes al facilitar el acceso a servicios básicos y al dinamizar la economía local mediante una infraestructura vial más adecuada y segura.

8. LOGROS (ALCANCES) Y DIFICULTADES DURANTE EL PERIODO

8.1. LOGROS

Se llevaron a cabo con éxito y conforme a las especificaciones técnicas los siguientes ítems:

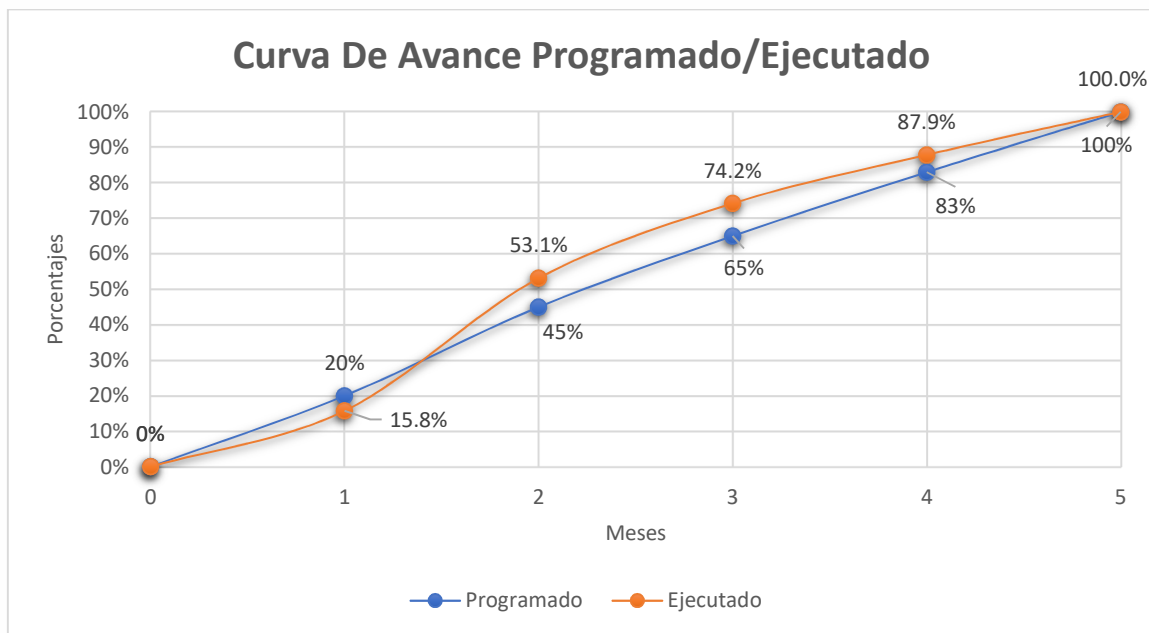
- Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- Prov. Y colocado de cama de arena
- Colocado de losetas hexagonales (mano de Obra)
- Hormigón armado H21 con impermeabilizante
- Señalización horizontal pintado de calzada (c/micro esferas)

8.2. DIFICULTADES

- Las precipitaciones constantes afectaron, retrasando actividades como el sellado de juntas, colocado de cama de arena, la nivelación de losetas y la señalización horizontal.
- La entrega provisional estaba programada para el 20 de enero; sin embargo, se produjo un retraso de 3 días, realizándose dicha entrega el 23 de enero.

9. AVANCE FISICO PROGRAMADO VS EJECUTADO

Mediante este gráfico de curva de avance programado versus ejecutado, se detalla el progreso alcanzado durante el quinto mes de ejecución de la obra, correspondiente al periodo del 27/12/2023 al 23/01/2024.



10. CONCLUSIONES

Las actividades programadas se están ejecutando con normalidad, alcanzando en este mes un rendimiento superior al previsto.

No obstante, se experimentó un retraso de 3 días en la entrega provisional de la obra, lo que llevó a realizar dicha entrega el 23 de enero en lugar del 20 de enero, como estaba inicialmente planificado.

Se realizó el cobro de multas por el retraso en la recepción provisional de 3 días calendario según la cláusula trigésima tercera del contrato, generando una multa de bolivianos 5.469,53 (cinco mil cuatrocientos sesenta y nueve 53/100 bolivianos).

Una vez subsanadas todas las observaciones formuladas durante la recepción provisional, se procederá a la entrega definitiva de la obra dentro de un plazo máximo de 45 días, conforme a lo estipulado en el contrato. Este plazo culmina el 8 de marzo.

11. REPORTE FOTOGRAFICO DE ACTIVIDADES DEL PASANTE





Universidad Amazónica de Pando

"La preservación de la Amazonía es parte de la subsistencia de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra Pandina"



Es cuanto tengo a bien informar para fines consiguientes.

Atentamente;

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí

Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411

Campus Universitario Av. Las Palmas

Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva Historia con vos



REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 27 al 02			Mes y Año: Diciembre - Enero del 2024	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (27/12/2023)	Debido a las intensas lluvias durante toda la jornada, se procedió a la paralización de las actividades en la obra.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (28/12/2023)	Efectuar la correcta nivelación y ajuste del paño completo para evitar posibles asentamientos futuros.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (29/12/2023)	Se ordena ejecutar el acabado de las cunetas conforme a las especificaciones indicadas en los planos.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (30/12/2023)	Efectuar la instalación de los letreros de señalización, utilizando postes de acero.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (01/01/2024)	Realizar un control de nivelación del terminado de las losetas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Martes (02/01/2024)	Se ordena realizar las correcciones necesarias en el acabado de las losetas, conforme a las especificaciones técnicas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
--------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------	----------

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO			FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1	
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel			CARRERA: Ingeniería Civil	
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 03 al 09			Mes y Año: Enero del 2024	
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (03/01/2024)	Proceder con la extracción de las losetas desportilladas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (04/01/2024)	Proceder con la extracción de las losetas desportilladas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (05/01/2024)	Se recomienda efectuar el sellado de las juntas en condiciones soleadas, ya que la lluvia puede comprometer la adherencia del material sellante.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (06/01/2024)	Se recomienda efectuar el sellado de las juntas en condiciones soleadas, ya que la lluvia puede comprometer la adherencia del material sellante.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Lunes (08/01/2024)	Debido a las intensas lluvias durante toda la jornada, se procedió a la paralización de las actividades en la obra.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (09/01/2024)	Realizar una limpieza de las bolsas de cemento que se van dejando en los tramos de trabajo.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO		FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1		
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel		CARRERA: Ingeniería Civil		
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 10 al 16		Mes y Año: Enero del 2024		
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (10/01/2024)	Efectuar la limpieza de escombros generados en los tramos de trabajo, garantizando un área libre de residuos.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Jueves (11/01/2024)	Se ordena efectuar la limpieza de las áreas destinadas a la demarcación vial y los cordones, ya que la presencia de suciedad en la superficie podría afectar la calidad de la aplicación.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (12/01/2024)	Efectuar la demarcación vial conforme a las especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Sabado (13/01/2024)	Se ordena efectuar la limpieza de las áreas destinadas a la demarcación vial y los cordones, ya que la presencia de suciedad en la superficie podría afectar la calidad de la aplicación.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (15/01/2024)	Efectuar la demarcación de las cunetas de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Martes (16/01/2024)	Se ordena incrementar el personal para agilizar la culminación de los trabajos, considerando la proximidad de la fecha de recepción provisional.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO DIRIGIDO		FORM-ACYT-020 VIGENCIA: 04/03/2015 VERSIÓN No. 1		
ESTE FORMULARIO ES UTILIZADO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO DIRIGIDO, EL MISMO DEBE SER LLENADO POR EL ESTUDIANTE Y AVALADO CON LA FIRMA DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA				
UNIVERSITARIO: Christian Miahuchi Miguel		CARRERA: Ingenieria Civil		
INSTITUCION O EMPRESA: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda				
Semana: del 17 al 20		Mes y Año: Enero del 2024		
JORNADA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	ORIENTACION RECIBIDA	DIFICULTADES EN LA REALIZACION	OBSERVACIONES
Miercoles (17/01/2024)	Se llevará a cabo una inspección preliminar para determinar la fecha y hora de la recepción provisional.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



Jueves (18/01/2024)	Debido a las intensas lluvias durante toda la jornada, se procedió a la paralización de las actividades en la obra.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Viernes (19/01/2024)	Efectuar la instalación de los letreros de señalización, utilizando postes de acero.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Sabado (20/01/2024)	Dado que no se realizó la recepción provisional de la obra, a partir de la fecha se procederá con el cobro de las multas estipuladas en la cláusula trigésima tercera del contrato de obra, hasta que se efectúe la recepción provisional conforme a las condiciones contractuales.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Lunes (21/01/2024)	Dado que no se realizó la recepción provisional de la obra, a partir de la fecha se procederá con el cobro de las multas estipuladas en la cláusula trigésima tercera del contrato de obra, hasta que se efectúe la recepción provisional conforme a las condiciones contractuales.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.



<p>Martes (22/01/2024)</p>	<p>Dado que no se realizó la recepción provisional de la obra, a partir de la fecha se procederá con el cobro de las multas estipuladas en la cláusula trigésima tercera del contrato de obra, hasta que se efectúe la recepción provisional conforme a las condiciones contractuales.</p>	<p>Ninguno.</p>	<p>Ninguno.</p>	<p>Ninguno.</p>
<p>Miercoles (23/01/2024)</p>	<p>Se realiza la recepción provisional del proyecto.</p>	<p>Todas las observaciones realizadas al proyecto deben ser subsanadas en un plazo no mayor a 45 días calendario para realizar la recepción definitiva como establece el contrato.</p>	<p>Ninguno.</p>	<p>Mejorar el pintado de señalización horizontal en general. Corregir el sellado de todos los sectores observados. Reposición y cambiado de losetas fracturadas. Mejorar el acabado de cunetas en todo el proyecto. Realizar la limpieza y retiro de escombros. Mejorar los accesos en las losas de aproximación.</p>

<p>UNIVERSITARIO</p>	<p>TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA</p>	<p>TUTOR COLECTIVO</p>
-----------------------------	---------------------------------------------	-------------------------------

“C 6”

Informe mensual cierre



CITE: INF. 005/2023

INFORME

A: Ing. Fabricio Ocampo Vedia
TUTOR COLECTIVO

Via: Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda
TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

De: Univ. Christian Miahuchi Miguel
PASANTE

Ref: **INFORME N°05 PROYECTO: "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA)(ARROYO GRANDE(C. FILADELFIA))"**

Fecha: 23 de enero del 2024

De mi mayor consideración:

Mediante el presente tengo a bien poner bajo su conocimiento las actividades realizadas durante el periodo 27 de diciembre hasta 22 de enero las actividades del trabajo dirigido en el proyecto.

1. ANTECEDENTES

El proceso para la ejecución del proyecto "CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. FILADELFIA))" comenzó formalmente con la convocatoria de Licitación Pública Nacional N° 07-07/2023, lanzada el 23 de febrero de 2023. Este proyecto tiene como objetivo principal el mejoramiento de la infraestructura vial mediante la implementación de enlosetado en calles clave de la localidad de Filadelfia.

Posteriormente, el 21 de abril de 2023, realicé la defensa de mi perfil de trabajo dirigido, el cual fue aprobado por el comité evaluador, resultando en la emisión del acta de aprobación correspondiente. Este perfil establece las bases para mi participación en el seguimiento y control del proyecto en cuestión.

Finalmente, el 8 de septiembre de 2023, se formalizó el Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional entre el Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS) y la Carrera de Ingeniería Civil del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Este convenio permite la colaboración directa entre



ambas instituciones, facilitando el desarrollo académico y profesional de los estudiantes mediante la participación en proyectos de impacto social.

2. DATOS DE LA EMPRESA O ENTIDAD PUBLICA

• EMPRESA CONTRATISTA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/053/2023, con fecha 14/08/2023, se adjudica la ejecución de la obra a la empresa constructora COVAS S.R.L.

• FISCAL DE OBRA (G.A.M.F.)

Ing. Jesus Miguel Nuñez Alave

• FISCAL DE OBRA (F.P.S. - REGIONAL PANDO)

Arq. Sergio Condori Martinez

3. DATOS DEL TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA

• SUPERVISOR DE OBRA

A través del Contrato N° FPS/GDPN/051/2023, con fecha 06/07/2023, se adjudica la supervisión de la obra al Ing. Jorge Daniel Aquino Peñaranda.

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

• UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Departamento de Pando se encuentra situado en la región norte del Estado Plurinacional de Bolivia.

• LIMITES

El Departamento de Pando limita al norte con la República Federativa del Brasil; al sur, con el Departamento de La Paz; al este, con el Departamento del Beni y la República Federativa del Brasil; y al oeste, con la República del Perú. La capital del departamento está situada a 11° 07' de latitud sur y 66° 18' de longitud oeste, a una altitud promedio de 280 metros sobre el nivel del mar.

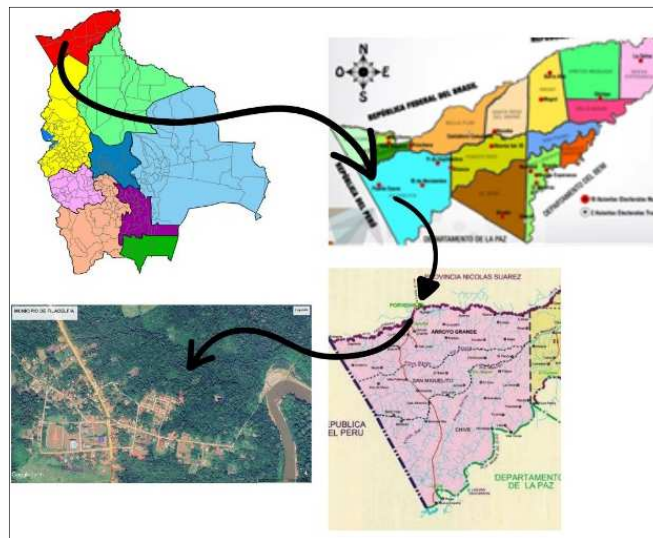
• OROGRAFIA

El territorio del Departamento de Pando es predominantemente llano, con ligeras ondulaciones que se extienden de forma paralela y longitudinal de occidente a oriente. Además, presenta algunas plataformas intermedias de baja elevación.

• LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE FILADELFIA

El Municipio de Filadelfia está ubicado en la Provincia Manuripi del Departamento de Pando. Limita al norte con la Provincia Nicolás Suárez, al este con el Municipio de Puerto Rico, al oeste con la República del Perú, y al sur con el Departamento de La Paz.

N°	Desde	Hasta	Distancia	Tiempo	Tipo de Rodadura
1	Cobija	Villa Rojas	27km	39 min	Pavimento Flexible
2	Villa Rojas	Filadelfia	16km	20 min	Pavimento Flexible - Tierra (Ripio)



5. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de vías mediante la instalación de losetas hexagonales, abarcando un área total de 6,070.37 m².

El proyecto vial contempla 6 módulos:

1. Obras preliminares

- 1.1. Instalación de faenas generales
- 1.2. Letrero de obra
- 1.3. Replanteo de estructuras y edificaciones

2. Movimiento de tierras

- 2.1. Mejoramiento de suelo con capa base y cemento
- 2.2. Corte y nivelación de terreno con maquinaria
- 2.3. Coloc. y compactado capa sub-base con material seleccionado
- 2.4. Relleno y compactado con maquinaria
- 2.5. Reposición de acometida de agua potable

3. Enlosetado

- 3.1. Sellado de juntas con polvillo y mortero asfáltico
- 3.2. Colocado de losetas hexagonales (mano de obra)
- 3.3. Prov. y colocado de cama de arena
- 3.4. Provisión, transporte y distribución de losetas hexagonales



4. Señalización

- 4.1. Señalización horizontal pintado calzada (c/microesferas)
- 4.2. Prov. y coloc. letrero de señalización con poste de acero
- 4.3. Pintura exterior latex

5. Actividades complementarias

- 5.1. Hormigón armado h21 con impermeabilizante
- 5.2. Excavación de 0-2 m suelo semiduro

6. Medidas de mitigación ambiental

- 6.1. Cinta plástica de seguridad
- 6.2. Contenedor de residuos solidos
- 6.3. Gestión y disposición de residuos solidos
- 6.4. Señalización fija
- 6.5. Señalización móvil (tipo caballete)

6. OBJETIVOS (GENERAL – ESPECIFICOS)

OBJETIVO GENERAL. -

Apoyar y fortalecer al control y seguimiento de las actividades contempladas en el proyecto: (Mej. Vial Con Pavimento Articulado Calle Tahuamanu, Modesto Colque) "Municipio De Filadelfia" que realizará la supervisión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -

- Realizar el apoyo a la supervisión de la obra para que logre ejecutarse a cabalidad dentro del plazo establecido y con la calidad estipulada en los documentos que forman parte del proyecto.
- Controlar y verificar que los resultados de los ensayos de laboratorio cumplan con normativas y solicitudes en el proyecto.
- Realizar un análisis de factibilidad técnico económico mediante el diseño geométrico y paquete estructural comparando el proyecto con pavimento rígido.
- Realizar informes mensuales del trabajo dirigido, adjuntando la documentación generada por la supervisión técnica de la obra.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Municipio de Filadelfia, perteneciente a la tercera sección de la Provincia Manurípi, enfrenta serias dificultades debido a la falta de una infraestructura vial adecuada. Actualmente, todas las calles son de tierra (ripio), lo que no satisface las necesidades de la localidad.



En particular, las calles Tahuamánu y Modesto Colque, ubicadas en la zona central de Filadelfia, presentan una alta demanda de mejoramiento. Estas vías se encuentran en condiciones precarias, con numerosos baches, erosiones y deformaciones, especialmente exacerbadas durante la época de lluvias. Estas deficiencias no solo dificultan el libre tránsito de vehículos motorizados, sino que también afectan negativamente el tránsito peatonal, generando inconvenientes significativos para los residentes y visitantes de la localidad.

La implementación del enlosetado en estas calles ofrecerá una solución efectiva a estos problemas, mejorando significativamente la transitabilidad tanto vehicular como peatonal. El enlosetado proporcionará una superficie de rodadura estable y duradera, reducirá la formación de baches y erosiones, y permitirá un adecuado drenaje de las aguas pluviales, mitigando así los impactos negativos de las lluvias. Además, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes al facilitar el acceso a servicios básicos y al dinamizar la economía local mediante una infraestructura vial más adecuada y segura.

8. LOGROS (ALCANCES) Y DIFICULTADES DURANTE EL PERIODO

8.1. LOGROS

Se llevaron a cabo con éxito y conforme a las observaciones técnicas las siguientes actividades:

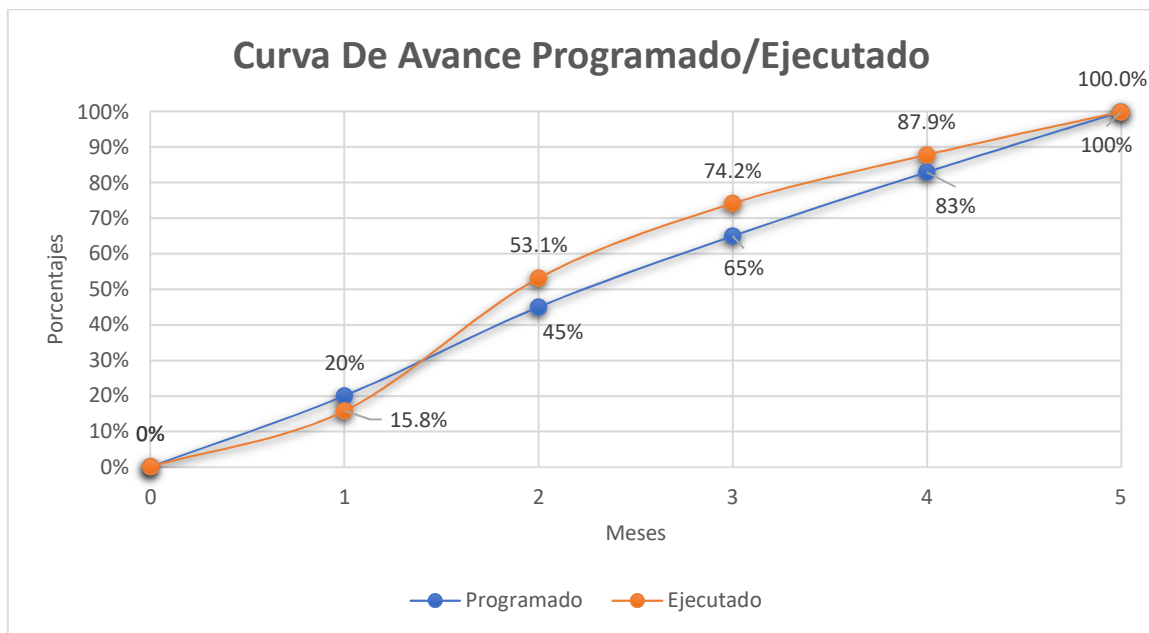
- Se mejoró el pintado de señalización horizontal en general.
- Se corrigió el sellado de todos los sectores observados.
- Reposición y cambiado de losetas fracturadas.
- Se perfeccionó el acabado de cunetas en todo el proyecto.
- Se realizó la limpieza y retiro de escombros.
- Se mejoró los accesos en las losas de aproximación.

8.2. DIFICULTADES

La ejecución de las observaciones se desarrolló de manera continua, sin presentar dificultades operativas o técnicas.

9. AVANCE FISICO PROGRAMADO VS EJECUTADO

El gráfico de curva de avance programado versus ejecutado, se mantiene el mismo del quinto mes de ejecución de la obra, correspondiente al periodo del 27/12/2023 al 23/01/2024.



10. CONCLUSIONES

Se subsanaron en su totalidad las observaciones formuladas durante la etapa de recepción provisional, procediéndose a la recepción definitiva del proyecto conforme a lo estipulado en el contrato, la cual tuvo lugar el 8 de marzo de 2024, en el plazo previamente establecido.

Durante este acto, se realizó una última inspección de la obra, verificando que todas las partidas estuvieran ejecutadas conforme a las especificaciones técnicas y los términos contractuales, al no existir observaciones pendientes, se procedió con la firma del Acta de Recepción Definitiva por parte del Contratante, la Supervisión, la Empresa Ejecutora y el beneficiario documento que acredita formalmente la conclusión del proyecto y la conformidad de todas las partes involucradas.



11. REPORTE FOTOGRAFICO DE ACTIVIDADES DEL PASANTE





FONDO NACIONAL DE
INVERSION PRODUCTIVA Y
SOCIAL
UNIDAD EJECUTORA FPS PND



SISTEMA
Fecha: 08/03/2024
Página: 1 de 1

ACTA DE RECEPCION DEFINITIVA

Contrato Nº: C-FPS-PND-004819 - CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANI, MODESTO COLOQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C.FILADELFIA))
Monto total del Contrato: 2.604.535,81
Moneda: BOLIVIANO
Plazo (días): 120 Ampliaciones: 15 Fecha recepción Definitiva: 8/3/2024 Paralizaciones: 0 Plazo Real: 130

Nombre del Proyecto: FPS-09-0004560 - CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANI, MODESTO COLOQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C. Presupuesto: 1 - INFRAESTRUCTURA Componente: 1 - INFRAESTRUCTURA Elemento: 2 - CONSTRUCCION NUEVA

Monto financiado por la fuente	Monto Original	Monto Ord. Cambio	Contrato Modif.	Monto Rec. Prov.
	2.604.535,81	0,00	0,00	2.604.535,81
	2.604.535,81	0,00	0,00	2.604.535,81

RECEPCION DEFINITIVA

Se constató que las reparaciones requeridas en la recepción provisional y otras que se presentaron desde dicha recepción se corrigieron en su totalidad.
El trabajo realizado por el contratista está en conformidad a las especificaciones técnicas y llega a un monto final de Bs. 2.604.535,81 con un lapso final de ejecución de 130 Días.
A partir de la fecha, el solicitante y el beneficiario asumen la responsabilidad total del mantenimiento de la obra.
El FPS mediante esta acta realiza el traspaso del proyecto.
La continuidad del proyecto estará bajo la responsabilidad del beneficiario.

Ing. J. Miguel Aguado
FISCAL DE OBRA
ISAM FILADELFIA - PANDO
R.N. 45363

Ing. J. López Palencia
GERENTE GENERAL
COVAIS S.R.L.

Ing. J. López Palencia
EJECUTOR
EMPRESA CONSTRUCTORA
VASQUEZ & PALENQUE S.R.L.

Jorge Simón Aguado
INGENIERO CIVIL
R. N. L. - 19.760

Ing. Roberto Carlos Martínez
PROFESIONAL TECNICO

Abogado
ABOGADO
INGE NUCLEO REGION POTOSI Y UNO NOR

Juan Carlos Castañeda
SECRETARIO GENERAL
COMUNIDAD FILADELFIA

Arq. Carlos
PROFESIONAL TECNICO

Código SMA:
Usuario: HCONDM

ISAP

En cuanto tengo a bien informar para fines consiguientes.
Atentamente;

UNIVERSITARIO	TUTOR INSTITUCIONAL O EMPRESA	TUTOR COLECTIVO
----------------------	------------------------------------------	------------------------

Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

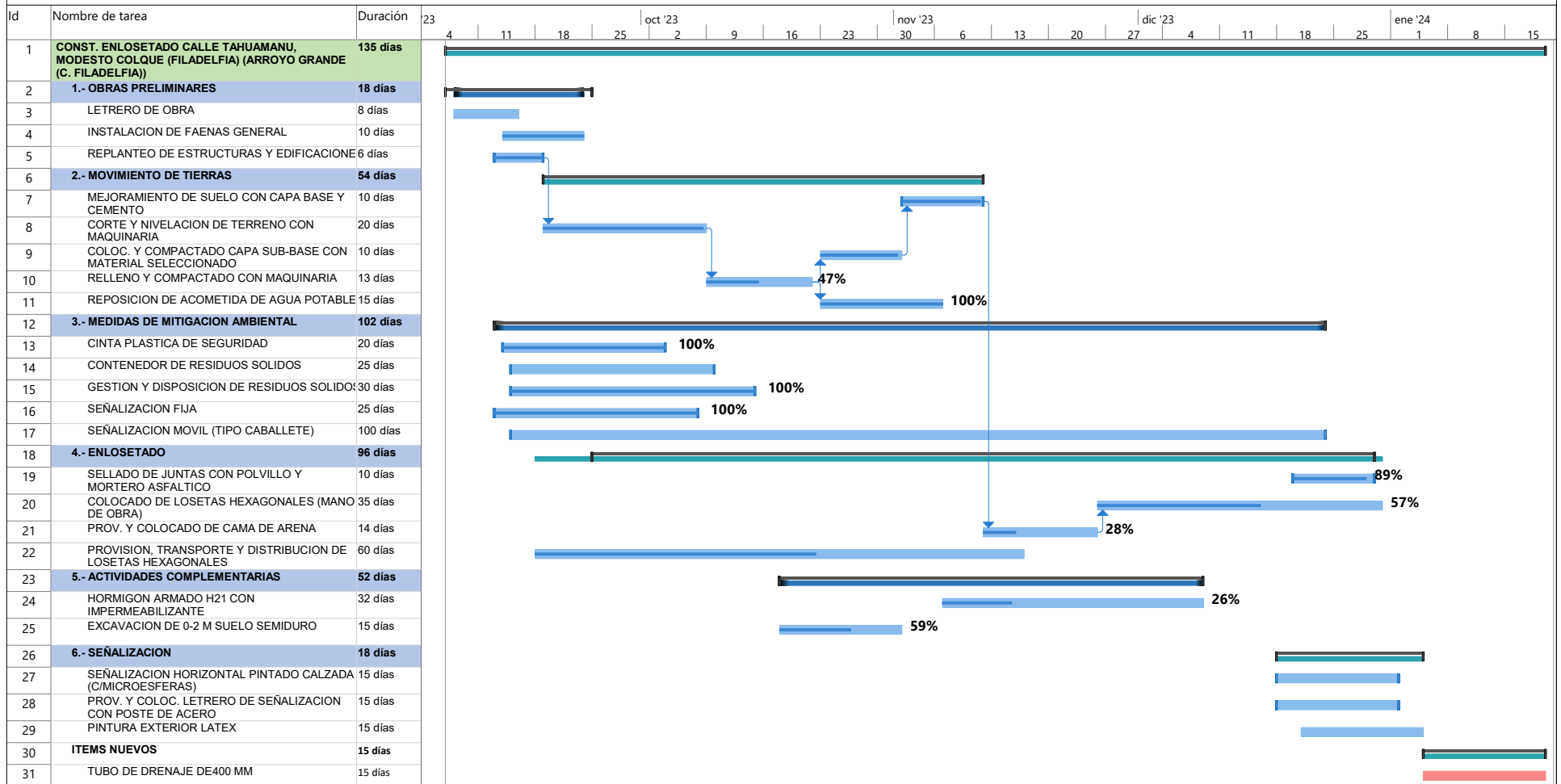
Escribiendo una nueva Historia con vos

“C 7”

Cronograma de obra

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PROYECTO: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GANDE (C.FILADELFIA))



COVAS S.R.L.

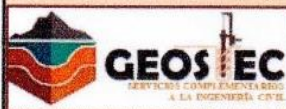
Tarea	[Barra azul]	Tarea inactiva	[Barra blanca]	Informe de resumen manual	[Barra verde]	Hito externo	[Diamante]	Progreso manual	[Barra verde]
División	[Puntos azules]	Hito inactivo	[Diamante]	Resumen manual	[Barra negra]	Fecha límite	[Flecha verde]		
Hito	[Diamante]	Resumen inactivo	[Barra gris]	solo el comienzo	[Barra azul]	Tareas críticas	[Barra roja]		
Resumen	[Barra negra]	Tarea manual	[Barra verde]	solo fin	[Barra azul]	División crítica	[Puntos azules]		
Resumen del proyecto	[Barra negra]	solo duración	[Barra verde]	Tareas externas	[Barra gris]	Progreso	[Barra azul]		

ANEXOS “D”

- Estudio de suelos – “D 1”
- Rotura de probetas – “D 2”
- Prueba estándar para el número de rebote del hormigón endurecido – “D 3”
- CBR Subrasante – “D 4”
- CBR Subrasante Mejorado – “D 5”
- CBR Base – “D 6”

“D 1”

Estudio de suelos



ENSAYOS DE MECANICA DE SUELO

INDEX N°

S-01

Fecha: 11/10/23

CONTRATISTA:

EMP. CONST. COVAS S.R.L

CARPETA N°

M-01

PROYECTO:

CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA)
(ARROYO)

MATERIAL SELECCIONADO

ENSAYOS REALIZADOS:

CLASIFICACION DE SUELO (A.A.S.H.T.O. M-147) Y SISTEMA UNIFICADO

PROCTOR MODIFICADO (A.A.S.H.T.O. T180 - A)

ENSAYO DE DENSIDAD IN SITU (CONO DE ARENA)


(DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)



COBIJA - BOLIVIA

Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon
Laboratorio de Ensayos de Materiales
Servicios Complementarios a la Ingeniería Civil.

C/ Alfonso Fernandez Nro. 58 - Zona Los Tajibos Cel: 67262347
E-mail gio0810temo@gmail.com - Cobiya-Pando-Bolivia

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO	REV: S-01
	(SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. M-147)	FECHA: 11/10/2023
		REPORTE: M-01
		PAG: 01 de 01

CLIENTE / Client:	EMP. CONST. COVAS S.R.L		
PROYECTO / Project:	CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)		
MATERIAL / Material:	MATERIAL SELECCIONADO	PROFUNDIDAD : DE :	cm -
UBICACIÓN / Location:	CALLE MODESTO COLQUE - FILADELFIA	A :	cm -

ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO			
HUMEDAD HIGROSCOPICA		PESO SECO DE LA MUESTRA TOTAL	
Peso Suelo Humedo+ Capsula (gr)	1000,00	Muestra Total Humeda (gr)	2000,00
Peso Suelo Seco+ Capsula (gr)	903,83	Agregado Grueso (Ret N°4) A.G.(gr)	0,00
Peso del Agua (gr)	96,17	Pasa N° 4 Humedo (gr)	2000,00
Peso de la Capsula (gr)	55,10	Peso del Agua (gr)	226,62
Peso Suelo Seco (gr)	848,73	Pasa N° 4 Seco (gr)	1773,38
HUMEDAD HIGROSCOPICA (%)	11,33	MUESTRA TOTAL SECA (gr)	1773,38

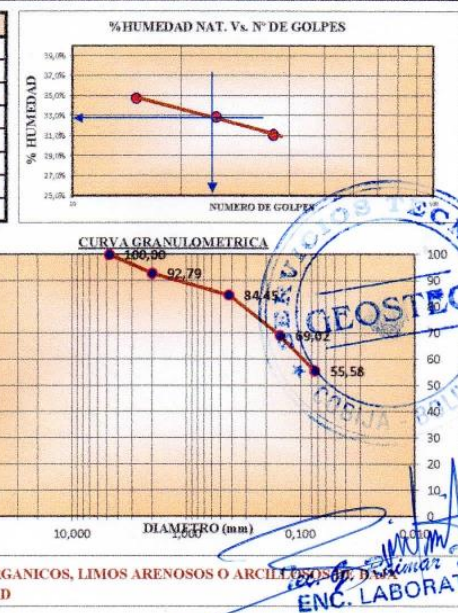
ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO (AASHTO T-11)						
TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES
3"	75,0	0,0	0,0	0,00	100,00	
2 1/2"	63,0	0,0	0,00	0,00	100,00	
2"	50,8	0,0	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	38,1	0,0	0,00	0,00	100,00	
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,1	0,0	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,5	0,0	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,52	0,0	0,00	0,00	100,00	
N°4	4,76	0,0	0,00	0,00	100,00	

ANALISIS MECANICO DEL MORTERO DE SUELO			
Peso Muestra Hum. Pasa Tamiz 4(gr)	2000,00	Gravedad Especifica	-
Peso Muestra Seca Pasa Tamiz 4 (gr)	1773,38	Angulo de Friccion Interna	-

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO (AASHTO T-27)						
TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% QUE PASA		ESPECIFICACIONES
				DEL MORTERO	DEL TOTAL	
N° 10	2,000	127,92	7,21	92,79	92,79	
N° 40	0,425	147,84	15,55	84,45	84,45	
N° 100	0,150	273,64	30,98	69,02	69,02	
N° 200	0,075	238,25	44,42	55,58	55,58	

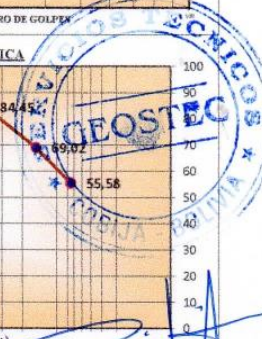
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES	15	25	36
	N° TARA	A	B	C
	PESO TARA (gr)	3,10	3,13	3,17
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	10,00	10,00	10,00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	8,22	8,30	8,38
	PESO DEL AGUA (gr)	1,78	1,70	1,62
	PESO SUELO SECO (gr)	5,12	5,17	5,21
% HUMEDAD NATURAL	34,77%	32,88%	31,09%	

LIMITE PLASTICO	N° TARA	D	E
	PESO TARA (gr)	3,20	3,21
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	8,00	8,55
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	7,10	7,54
	PESO DEL AGUA (gr)	0,90	1,01
	PESO SUELO SECO (gr)	3,90	4,33
	% HUMEDAD NATURAL	23,08%	23,33%
	LIMITE PLASTICO	23,20%	



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	32,69%
LIMITE PLASTICO	23,20%
INDICE DE PLASTICIDAD	9,49%
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (S)
CLASIFICACIÓN SUCS	ML

LIMOS INORGANICOS, LIMOS ARENOSOS O ARCILLOSOS
PLASTICIDAD


 ENC. LABORATORIO
 LABORATORISTA



ENSAYO DE COMPACTACION

Rev : S-01
 Fecha : 11/10/23
 Reporte N° M-01
 Página: 01 de 01

(DESIGNACIÓN PROCTOR MODIFICADO)
 METODO: AASHTO T180-A

CLIENTE / Client: **EMP. CONST. COVAS S.R.L**
 PROYECTO / Project: **CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)**
 MATERIAL / Material: **MATERIAL SELECCIONADO**
 UBICACIÓN / Location: **CALLE MODESTO COLQUE - FILADELFIA**

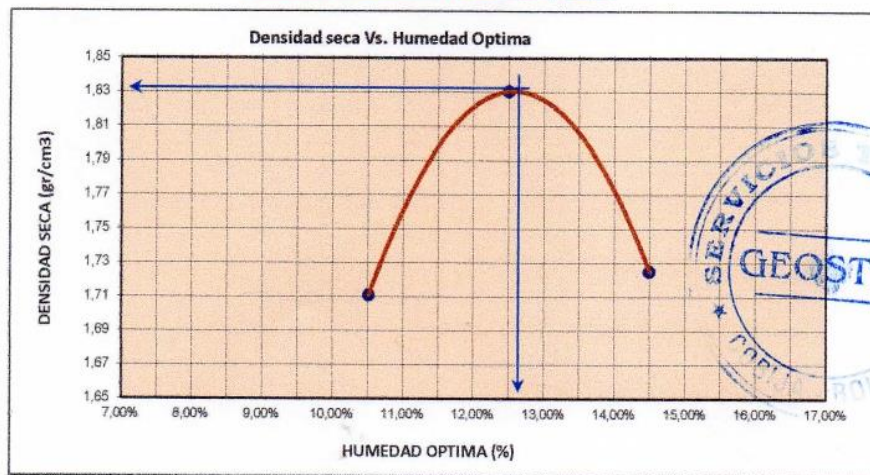
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	GRAN. (% Que Pasa)		LIMITE DE CONSISTENCIA		CLASIFICACION SISTEMA AASHTO
	T-N° 4	100,00	L.L.	32,69%	A - 4 (5)
	T-N°10	92,79	L.P.	23,20%	
	T-N°40	84,45	L.P.	9,49%	
T-N°200	55,58				

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO Y DEL ENSAYO

PESO DEL MOLDE (gr)	3750	GOLPES POR CAPA	P.MARTILLO	10 lb.
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	1010	NUMERO DE CAPAS	ALT.DE CAIDA	18"

DETALLE	1	2	3	5
Peso muestra húmeda + molde	5660	5830	5745	
Peso muestra húmeda	1910	2080	1995	-3750
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1,891	2,059	1,975	
Recipiente No.	1	2	3	
Peso de tara	13,29	13,33	13,35	
Peso muestra húmeda + tara	100,00	100,00	100,00	
Peso muestra seca + tara	91,75	90,37	89,03	
Peso del agua	8,25	9,63	10,97	
Peso muestra seca	78,46	77,04	75,68	
HUMEDAD (%)	10,51%	12,50%	14,50%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,711	1,831	1,725	

CURVA DE COMPACTACION



RESULTADOS FINALES	DENSIDAD MAXIMA SECA	% HUMEDAD OPTIMA
	1,833 gr/cm³	12,70%

OBSERVACIONES.-

ING. LABORATORIO



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S-01
 FECHA: 11/10/2023
 REPORTE: 01
 PAG: 01 de 04

(Metodo del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE MODESTO COLQUE - FILADELFIA
MATERIAL / Material: CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

NUMERO DE PRUEBA	1			2			3		
	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE
TRAMO:	0+035	0+075	0+110						
PROGRESIVA:	IZQUIERDO	CENTRO	DERECHO						
LADO	11/10/2023	11/10/2023	11/10/2023						
FECHA	SUB BASE	SUB BASE	SUB BASE						
NIVEL:	0,81	0,75	0,72						
PROFUNDIDAD (m)	4285,00	4280,00	4275,00						
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	2585,00	2675,00	2710,00						
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	550,00	550,00	550,00						
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	1150,00	1055,00	1015,00						
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1,415	1,415	1,415						
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	812,72	745,58	717,31						
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	1650,00	1495,00	1440,00						
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	2,030	2,005	2,007						
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,804	1,783	1,783						
DENSIDAD SECA									

DATOS DE LABORATORIO

RECIPIENTE N°	A	B	C
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47
P.HUM-TARA (gr)	100,00	100,00	100,00
P.SECO+TARA (gr)	90,30	90,38	90,32
P. AGUA (gr)	9,70	9,62	9,68
P. SUELO SECO (gr)	77,17	77,03	76,85
% HUMEDAD NATURAL	12,57	12,49	12,60
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	1,833	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	98,4%	97,2%	97,3%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	95,0%	95,0%	95,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado

OBSERVACION: TRAMO CALLE MODESTO COLQUE, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

ENC. LABORATORIO

LABORATORISTA



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S-02
 FECHA: 29/11/2023
 REPORTE: 02
 PAG: 01 de 02

(Metodo del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L.
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE TAHUAMANU - FILADELFIA
MATERIAL / Material: SUB RASANTE

NUMERO DE PRUEBA	1	2	
TRAMO:	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	
PROGRESIVA:	0+320	0+400	
LADO	CENTRO	IZQUIERDO	
FECHA	29/11/2023	29/11/2023	
NIVEL:	SUB RASANTE	SUB RASANTE	
PROFUNDIDAD (m)	0.76	0.74	
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	5010,00	5005,00	
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	3385,00	3410,00	
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1075,00	1045,00	
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	759,72	738,52	
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1490,00	1475,00	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1,961	1,997	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,764	1,793	

DATOS DE LABORATORIO

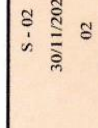
	A	B
RECIPIENTE N°		
P. TARA (gr)	13,13	13,35
P. HUM+TARA (gr)	100,00	100,00
P. SECO+TARA (gr)	91,25	91,15
P. AGUA (gr)	8,75	8,85
P. SUELO SECO (gr)	78,12	77,80
% HUMEDAD NATURAL	11,20	11,38
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm³)	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	96,2%	97,8%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	95,0%	95,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado

TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUB RASANTE

OBSERVACION:

ENC. LABORATORIOS





ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

(Método del Cono de Arena)
(DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

REV: S - 02
FECHA: 30/11/2023
REPORTE: 02
PAG: 01 de 02

CLIENTE / Cliente: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)

UBICACIÓN / Location: CALLE MODESTO COLQUE - FILADELFIA
MATERIAL / Material: CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

NUMERO DE PRUEBA	3	4
TRAMO:	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU
PROGRESIVA:	0+300	0+340
LADO	CENTRO	IZQUIERDO
FECHA	30/11/2023	30/11/2023
NIVEL:	SUB BASE	SUB BASE
PROFUNDIDAD (m)	0,65	0,66
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	4280,00	4275,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	2805,00	2795,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	925,00	930,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	653,71	657,24
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1275,00	1320,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1,950	2,008
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,750	1,805

DATOS DE LABORATORIO

RECIPIENTE N°	A	B
P. TARA (gr)	13,13	13,35
P. HUM.+TARA (gr)	100,00	100,00
P. SECO+TARA (gr)	91,08	91,22
P. AGUA (gr)	8,92	8,78
P. SUELO SECO (gr)	77,95	77,87
% HUMEDAD NATURAL	11,44	11,28
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm³)	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	95,5%	98,5%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	95,0%	95,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado

OBSERVACION: TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO


 Tec. G. R. LABORATORIO
 ENC. LABORATORIO



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S - 03
FECHA: 01/12/2023
REPORTE: 03
PAG: 03 de 03

(Metodo del Cono de Arena)
(DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: C/ TAHUAMANU
MATERIAL / Material: SUELO (RIPIO) - CEMENTO

NUMERO DE PRUEBA	5	6	6
TRAMO:	C/TAHUAMANU 0+340	C/TAHUAMANU 0+400	
PROGRESIVA:			
LADO	IZQUIERDO	DERECHO	
FECHA	01/12/2023	01/12/2023	
NIVEL:	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	
PROFUNDIDAD (m)	0,72	0,75	
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	4195,00	4190,00	
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	2620,00	2580,00	
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1025,00	1060,00	
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	724,38	749,12	
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1715,00	1760,00	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	2,368	2,349	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2,151	2,138	

DATOS DE LABORATORIO

	A	B	
RECIPIENTE N°			
P.TARA (gr)	13,13	13,35	
P.HUM.+TARA (gr)	100,00	100,00	
P.SECO+TARA (gr)	92,05	92,20	
P. AGUA (gr)	7,95	7,80	
P. SUELO SECO (gr)	78,92	78,85	
% HUMEDAD NATURAL	10,07	9,89	
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm³)	2,152	2,152	
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	11,52%	11,52%	
% DE COMPACTACION OBTENIDO	99,9%	99,3%	
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO APROBADO / REPROBADO	98,0%	98,0%	
	Aprobado	Aprobado	

OBSERVACION:
TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUELO (RIPIO) - CEMENTO

Enc. G. Pachay Terni G.
 ENC. LABORATORISTA





ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S-01
 FECHA: 04/10/2023
 REPORTE: 01
 PAG: 01 de 01

(Metodo del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE TAHUAMANU - FILADELFIA
MATERIAL / Material: SUB RASANTE

NUMERO DE PRUEBA	1	2	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE
TRAMO:	0+050	0+100		
PROGRESIVA:	IZQUIERDO	CENTRO		
LADO	04/10/2023	04/10/2023		
FECHA	SUB RASANTE	SUB RASANTE		
NIVEL:	0,76	0,69		
PROFUNDIDAD (m)	5050,00	5040,00		
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	3425,00	3510,00		
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	550,00	550,00		
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	1075,00	980,00		
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1,415	1,415		
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	759,72	692,58		
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	1525,00	1370,00		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	2,007	1,978		
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,803	1,774		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)				

DATOS DE LABORATORIO

RECIPIENTE N°	A	B	C	D
P. TARA (gr)	13,13	13,35		
P.HUM.-TARA (gr)	100,00	100,00		
P.SECO-TARA (gr)	91,15	91,06		
P. AGUA (gr)	8,85	8,94		
P. SUELO SECO (gr)	78,02	77,71		
% HUMEDAD NATURAL	11,34	11,50		
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	1,833	1,833		
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%		
% DE COMPACTACION OBTENIDO	98,4%	96,8%		
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO APROBADO / REPROBADO	95,0%	95,0%		
Aprobado		Aprobado		



OBSERVACION: TRAMO CALLE MODESTO COLQUE, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUB RASANTE

Ing. G. Ramirez Torres G.
 ENC. LABORATORISTA



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S-02
 FECHA: 05/10/2023
 REPORTE: 02
 PAG: 01 de 02

(Metodo del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

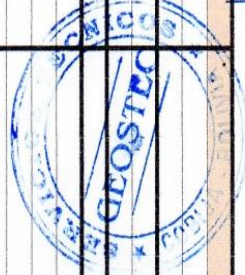
CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE TAHUAMANU - FILADELFIA
MATERIAL / Material: SUB RASANTE

NUMERO DE PRUEBA	3	4	5
TRAMO: PROGRESIVA:	C/TAHUAMANU 0+050	C/TAHUAMANU 0+100	C/TAHUAMANU 0+150
LADO	DERECHO	CENTRO	IZQUIERDO
FECHA	05/10/2023	05/10/2023	05/10/2023
NIVEL:	SUB RASANTE	SUB RASANTE	SUB RASANTE
PROFUNDIDAD (m)	0.77	0.82	0.84
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	5030,00	5025,00	5020,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	3390,00	3310,00	3275,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1090,00	1165,00	1195,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	770,32	823,32	844,52
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1530,00	1620,00	1640,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,986	1,968	1,942
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,789	1,766	1,748

DATOS DE LABORATORIO

	A	B	C
RECIPIENTE N°			
P. TARA (gr)	13,13	13,35	13,47
P. HUM.+TARA (gr)	100,00	100,00	100,00
P. SECO+TARA (gr)	91,36	91,10	91,35
P. AGUA (gr)	8,64	8,90	8,65
P. SUELO SECO (gr)	78,23	77,75	77,88
% HUMEDAD NATURAL	11,04	11,45	11,11
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	1,833	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	97,6%	96,3%	95,4%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	95,0%	95,0%	95,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado

OBSERVACION: TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUB RASANTE



José G. Rabando
 ENC. LABORATORISTA



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU
(Metodo del Cono de Arena)
(DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

REV: S-02
FECHA: 05/10/2023
REPORTE: 02
PAG: 01 de 02

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE TAHUAMANU - FILADELFIA
MATERIAL / Material: SUB RASANTE

NUMERO DE PRUEBA	6	7	8	9
TRAMO:	C/TAHUAMANU 0+200	C/TAHUAMANU 0+250	C/TAHUAMANU 0+300	C/TAHUAMANU 0+320
PROGRESIVA:	CENTRO 05/10/2023	IZQUIERDO 05/10/2023	DERECHO 05/10/2023	CENTRO 05/10/2023
LADO				
FECHA				
NIVEL:	SUB RASANTE	SUB RASANTE	SUB RASANTE	SUB RASANTE
PROFUNDIDAD (m)	0,76	0,74	0,78	0,79
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	5010,00	5005,00	5000,00	4990,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	3385,00	3410,00	3350,00	3320,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1075,00	1045,00	1100,00	1120,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm³)	759,72	738,52	777,39	791,52
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1490,00	1475,00	1525,00	1560,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1,961	1,997	1,962	1,971
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,764	1,793	1,759	1,772

DATOS DE LABORATORIO

	A	B	C	D
RECIPIENTE N°				
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47	13,45
P.HUM-TARA (gr)	100,00	100,00	100,00	100,00
P.SECO-TARA (gr)	91,25	91,15	91,05	91,25
P. AGUA (gr)	8,75	8,85	8,95	8,75
P. SUELO SECO (gr)	78,12	77,80	77,58	77,80
% HUMEDAD NATURAL	11,20	11,38	11,54	11,25
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm³)	1,833	1,833	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	96,2%	97,8%	96,0%	96,7%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

OBSERVACION:

TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUB RASANTE

Ing. G. Roldán Torres G.
 ENC. LABORATORIO
 LABORATORISTA



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S-01
 FECHA: 10/10/2023
 REPORTE: 01
 PAG: 01 de 01

(Metodo del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE MODESTO COLQUE - FILADELFIA
MATERIAL / Material: CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

NUMERO DE PRUEBA	10	11	12
TRAMO:	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE	C/ MODESTO COLQUE
PROGRESIVA:	0+035	0+075	0+110
LADO	IZQUIERDO	CENTRO	DERECHO
FECHA	10/10/2023	10/10/2023	10/10/2023
NIVEL:	SUB BASE	SUB BASE	SUB BASE
PROFUNDIDAD (m)	0,81	0,75	0,72
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	4285,00	4280,00	4275,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	2585,00	2675,00	2710,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1150,00	1055,00	1015,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	812,72	745,58	717,31
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1650,00	1495,00	1440,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,030	2,005	2,007
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,804	1,783	1,783

DATOS DE LABORATORIO

	A	B	C
RECIPIENTE N°			
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47
P.HUM+TARA (gr)	100,00	100,00	100,00
P.SECO+TARA (gr)	90,30	90,38	90,32
P. AGUA (gr)	9,70	9,62	9,68
P. SUELO SECO (gr)	77,17	77,03	76,85
% HUMEDAD NATURAL	12,57	12,49	12,60
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	1,833	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	98,4%	97,2%	97,3%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	95,0%	95,0%	95,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado



OBSERVACION: TRAMO CALLE MODESTO COLQUE, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

Rec. G. Rabinovich
 ENC. LABORATORISTA



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S-02
 FECHA: 10/10/2023
 REPORTE: 02
 PAG: 01 de 02

(Método del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHO T-191-61/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE MODESTO COLQUE - FILADELFIA
MATERIAL / Material: CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

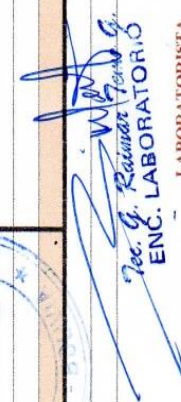
NUMERO DE PRUEBA	13	14	15
TRAMO:	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU
PROGRESIVA:	0+050	0+100	0+150
LADO	CENTRO	IZQUIERDO	DERECHO
FECHA	10/10/2023	10/10/2023	10/10/2023
NIVEL:	SUB BASE	SUB BASE	SUB BASE
PROFUNDIDAD (m)	0,60	0,67	0,69
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	4275,00	4270,00	4265,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	2880,00	2770,00	2745,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	845,00	950,00	970,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm³)	597,17	671,38	685,51
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1190,00	1360,00	1375,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1,993	2,026	2,006
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,781	1,811	1,795

DATOS DE LABORATORIO

	A	B	C
RECIPIENTE N°			
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47
P.HUM.+TARA (gr)	100,00	100,00	100,00
P.SECO+TARA (gr)	90,75	90,82	90,90
P. AGUA (gr)	9,25	9,18	9,10
P. SUELO SECO (gr)	77,62	77,47	77,43
% HUMEDAD NATURAL	11,92	11,85	11,75
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm³)	1,833	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	97,1%	98,8%	97,9%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO APROBADO / REPROBADO	95,0% Aprobado	95,0% Aprobado	95,0% Aprobado

OBSERVACION: TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO




 Enc. G. Ramirez
 ENC. LABORATORIO
 LABORATORISTA



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU

REV: S-02
 FECHA: 10/10/2023
 REPORTE: 02
 PAG: 01 de 02

(Metodo del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHTO T-191-61/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: CALLE MODESTO COLQUE - FILADELFIA
MATERIAL / Material: CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

NUMERO DE PRUEBA	16	17	18	19
TRAMO:	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU
PROGRESIVA:	0+200	0+250	0+300	0+010
LADO	CENTRO	IZQUIERDO	DERECHO	ACCESO DERECHO
FECHA	10/10/2023	10/10/2023	10/10/2023	10/10/2023
NIVEL:	SUB BASE	SUB BASE	SUB BASE	SUB BASE
PROFUNDIDAD (m)	0,65	0,66	0,69	0,70
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	4280,00	4275,00	4265,00	4250,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	2805,00	2795,00	2735,00	2705,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	925,00	930,00	980,00	995,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	653,71	657,24	692,58	703,18
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1275,00	1320,00	1350,00	1390,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,950	2,008	1,949	1,977
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,750	1,805	1,745	1,777

DATOS DE LABORATORIO

	A	B	C	D
RECIPIENTE N°				
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47	13,45
P.HUM.+TARA (gr)	100,00	100,00	100,00	100,00
P.SECO+TARA (gr)	91,08	91,22	90,95	91,27
P. AGUA (gr)	8,92	8,78	9,05	8,73
P. SUELO SECO (gr)	77,95	77,87	77,48	77,82
% HUMEDAD NATURAL	11,44	11,28	11,68	11,22
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	1,833	1,833	1,833	1,833
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	12,70%	12,70%	12,70%	12,70%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	95,5%	98,5%	95,2%	97,0%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	95,0%	95,0%	95,0%	95,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado



OBSERVACION: TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE CAPA SUB BASE CON MATERIAL SELECCIONADO

Enc. G. Rumbos
 ENC. LABORATORIO
 LABORATORISTA



REV: S-02
 FECHA: 20/10/2023
 REPORTE: 01
 PAG: 01 de 03

ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU
 (Metodo del Cono de Arena)
 (DESIGNACION AASHTO T-191-G1/ASTM D1556-64)

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: C/ MODESTO COLQUE
MATERIAL / Material: SUELO (RIPIO) - CEMENTO

NUMERO DE PRUEBA	20	21	22	23
TRAMO:	0+030	0+060	0+090	0+120
PROGRESIVA:	DERECHO	CENTRO	IZQUIERDO	DERECHO
LADO	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023
FECHA	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)
NIVEL:	0,39	0,48	0,52	0,50
PROFUNDIDAD (m)	4245,00	4235,00	4230,00	4225,00
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	3145,00	3010,00	2950,00	2970,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	550,00	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	675,00	730,00	705,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1,415	1,415	1,415	1,415
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	388,69	477,03	515,90	498,23
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	895,00	1130,00	1205,00	1180,00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	2,303	2,369	2,336	2,368
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,113	2,167	2,140	2,164

DATOS DE LABORATORIO

	A	B	C	D
RECIPIENTE N°				
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47	13,50
P.HUML-TARA (gr)	100,00	100,00	100,00	100,00
P.SECO+TARA (gr)	92,85	92,63	92,76	92,53
P. AGUA (gr)	7,15	7,37	7,24	7,47
P. SUELO SECO (gr)	79,72	79,28	79,29	79,03
% HUMEDAD NATURAL	8,97	9,30	9,13	9,45
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	2,152	2,152	2,152	2,152
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	11,52%	11,52%	11,52%	11,52%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	98,2%	100,7%	99,5%	100,6%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado

OBSERVACION: TRAMO CALLE MODESTO COLQUE, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUELO (RIPIO) - CEMENTO

Enc. G. Raimar
 ENC. LABORATORIO
 LABORATORISTA



ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU
(Metodo del Cono de Arena)
(DESIGNACION AASHTO T-191-6/ASTM D1556-64)

REV: S-02
FECHA: 20/10/2023
REPORTE: 02
PAG: 02 de 03

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L.
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: C/ TAHUAMANU
MATERIAL / Material: SUELO (RIPIO) - CEMENTO

NUMERO DE PRUEBA	24	25	26	27	28
TRAMO:	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU
PROGRESIVA:	0+040	0+080	0+120	0+160	0+200
LADO	CENTRO	DERECHO	IZQUIERDO	CENTRO	DERECHO
FECHA	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023
NIVEL:	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)
PROFUNDIDAD (m)	0,64	0,74	0,72	0,67	0,76
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	4220,00	4215,00	4210,00	4205,00	4200,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	2770,00	2620,00	2645,00	2710,00	2580,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	900,00	1045,00	1015,00	945,00	1070,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	636,04	738,52	717,31	667,84	756,18
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1475,00	1720,00	1675,00	1570,00	1790,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,319	2,329	2,335	2,351	2,367
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2,123	2,116	2,122	2,136	2,152

DATOS DE LABORATORIO

RECIPIENTE N°	A	B	C	D	E
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47	13,50	13,52
P.HUM.+TARA (gr)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
P.SECO+TARA (gr)	92,67	92,08	92,12	92,10	92,15
P. AGUA (gr)	7,33	7,92	7,88	7,90	7,85
P. SUELO SECO (gr)	79,54	78,73	78,65	78,60	78,63
% HUMEDAD NATURAL	9,22	10,06	10,02	10,05	9,98
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	2,152	2,152	2,152	2,152	2,152
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	11,52%	11,52%	11,52%	11,52%	11,52%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	98,7%	98,3%	98,6%	99,3%	100,0%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado
OBSERVACION:	TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUELO (RIPIO) - CEMENTO				





ENSAYO DE DENSIDAD IN-SITU
(Metodo del Cono de Arena)
(DESIGNACION AASHTO T-191-G1/ASTM D1556-64)

REV: S-02
FECHA: 20/10/2023
REPORTE: 03
PAG: 03 de 03

CLIENTE / Client: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN / Location: C/ TAHUAMANU
MATERIAL / Material: SUELO (RIPIO) - CEMENTO

NUMERO DE PRUEBA	29	30	31	32	33
TRAMO:	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU	C/TAHUAMANU
PROGRESIVA:	0+245	0+285	0+320	0+010	0+013
LADO	IZQUIERDO	DERECHO	CENTRO	ACCESO DERECHO	ACCESO IZQUIERDO
FECHA	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023	20/10/2023
NIVEL:	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)	CAPA BASE (S-C)
PROFUNDIDAD (m)	0,72	0,75	0,77	0,79	0,80
PESO DEL FRASCO ANTES DEL ENSAYO (gr)	4195,00	4190,00	4185,00	4175,00	4170,00
PESO DEL FRASCO DESPUES DEL ENSAYO (gr)	2620,00	2580,00	2540,00	2510,00	2490,00
PESO DE LA ARENA EN EL CONO (gr)	550,00	550,00	550,00	550,00	550,00
PESO DE LA ARENA EN EL HUECO (gr)	1025,00	1060,00	1095,00	1115,00	1130,00
PESO UNITARIO DE LA ARENA (gr)	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415
VOLUMEN DEL HUECO (cm ³)	724,38	749,12	773,85	787,99	798,59
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1715,00	1760,00	1810,00	1835,00	1860,00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,368	2,349	2,339	2,329	2,329
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2,151	2,138	2,126	2,121	2,119

DATOS DE LABORATORIO

RECIPIENTE N°	A	B	C	D	E
P.TARA (gr)	13,13	13,35	13,47	13,50	13,52
P.HUM+TARA (gr)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
P.SECO+TARA (gr)	92,05	92,20	92,13	92,27	92,18
P. AGUA (gr)	7,95	7,80	7,87	7,73	7,82
P. SUELO SECO (gr)	78,92	78,85	78,66	78,77	78,66
% HUMEDAD NATURAL	10,07	9,89	10,01	9,81	9,94
DENSIDAD MAX. DE PROCTOR (gr/cm ³)	2,152	2,152	2,152	2,152	2,152
HUMEDAD OP. DE PROCTOR (%)	11,52%	11,52%	11,52%	11,52%	11,52%
% DE COMPACTACION OBTENIDO	99,9%	99,3%	98,8%	98,5%	98,4%
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
APROBADO / REPROBADO	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado
OBSERVACION:	TRAMO CALLE TAHUAMANU, VERIFICADO Y APROBADO A NIVEL DE SUELO (RIPIO) - CEMENTO				



“D 2”

Rotura de probetas



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y RESISTENCIA DE MATERIALES



METODO DE ENSAYO A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia) (Arroyo Grande (C. Filadelfia)) Fecha: 28/09/2023

Cliente: "Empresa COVAS S.R.L."

Cemento utilizado: VIACHA IP-30

Ubicación del proyecto: Comunidad Filadelfia

Tipo de Hormigón: H – 21

2. DATOS TECNICOS

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS "EMPRESA COVAS S.R.L."							RESULTADO DEL ENSAYO					
IDENTIFICACION DE ELEMENTO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (dias)	SLUMP	DIAMETRO DEL CILINDRO (cm)	SUPERFICIE DE LA BASE (cm²)	ALTURA DEL CILINDRO (cm)	PESO DEL CILINDRO (Kg.)	CARGA DE ROTURA (Kg.)	RESISTENCIA A LA ROTURA (Kg./cm²)	FACTOR DE PROYECCION	RESISTENCIA PROYECTADA A LOS 28 DIAS (Kg./cm²)
Elaboracion de losetas	21/09/2023	28/09/2023	7		15	176,72	30,0	12,2	47442,36	268,5	0,720	372,9
Elaboracion de losetas	21/09/2023	28/09/2023	7		15	176,72	30,1	12,4	26668,01	150,9	0,720	209,6

OBSERVACIONES: Ninguna.

PRESENTES DURANTE EL ENSAYO: Ing. Jorge Aquino Peñaranda

Supervisor

Ing. Gary Corrales Laime

Residente de Obra

Ing. Alfredo Escobar Aranda
 Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
 AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 Universidad Amazónica de Pando

Ing. Miguel Angel Contreras Gómez
 DIRECTOR a.i. INGENIERIA CIVIL
 Facultad de Ingeniería y Tecnología
 Universidad Amazónica de Pando

CERTIFICADO
**ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE HORMIGON
 (NORMA ASTM C-39 AASHTO T22)**

 N° 002
 IR/2023

EMPRESA EJECUTORA: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA)
 (ARROYO)
UBICACIÓN DE PROYECTO: COM. FILADELFIA - PANDO
TIPO DE HORMIGÓN: H - 21 (Fck=210Kg/cm2)
TIPO DE PRENSA: HIDRÁULICA DE ACCIONAMIENTO MANUAL
TRAMO .- SECTOR - BLOQUE C/ TAHUAMANU
ELEMENTO ESTRUCTURAL: CORDON CUNETA DE H° A°

N°	CODIGO	FECHA		EDAD (dias)	DIAMETROS (mm)		ALTURA (mm)	PESO (Kg)	SECCIÓN (mm²) /4*((1+2)/2)	VOLUMEN (mm³) 5*3	CARGA ENSAYE KG	RESISTENCIA (kg/cm2) Nominal	RESISTENCIA (kg/cm2) 28 dias
		VACIADO	ENSAYO		d 1	d 2							
		1	C. CUNETA		03/11/23	01/12/23							
2	C. CUNETA	03/11/23	01/12/23	28	150	150	300	12,48	17671	5301438	40350	228,3	228,3

USO DE FACTORES DE RESISTENCIA POR EDAD (SEGÚN LA NORMA ABC - ASTM)

Resistencia Prom. 231,0

Es cuanto Certificamos,

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y HORMIGONES.
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "GEOSTEC"

Cobija, 01 de DICIEMBRE de 2023



 Tec. G. Raimar Pemo G.
 Jefe de Laboratorio

CERTIFICADO
**ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE HORMIGON
 (NORMA ASTM C-39 AASHTO T22)**

 N° 003
 IR/2023

EMPRESA EJECUTORA: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA)
 (ARROYO)
UBICACIÓN DE PROYECTO: COM. FILADELFIA - PANDO
TIPO DE HORMIGÓN: H - 21 (Fck=210Kg/cm²)
TIPO DE PRENSA: HIDRÁULICA DE ACCIONAMIENTO MANUAL
TRAMO.- SECTOR - BLOQUE C/ TAHUAMANU
ELEMENTO ESTRUCTURAL: VIGA DE CONFINAMIENTO - LOSA DE APROX.

N°	CÓDIGO	FECHA		EDAD (dias)	DIAMETROS (mm)		ALTURA (mm)	PESO (Kg)	SECCIÓN (mm ²) /4*((1+2)/2)	VOLUMEN (mm ³) 5*3	CARGA ENSAYE KG	RESISTENCIA (kg/cm ²) Nominal	RESISTENCIA (kg/cm ²) 28 dias
		VACIADO	ENSAYO		d 1	d 2							
		1	V. CONFINAM		13/11/23	11/12/23							
2	LOSA APROX.	13/11/23	11/12/23	28	150	150	300	12,49	17671	5301438	40410	228,7	228,7

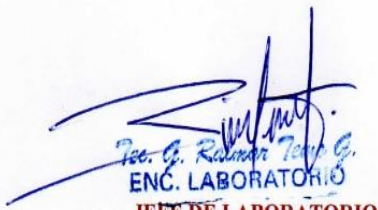
USO DE FACTORES DE RESISTENCIA POR EDAD (SEGÚN LA NORMA ABC - ASTM)

Resistencia Prom. 227,9

Es cuanto Certificamos,

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y HORMIGONES.
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "GEOSTEC"

Cobija, 11 de DICIEMBRE de 2023


 Ing. G. Roldán
 ENC. LABORATORIO
JEFE DE LABORATORIO


CERTIFICADO

**ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE HORMIGON
(NORMA ASTM C-39 AASHTO T22)**

N° 001
IR/2023

EMPRESA EJECUTORA: EMP. CONST. COVAS S.R.L
PROYECTO: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU-MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO)
UBICACIÓN DE PROYECTO: COM. FILADELFIA - PANDO
TIPO DE HORMIGÓN: H - 21 (Fek=210Kg/cm2)
TIPO DE PRENSA: HIDRÁULICA DE ACCIONAMIENTO MANUAL
TRAMO .- SECTOR - BLOQUE C/ MODESTO COLQUE
ELEMENTO ESTRUCTURAL: CORDON CUNETA DE H° A°

N°	CÓDIGO	FECHA		EDAD (dias)	DIAMETROS (mm)		ALTURA (mm)	PESO (Kg)	SECCIÓN (mm²) /4*((1+2)/2)	VOLUMEN (mm³) 5*3	CARGA ENSAYE KG	RESISTENCIA (kg/cm2) Nominal	RESISTENCIA (kg/cm2) 28 dias
		VACIADO	ENSAYO		d 1	d 2							
		1	C. CUNETA		20/10/23	17/11/23							
2	C. CUNETA	20/10/23	17/11/23	28	150	150	300	12,51	17671	5301438	40400	228,6	228,6

USO DE FACTORES DE RESISTENCIA POR EDAD (SEGÚN LA NORMA ABC - ASTM)

Resistencia Prom. 226,8

Es cuanto Certificamos,

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y HORMIGONES.
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "GEOSTEC"

Cobija, 17 de NOVIEMBRE de 2023



[Handwritten Signature]
Jefe. G. Roldán Torres G.
ENC. LABORATORIO
JEFE DE LABORATORIO

“D 3”

Prueba estándar para el número de rebote del hormigón
endurecido



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Área de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos



DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE UTILIZANDO
EL DISPOSITIVO CONOCIDO COMO ESCLEROMETRO

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia)(Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Cliente: Empresa COVAS SRL. Fecha: 8/11/2023
Ubicación: Comunidad Filadelfia Cemento Utilizado: Viacha IP-30
Fecha de vaciado: 13/10/2023 Tipo de Hormigón: H - 21
Agregado utilizado: Agregado fino: Arena de Porvenir Agregado grueso: Brita de Brasil

2. DATOS TÉCNICOS

Elemento	N° toma	N° disparos	índice de rebote	promedio	E. ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
PUNTO 1 LOTE 1	1	1	39.50	40.85	malla cuadrada de 15cmx15 cm	27.16	276.92
	2	1	45.00				
	3	1	40.00				
	4	1	38.00				
	5	1	41.00				
	6	1	45.00				
	7	1	42.00				
	8	1	41.00				
	9	1	39.00				
	10	1	38.00				

NOTA: Resistencia especificada a los 26 días.

Presentes durante el ensayo: Ing. Jorge Aquino Peñaranda
Ing. Miguel Nuñez Alave
Ing. Ronald Tirina Bejar

Responsable

Ing. Alfredo Escobar Arana
Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
Universidad Amazónica de Pando

Ing. Miguel Ángel Contreras Gómez
DIRECTOR a.i. INGENIERIA CIVIL
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Área de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos



DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE UTILIZANDO
EL DISPOSITIVO CONOCIDO COMO ESCLEROMETRO

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia)(Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Cliente: Empresa COVAS SRL. Fecha: 8/11/2023
Ubicación: Comunidad Filadelfia Cemento Utilizado: Viacha IP-30
Fecha de vaciado: 13/10/2023 Tipo de Hormigón: H - 21
Agregado utilizado: Agregado fino: Arena de Porvenir Agregado grueso: Brita de Brasil

2. DATOS TÉCNICOS

Elemento	N° toma	N° disparos	índice de rebote	promedio	E. ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
PUNTO 2 LOTE 1	1	1	36.50	41.05	malla cuadrada de 15cmx15 cm	27.38	279.18
	2	1	42.50				
	3	1	41.50				
	4	1	40.50				
	5	1	41.00				
	6	1	41.00				
	7	1	41.00				
	8	1	43.00				
	9	1	40.50				
	10	1	43.00				

NOTA: Resistencia especificada a los 26 días.

Presentes durante el ensayo: Ing. Jorge Aquino Peñaranda
Ing. Miguel Nuñez Alave
Ing. Ronald Tirina Bejar

Responsable

Ing. Alfredo Escobar Arana
Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
Universidad Amazónica de Pando

Ing. Miguel Ángel Contreras Gómez
DIRECTOR a.i. INGENIERÍA CIVIL
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Área de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos



DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE UTILIZANDO
EL DISPOSITIVO CONOCIDO COMO ESCLEROMETRO

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia)(Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Cliente: Empresa COVAS SRL. Fecha: 8/11/2023
Ubicación: Comunidad Filadelfia Cemento Utilizado: Viacha IP-30
Fecha de vaciado: 16/10/2023 Tipo de Hormigón: H - 21
Agregado utilizado: Agregado fino: Arena de Porvenir Agregado grueso: Grava de El Sena

2. DATOS TÉCNICOS

Elemento	N° toma	N° disparos	indice de rebote	promedio	E. ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
PUNTO 3 LOTE 2	1	1	34.50	37.90	malla cuadrada de 15cmx15 cm	23.99	244.61
	2	1	38.50				
	3	1	36.50				
	4	1	36.50				
	5	1	38.00				
	6	1	36.00				
	7	1	39.50				
	8	1	40.50				
	9	1	39.50				
	10	1	39.50				

NOTA: Resistencia especificada a los 23 dias.

Presentes durante el ensayo: Ing. Jorge Aquino Peñaranda
Ing. Miguel Nuñez Alave
Ing. Ronald Tirina Bejar

Responsable

Ing. Alfredo Escobar Arana
Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
Área de Ciencias y Tecnología
Universidad Amazonica de Pando

Ing. Miguel Angel Contreras Gomez
DIRECTOR a.i. INGENIERIA CIVIL
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazonica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Área de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos



DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE UTILIZANDO
EL DISPOSITIVO CONOCIDO COMO ESCLEROMETRO

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia)(Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Cliente: Empresa COVAS SRL. Fecha: 8/11/2023
Ubicación: Comunidad Filadelfia Cemento Utilizado: Viacha IP-30
Fecha de vaciado: 16/10/2023 Tipo de Hormigón: H - 21
Agregado utilizado: Agregado fino: Arena de Porvenir Agregado grueso: Grava de El Sena

2. DATOS TÉCNICOS

Elemento	N° toma	N° disparos	índice de rebote	promedio	E. ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
PUNTO 4 LOTE 2	1	1	40.50	39.70	malla cuadrada de 15cmx15 cm	25.90	264.09
	2	1	40.50				
	3	1	35.00				
	4	1	39.50				
	5	1	39.50				
	6	1	41.50				
	7	1	38.00				
	8	1	43.50				
	9	1	42.50				
	10	1	36.50				

NOTA: Resistencia especificada a los 23 días.

Presentes durante el ensayo: Ing. Jorge Aquino Peñaranda
Ing. Miguel Nuñez Alave
Ing. Ronald Tirina Bejar

Responsable

Ing. Alfredo Escobar Arana
Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
Universidad Amazónica de Pando

Ing. Angel Contreras Gomez
DIRECTOR a.i. INGENIERIA CIVIL
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Área de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos



DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE UTILIZANDO
EL DISPOSITIVO CONOCIDO COMO ESCLEROMETRO

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia)(Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Cliente: Empresa COVAS SRL. Fecha: 8/11/2023
Ubicación: Comunidad Filadelfia Cemento Utilizado: Viacha IP-30
Fecha de vaciado: 17/10/2023 Tipo de Hormigón: H - 21
Agregado utilizado: Agregado fino: Arena de Porvenir Agregado grueso: Grava de El Sena

2. DATOS TÉCNICOS

Elemento	N° toma	N° disparos	indice de rebote	promedio	E. ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
PUNTO 5 LOTE 3	1	1	37.00	39.10	malla cuadrada de 15cmx15 cm	25.25	257.52
	2	1	37.00				
	3	1	40.00				
	4	1	41.50				
	5	1	40.50				
	6	1	41.50				
	7	1	40.00				
	8	1	38.00				
	9	1	34.00				
	10	1	41.50				

NOTA: Resistencia especificada a los 22 dias.

Presentes durante el ensayo: Ing. Jorge Aquino Peñaranda
Ing. Miguel Nuñez Alave
Ing. Ronald Tirina Bejar


Responsable
Ing. Alfredo Escobar Arana
Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
Universidad Amazónica de Pando


Ing. Miguel Ángel Contreras Gómez
DIRECTOR a.i. INGENIERIA CIVIL
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Área de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos



**DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE UTILIZANDO
EL DISPOSITIVO CONOCIDO COMO ESCLEROMETRO**

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia)(Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Cliente: Empresa COVAS SRL. Fecha: 8/11/2023
Ubicación: Comunidad Filadelfia Cemento Utilizado: Viacha IP-30
Fecha de vaciado: 17/10/2023 Tipo de Hormigón: H - 21
Agregado utilizado: Agregado fino: Arena de Porvenir Agregado grueso: Grava de El Sena

2. DATOS TÉCNICOS

Elemento	N° toma	N° disparos	índice de rebote	promedio	E. ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
PUNTO 6 LOTE 3	1	1	40.50	39.75	malla cuadrada de 15cmx15 cm	25.95	264.65
	2	1	42.00				
	3	1	41.00				
	4	1	40.50				
	5	1	37.50				
	6	1	40.50				
	7	1	42.00				
	8	1	36.50				
	9	1	39.00				
	10	1	38.00				

NOTA: Resistencia especificada a los 22 días.

Presentes durante el ensayo: Ing. Jorge Aquino Peñaranda
Ing. Miguel Nuñez Alave
Ing. Ronald Tirina Bejar

Responsable
Ing. Alfredo Escobar Arana
Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
Universidad Amazónica de Pando

Ing. Miguel Ángel Contreras Gómez
DIRECTOR a.i. INGENIERÍA CIVIL
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
Área de Ciencias y Tecnología
Laboratorio de Suelos



DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE UTILIZANDO
EL DISPOSITIVO CONOCIDO COMO ESCLEROMETRO

1. DATOS GENERALES

Proyecto: Construcción enlosetado calle Tahuamanu, Modesto Colque (Filadelfia)(Arroyo Grande (C. Filadelfia))
Cliente: Empresa COVAS SRL. Fecha: 8/11/2023
Ubicación: Comunidad Filadelfia Cemento Utilizado: Viacha IP-30
Fecha de vaciado: 19/10/2023 Tipo de Hormigón: H - 21
Agregado utilizado: Agregado fino: Arena de Porvenir Agregado grueso: Grava de El Sena

2. DATOS TÉCNICOS

Elemento	N° toma	N° disparos	indice de rebote	promedio	E. ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
PUNTO 9 LOTE 5	1	1	40.00	38.70	malla cuadrada de 15cmx15 cm	24.83	253.18
	2	1	41.00				
	3	1	38.00				
	4	1	38.50				
	5	1	36.50				
	6	1	39.50				
	7	1	38.00				
	8	1	40.00				
	9	1	34.50				
	10	1	41.00				

NOTA: Resistencia especificada a los 20 dias.

Presentes durante el ensayo: Ing. Jorge Aquino Peñaranda
Ing. Miguel Nuñez Alave
Ing. Ronald Tirina Bejar

Ing. Alfredo Escobar Arana
Jefe de Laboratorios Ingeniería Civil
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
Universidad Amazónica de Pando

Responsable

Ing. Miguel Ángel Contreras Gómez
DIRECTOR a.i. INGENIERIA CIVIL
Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad Amazónica de Pando

“D 4”

CBR Subrasante



ENSAYOS DE MECANICA DE SUELO

INDEX N°

S-01

Fecha: 13/11/23

CONTRATISTA:

EMPRESA CONST. COVAS SRL

CARPETA N°

M-01

PROYECTO:

CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))

SUB RASANTE

ENSAYOS REALIZADOS:

CLASIFICACION DE SUELO (A.A.S.H.T.O. M-147) Y SISTEMA UNIFICADO

PROCTOR MODIFICADO (A.A.S.H.T.O. T180 - D)

CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)

-

COBILJA - BOLIVIA

Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon
Laboratorio de Ensayos de Materiales
Servicios Complementarios a la Ingeniería Civil.

C/ Alfonso Fernandez Nro. 58 - Zona Los Tajibos Cel: 67262347
E-mail gio0810temo@gmail.com - Cobija-Pando-Bolivia



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO

(SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. M-147)

REV: **S-01**
 FECHA: 13/11/2023
 REPORTE: M-01
 PAG: 01 de 01

CLIENTE / Client: EMPRESA CONST. COVAS SRL
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))
MATERIAL / Material: ARCILLAS LIMOSAS DE ALTA PLASTICIDAD **PROFUNDIDAD :** DE : cm -
UBICACIÓN / Location: MUN. FILADELFIA A : cm -

ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO

HUMEDAD HIGROSCOPICA		PESO SECO DE LA MUESTRA TOTAL	
Peso Suelo Humedo+ Capsula (gr)	1000.00	Muestra Total Humeda (gr)	1000.00
Peso Suelo Seco+ Capsula (gr)	860.30	Agregado Grueso (Ret N°4) A.G.(gr)	0.00
Peso del Agua (gr)	139.70	Pasa N° 4 Humedo (gr)	1000.00
Peso de la Capsula (gr)	55.10	Peso del Agua (gr)	173.50
Peso Suelo Seco (gr)	805.20	Pasa N° 4 Seco (gr)	826.50
HUMEDAD HIGROSCOPICA (%)	17.35	MUESTRA TOTAL SECA (gr)	826.50

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO (AASHTO T-11)

TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES
3"	75.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	100.00	
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.00	100.00	
N°4	4.76	0.0	0.0	0.00	100.00	

ANALISIS MECANICO DEL MORTERO DE SUELO

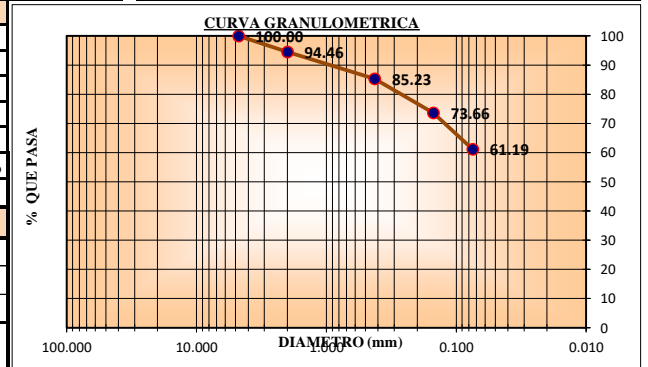
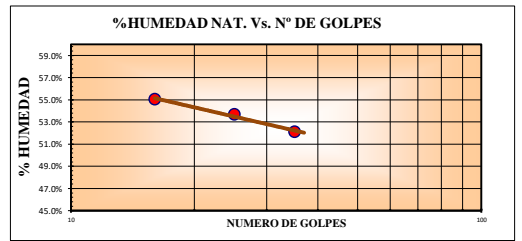
Peso Muestra Hum. Pasa Tamiz 4(gr)	1000.00	Gravedad Especifica	-
Peso Muestra Seca Pasa Tamiz 4 (gr)	826.50	Angulo de Friccion Interna	-

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO (AASHTO T-27)

TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% QUE PASA		ESPECIFICACIONES
				DEL MORTERO	DEL TOTAL	
N° 10	2.000	45.80	5.54	94.46	94.46	
N° 40	0.425	76.30	14.77	85.23	85.23	
N° 100	0.150	95.60	26.34	73.66	73.66	
N° 200	0.075	103.10	38.81	61.19	61.19	

LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES	16	25	35
	N° TARA	A	B	C
	PESO TARA (gr)	3.10	3.13	3.17
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	10.00	10.00	10.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	7.55	7.60	7.66
	PESO DEL AGUA (gr)	2.45	2.40	2.34
	PESO SUELO SECO (gr)	4.45	4.47	4.49
	% HUMEDAD NATURAL	55.06%	53.69%	52.12%

LIMITE PLASTICO	N° TARA	D	E
	PESO TARA (gr)	3.20	3.21
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	9.00	9.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	7.71	7.72
	PESO DEL AGUA (gr)	1.29	1.28
	PESO SUELO SECO (gr)	4.51	4.51
	% HUMEDAD NATURAL	28.60%	28.38%
LIMITE PLASTICO	28.49%		



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	53.38%
LIMITE PLASTICO	28.49%
INDICE DE PLASTICIDAD	24.89%
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 7 - 6 (7)
CLASIFICACIÓN SUCS	CH

ARCILLAS LIMOSAS DE ALTA PLASTICIDAD

	ENSAYO DE COMPACTACION	Rev : S-01
	(DESIGNACIÓN PROCTOR MODIFICADO)	Fecha : 13/11/23
	METODO: AASHTO T180-A	Reporte N° M-01
		Página: 01 de 01

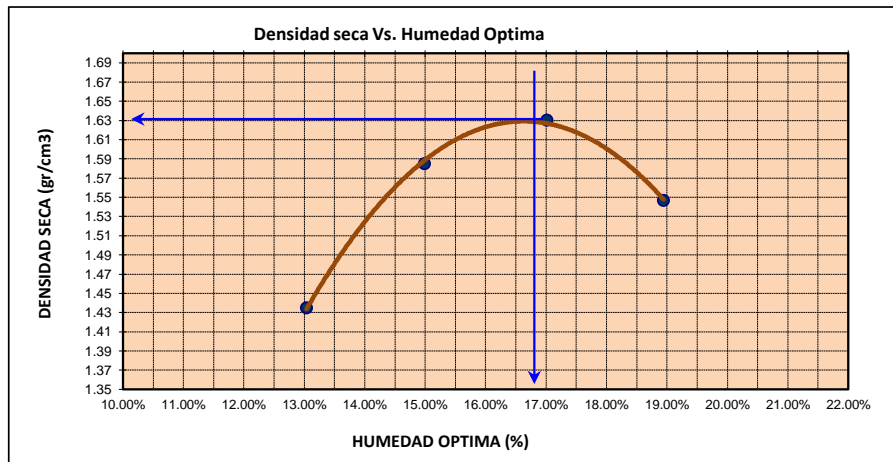
CLIENTE / Client:	EMPRESA CONST. COVAS SRL
PROYECTO / Project:	CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))
MATERIAL / Material	ARCILLAS LIMOSAS DE ALTA PLASTICIDAD
UBICACIÓN / Location	MUN. FILADELFIA

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	GRAN. (% Que Pasa)		LIMITE DE CONSISTENCIA		CLASIFICACION SISTEMA AASHTO
	T-N° 4	100.00			A - 7 - 6 (7)
	T-N°10	94.46	L.L.	53.38%	
	T-N°40	85.23	L.P.	28.49%	
	T-N°200	61.19	L.P.	24.89%	

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO Y DEL ENSAYO						
PESO DEL MOLDE (gr)	2550	GOLPES POR CAPA		25	P.MARTILLO	10 lb.
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	1010	NUMERO DE CAPAS		5	ALT.DE CAIDA	18"

DETALLE	1	2	3	4	5
Peso muestra humeda + molde	4188	4391	4477	4408	
Peso muestra humeda	1638	1841	1927	1858	-2550
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.622	1.823	1.908	1.840	
Recipiente No.	1	2	3	4	
Peso de tara	13.29	13.33	13.35	13.36	
Peso muestra humeda + tara	100.00	100.00	100.00	100.00	
Peso muestra seca + tara	90.00	88.70	87.40	86.20	
Peso del agua	10.00	11.30	12.60	13.80	
Peso muestra seca	76.71	75.37	74.05	72.84	
HUMEDAD (%)	13.04%	14.99%	17.02%	18.95%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.435	1.585	1.630	1.547	

CURVA DE COMPACTACION



RESULTADOS FINALES	DENSIDAD MAXIMA SECA	% HUMEDAD OPTIMA
	1.631 gr/cm³	16.80%

OBSERVACIONES.-



COBILJA-PANDO-BOLIVIA

ENSAYO DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)

REV: **S-01**
 FECHA: 13/11/2023
 REPORTE: M-01
 PAG: 4 de 5

CLIENTE / Client: **EMPRESA CONST. COVAS SRL**
 PROYECTO / Project: **CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))**
 MATERIAL / Material: **ARCILLAS LIMOSAS DE ALTA PLASTICIDAD**
 UBICACIÓN / Location: **MUN. FILADELFIA**

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

GRAN. (% Que Pasa)				L. DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION	ENSAYO DE COMPACTACION-PROCTOR T-180		
T-Nº4	T-Nº10	T-Nº40	T-Nº200	L.L.	L.P.	I.P.	SISTEMA AASHTO	DENSIDAD SECA (gr/cm³)		% HUMEDAD OPTIMA
100.00	94.46	85.23	61.19	53.38%	28.49%	24.89%	A - 7 - 6 (7)	1.631 Grs/cm3		16.80%

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDADES

MOLDE NUMERO	1		2		3	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5	
NRO. DE GOLPES	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO
P. muestra hum+molde	10551	10876	10723	11009	11301	11623
Peso del molde	7140	7140	7105	7105	7245	7245
P. muestra humeda	3411	3736	3618	3904	4056	4378
Volumen de la muestra	2005.60	2005.60	2005.60	2005.60	2130.80	2130.80
DENSIDAD HUMEDA	1.701	1.863	1.804	1.947	1.904	2.055

CALCULO DE % DE HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

RECIPIENTE	1	2	3	4	5	6
Peso del recip.	13.09	13.11	3.15	3.17	3.20	3.22
Muestra humeda + tara	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Muestra seca + tara	87.50	85.80	86.07	85.00	86.08	85.40
Peso del agua	12.50	14.20	13.93	15.00	13.92	14.60
Muestra seca	74.41	72.69	82.92	81.83	82.88	82.18
% DE HUMEDAD	16.80%	19.54%	16.80%	18.33%	16.80%	17.77%
DENSIDAD SECA	1.456	1.558	1.544	1.645	1.630	1.745

DETERMINACION DE LA EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (DIAS)	MOLDE No.12G -1			MOLDE No.25G -2			MOLDE No.56G -3		
			LECTURA EXTENS.	EXPANSION		LECTURA EXTENS.	EXPANSION		LECTURA EXTENS.	EXPANSION	
				cm.	%		cm.	%		cm.	%
13-11-23	11:10	0	0	0.000	0.0%	0	0.00	0.0%	0	0.00	0.0%
16-11-23	12:25	3	555	0.555	4.8%	535	0.54	4.7%	515	0.52	4.5%

ENSAYO DE CARGA Y CALCULO DEL % C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL		MOLDE No. 12G - 1				CARGA NORMAL		MOLDE No. 25G - 2				CARGA NORMAL		MOLDE No. 56G - 3						
PULG.	CM.	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	
0.00	0.00	0	0.00	0.00			0	0.000	0.00			0	0.000	0.00			0	0.000	0.00			
0.025	0.0635	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			
0.050	0.127	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			
0.075	0.1905	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			
0.100	0.254	0	17.90	0.93	0.93	1.32	0	17.90	0.93	0.93	1.32	0	17.90	0.93	0.93	1.32	0	17.90	0.93	0.93	1.32	
0.125	0.3175	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			16	72.98	3.77			28	114.29	5.91			
0.150	0.381	7	43.65	2.26			11	55.77	2.88			28	114.29	5.91			42	162.48	8.40			
0.175	0.4445	17	76.42	3.95			25	103.96	5.37			42	162.48	8.40			52	196.90	10.18	10.18	9.69	
0.200	0.508	28	113.88	5.89	5.89	5.60	41	159.04	8.22	8.22	7.83	52	196.90	10.18	10.18	9.69						

OBSERVACIONES:-

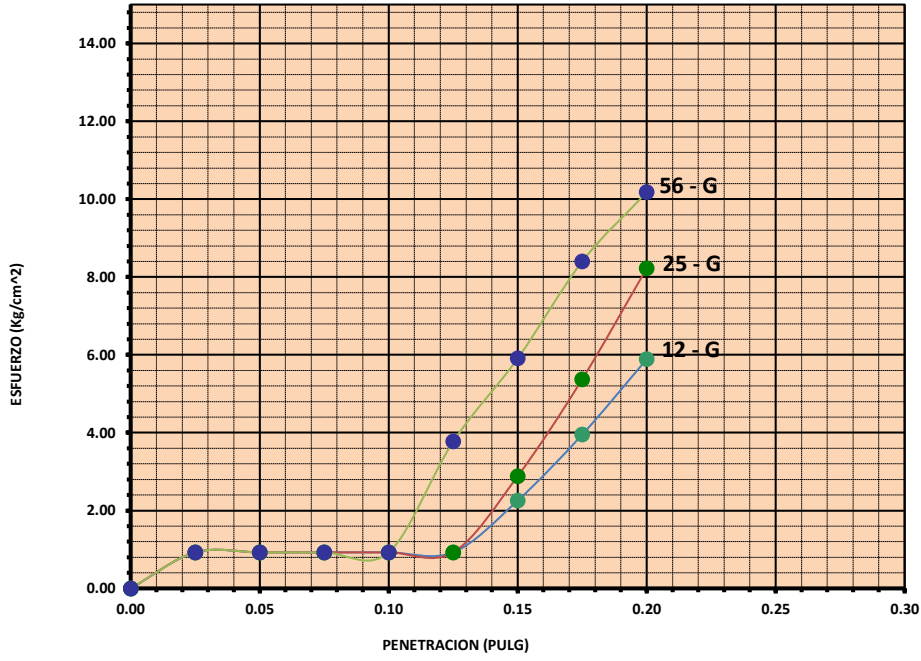


GRAFICOS DEL SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

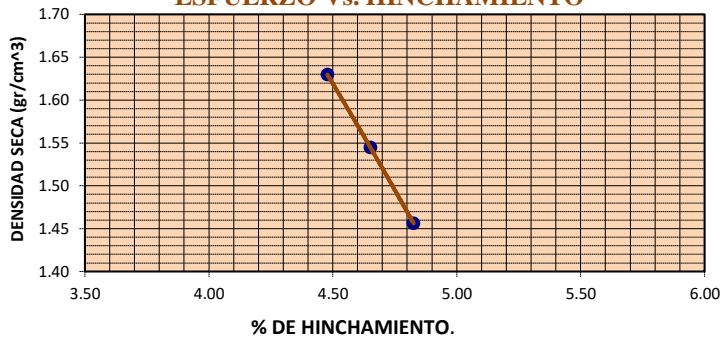
Proy: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))

REV:	S-01
FECHA:	13/11/2023
REPORTE:	M-01
PAG:	5 de 5

ESFUERZO Vs. PENETRACION

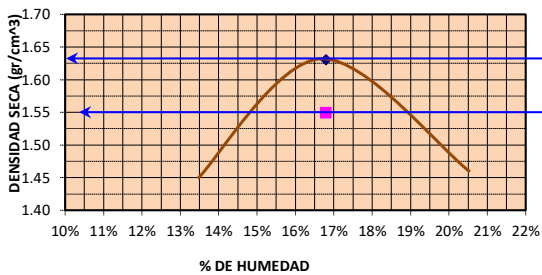


ESFUERZO Vs. HINCHAMIENTO



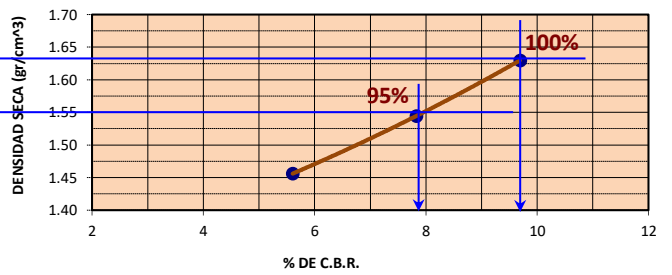
CURVA DE PROCTOR T-180 (Modificado)

DENSIDAD SECA Vs. % DE HUMEDAD



CURVA DE C.B.R.

DENSIDAD SECA Vs. % DE C.B.R.



DATOS FINALES	% DE CBR	% DE EXP.
PARA 100% DENSIDAD MAX.	9.70%	4.48%
PARA 95% DENSIDAD MAX.	7.80%	

“D 5”

CBR Subrasante Mejorado



ENSAYOS DE MECANICA DE SUELO

INDEX N°

S- 02

Fecha: 17/11/23

CONTRATISTA:

EMPRESA CONST. COVAS SRL

CARPETA N°

M - 02

PROYECTO:

CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))

SUB BASE

ENSAYOS REALIZADOS:

CLASIFICACION DE SUELO (A.A.S.H.T.O. M-147) Y SISTEMA UNIFICADO

PROCTOR MODIFICADO (A.A.S.H.T.O. T180 - D)

CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)

-

COBILJA - BOLIVIA

Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon
Laboratorio de Ensayos de Materiales
Servicios Complementarios a la Ingeniería Civil.

C/ Alfonso Fernandez Nro. 58 - Zona Los Tajibos Cel: 67262347
E-mail gio0810temo@gmail.com - Cobija-Pando-Bolivia



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO

(SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. M-147)

REV: **S-02**
 FECHA: 17/11/2023
 REPORTE: M-02
 PAG: 01 de 01

CLIENTE / Client: EMPRESA CONST. COVAS SRL
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))
MATERIAL / Material: LIMOS INORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD **PROFUNDIDAD :** DE : cm -
UBICACIÓN / Location: MUN. FILADELFIA A : cm -

ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO

HUMEDAD HIGROSCOPICA		PESO SECO DE LA MUESTRA TOTAL	
Peso Suelo Humedo+ Capsula (gr)	1000.00	Muestra Total Humeda (gr)	1000.00
Peso Suelo Seco+ Capsula (gr)	890.40	Agregado Grueso (Ret N°4) A.G.(gr)	0.00
Peso del Agua (gr)	109.60	Pasa N° 4 Humedo (gr)	1000.00
Peso de la Capsula (gr)	55.10	Peso del Agua (gr)	131.21
Peso Suelo Seco (gr)	835.30	Pasa N° 4 Seco (gr)	868.79
HUMEDAD HIGROSCOPICA (%)	13.12	MUESTRA TOTAL SECA (gr)	868.79

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO (AASHTO T-11)

TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES
3"	75.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	100.00	
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.00	100.00	
N°4	4.76	0.0	0.0	0.00	100.00	

ANALISIS MECANICO DEL MORTERO DE SUELO

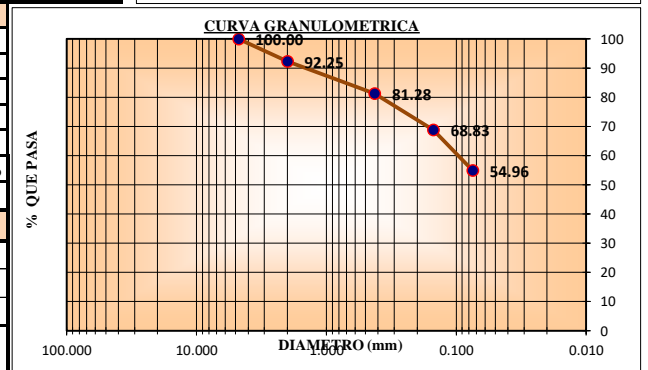
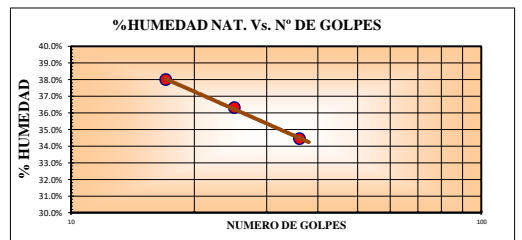
Peso Muestra Hum. Pasa Tamiz 4(gr)	1000.00	Gravedad Especifica	-
Peso Muestra Seca Pasa Tamiz 4 (gr)	868.79	Angulo de Friccion Interna	-

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO (AASHTO T-27)

TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% QUE PASA		ESPECIFICACIONES
				DEL MORTERO	DEL TOTAL	
N° 10	2.000	67.30	7.75	92.25	92.25	
N° 40	0.425	95.30	18.72	81.28	81.28	
N° 100	0.150	108.20	31.17	68.83	68.83	
N° 200	0.075	120.50	45.04	54.96	54.96	

LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES	17	25	36
	N° TARA	A	B	C
	PESO TARA (gr)	3.10	3.13	3.17
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	10.00	10.00	10.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	8.10	8.17	8.25
	PESO DEL AGUA (gr)	1.90	1.83	1.75
	PESO SUELO SECO (gr)	5.00	5.04	5.08
	% HUMEDAD NATURAL	38.00%	36.31%	34.45%


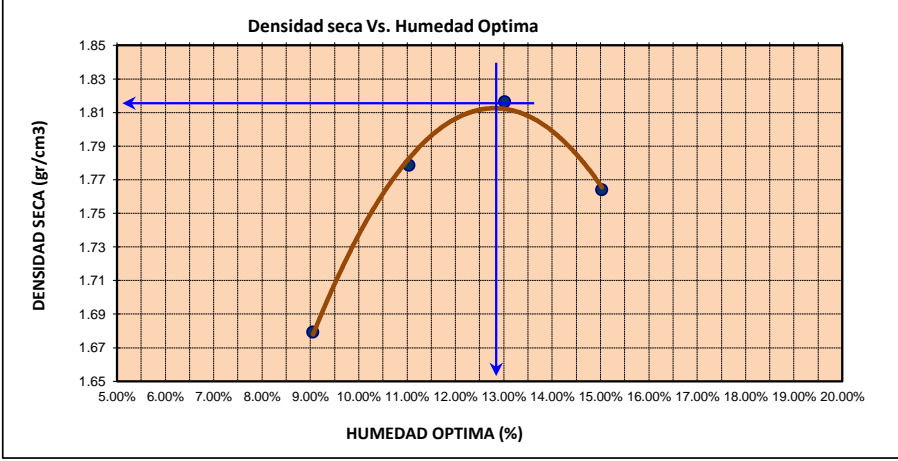
LIMITE PLASTICO	N° TARA	D	E
	PESO TARA (gr)	3.20	3.21
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	9.00	9.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	7.77	7.78
	PESO DEL AGUA (gr)	1.23	1.22
	PESO SUELO SECO (gr)	4.57	4.57
% HUMEDAD NATURAL	26.91%	26.70%	
LIMITE PLASTICO	26.81%		



RESULTADOS FINALES

LIMITE LIQUIDO	36.19%
LIMITE PLASTICO	26.81%
INDICE DE PLASTICIDAD	9.39%
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (4)
CLASIFICACIÓN SUCS	ML

LIMOS INORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD

	ENSAYO DE COMPACTACION				Rev : S-02
	(DESIGNACIÓN PROCTOR MODIFICADO)				Fecha : 17/11/23
METODO: AASHTO T180-A				Reporte N° M-02	Página: 01 de 01
CLIENTE / Client: PROYECTO / Project: MATERIAL / Material: UBICACIÓN / Location:	EMPRESA CONST. COVAS SRL CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO)) LIMOS INORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD MUN. FILADELFIA				
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	GRAN. (% Que Pasa)		LIMITE DE CONSISTENCIA		CLASIFICACION SISTEMA AASHTO
	T-N° 4	100.00	L.L.	36.19%	A - 4 (4)
	T-N°10	92.25	L.P.	26.81%	
	T-N°40	81.28	L.P.	9.39%	
T-N°200	54.96				
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO Y DEL ENSAYO					
PESO DEL MOLDE (gr)	3750	GOLPES POR CAPA		25	P.MARTILLO 10 lb.
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2124	NUMERO DE CAPAS		5	ALT.DE CAIDA 18"
DETALLE	1	2	3	4	5
Peso muestra humeda + molde	7640	7945	8110	8060	
Peso muestra humeda	3890	4195	4360	4310	-3750
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.831	1.975	2.053	2.029	
Recipiente No.	1	2	3	4	
Peso de tara	13.29	13.33	13.35	13.36	
Peso muestra humeda + tara	100.00	100.00	100.00	100.00	
Peso muestra seca + tara	92.80	91.38	90.02	88.68	
Peso del agua	7.20	8.62	9.98	11.32	
Peso muestra seca	79.51	78.05	76.67	75.32	
HUMEDAD (%)	9.06%	11.04%	13.02%	15.03%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.679	1.779	1.816	1.764	
CURVA DE COMPACTACION					
					
RESULTADOS FINALES		DENSIDAD MAXIMA SECA		% HUMEDAD OPTIMA	
		1.815 gr/cm³		12.85%	
OBSERVACIONES.-					



COBILJA-PANDO-BOLIVIA

ENSAYO DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)

REV: S-02

FECHA: 17/11/2023

REPORTE: M-02

PAG: 4 de 5

CLIENTE / Client: EMPRESA CONST. COVAS SRL
 PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))
 MATERIAL / Material: LIMOS INORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD
 UBICACIÓN / Location: MUN. FILADELFIA

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

GRAN. (% Que Pasa)				L. DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION	ENSAYO DE COMPACTACION-PROCTOR T-180		
T-Nº4	T-Nº10	T-Nº40	T-Nº200	L.L.	L.P.	I.P.	SISTEMA AASHTO	DENSIDAD SECA (gr/cm³)		% HUMEDAD OPTIMA
100.00	92.25	81.28	54.96	36.19%	26.81%	9.39%	A - 4 (4)	1.815Grs/cm3		12.85%

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDADES

MOLDE NUMERO	1		2		3	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5	
NRO. DE GOLPES	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO
P. muestra hum+molde	10815	11305	10980	11420	11610	11885
Peso del molde	7140	7140	7105	7105	7245	7245
P. muestra humeda	3675	4165	3875	4315	4365	4640
Volumen de la muestra	2005.60	2005.60	2005.60	2005.60	2130.80	2130.80
DENSIDAD HUMEDA	1.832	2.077	1.932	2.151	2.049	2.178

CALCULO DE % DE HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

RECIPIENTE	1	2	3	4	5	6
Peso del recip.	13.09	13.11	3.15	3.17	3.20	3.22
Muestra humeda + tara	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Muestra seca + tara	90.11	88.10	88.98	87.15	88.98	87.80
Peso del agua	9.89	11.90	11.02	12.85	11.02	12.20
Muestra seca	77.02	74.99	85.83	83.98	85.78	84.58
% DE HUMEDAD	12.84%	15.87%	12.84%	15.30%	12.85%	14.42%
DENSIDAD SECA	1.624	1.792	1.712	1.866	1.815	1.903

DETERMINACION DE LA EXPANSION

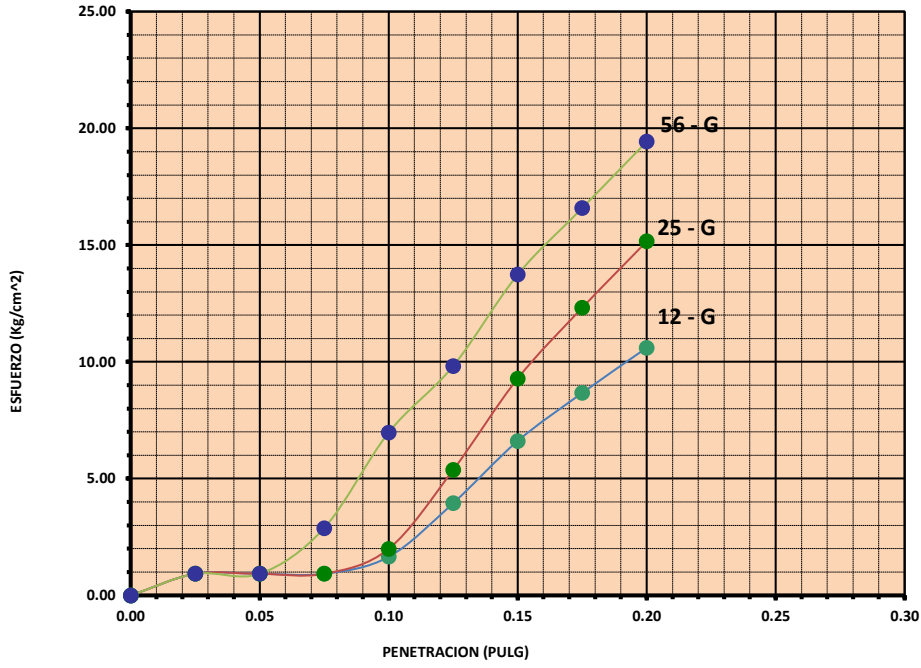
FECHA	HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (DIAS)	MOLDE No.12G -1			MOLDE No.25G -2			MOLDE No.56G -3		
			LECTURA EXTENS.	EXPANSION		LECTURA EXTENS.	EXPANSION		LECTURA EXTENS.	EXPANSION	
				cm.	%		cm.	%		cm.	%
17-11-23	08:50	0	0	0.000	0.0%	0	0.00	0.0%	0	0.00	0.0%
20-11-23	09:15	3	380	0.380	3.3%	360	0.36	3.1%	340	0.34	3.0%

ENSAYO DE CARGA Y CALCULO DEL % C.B.R.

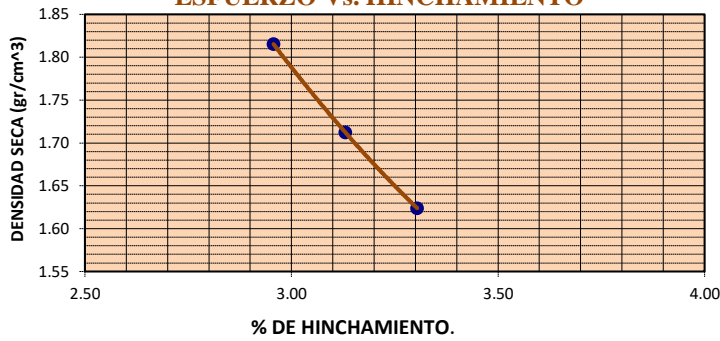
PENETRACION		CARGA NORMAL		MOLDE No. 12G - 1				CARGA NORMAL		MOLDE No. 25G - 2				CARGA NORMAL		MOLDE No. 56G - 3						
PULG.	CM.	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	
0.00	0.00	0	0.00	0.00			0	0.000	0.00			0	0.000	0.00			0	0.000	0.00			
0.025	0.0635	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			
0.050	0.127	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			
0.075	0.1905	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			11	55.77	2.88			11	55.77	2.88			
0.100	0.254	4	31.95	1.65	1.65	2.36	6	38.56	1.99	1.99	2.85	34	134.94	6.97	6.97	9.96	34	134.94	6.97	6.97	9.96	
0.125	0.3175	17	76.42	3.95			25	103.96	5.37			50	190.02	9.82			50	190.02	9.82			
0.150	0.381	32	127.92	6.61			47	179.69	9.29			72	265.75	13.73			72	265.75	13.73			
0.175	0.4445	44	167.71	8.67			64	238.21	12.31			88	320.83	16.58			88	320.83	16.58			
0.200	0.508	54	205.17	10.60	10.60	10.10	80	293.29	15.16	15.16	14.44	104	375.90	19.43	19.43	18.50	104	375.90	19.43	19.43	18.50	

OBSERVACIONES:-

ESFUERZO Vs. PENETRACION

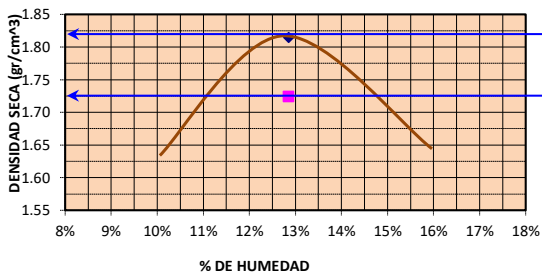


ESFUERZO Vs. HINCHAMIENTO



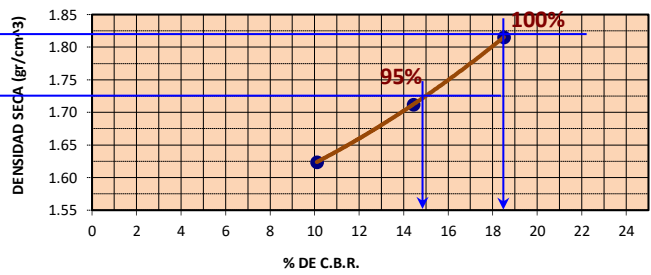
CURVA DE PROCTOR T-180 (Modificado)

DENSIDAD SECA Vs. % DE HUMEDAD



CURVA DE C.B.R.

DENSIDAD SECA Vs. % DE C.B.R.



DATOS FINALES	% DE CBR	% DE EXP.
PARA 100% DENSIDAD MAX.	18.50%	2.96%
PARA 95% DENSIDAD MAX.	14.80%	

“D 6”

CBR Base



ENSAYOS DE MECANICA DE SUELO

INDEX N°

S- 03

Fecha: 29/11/23

CONTRATISTA:

EMPRESA CONST. COVAS SRL

CARPETA N°

M - 03

PROYECTO:

CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))

CAPA BASE (SUELO A-4 - CEMENTO 5%)

ENSAYOS REALIZADOS:

CLASIFICACION DE SUELO (A.A.S.H.T.O. M-147) Y SISTEMA UNIFICADO

PROCTOR MODIFICADO (A.A.S.H.T.O. T180 - D)

CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)

-

COBILJA - BOLIVIA

Estudio de Mec. De Suelos, Hormigon
Laboratorio de Ensayos de Materiales
Servicios Complementarios a la Ingeniería Civil.

C/ Alfonso Fernandez Nro. 58 - Zona Los Tajibos Cel: 67262347
E-mail gio0810temo@gmail.com - Cobija-Pando-Bolivia



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO

(SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. M-147)

REV: **S-02**
 FECHA: 29/11/2023
 REPORTE: M-03
 PAG: 01 de 01

CLIENTE / Client: EMPRESA CONST. COVAS SRL
PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))
MATERIAL / Material: SUELO A 4 - CEMENTO 5% **PROFUNDIDAD :** DE: cm -
UBICACIÓN / Location: MUN. FILADELFIA A: cm -

ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO

HUMEDAD HIGROSCOPICA		PESO SECO DE LA MUESTRA TOTAL	
Peso Suelo Humedo+ Capsula (gr)	1000.00	Muestra Total Humeda (gr)	1000.00
Peso Suelo Seco+ Capsula (gr)	891.50	Agregado Grueso (Ret N°4) A.G.(gr)	0.00
Peso del Agua (gr)	108.50	Pasa N° 4 Humedo (gr)	1000.00
Peso de la Capsula (gr)	55.10	Peso del Agua (gr)	129.72
Peso Suelo Seco (gr)	836.40	Pasa N° 4 Seco (gr)	870.28
HUMEDAD HIGROSCOPICA (%)	12.97	MUESTRA TOTAL SECA (gr)	870.28

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO (AASHTO T-11)

TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES
3"	75.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2 1/2"	63.0	0.0	0.0	0.00	100.00	
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	100.00	
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.00	100.00	
N°4	4.76	0.0	0.0	0.00	100.00	

ANALISIS MECANICO DEL MORTERO DE SUELO

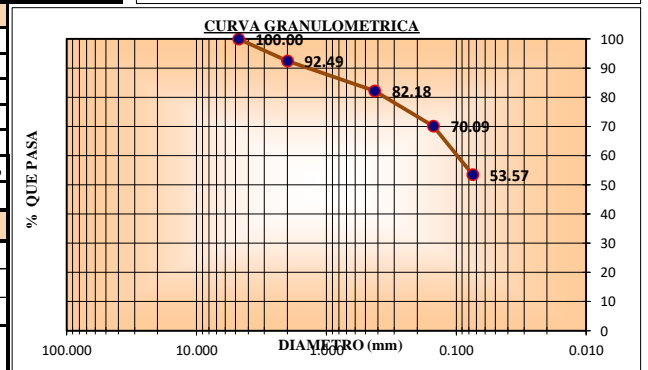
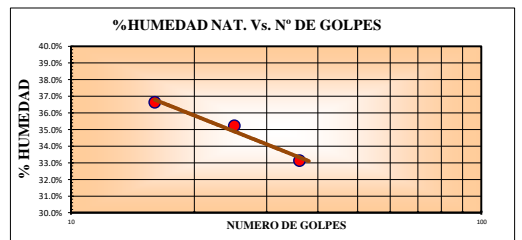
Peso Muestra Hum. Pasa Tamiz 4(gr)	1000.00	Gravedad Especifica	-
Peso Muestra Seca Pasa Tamiz 4 (gr)	870.28	Angulo de Friccion Interna	-

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO (AASHTO T-27)

TAMICES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% QUE PASA		ESPECIFICACIONES
				DEL MORTERO	DEL TOTAL	
N° 10	2.000	65.40	7.51	92.49	92.49	
N° 40	0.425	89.70	17.82	82.18	82.18	
N° 100	0.150	105.20	29.91	70.09	70.09	
N° 200	0.075	143.80	46.43	53.57	53.57	

LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3
	GOLPES	16	25	36
	N° TARA	A	B	C
	PESO TARA (gr)	3.10	3.13	3.17
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	10.00	10.00	10.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	8.15	8.21	8.30
	PESO DEL AGUA (gr)	1.85	1.79	1.70
	PESO SUELO SECO (gr)	5.05	5.08	5.13
	% HUMEDAD NATURAL	36.63%	35.24%	33.14%


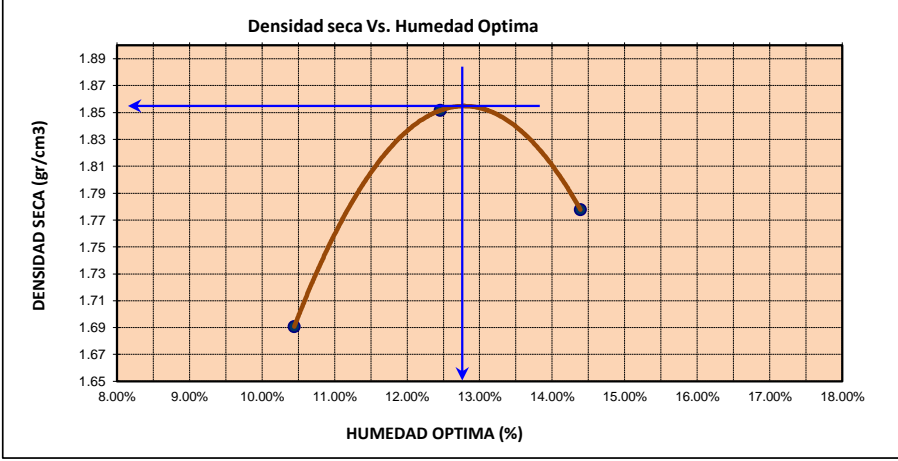
LIMITE PLASTICO	N° TARA	D	E
	PESO TARA (gr)	3.20	3.21
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	9.00	9.00
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	7.70	7.76
	PESO DEL AGUA (gr)	1.30	1.24
	PESO SUELO SECO (gr)	4.50	4.55
	% HUMEDAD NATURAL	28.89%	27.25%
LIMITE PLASTICO	28.07%		



RESULTADOS FINALES

LIMITE LIQUIDO	34.86%
LIMITE PLASTICO	28.07%
INDICE DE PLASTICIDAD	6.79%
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (4)
CLASIFICACIÓN SUCS	ML

LIMOS INORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD

	ENSAYO DE COMPACTACION			Rev : S-02	
	(DESIGNACIÓN PROCTOR MODIFICADO)			Fecha : 29/11/23	
METODO: AASHTO T180-A			Reporte N° M-03	Página: 01 de 01	
CLIENTE / Client: PROYECTO / Project: MATERIAL / Material: UBICACIÓN / Location:	EMPRESA CONST. COVAS SRL CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO)) SUELO A 4 - CEMENTO 5% MUN. FILADELFIA				
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	GRAN. (% Que Pasa)		LIMITE DE CONSISTENCIA		CLASIFICACION SISTEMA AASHTO
	T-N° 4	100.00	L.L.	34.86%	A - 4 (4)
	T-N°10	92.49	L.P.	28.07%	
	T-N°40	82.18	L.P.	6.79%	
T-N°200	53.57				
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO Y DEL ENSAYO					
PESO DEL MOLDE (gr)	3750	GOLPES POR CAPA		25	P.MARTILLO 10 lb.
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	1010	NUMERO DE CAPAS		5	ALT.DE CAIDA 18"
DETALLE	1	2	3	5	
Peso muestra humeda + molde	5636	5853	5804		
Peso muestra humeda	1886	2103	2054		-3750
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.867	2.082	2.034		
Recipiente No.	1	2	3		
Peso de tara	13.29	13.33	13.35		
Peso muestra humeda + tara	100.00	100.00	100.00		
Peso muestra seca + tara	91.80	90.40	89.10		
Peso del agua	8.20	9.60	10.90		
Peso muestra seca	78.51	77.07	75.75		
HUMEDAD (%)	10.44%	12.46%	14.39%		
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.691	1.852	1.778		
CURVA DE COMPACTACION					
					
RESULTADOS FINALES	DENSIDAD MAXIMA SECA		% HUMEDAD OPTIMA		
	1.853 gr/cm³		12.75%		
OBSERVACIONES.-					



COBILJA-PANDO-BOLIVIA

ENSAYO DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

CALIFORNIA BEARING RATIO (AASHTO T - 193)

REV: S-02

FECHA: 29/11/2023

REPORTE: M-03

PAG: 4 de 5

CLIENTE / Client: EMPRESA CONST. COVAS SRL
 PROYECTO / Project: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))
 MATERIAL / Material: SUELO A 4 - CEMENTO 5%
 UBICACIÓN / Location: MUN. FILADELFIA

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

GRAN. (% Que Pasa)				L. DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION	ENSAYO DE COMPACTACION-PROCTOR T-180		
T-Nº4	T-Nº10	T-Nº40	T-Nº200	L.L.	L.P.	I.P.	SISTEMA AASHTO	DENSIDAD SECA (gr/cm³)		% HUMEDAD OPTIMA
100.00	92.49	82.18	53.57	34.86%	28.07%	6.79%	A - 4 (4)	1.853Grs/cm3		12.75%

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDADES

MOLDE NUMERO	1		2		3	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5	
NRO. DE GOLPES	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO	ANTES DE EMBEBIMIENTO	DESPUES DE EMBEBIMIENTO
P. muestra hum+molde	10897	11322	11065	11444	11694	11885
Peso del molde	7140	7140	7105	7105	7245	7245
P. muestra humeda	3757	4182	3960	4339	4449	4640
Volumen de la muestra	2005.60	2005.60	2005.60	2005.60	2130.80	2130.80
DENSIDAD HUMEDA	1.873	2.085	1.974	2.163	2.088	2.178

CALCULO DE % DE HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

RECIPIENTE	1	2	3	4	5	6
Peso del recip.	13.09	13.11	3.15	3.17	3.20	3.22
Muestra humeda + tara	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Muestra seca + tara	90.17	88.19	89.05	87.28	89.06	87.93
Peso del agua	9.83	11.81	10.95	12.72	10.94	12.07
Muestra seca	77.08	75.08	85.90	84.11	85.86	84.71
% DE HUMEDAD	12.75%	15.73%	12.75%	15.12%	12.74%	14.25%
DENSIDAD SECA	1.661	1.802	1.751	1.879	1.852	1.906

DETERMINACION DE LA EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (DIAS)	MOLDE No.12G -1			MOLDE No.25G -2			MOLDE No.56G -3		
			LECTURA EXTENS.	EXPANSION		LECTURA EXTENS.	EXPANSION		LECTURA EXTENS.	EXPANSION	
				cm.	%		cm.	%		cm.	%
29-11-23	10:10	0	0	0.000	0.0%	0	0.00	0.0%	0	0.00	0.0%
02-12-23	10:24	3	372	0.372	3.2%	352	0.35	3.1%	333	0.33	2.9%

ENSAYO DE CARGA Y CALCULO DEL % C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE No. 12G - 1				CARGA NORMAL	MOLDE No. 25G - 2				CARGA NORMAL	MOLDE No. 56G - 3			
			Carga Ensayo		CBR corregido			Carga Ensayo		CBR corregido			Carga Ensayo		CBR corregido	
PULG.	CM.	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	DIAL	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%
0.00	0.00	0	0.00	0.00			0	0.000	0.00			0	0.000	0.00		
0.025	0.0635	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			0	17.90	0.93		
0.050	0.127	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			9	48.89	2.53		
0.075	0.1905	0	17.90	0.93			0	17.90	0.93			25	103.96	5.37		
0.100	0.254	12	57.70	2.98	2.98	4.26	17	76.42	3.95	3.95	5.64	44	169.37	8.75	8.75	12.50
0.125	0.3175	24	99.83	5.16			35	138.39	7.15			63	234.77	12.13		
0.150	0.381	39	153.67	7.94			58	217.56	11.24			85	310.50	16.05		
0.175	0.4445	50	191.12	9.88			74	272.64	14.09			98	355.25	18.36		
0.200	0.508	65	240.28	12.42	12.42	11.83	95	344.92	17.83	17.83	16.98	129	461.96	23.87	23.87	22.74

OBSERVACIONES:-

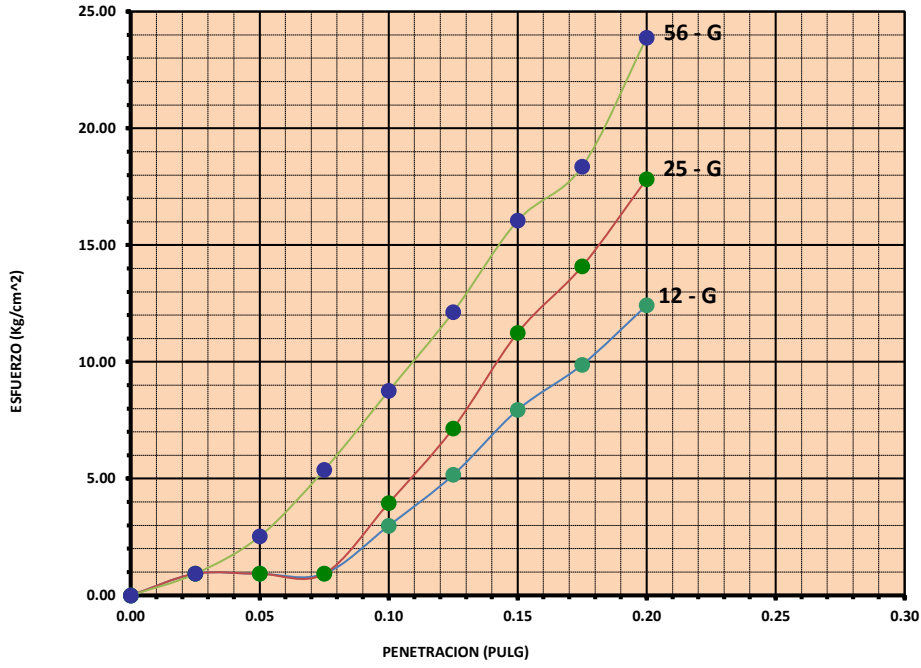


GRAFICOS DEL SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

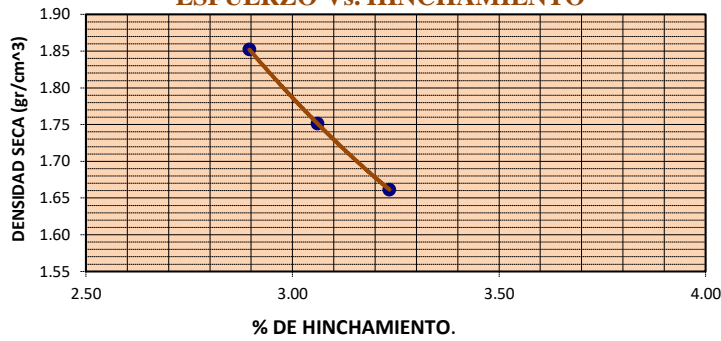
Proy: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA (ARROYO))

REV:	S-02
FECHA:	29/11/2023
REPORTE:	M-03
PAG:	5 de 5

ESFUERZO Vs. PENETRACION

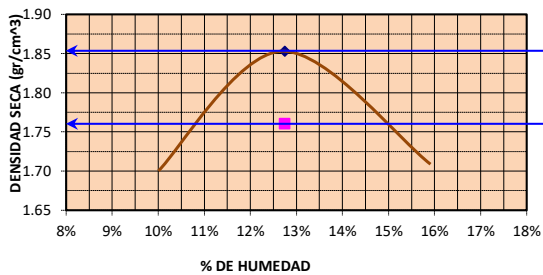


ESFUERZO Vs. HINCHAMIENTO



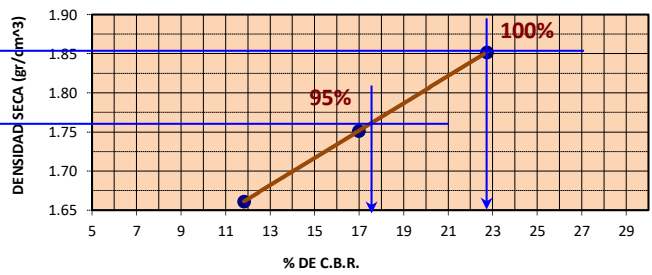
CURVA DE PROCTOR T-180 (Modificado)

DENSIDAD SECA Vs. % DE HUMEDAD



CURVA DE C.B.R.

DENSIDAD SECA Vs. % DE C.B.R.



DATOS FINALES	% DE CBR	% DE EXP.
PARA 100% DENSIDAD MAX.	22.80%	2.90%
PARA 95% DENSIDAD MAX.	17.50%	

ANEXOS “E”

- Aforo Vehicular – “E 1”
- TPDS, Factores Fd y Fe – “E 2”
- Parque Automotor – “E 3”
- % Crecimiento Parque Automotor – “E 4”
- % Crecimiento PIB – “E 5”
- % Crecimiento Gasolina-Diésel – “E 6”
- % Crecimiento Poblacional – “E 7”
- % Crecimiento Promedio General – “E 8”
- TPDA – “E 9”

“E 1”

Aforo Vehicular

AFORO DE TRÁFICO VEHICULAR

FECHA	PERIODO DE HORARIO	Motos	Taxi Publico	Auto Particular	Mini-buses	Otros	CAMIONES						CAMIONES CON REMOLQUES				TRACTOCAMIONES CON SEMIRREMOLQUE				
							1RS-1RS	1RS-1RS-1RS	1RS-1RD	1RS-2RD	1RS-1RS-2RD	1RS-3RD	RS-1RD 1RD-1RD	1RS-1RD 1RD-1RS1RD	1RS-2RD 1RD-1RD	1RS-2RD 1RD-2RD	1RS-2RD 1RD-1RD	1RS-2RD 3RD	1RS-2RD 1RD-2RD	1RS-2RD 2RD	
16/1/2024	mañana	07:00 - 07:15					1														
		07:15 - 07:30																			
		07:30 - 07:45	3																		
		07:45 - 08:00	5		2																
		08:00 - 08:15	3		1	1															
		08:15 - 08:30	6	3	1																
		08:30 - 08:45	3	1		1															
		08:45 - 09:00	8	1	2	1															
		09:00 - 09:15	2	1																	
		09:15 - 09:30	9		1																
		09:30 - 09:45	2	2	1																
		09:45 - 10:00	3	1																	
		10:00 - 10:15	3			1															
		10:15 - 10:30	7	2																	
		10:30 - 10:45	5	1	1	2											1				
		10:45 - 11:00	2			2															
		11:00 - 11:15	2	1	1																
		11:15 - 11:30	10																		
	11:30 - 11:45	5																			
	11:45 - 12:00	2	1																		
	12:00 - 12:15	1																			
	12:15 - 12:30	1	2																		
	12:30 - 12:45																				
	12:45 - 13:00																				
	13:00 - 13:15																				
	13:15 - 13:30																				
	13:30 - 13:45																				
	13:45 - 14:00																				
	14:00 - 14:15																				
	14:15 - 14:30	9	1	2	1																
	14:30 - 14:45	2																			
	14:45 - 15:00	3																			
	15:00 - 15:15	2	1	2	2																
	15:15 - 15:30	2	2		1																
	15:30 - 15:45	4	1	2																	
	15:45 - 16:00	7																			
	16:00 - 16:15	10	1	2	2																
	16:15 - 16:30	6																			
	16:30 - 16:45	3	3	2																	
	16:45 - 17:00	15	2	2												1					
	17:00 - 17:15	6																			
	17:15 - 17:30		2			1															
17:30 - 17:45	3																				
17:45 - 18:00		1	1																		
noche	18:00 - 18:15	2	1																		
	18:15 - 18:30	1		3																	
	18:30 - 18:45	5	3																		
	18:45 - 19:00	1																			
	TOTAL:	163	34	26	15	0	1									2			2		

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO SEMANAL (TPDS)

PERIODO DE HORARIO	Motos	Taxi Publico	Auto Particular	Mini-buses	Otros	CAMIONES						CAMIONES CON REMOLQUES				TRACTOCAMIONES CON SEMIRREMOLQUE					
						1RS-1RS	1RS-1RS-1RS	1RS-1RD	1RS-2RD	1RS-1RS-2RD	1RS-3RD	RS-1RD 1RD-1RD	1RS-1RD 1RD-1RS1RD	1RS-2RD 1RD-1RD	1RS-2RD 1RD-2RD	1RS-2RD 1RD-1RD	1RS-2RD 3RD	1RS-2RD 1RD-2RD	1RS-2RD 2RD		
SEMANA	Lunes	165	15	35	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
	Martes	163	34	26	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	
	Miercoles	88	34	19	10	0	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jueves	85	45	27	10	3	9	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Viernes	351	57	88	23	0	4	3	0	0	0	3	0	6	1	1	0	0	0	0	0
	Sabado	94	33	16	6	2	4	0	1	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Domingo	164	52	25	17	4	2	0	0	4	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	1110	270	236	87	9	27	8	1	8	1	7	1	6	4	1	3	1	2	1		

DIA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)													TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
Lunes	15	35	6	2			0	0	0	2	0	0	165	225
Martes	34	26	15				1	0	0	4	0	0	163	243
Miercoles	34	19	10	1			7	0	3	0	0	0	88	162
Jueves	45	27	10				9	2	2	0	1	3	85	184
Viernes	57	88	23	2			4	3	3	0	8	0	351	539
Sabado	33	16	6				4	6	1	1	1	2	94	164
Domingo	52	25	17	1			2	5	0	0	2	4	164	272
TOTAL	270	236	87	6	0	0	27	16	9	7	12	9	1110	1789

Configuración vehicular por tipos de eje
T1: Automóviles, Vagonetas y Jeep
T2: Camionetas (Hasta 2 Ton)
T3: Minibuses (7 a 15 asientos)
T4: Microbuses dos ejes (22 a 35 asientos)
T5: Buses medianos dos ejes (22 a 35 asientos)
T6: Buses grandes tres ejes (36 asientos o más)
T7: Camiones Medianos dos ejes (hasta 10 ton)
T8: Camiones Grandes dos ejes
T9: Camiones Grandes tres ejes (hasta 10 ton)
T10: Camiones Semirremolque
T11: Camiones Remolque
T12: Otros Vehículos
T13: Motocicletas

“E 2”

TPDS, Factores Fd y Fe

TPDS														
DIA	TIPO DE VEHICULO (veh/día)													
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	TOTAL
lunes	8	18	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	83	112.5
martes	17	13	8	0	0	0	1	0	0	2	0	0	82	121.5
miércoles	17	10	5	1	0	0	4	0	2	0	0	0	44	81
jueves	23	14	5	0	0	0	5	1	1	0	1	2	43	92
viernes	29	44	12	1	0	0	2	2	2	0	4	0	176	269.5
sabado	17	8	3	0	0	0	2	3	1	1	1	1	47	82
domingo	26	13	9	1	0	0	1	3	0	0	1	2	82	136
TPDS	135	118	44	3	0	0	14	8	5	4	6	5	555	895
%	15.09%	13.19%	4.86%	0.34%	0.00%	0.00%	1.51%	0.89%	0.50%	0.39%	0.67%	0.50%	62.05%	100.00%

ECUACIÓN DE FACTOR SEMANA Fd													
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
Fd	0.85	0.77	0.82	0.77	1.00	1.00	0.80	1.34	0.75	0.76	0.81	1.29	0.80

PARA CADA TIPO DE VEHÍCULO POR DÍA		
DIA	TOTAL DÍA	Fe
Lunes	113	0.88
Martes	122	0.95
Miercoles	81	0.63
Jueves	92	0.72
Viernes	270	2.11
Sabado	82	0.64
Domingo	136	1.06
PROMEDIO	128	

“E 3”

Parque Automotor

Cuadro N° 2.9

PANDO: PARQUE AUTOMOTOR, SEGÚN TIPO DE SERVICIO Y CLASE DE VEHÍCULO, 2003 - 2023

(En número de vehículos)

TIPO DE SERVICIO ⁽²⁾ /CLASE DE VEHÍCULO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TOTAL	1.606	2.490	3.243	3.622	4.044	4.721	5.658	6.120	6.711	7.629	8.836
Particular	1.379	2.071	2.746	3.093	3.495	4.139	5.055	5.508	6.068	6.966	8.125
Ambulancia ⁽⁴⁾	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5
Automóvil	51	63	70	75	83	97	107	110	112	123	127
Bus ⁽²⁾	5	9	8	6	7	7	7	7	7	8	7
Camión	82	100	117	129	135	139	136	137	146	148	147
Camioneta	83	132	162	179	206	227	267	286	318	354	393
Furgón	4	4	5	5	6	8	7	8	8	8	8
Jeep	30	31	33	33	37	41	40	43	43	46	46
Maquinaria pesada ⁽⁵⁾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microbús	9	10	8	7	7	6	7	7	7	7	7
Minibús	47	47	48	48	44	46	45	47	46	47	46
Moto	675	1.252	1.856	2.158	2.537	3.134	3.987	4.409	4.937	5.767	6.877
Quadra-Trac	1	2	2	2	4	4	6	7	9	9	11
Torpedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tracto - Camión	6	9	14	14	13	12	20	17	14	16	15
Trimóvil - Camión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vagoneta	386	412	423	437	416	418	426	425	416	428	436
Público	60	66	77	90	92	101	99	104	109	112	107
Automóvil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bus ⁽²⁾	8	9	8	8	8	7	7	7	7	7	6
Camión	5	5	6	9	9	14	20	20	20	20	18
Camioneta	3	4	5	5	5	6	5	6	7	7	7
Furgón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jeep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microbús	5	5	6	6	5	5	4	4	4	4	4
Minibús	6	6	6	6	7	6	6	5	7	7	6
Moto	3	6	14	16	17	21	20	21	22	22	24
Quadra-Trac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torpedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tracto - Camión	6	9	13	17	22	24	20	23	24	26	24
Trimóvil - Camión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vagoneta	23	21	18	22	18	17	16	17	17	18	17
Oficial	167	353	420	439	457	481	504	508	534	551	604
Ambulancia ⁽⁴⁾	0	1	1	1	1	1	2	7	7	8	8
Automóvil	0	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Bus ⁽²⁾	0	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Camión	12	32	37	41	42	43	49	49	48	48	49
Camioneta	23	64	67	74	76	78	78	77	77	77	83
Furgón	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Jeep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microbús	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minibús	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Moto	107	221	278	285	299	316	331	337	364	380	426
Quadra-Trac	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torpedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tracto - Camión	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Trimóvil - Camión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vagoneta	6	19	20	20	20	24	25	17	17	17	17

Fuente: Registro Único para la Administración Tributaria Municipal

Instituto Nacional de Estadística

⁽¹⁾ El RUAT por razones técnicas tributarias realizó el cambio del nombre de la categoría Ómnibus a Bus, debido a la implementación del proceso de homologación de esta clase de vehículos en todos los municipios.⁽²⁾ El RUAT a solicitud de los gobiernos municipales, en el 2017 implementó la actualización de la tarjeta de operación anual para la categorización del tipo de Servicio Público. Por lo que algunos de los vehículos que no cumplieron con este requisito, están registrados en el tipo de Servicio Particular a partir de 2017.⁽³⁾ La categoría de "Maquinaria pesada" es incorporada por el RUAT para su respectivo registro a partir del año 2018, a solicitud de los gobiernos municipales en el marco de sus competencias. Cabe señalar que al interior de esta categoría están comprendidas las siguientes: autohormiguera, autocargable, cargador, compactador, excavador, excavadora, tractor, retroexcavadora entre los más representativos.⁽⁴⁾ A partir del año 2019, el RUAT por razones tributarias y a solicitud de los gobiernos municipales, implementa el proceso de homologación de la clase de vehículo Ambulancia.

“E 4”

% Crecimiento Parque Automotor

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VEHÍCULO	AÑOS										
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
VEHÍCULOS LIVIANOS	Ambulancia ⁽⁴⁾	0	0	0	0	0	0	0	12	12	13	13
	Automóvil	52	65	72	77	85	99	110	113	115	126	130
	Camioneta	109	200	234	258	287	311	350	369	402	438	483
	Furgón	9	9	10	10	11	13	12	13	13	13	13
	Jeep	30	31	33	33	37	41	40	43	43	46	46
	Minibús	56	57	58	58	55	56	55	56	57	58	56
	Torpedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vagoneta	415	452	461	479	454	459	467	459	450	463	470
	Total vehículos	671	814	868	915	929	979	1034	1065	1092	1157	1211
% tasa de crecimiento		21.31%	6.63%	5.41%	1.53%	5.38%	5.62%	3.00%	2.54%	5.95%	4.67%	
VEHÍCULOS MEDIANOS	Camión	99	137	160	179	186	196	205	206	214	216	214
	Bus ⁽¹⁾	13	25	24	23	24	23	23	23	23	24	22
	Trimóvil - Camión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total vehículos	112	162	184	202	210	219	228	229	237	240	236
	% tasa de crecimiento		44.64%	13.58%	9.78%	3.96%	4.29%	4.11%	0.44%	3.49%	1.27%	-1.67%
VEHÍCULOS PESADOS	Microbús	14	15	14	13	12	11	11	11	11	11	11
	Tracto - Camión	12	18	27	31	36	37	41	41	39	43	40
	Total vehículos	26	33	41	44	48	48	52	52	50	54	51
	% tasa de crecimiento		26.92%	24.24%	7.32%	9.09%	0.00%	8.33%	0.00%	-3.85%	8.00%	-5.56%
OTROS		0	0	0	0	0	0	7	10	16	18	33
		785	1.479	2.148	2.459	2.853	3.471	4.338	4.767	5.323	6.169	7.327
		12	2	2	2	4	4	6	7	9	9	11
	Total vehículos	797	1481	2150	2461	2857	3475	4351	4784	5348	6196	7371
	% tasa de crecimiento		85.82%	45.17%	14.47%	16.09%	21.63%	25.21%	9.95%	11.79%	15.86%	18.96%

CLASIFICACIÓN	%
VEHICULOS LIVIANOS	
% tasa de crecimiento	6.20%
VEHÍCULOS MEDIANOS	
% tasa de crecimiento	8.39%
VEHÍCULOS PESADOS	
% tasa de crecimiento	7.45%
OTROS	
% tasa de crecimiento	26.50%
TOTAL	
% tasa de crecimiento	12.13%

“E 5”

% Crecimiento PIB

AÑO	PIB (US\$) PRECIOS ACTUALES	CRECIMIENTO DEL PIB (% ANUAL)	%PIB NACIONAL
1960	\$ 373.250.000.00		3.46%
1961	\$ 406.000.000.00	2.09%	
1962	\$ 443.916.666.67	5.58%	
1963	\$ 478.000.000.00	6.80%	
1964	\$ 538.583.333.33	3.96%	
1965	\$ 598.333.333.33	4.91%	
1966	\$ 662.500.000.00	7.17%	
1967	\$ 748.250.000.00	6.32%	
1968	\$ 849.333.333.33	8.53%	
1969	\$ 920.333.333.33	4.47%	
1970	\$ 1.006.833.333.33	5.23%	
1971	\$ 1.084.666.666.67	5.06%	
1972	\$ 1.286.153.846.15	7.97%	
1973	\$ 1.263.600.000.00	5.74%	
1974	\$ 2.101.300.000.00	2.94%	
1975	\$ 2.405.900.000.00	7.31%	
1976	\$ 2.733.350.000.00	4.61%	
1977	\$ 3.229.050.000.00	4.97%	
1978	\$ 3.760.100.000.00	2.05%	
1979	\$ 4.510.500.000.00	0.13%	
1980	\$ 4.450.368.036.69	-1.37%	
1981	\$ 5.778.487.836.54	0.28%	
1982	\$ 5.600.385.567.81	-3.94%	
1983	\$ 5.414.008.064.03	-4.04%	
1984	\$ 6.169.304.491.54	-0.20%	
1985	\$ 5.377.276.656.90	-1.68%	
1986	\$ 3.959.383.519.78	-2.57%	
1987	\$ 4.347.956.337.83	2.46%	
1988	\$ 4.597.611.710.02	2.91%	
1989	\$ 4.715.973.437.39	3.79%	
1990	\$ 4.867.582.597.52	4.64%	
1991	\$ 5.343.262.457.10	5.27%	
1992	\$ 5.643.868.748.68	1.65%	
1993	\$ 5.734.699.488.85	4.27%	
1994	\$ 5.981.222.858.83	4.67%	
1995	\$ 6.715.161.732.23	4.68%	
1996	\$ 7.396.949.126.36	4.36%	
1997	\$ 7.925.736.821.45	4.95%	
1998	\$ 8.497.494.652.13	5.03%	
1999	\$ 8.285.064.434.57	0.43%	
2000	\$ 8.397.855.484.77	2.51%	
2001	\$ 8.141.516.928.39	1.68%	
2002	\$ 7.905.485.146.44	2.49%	
2003	\$ 8.082.399.639.54	2.71%	
2004	\$ 8.773.451.751.51	4.17%	
2005	\$ 9.549.122.905.33	4.42%	
2006	\$ 11.451.844.902.22	4.80%	
2007	\$ 13.120.108.008.35	4.56%	
2008	\$ 16.674.276.285.90	6.15%	
2009	\$ 17.339.992.193.73	3.36%	
2010	\$ 19.649.723.722.10	4.13%	
2011	\$ 23.963.164.696.59	5.20%	
2012	\$ 27.084.497.481.91	5.12%	
2013	\$ 30.659.338.885.67	6.80%	
2014	\$ 32.996.188.017.37	5.46%	
2015	\$ 33.000.198.248.91	4.86%	
2016	\$ 33.941.126.193.92	4.26%	
2017	\$ 37.508.642.170.77	4.20%	
2018	\$ 40.287.647.930.54	4.22%	
2019	\$ 40.895.322.850.94	2.22%	
2020	\$ 36.629.843.806.08	-8.74%	
2021	\$ 40.406.111.693.20	6.11%	
2022	\$ 44.008.282.879.88	3.61%	
2023	\$ 45.849.832.906.41	2.44%	

AÑO	PIB (US\$) PRECIOS ACTUALES	CRECIMIENTO DEL PIB (% ANUAL)	%PIB DEPARTAMENTAL
2015	\$ 365.092.00		2.38%
2016	\$ 374.034.00	2.45%	
2017	\$ 384.906.00	2.91%	
2018	\$ 418.793.00	8.80%	
2019	\$ 418.793.00	0.00%	
2020	\$ 361.269.00	-13.74%	
2021	\$ 387.052.00	7.14%	
2022	\$ 430.281.00	11.17%	
2023	\$ 431.733.00	0.34%	

“E 6”

% Crecimiento Gasolina-Diésel

BOLIVIA: VOLUMEN COMERCIALIZADO DE REFINADOS AL MERCADO INTERNO POR PRODUCTO, SEGÚN AÑO Y MES, 1990 - 2023

(En barriles)

PERIODO	GASOLINA AUTOMOTRIZ	PROMEDIO GASOLINA	DIÉSEL OIL	PROMEDIO DIÉSEL OIL	PERIODO	GASOLINA AUTOMOTRIZ	PROMEDIO GASOLINA	DIÉSEL OIL	PROMEDIO DIÉSEL OIL	PERIODO	GASOLINA AUTOMOTRIZ	PROMEDIO GASOLINA	DIÉSEL OIL	PROMEDIO DIÉSEL OIL
1990	3.331.570	277.631	2.433.990	202.833	1997	3.954.650	329.554	2.827.000	235.583	2004	3.492.545	291.045	6.199.116	516.593
Enero	266.500		171.600		Enero	316.650		365.624		Enero	251.493		490.528	
Febrero	249.600		143.400		Febrero	285.720		183.090		Febrero	258.929		380.702	
Marzo	286.790		175.200		Marzo	304.960		204.620		Marzo	296.545		469.885	
Abril	268.380		180.690		Abril	325.370		269.970		Abril	295.477		520.854	
Mayo	277.600		187.800		Mayo	330.530		263.570		Mayo	273.573		506.249	
Junio	262.600		191.800		Junio	310.620		236.360		Junio	276.352		525.264	
Julio	279.300		213.100		Julio	356.310		278.250		Julio	295.633		555.344	
Agosto	294.300		234.500		Agosto	328.680		238.440		Agosto	292.999		528.152	
Septiembre	277.200		238.600		Septiembre	341.490		248.170		Septiembre	292.589		505.502	
Octubre	300.800		265.500		Octubre	373.810		286.270		Octubre	305.358		575.216	
Noviembre	278.600		230.300		Noviembre	320.030		201.050		Noviembre	291.631		579.732	
Diciembre	289.900		211.200		Diciembre	360.480		202.340		Diciembre	322.921		562.604	
1991	3.158.570	263.298	2.804.030	233.669	1998	4.107.943	342.329	5.485.577	457.131	2005	3.420.634	285.053	6.623.898	551.992
Enero	242.900		156.200		Enero	303.104		330.913		Enero	261.019		438.350	
Febrero	235.400		188.200		Febrero	336.324		389.524		Febrero	290.895		491.784	
Marzo	259.400		224.700		Marzo	357.632		448.311		Marzo	298.202		552.635	
Abril	264.100		247.600		Abril	313.875		450.106		Abril	272.826		509.399	
Mayo	268.000		220.900		Mayo	330.360		482.682		Mayo	251.400		521.145	
Junio	245.400		264.700		Junio	304.700		502.194		Junio	289.866		553.508	
Julio	271.700		267.580		Julio	332.600		475.582		Julio	306.505		611.881	
Agosto	277.880		259.280		Agosto	350.134		465.851		Agosto	302.442		599.534	
Septiembre	261.430		293.120		Septiembre	377.193		580.274		Septiembre	287.544		624.066	
Octubre	283.290		268.170		Octubre	322.672		496.213		Octubre	288.793		614.354	
Noviembre	263.950		241.980		Noviembre	388.563		498.303		Noviembre	319.649		576.714	
Diciembre	286.120				Diciembre					Diciembre				
1992	3.073.150	256.096	2.770.190	230.849	1999	4.032.778	336.065	5.374.468	447.872	2006	3.748.953	312.413	7.280.394	606.700
Enero	243.600		203.200		Enero	321.430		369.213		Enero	279.255		530.627	
Febrero	244.000		200.000		Febrero	312.868		422.653		Febrero	266.137		497.034	
Marzo	239.400		205.600		Marzo	350.263		462.679		Marzo	322.275		597.721	
Abril	260.400		240.900		Abril	355.126		484.879		Abril	291.678		592.658	
Mayo	239.100		223.600		Mayo	312.347		492.720		Mayo	320.037		608.151	
Junio	244.560		236.700		Junio	325.618		436.222		Junio	316.511		625.887	
Julio	271.880		257.790		Julio	347.533		472.238		Julio	285.885		555.882	
Agosto	254.080		229.650		Agosto	333.882		469.855		Agosto	334.364		633.413	
Septiembre	258.180		232.490		Septiembre	341.685		459.184		Septiembre	321.095		640.403	
Octubre	283.480		264.700		Octubre	367.813		436.156		Octubre	330.056		702.862	
Noviembre	239.000		239.900		Noviembre	333.112		456.896		Noviembre	331.340		682.878	
Diciembre	295.470		234.230		Diciembre	359.401		421.773		Diciembre	350.320		612.878	
1993	3.076.840	256.403	2.335.460	194.622	2000	3.661.103	305.092	4.836.520	403.043	2007	3.130.132	360.406	5.569.129	632.260
Enero	218.440		159.280		Enero	303.543		368.686		Enero	329.773		538.637	
Febrero	232.670		156.050		Febrero	313.023		349.403		Febrero	303.368		481.758	
Marzo	261.960		185.100		Marzo	332.532		342.724		Marzo	347.103		608.710	
Abril	265.190		211.770		Abril	286.887		411.248		Abril	338.777		597.949	
Mayo	251.520		207.030		Mayo	309.567		441.694		Mayo	343.351		651.998	
Junio	250.220		186.700		Junio	317.615		410.357		Junio	354.074		670.431	
Julio	274.080		233.700		Julio	299.130		382.038		Julio	367.659		670.264	
Agosto	253.260		220.630		Agosto	309.711		413.044		Agosto	394.406		667.493	
Septiembre	256.260		215.250		Septiembre	297.519		405.972		Septiembre	361.620		681.889	
Octubre	269.340		182.160		Octubre	293.353		417.165		Octubre	401.918		709.408	
Noviembre	253.460		190.420		Noviembre	287.720		454.208		Noviembre	381.464		627.452	
Diciembre	290.440		187.370		Diciembre	309.503		439.981		Diciembre	411.387		681.130	
1994	3.208.230	267.353	2.751.430	229.286	2001	3.458.057	288.171	4.827.728	402.311	2008	1.185.537	434.383	1.831.294	655.821
Enero	239.520		144.540		Enero	287.074		351.861		Enero	396.532		614.079	
Febrero	233.750		137.380		Febrero	264.544		316.596		Febrero	385.520		590.197	
Marzo	277.970		143.350		Marzo	293.651		384.600		Marzo	403.485		627.018	
Abril	253.410		221.440		Abril	278.153		405.053		Abril	428.505		666.378	
Mayo	257.330		214.110		Mayo	286.796		413.135		Mayo	426.442		687.099	
Junio	254.430		235.200		Junio	287.019		389.256		Junio	419.996		623.940	
Julio	270.730		264.750		Julio	297.493		419.031		Julio	461.128		745.235	
Agosto	279.730		267.070		Agosto	305.516		422.226		Agosto	441.395		662.609	
Septiembre	283.490		296.420		Septiembre	264.226		405.219		Septiembre	439.132		714.534	
Octubre	278.360		301.190		Octubre	300.105		499.991		Octubre	477.477		744.681	
Noviembre	274.600		268.960		Noviembre	295.412		424.379		Noviembre	438.425		653.108	
Diciembre	304.910		257.020		Diciembre	298.068		396.381		Diciembre	494.556		640.974	
1995	3.422.490	285.208	3.128.920	260.743	2002	3.357.858	279.822	5.019.848	418.321	2009	5.762.931	480.244	7.948.001	662.333
Enero	261.350		212.120		Enero	274.338		362.537		Enero	447.947		549.149	
Febrero	248.120		191.640		Febrero	246.496		313.187		Febrero	421.807		507.018	
Marzo	291.740		241.990		Marzo	285.152		373.080		Marzo	457.880		588.564	
Abril	264.390		229.150		Abril	276.003		420.146		Abril	482.182		641.909	
Mayo	283.460		273.330		Mayo	296.261		423.817		Mayo	452.210		631.413	
Junio	286.590		266.040		Junio	251.935		387.928		Junio	468.186		666.209	
Julio	279.050		306.060		Julio	279.977		459.064		Julio	500.436		728.239	
Agosto	298.870		298.320		Agosto	294.796		469.607		Agosto	478.437		693.290	
Septiembre	299.250		276.280		Septiembre	272.649		428.052		Septiembre	488.056		731.064	
Octubre	301.470		303.510		Octubre	297.676		476.997		Octubre	534.311		802.438	
Noviembre	288.720		280.800		Noviembre	284.719		459.168		Noviembre	482.502		707.420	
Diciembre	318.480		249.680		Diciembre	297.856		446.265		Diciembre	548.976		701.287	
1996	3.648.670	304.139	3.514.560	292.880	2003	3.351.959	279.330	5.574.868	464.572	2010	6.365.733	530.478	8.350.942	695.912
Enero	275.730		208.010		Enero	269.884		378.094		Enero	479.093		549.695	

PERIODO	GASOLINA AUTOMOTRIZ	PROMEDIO GASOLINA	DIÉSEL OIL	PROMEDIO DIÉSEL OIL
2011	6.955.914	579.659	9.109.214	759.101
Enero	542.490		690.176	
Febrero	500.443		570.187	
Marzo	573.312		640.461	
Abril	573.193		732.832	
Mayo	557.618		734.278	
Junio	562.711		741.910	
Julio	575.291		787.824	
Agosto	599.064		840.876	
Septiembre	598.900		837.363	
Octubre	590.254		823.879	
Noviembre	603.432		848.452	
Diciembre	679.206		860.975	
2012	7.476.810	623.067	9.835.619	819.635
Enero	572.578		664.503	
Febrero	571.123		640.490	
Marzo	625.289		787.967	
Abril	593.765		773.279	
Mayo	607.229		775.509	
Junio	604.541		772.981	
Julio	626.210		878.042	
Agosto	656.378		923.508	
Septiembre	606.337		836.228	
Octubre	686.603		982.143	
Noviembre	636.242		902.836	
Diciembre	690.515		898.141	
2013	8.139.692	678.308	10.669.648	889.137
Enero	662.057		810.219	
Febrero	600.523		705.927	
Marzo	655.519		817.161	
Abril	680.182		885.088	
Mayo	660.899		876.862	
Junio	627.714		804.512	
Julio	713.632		944.603	
Agosto	701.755		964.403	
Septiembre	659.037		935.953	
Octubre	723.758		1.024.734	
Noviembre	704.214		964.638	
Diciembre	750.472		935.549	
2014	8.834.372	736.198	11.361.155	946.763
Enero	714.781		822.459	
Febrero	666.365		754.498	
Marzo	680.617		783.993	
Abril	741.311		960.511	
Mayo	717.451		907.446	
Junio	684.561		872.278	
Julio	756.216		1.039.302	
Agosto	740.402		1.019.358	
Septiembre	757.902		1.065.909	
Octubre	816.360		1.145.673	
Noviembre	717.195		982.892	
Diciembre	841.210		1.006.835	
2015	9.524.584	793.715	11.274.915	939.576
Enero	778.831		851.423	
Febrero	710.034		732.326	
Marzo	777.505		887.172	
Abril	801.706		960.543	
Mayo	737.927		853.297	
Junio	777.597		910.124	
Julio	793.677		919.269	
Agosto	788.646		999.286	
Septiembre	792.225		1.034.752	
Octubre	873.132		1.124.365	
Noviembre	780.428		985.608	
Diciembre	912.877		1.016.750	
2016	10.380.598	865.050	11.384.654	948.721
Enero	813.892		817.295	
Febrero	788.223		735.725	
Marzo	854.981		904.499	
Abril	868.217		987.675	
Mayo	824.697		906.405	
Junio	828.537		953.056	
Julio	866.612		986.661	
Agosto	896.938		1.031.315	
Septiembre	879.252		1.043.965	
Octubre	892.373		1.039.330	
Noviembre	886.555		992.121	
Diciembre	980.321		986.608	
2017	11.074.563	922.880	12.047.126	1.003.927
Enero	897.655		886.572	
Febrero	822.533		802.758	
Marzo	940.725		986.881	
Abril	874.228		876.714	
Mayo	911.597		957.144	
Junio	900.963		1.009.228	
Julio	928.288		1.070.014	
Agosto	950.633		1.102.778	
Septiembre	935.324		1.102.348	
Octubre	961.950		1.161.255	
Noviembre	944.398		1.092.234	
Diciembre	1.006.279		999.200	

PERIODO	GASOLINA AUTOMOTRIZ	PROMEDIO GASOLINA	DIÉSEL OIL	PROMEDIO DIÉSEL OIL
2018	11.696.105	974.675	12.474.346	1.039.529
Enero	937.272		888.191	
Febrero	858.724		780.038	
Marzo	992.756		1.027.272	
Abril	959.689		1.022.165	
Mayo	960.182		998.156	
Junio	952.135		1.044.167	
Julio	966.612		1.095.277	
Agosto	1.007.356		1.157.940	
Septiembre	956.732		1.113.541	
Octubre	1.031.528		1.190.360	
Noviembre	1.001.109		1.111.150	
Diciembre	1.072.008		1.046.090	
2019	12.029.336	1.002.445	12.850.991	1.070.916
Enero	997.726		952.493	
Febrero	946.489		928.598	
Marzo	1.004.833		975.950	
Abril	1.052.098		1.055.295	
Mayo	1.009.714		1.053.690	
Junio	991.985		1.056.132	
Julio	1.059.180		1.217.699	
Agosto	1.071.482		1.245.501	
Septiembre	1.000.450		1.165.649	
Octubre	1.028.691		1.144.660	
Noviembre	771.405		992.531	
Diciembre	1.095.282		1.062.793	
2020	9.896.879	824.740	10.452.754	871.063
Enero	1.061.167		957.641	
Febrero	987.266		862.955	
Marzo	795.197		842.082	
Abril	300.764		488.447	
Mayo	425.103		541.226	
Junio	642.813		719.668	
Julio	904.512		850.981	
Agosto	725.950		827.056	
Septiembre	952.619		1.037.096	
Octubre	1.108.858		1.246.769	
Noviembre	975.788		1.033.867	
Diciembre	1.176.207		1.044.965	
2021	12.823.365	1.066.614	13.004.269	1.083.689
Enero	966.074		790.895	
Febrero	928.130		779.420	
Marzo	1.093.010		1.059.123	
Abril	1.053.678		1.047.377	
Mayo	1.028.039		1.048.017	
Junio	985.395		1.082.025	
Julio	1.091.263		1.207.588	
Agosto	1.089.852		1.184.143	
Septiembre	1.098.772		1.251.268	
Octubre	1.152.478		1.277.465	
Noviembre	1.082.038		1.179.810	
Diciembre	1.254.636		1.097.038	
2022	13.803.569	1.150.297	14.999.387	1.199.949
Enero	1.077.671		957.881	
Febrero	1.081.066		965.160	
Marzo	1.146.492		1.157.559	
Abril	1.214.471		1.188.398	
Mayo	1.154.454		1.127.454	
Junio	1.134.588		1.257.912	
Julio	1.171.695		1.307.677	
Agosto	1.179.750		1.345.284	
Septiembre	1.185.304		1.379.592	
Octubre	1.116.923		1.254.779	
Noviembre	1.040.309		1.172.684	
Diciembre	1.300.846		1.285.006	
2023	14.475.774	1.206.314	14.993.960	1.249.497
Enero	1.106.863		999.196	
Febrero	1.101.895		968.085	
Marzo	1.232.044		1.242.581	
Abril	1.184.588		1.157.890	
Mayo	1.185.387		1.246.510	
Junio	1.171.430		1.284.666	
Julio	1.184.935		1.321.320	
Agosto	1.222.963		1.378.257	
Septiembre	1.236.755		1.383.309	
Octubre	1.261.544		1.361.081	
Noviembre	1.223.585		1.327.049	
Diciembre	1.363.784		1.326.015	
2024	14.768.959	1.230.747	14.457.632	1.204.803
Enero	1.204.392		1.038.450	
Febrero	1.176.340		1.046.220	
Marzo	1.245.368		1.145.085	
Abril	1.258.182		1.234.178	
Mayo	1.243.692		1.251.658	
Junio	1.215.929		1.274.977	
Julio	1.248.351		1.162.472	
Agosto	1.240.123		1.363.683	
Septiembre	1.180.187		1.338.830	
Octubre	1.212.348		1.086.993	
Noviembre	1.240.139		1.165.169	
Diciembre	1.303.909		1.349.917	

PERIODO	GASOLINA AUTOMOTRIZ	PROMEDIO GASOLINA	TASA DE CRECIMIENTO
1990	3.331.570	277.631	
1991	3.159.570	263.298	-5.16%
1992	3.073.150	256.096	-2.74%
1993	3.078.840	256.403	0.12%
1994	3.208.230	287.359	4.27%
1995	3.422.490	285.208	6.68%
1996	3.649.670	304.139	6.64%
1997	3.954.650	329.554	8.36%
1998	4.107.943	342.329	3.88%
1999	4.032.778	336.065	-1.83%
2000	3.661.103	305.092	-9.22%
2001	3.458.057	288.171	-5.55%
2002	3.357.858	279.822	-2.90%
2003	3.351.959	279.330	-0.18%
2004	3.492.545	291.045	4.19%
2005	3.420.634	285.053	-2.06%
2006	3.748.953	312.413	9.60%
2007	3.130.132	360.408	15.36%
2008	1.185.537	434.383	20.53%
2009	5.762.931	480.909	10.60%
2010	6.365.733	530.478	10.42%
2011	6.955.914	579.659	9.27%
2012	7.476.810	623.067	7.49%
2013	8.139.692	678.308	8.87%
2014	8.834.372	736.198	8.53%
2015	9.524.584	793.715	7.81%
2016	10.380.598	865.050	8.99%
2017	11.074.563	922.880	6.89%
2018	11.696.105	974.675	5.61%
2019	12.029.336	1.002.445	2.85%
2020	9.896.879	824.740	-17.73%
2021	12.823.365	1.068.614	29.57%
2022	13.803.569	1.150.297	7.64%
2023	14.475.774	1.206.314	4.87%
2024	14.768.959	1.230.747	2.03%
PROMEDIO TOTAL			4.81%

PERIODO	DIÉSEL OIL	PROMEDIO DIÉSEL OIL	TASA DE CRECIMIENTO
1990	2.433.990	202.833	
1991	2.804.030	233.669	15.20%
1992	2.770.190	230.849	-1.21%
1993	2.335.460	194.622	-15.69%
1994	2.751.430	229.286	17.81%
1995	3.128.920	260.743	13.72%
1996	3.514.560	292.880	12.33%
1997	2.827.000	235.583	-19.56%
1998	5.485.577	457.131	94.04%
1999	5.374.468	447.872	-2.03%
2000	4.836.520	403.049	-10.01%
2001	4.827.728	402.311	-0.18%
2002	5.019.848	418.321	3.98%
2003	5.574.868	464.572	11.06%
2004	6.199.116	516.593	11.20%
2005	6.623.898	551.992	6.85%
2006	7.280.394	606.700	9.81%
2007	5.569.129	632.260	4.21%
2008	1.831.294	655.821	3.73%
2009	7.948.001	659.519	0.56%
2010	8.350.942	695.912	5.52%
2011	9.109.214	759.101	9.08%
2012	9.835.619	819.635	7.97%
2013	1		

“E 7”

% Crecimiento Poblacional

Tabla
BOLIVIA: PROYECCIONES DE POBLACIÓN, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO, 2012-2022

DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BOLIVIA	10.356.978	10.521.247	10.685.994	10.851.103	11.016.438	11.181.861	11.347.241	11.512.468	11.677.406	11.841.955	12.006.031
PANDO	114.163	118.971	123.834	128.730	133.670	138.633	143.613	148.612	153.639	158.676	163.727
Nicolás Suárez											
Cobija	66.767	69.211	71.648	74.068	76.475	78.852	81.202	83.518	85.809	88.064	90.277
Porvenir	4.895	5.186	5.488	5.800	6.121	6.451	6.791	7.140	7.498	7.866	8.243
Manuripi											
Filadelfia	5.378	5.637	5.900	6.168	6.440	6.713	6.990	7.269	7.553	7.837	8.123

Fuente: Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Revisión 2020

RECOMENDACIÓN: Las proyecciones de población son elaboradas con base a información sobre los componentes demográficos (fecundidad, mortalidad y migración) investigadas en los censos y encuestas de demografía y salud. Cada Revisión de Proyección incorpora en el momento de su realización información más reciente sobre los componentes demográficos y/o cambios metodológicos de cálculo de proyecciones, debidamente explicitados en respectivas Metodologías. De esta manera se recomienda el uso de la revisión de proyección de población más reciente.

BOLIVIA: PROYECCIONES DE POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO, 2012-2022

DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PANDO											
Nicolás Suárez											
Cobija	66.767	69.211 3.66%	71.648 3.52%	74.068 3.38%	76.475 3.25%	78.852 3.11%	81.202 2.98%	83.518 2.85%	85.809 2.74%	88.064 2.63%	90.277 2.51%
Porvenir	4.895	5.186 5.94%	5.488 5.82%	5.800 5.69%	6.121 5.53%	6.451 5.39%	6.791 5.27%	7.140 5.14%	7.498 5.01%	7.866 4.91%	8.243 4.79%
Manuripi											
Filadelfia	5.378	5.637 4.82%	5.900 4.67%	6.168 4.54%	6.440 4.41%	6.713 4.24%	6.990 4.13%	7.269 3.99%	7.553 3.91%	7.837 3.76%	8.123 3.65%

Fuente: Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Revisión 2020

RECOMENDACIÓN: Las proyecciones de población son elaboradas con base a información sobre los componentes demográficos (fecundidad, mortalidad y migración) investigadas en los censos y encuestas de demografía y salud. Cada Revisión de Proyección incorpora en el momento de su realización información más reciente sobre los componentes demográficos y/o cambios metodológicos de cálculo de proyecciones, debidamente explicitados en respectivas Metodologías. De esta manera se recomienda el uso de la revisión de proyección de población más reciente.

MUNICIPIO	TASA DE CRECIMIENTO
Nicolás Suárez	
Cobija	3.06%
Porvenir	5.35%
Manuripi	
Filadelfia	4.21%

“E 8”

% Crecimiento Promedio General

Seguidamente	TASAS DE CRECIMIENTO (%)			
	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	OTROS
Población				
Cobija (Municipio)	3.06%	3.06%	3.06%	3.06%
Porvenir (Municipio)	5.35%	5.35%	5.35%	5.35%
Filadelfia (Municipio)	4.21%	4.21%	4.21%	4.21%
Parque Automotor	6.20%	8.39%	7.45%	26.50%
Producto Interno Bruto				
PIB Nacional			3.46%	3.46%
PIB Departamental	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%
Consumo Anual de Combustible				
Gasolina	4.81%	4.81%		4.81%
Diésel Oil		6.56%	6.56%	
% TASA PROMEDIO SIMPLE GENERAL	4.34%	4.97%	4.64%	7.11%

“E 9”

TPDA

TPDS														
Dia	LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS	MOTOS	TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
lunes	8	18	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	83	113
martes	17	13	8	0	0	0	1	0	0	2	0	0	82	122
miércoles	17	10	5	1	0	0	4	0	2	0	0	0	44	81
jueves	23	14	5	0	0	0	5	1	1	0	1	2	43	92
viernes	29	44	12	1	0	0	2	2	2	0	4	0	176	270
sábado	17	8	3	0	0	0	2	3	1	1	1	1	47	82
domingo	26	13	9	1	0	0	1	3	0	0	1	2	82	136
TOTAL	135	118	44	3	0	0	14	8	5	4	6	5	555	895
PROM SEM	20	17	7	1	0	0	2	2	1	1	1	1	80	
SUB-TOTAL	44			3				5				1	80	133
%DIMENSIÓN	33.08%			2.26%				3.76%				0.75%	60.15%	100.00%
%TIPO	45.45%	38.64%	15.91%	33.33%	0.00%	0.00%	66.67%	40.00%	20.00%	20.00%	20.00%	100.00%	100.00%	
%GLOBAL	15.04%	12.78%	5.26%	0.75%	0.00%	0.00%	1.50%	1.50%	0.75%	0.75%	0.75%	0.75%	60.15%	100.00%

CÁLCULO TPDA															
		LIVIANOS			MEDIANOS				PESADOS				OTROS	MOTOS	TPDA
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
TPDS PROM SEM	2024	20	17	7	1	0	0	2	2	1	1	1	1	80	veh/año
Factor Diario	fd	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	1.3	0.8	0.8	0.8	1.3	0.8	
Factor por estación	fe	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
TPDS x fd x fe	2024	36	28	13	2	0	0	4	6	2	2	2	3	136	234
Tasa de	%t	4.34%	4.34%	4.34%	4.97%	4.97%	4.97%	4.97%	4.64%	4.64%	4.64%	4.64%	7.11%	7.11%	
1	2025	38	30	14	3	0	0	5	7	3	3	3	4	146	256
2	2026	40	31	15	3	0	0	5	7	3	3	3	4	157	271
3	2027	41	32	15	3	0	0	5	7	3	3	3	4	168	284
4	2028	43	34	16	3	0	0	5	8	3	3	3	4	180	302
5	2029	45	35	17	3	0	0	6	8	3	3	3	5	192	320
6	2030	47	37	17	3	0	0	6	8	3	3	3	5	206	338
7	2031	49	38	18	3	0	0	6	9	3	3	3	5	220	357
8	2032	51	40	19	3	0	0	6	9	3	3	3	6	236	379
9	2033	53	42	20	4	0	0	7	9	3	3	3	6	253	403
10	2034	56	43	20	4	0	0	7	10	4	4	4	6	271	429
11	2035	58	45	21	4	0	0	7	10	4	4	4	7	290	454
12	2036	60	47	22	4	0	0	8	11	4	4	4	7	311	482
13	2037	63	49	23	4	0	0	8	11	4	4	4	8	333	511
14	2038	66	51	24	4	0	0	8	12	4	4	4	8	356	541
15	2039	69	53	25	5	0	0	9	12	4	4	4	9	382	576
16	2040	71	56	26	5	0	0	9	13	5	5	5	10	409	614
17	2041	75	58	27	5	0	0	10	13	5	5	5	10	438	651
18	2042	78	61	28	5	0	0	10	14	5	5	5	11	469	691
19	2043	81	63	30	6	0	0	11	14	5	5	5	12	502	734
20	2044	85	66	31	6	0	0	11	15	5	5	5	12	538	779
Total	Veh/Año	1169	911	428	80	0	0	149	207	76	76	76	143	6057	9372

ANEXOS ‘F’

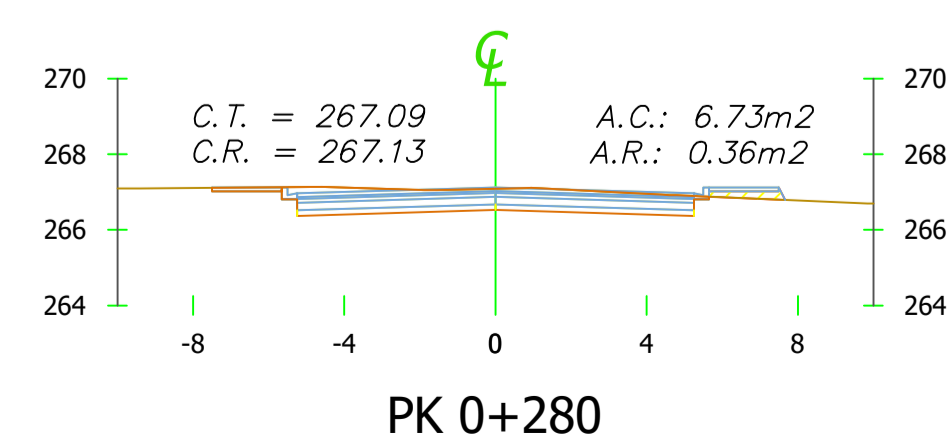
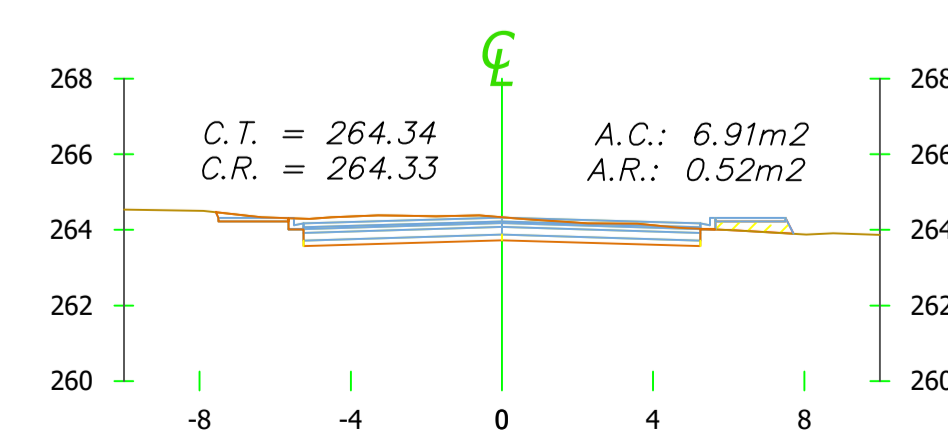
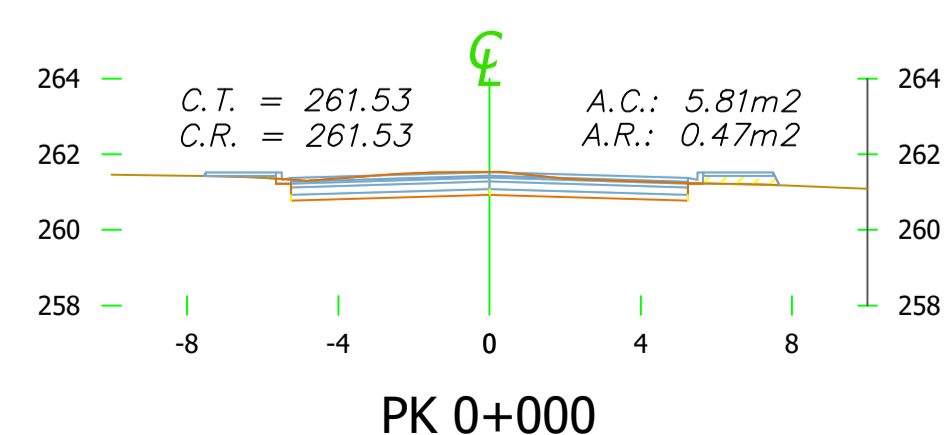
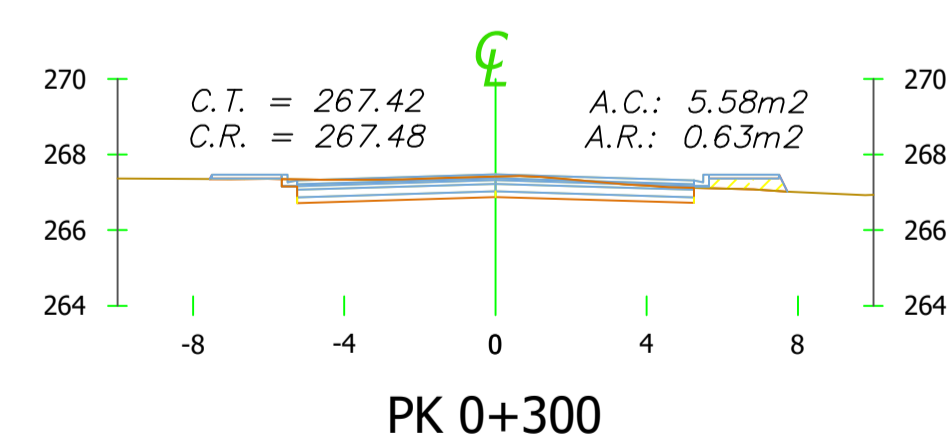
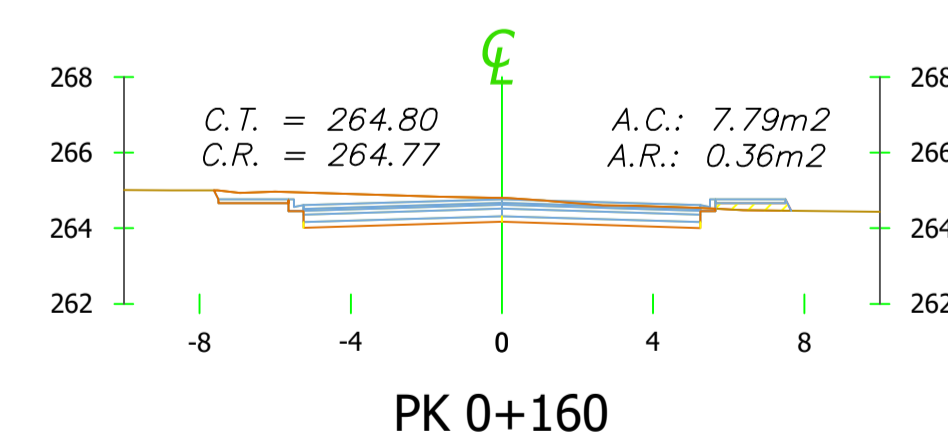
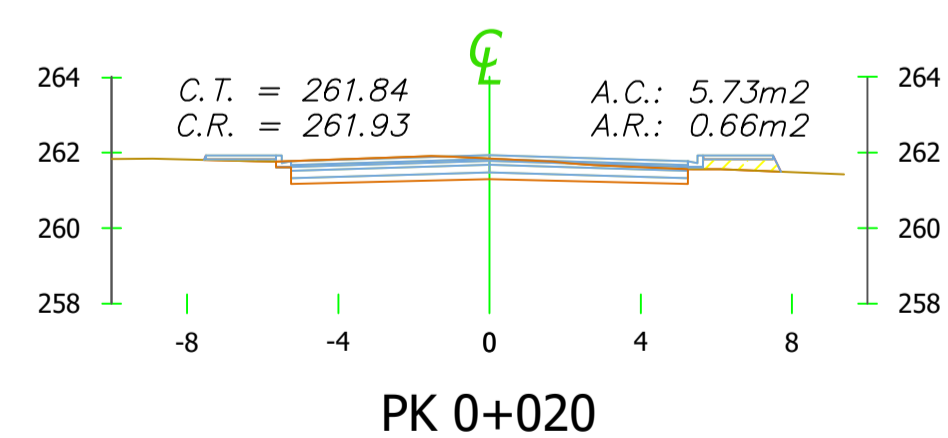
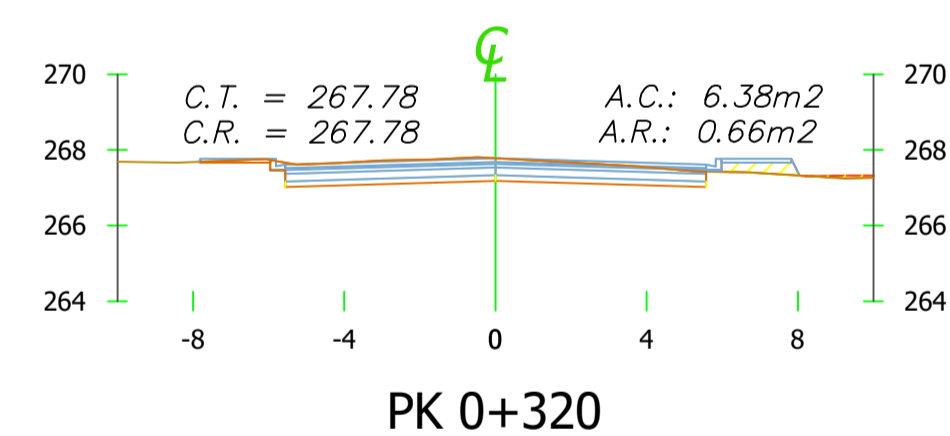
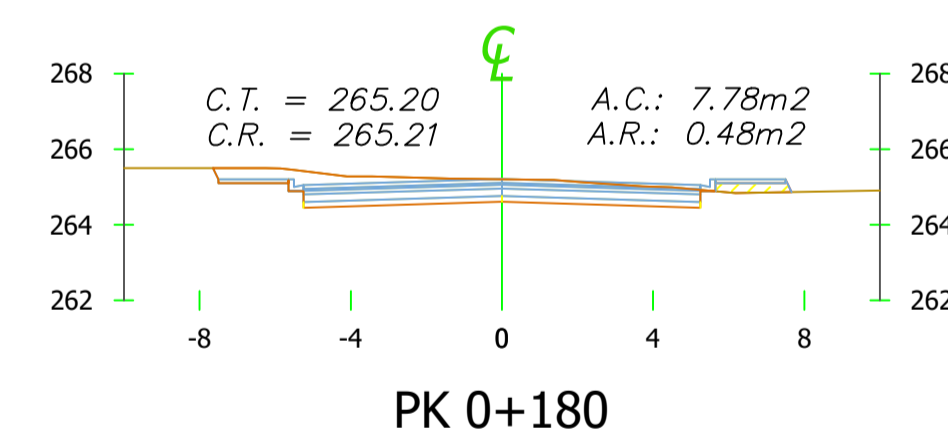
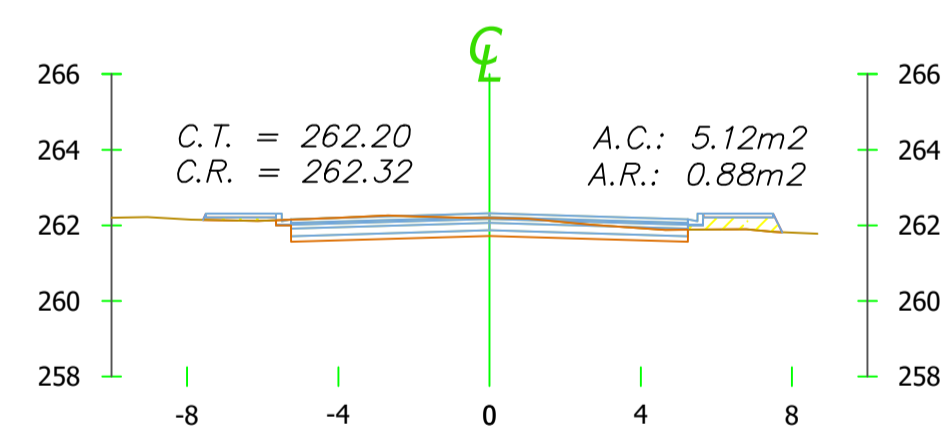
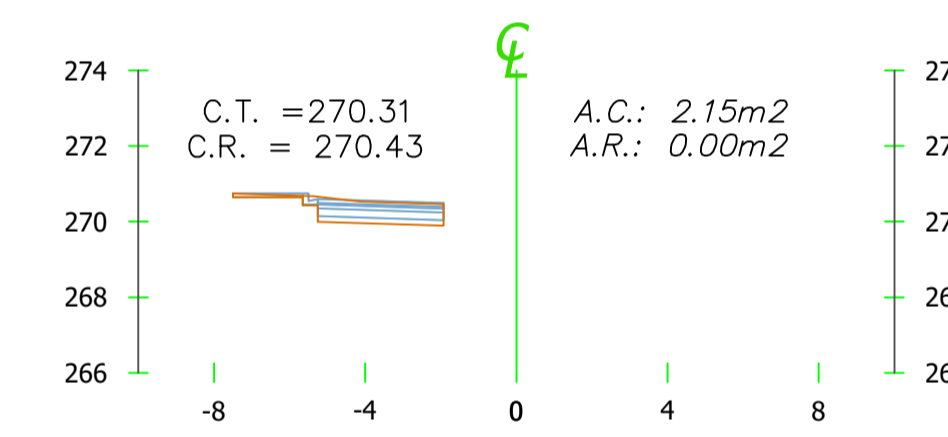
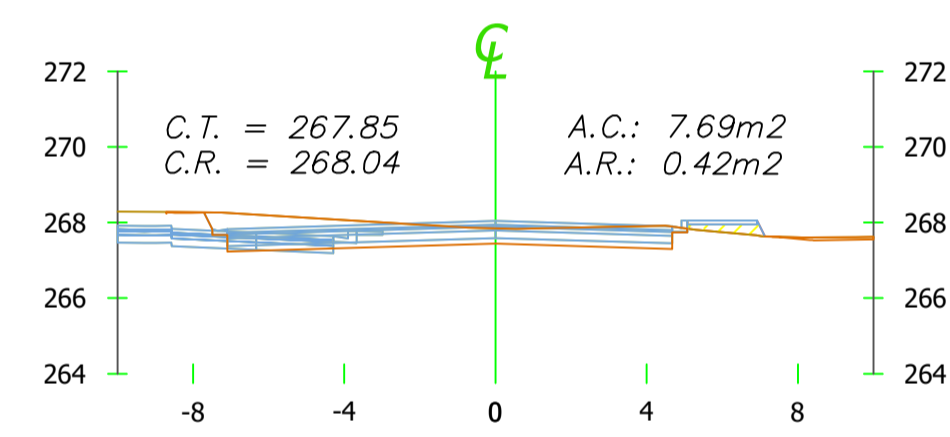
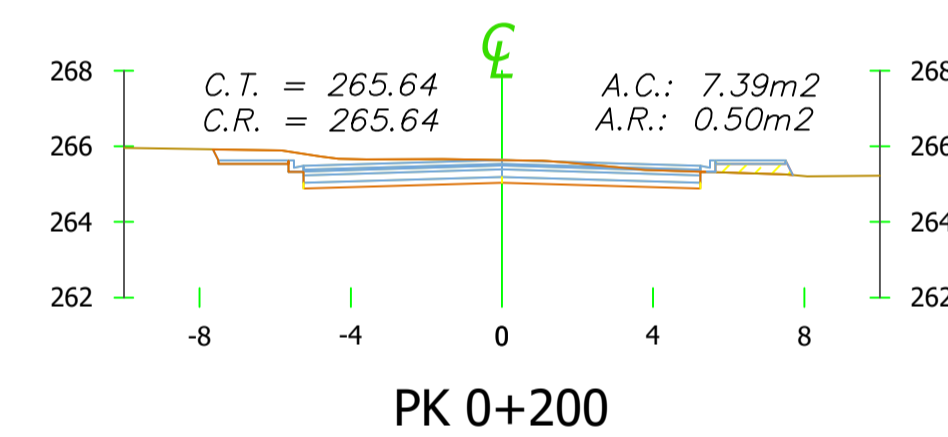
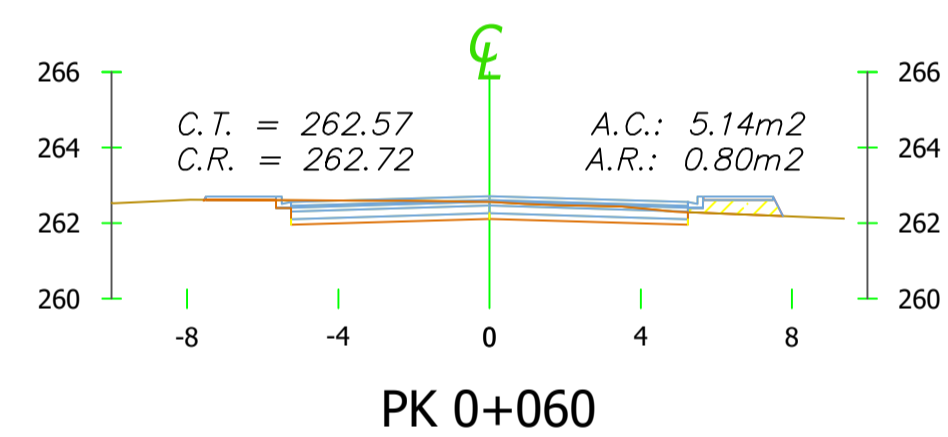
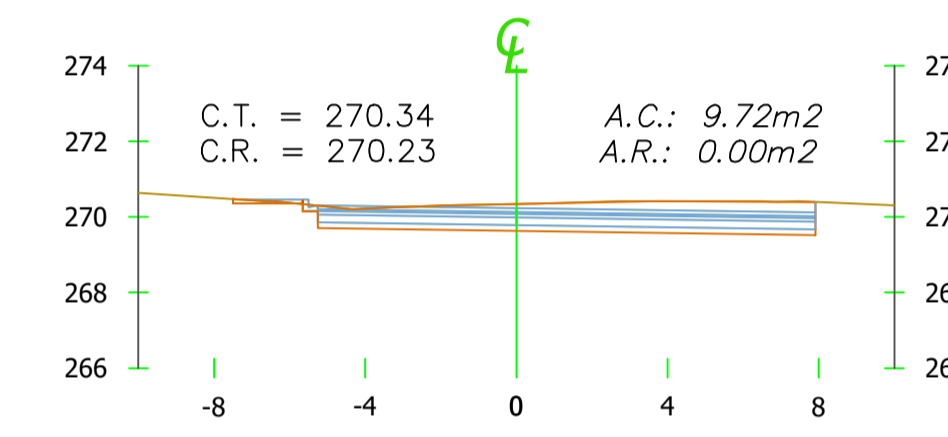
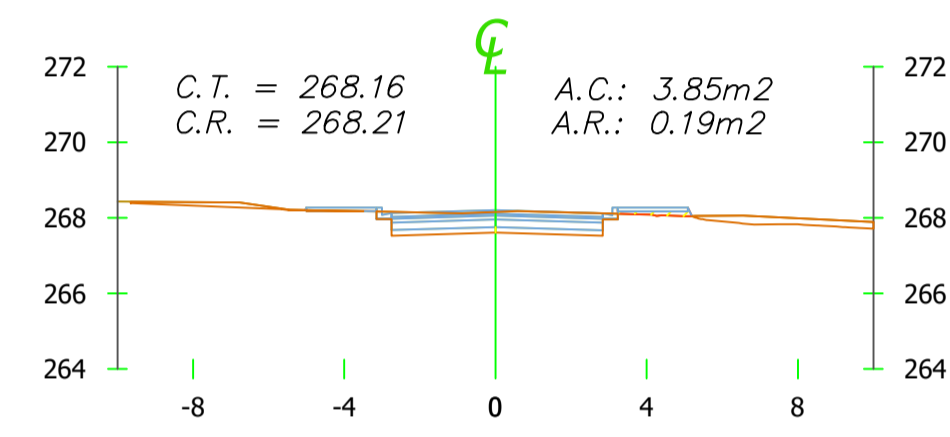
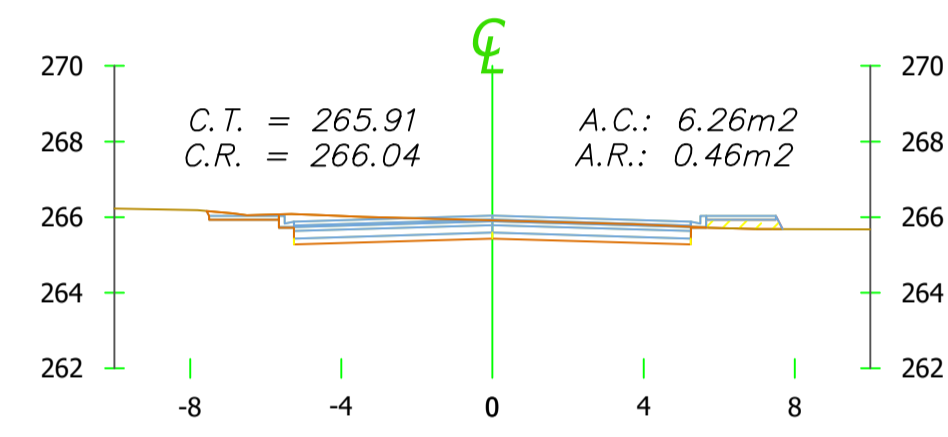
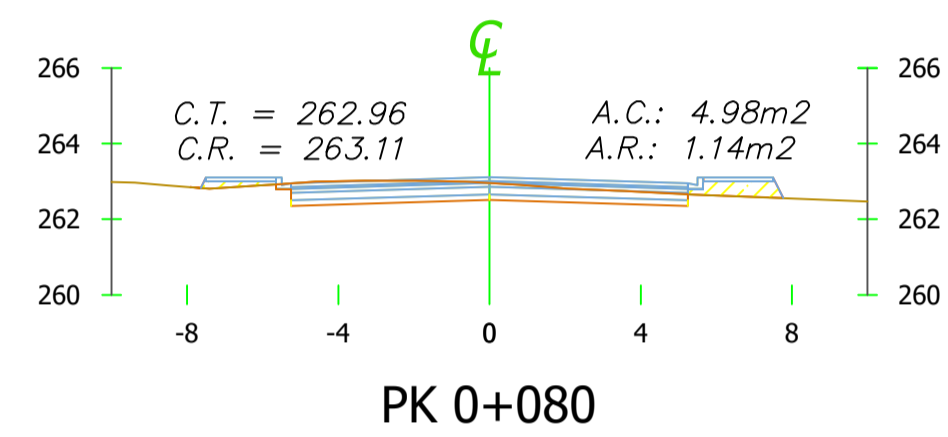
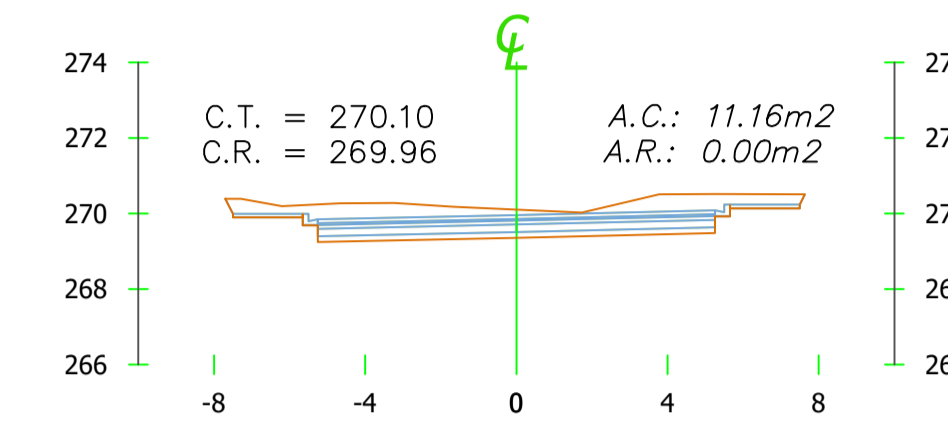
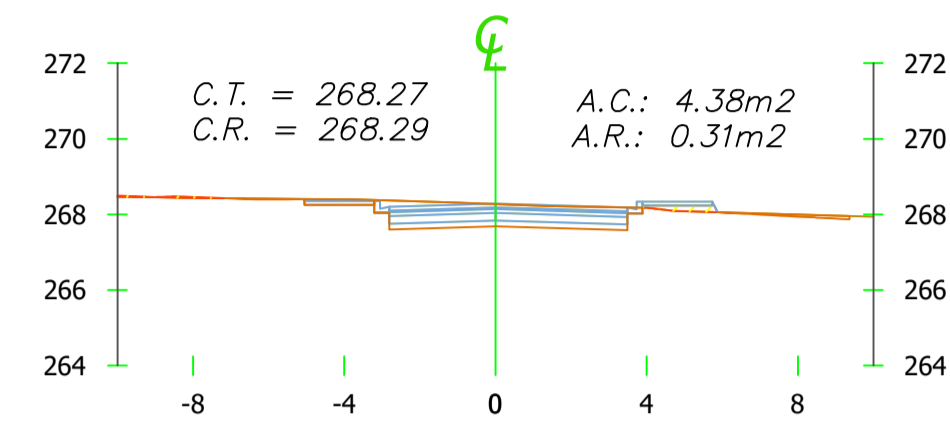
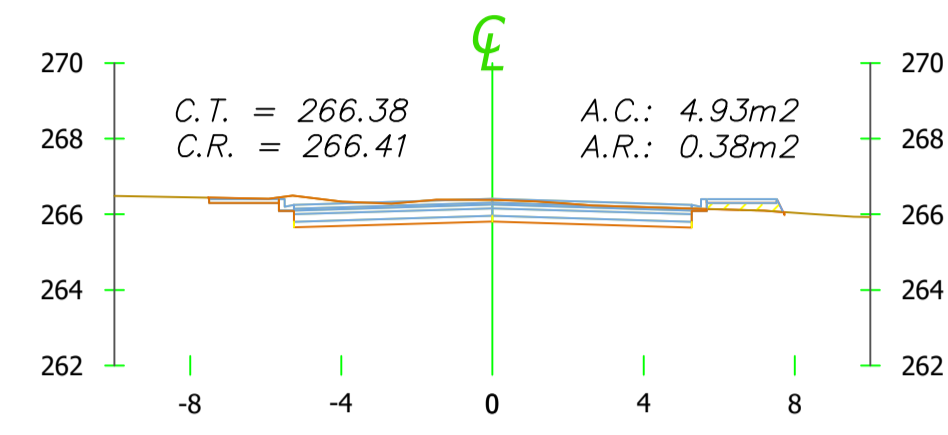
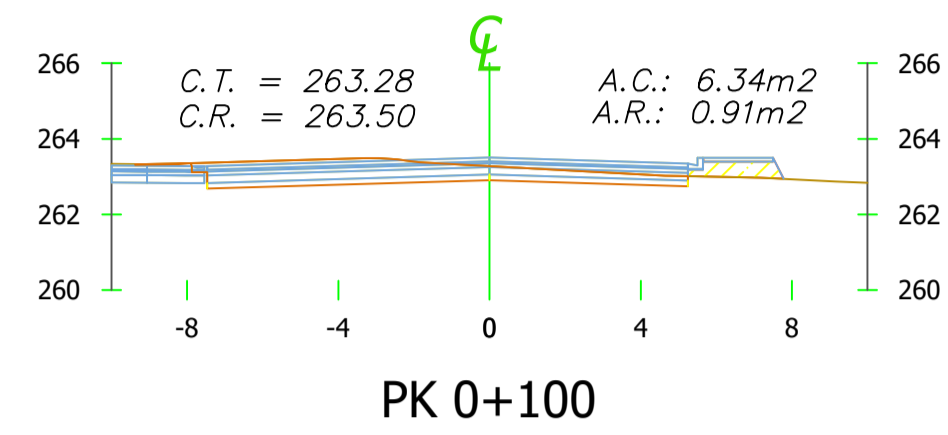
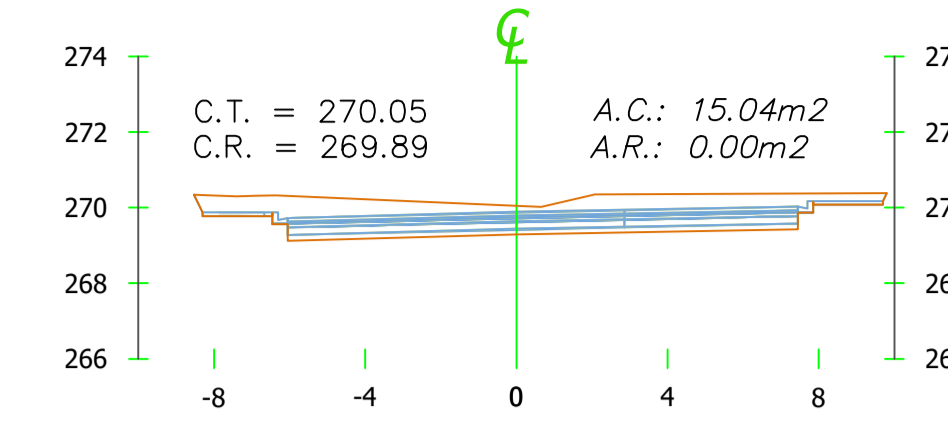
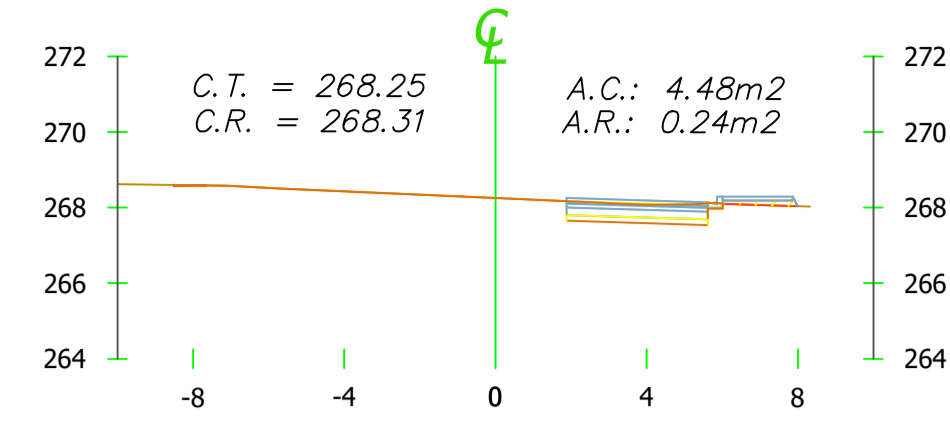
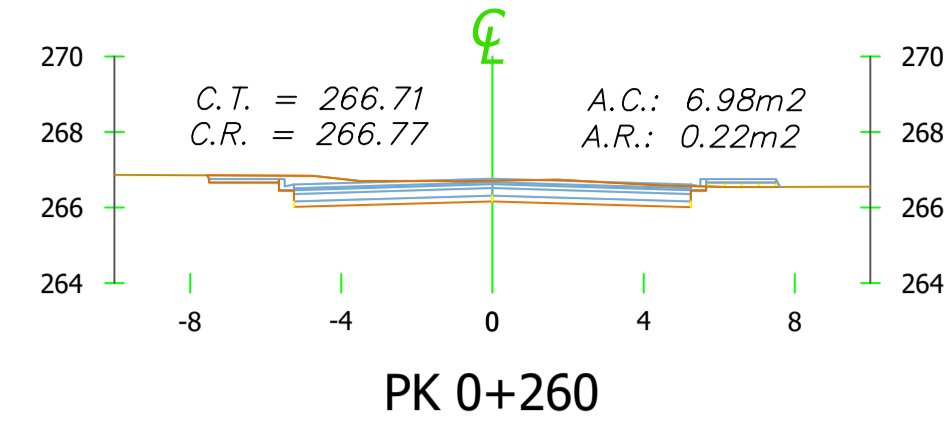
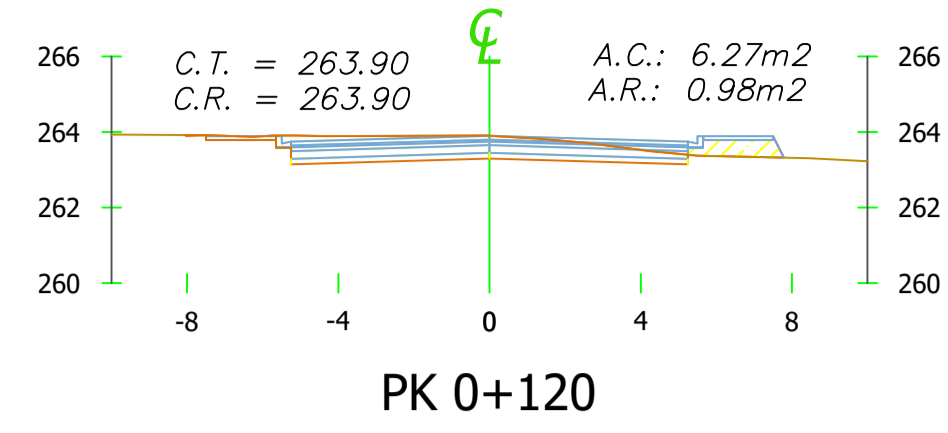
- Planos secciones transversales – ‘F 1’
- Planos diseño geométrico pavimento articulado – ‘F 2’
- Plano diseño geométrico pavimento rígido – ‘F 3’

“F 1”

Planos secciones transversales

CALLE TAHUAMANU PK 0+000 A PK 0+399

ACCESO PK 0+005 A PK 0+045



REFERENCIA
C.T.: Cota Terreno
C.R.: Cota Rasante
A.C.: Area Corte
A.R.: Area Relleno

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA CIVIL

Trabajo Dirigido

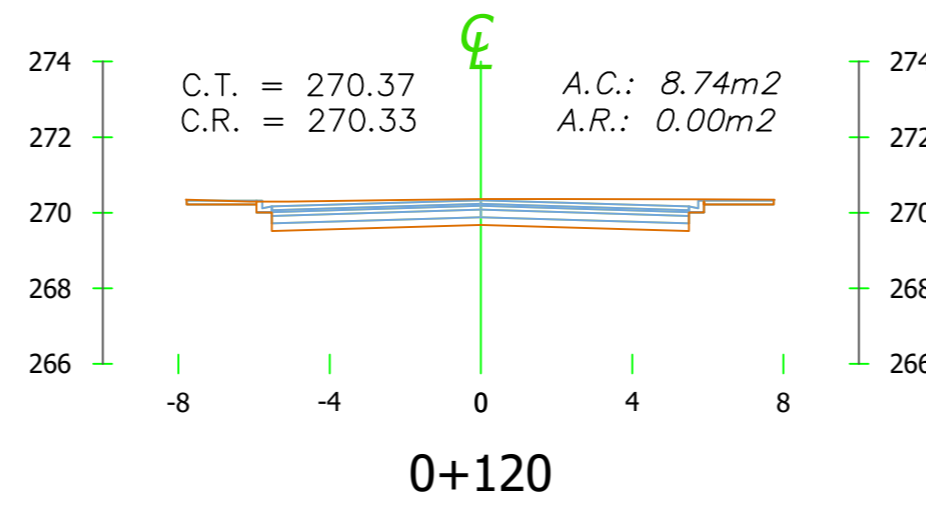
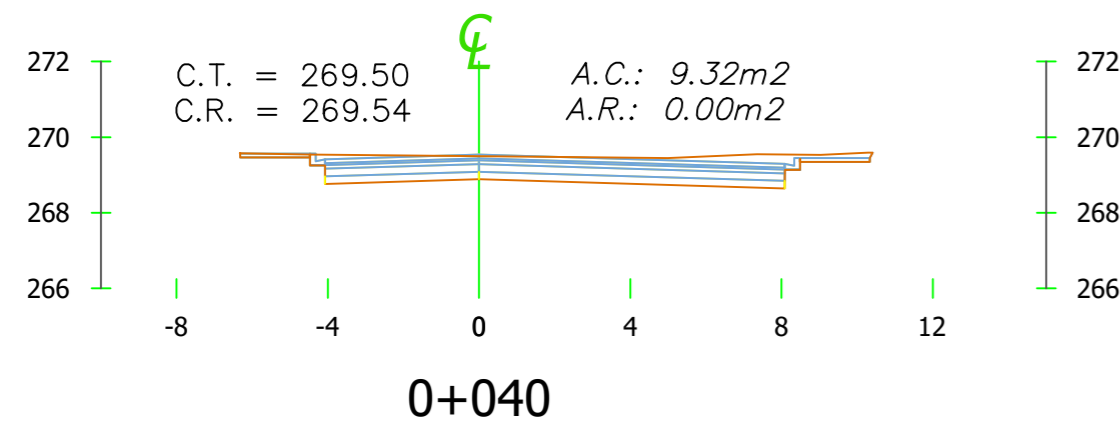
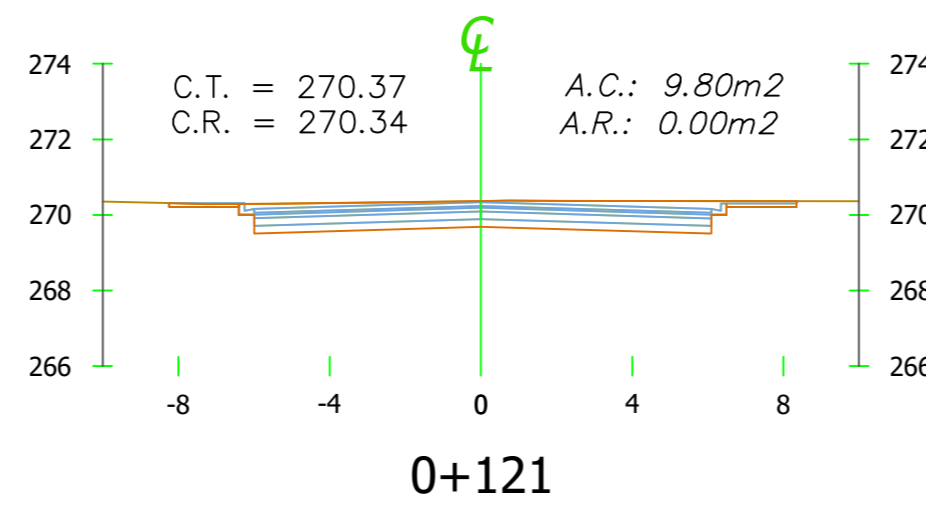
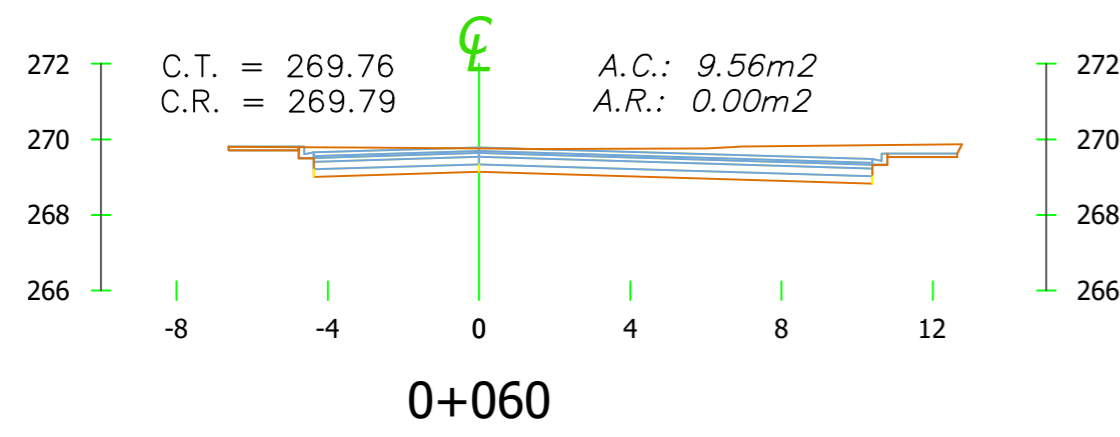
APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL PROYECTO (MEJ. VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE) MUNICIPIO DE FILADELFA.

POSTULANTE: Univ. CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL

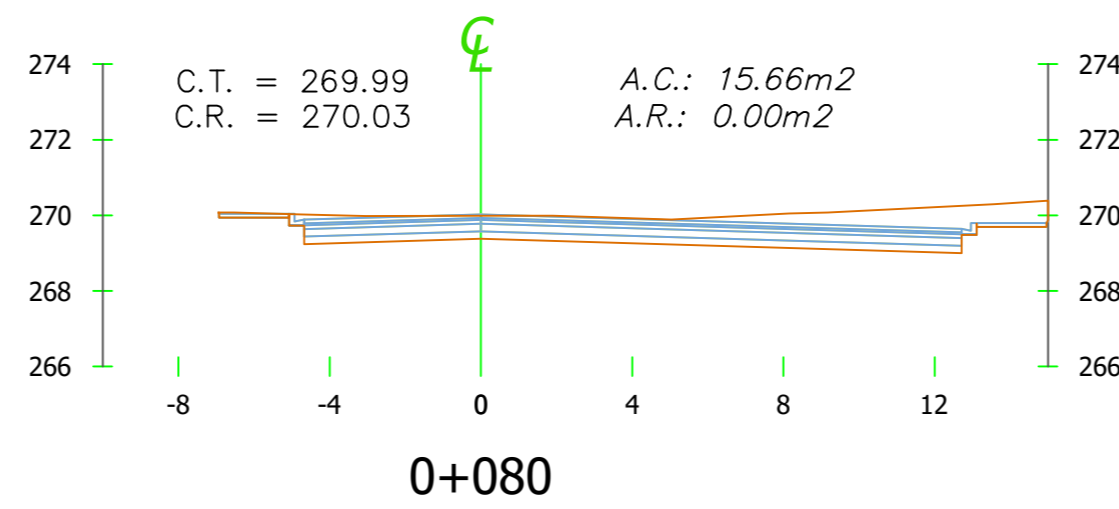
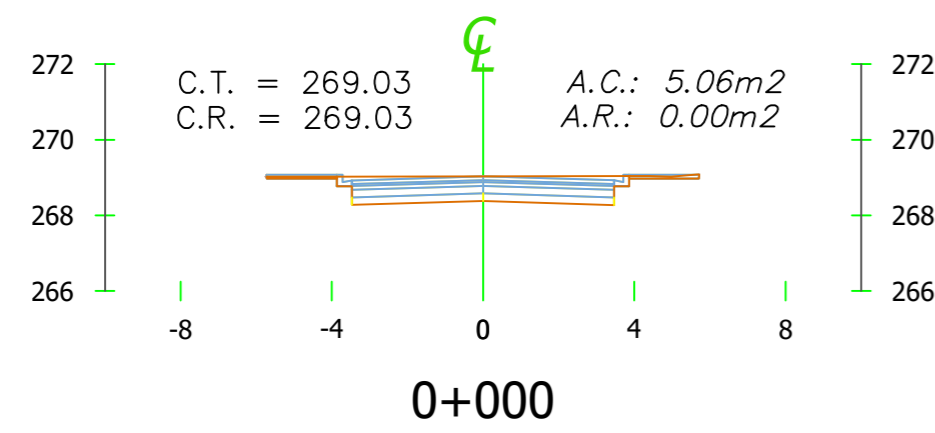
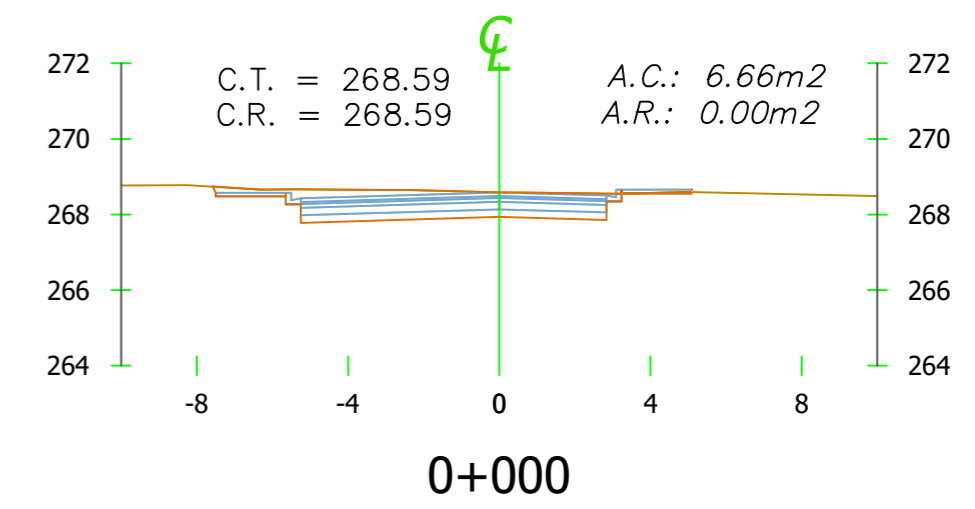
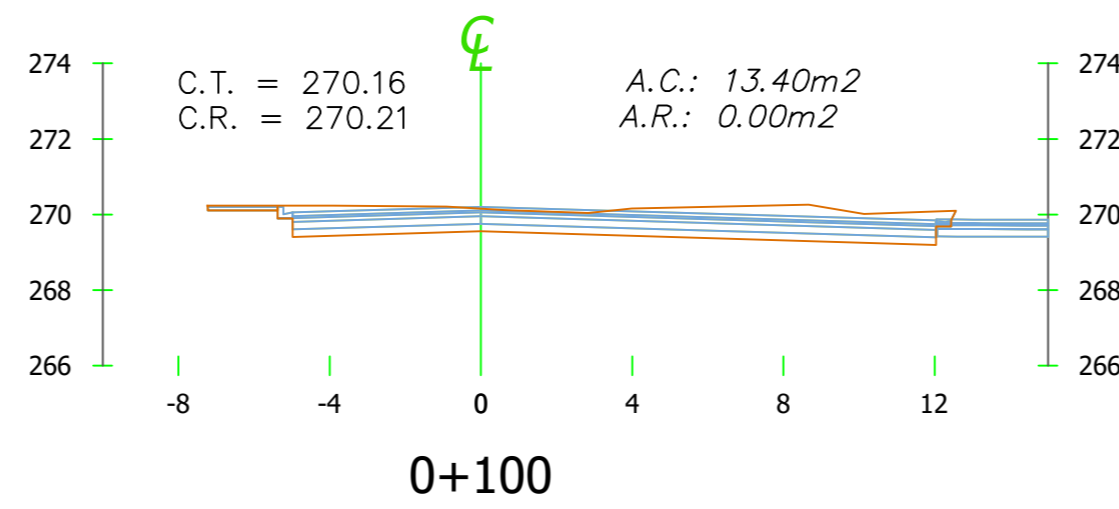
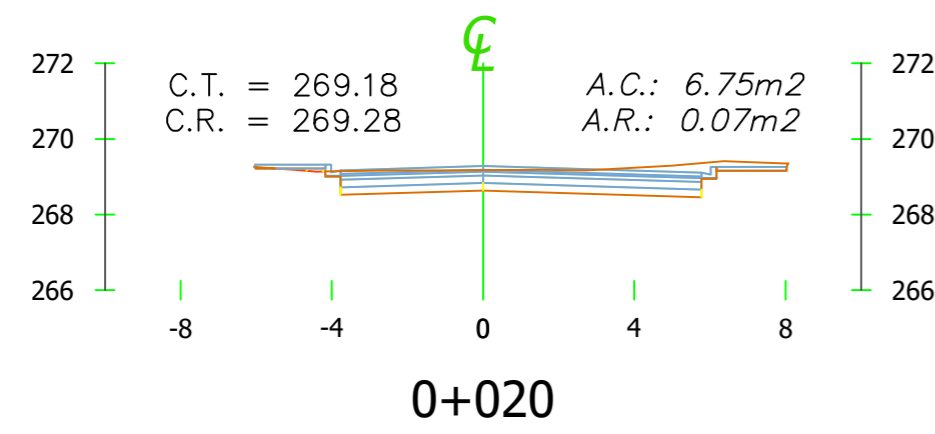
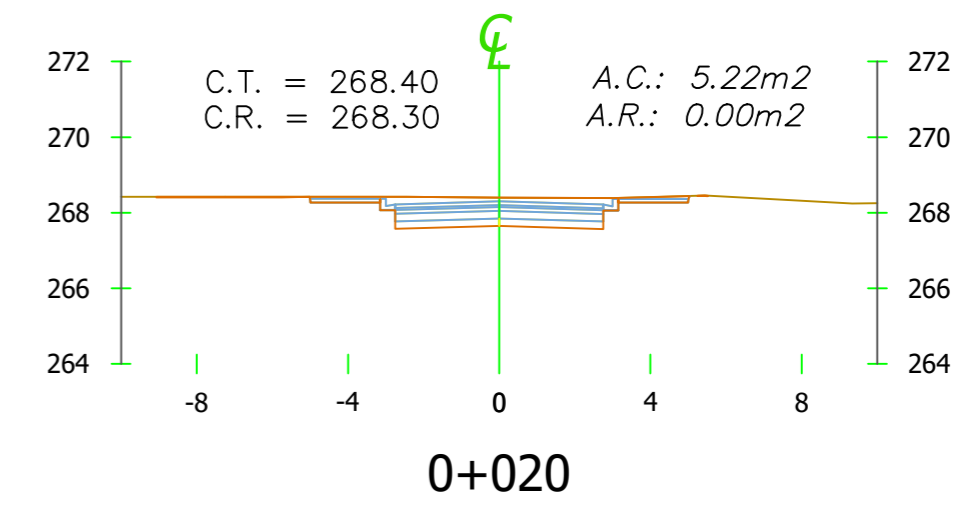
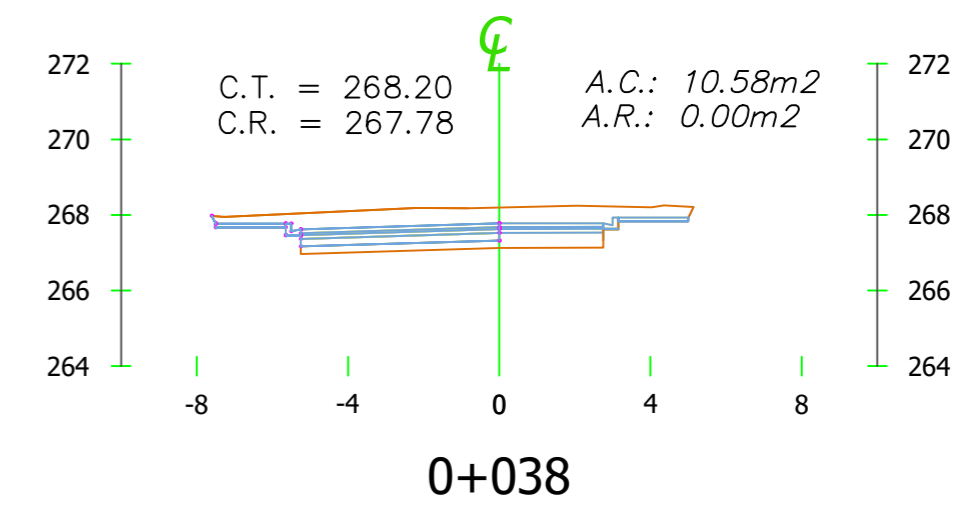
PLANO: SECCIONES CALLE TAHUAMANU

LAMINA: 1/2
ESCALA: 1:200

CALLE MODESTO COLQUE PK 0+000 A PK 0+121



ACCESO PK 0+000 A PK 0+038



REFERENCIA

C.T.: Cota Terreno

C.R.: Cota Rasante

A.C.: Area Corte

A.R.: Area Relleno

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DIRIGIDO
APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL PROYECTO (MEJ. VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE) MUNICIPIO DE FILADELFIA.

POSTULANTE: Univ. CHRISTIAN MAHUCHI MIGUEL

PLANO: SECCIONES CALLE MODESTO COLQUE

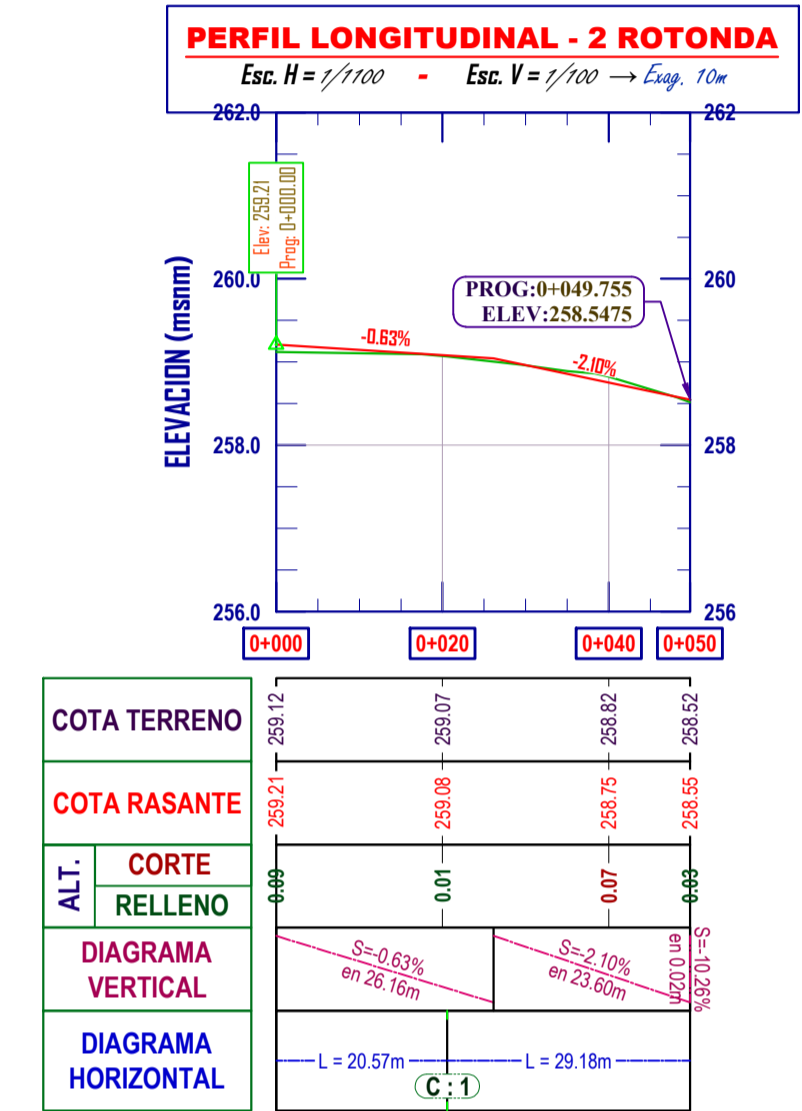
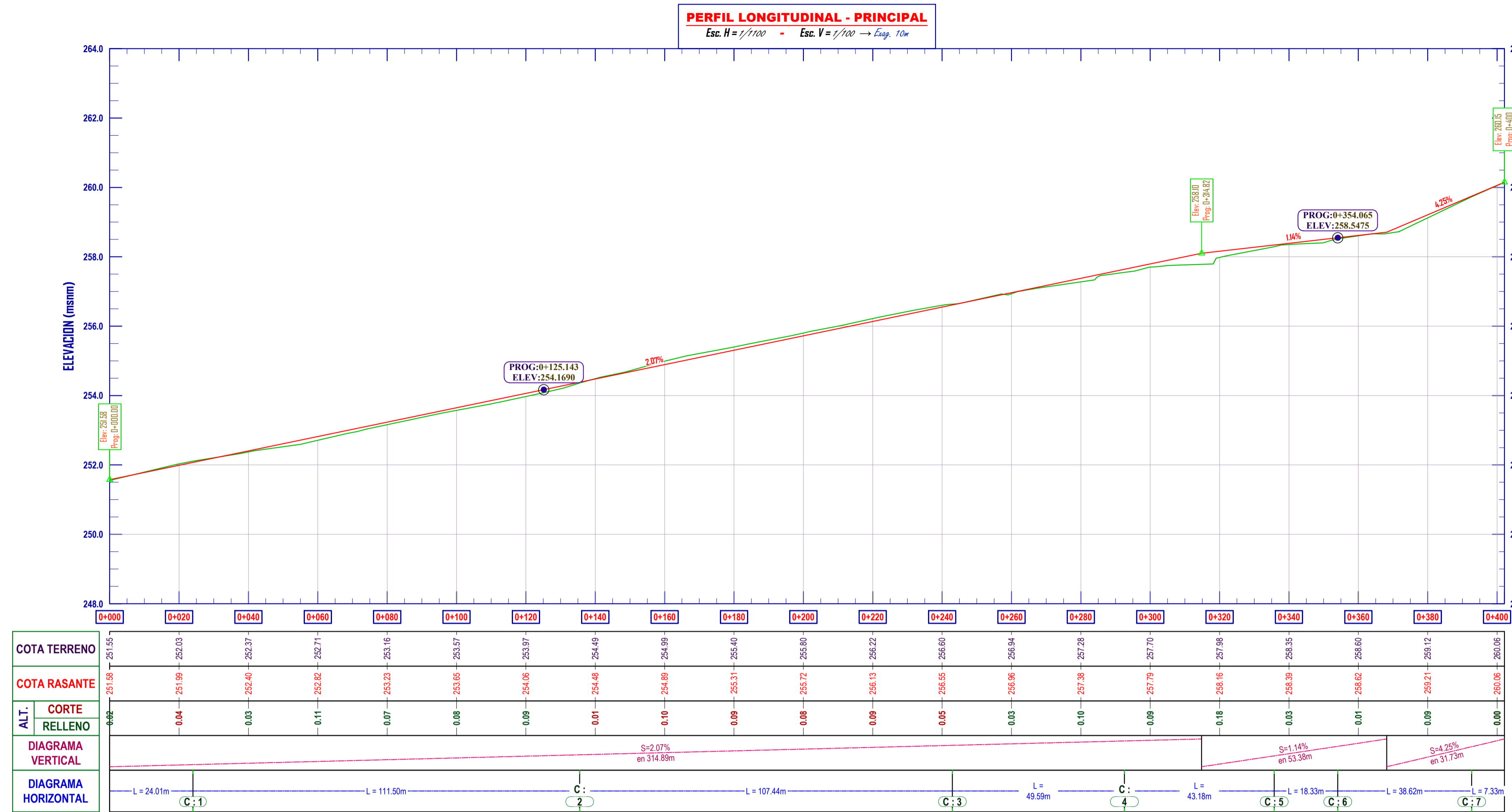
LAMINA: 2/2

ESCALA: 1:200

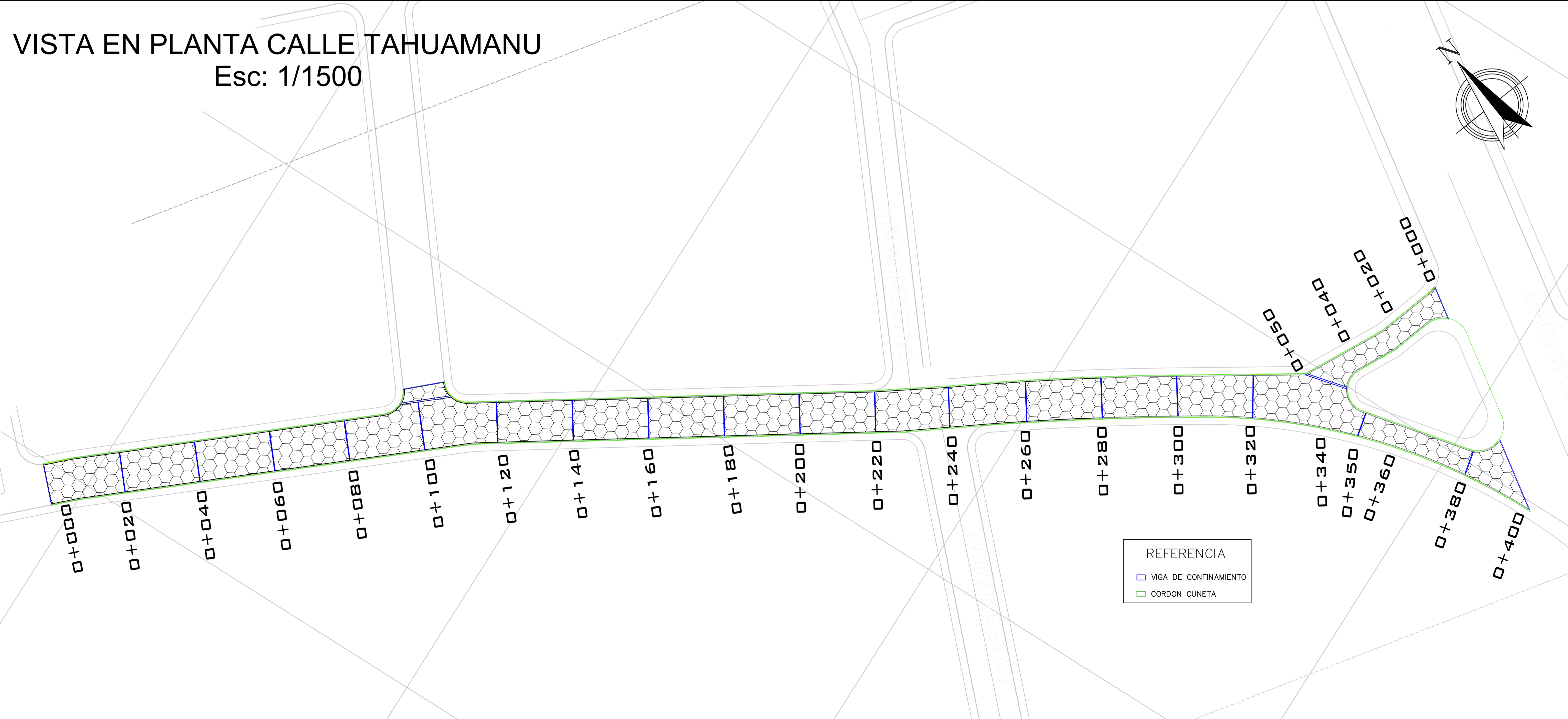
“F 2”

Planos diseño geométrico pavimento articulado

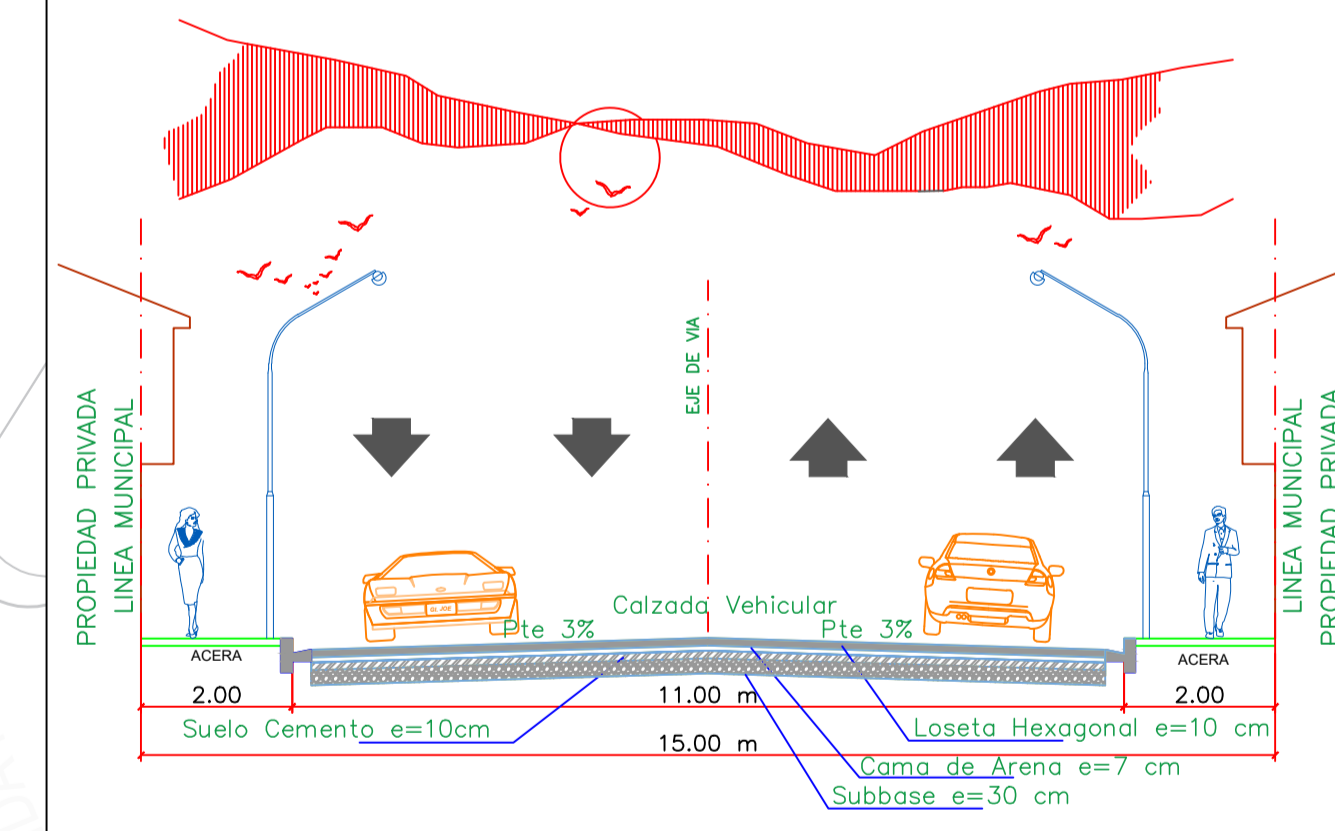
PERFIL LONGITUDINAL CALLE TAHUAMANU



VISTA EN PLANTA CALLE TAHUAMANU Esc: 1/1500



SECCIÓN VÍA PÚBLICA Esc: 1/100



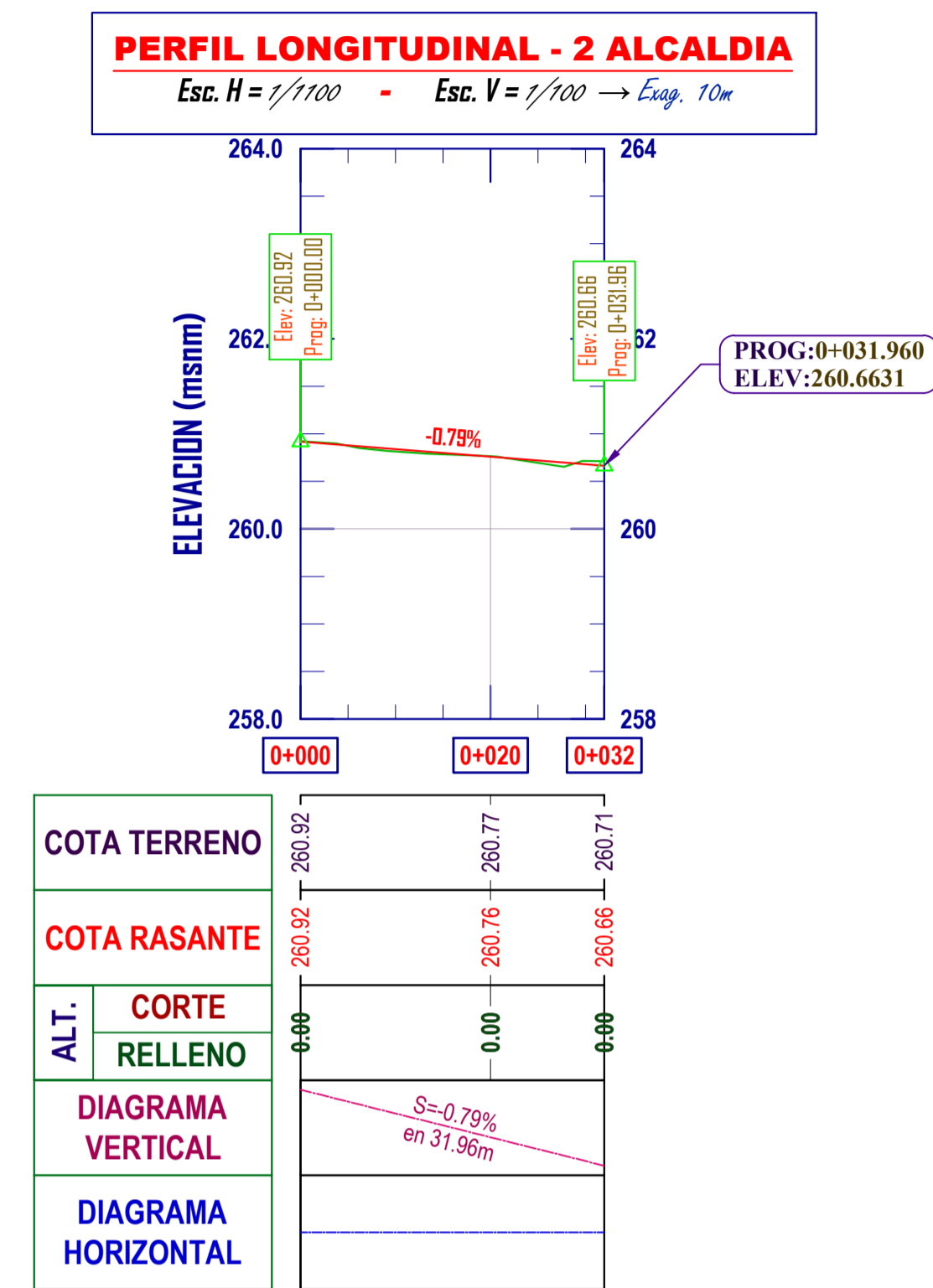
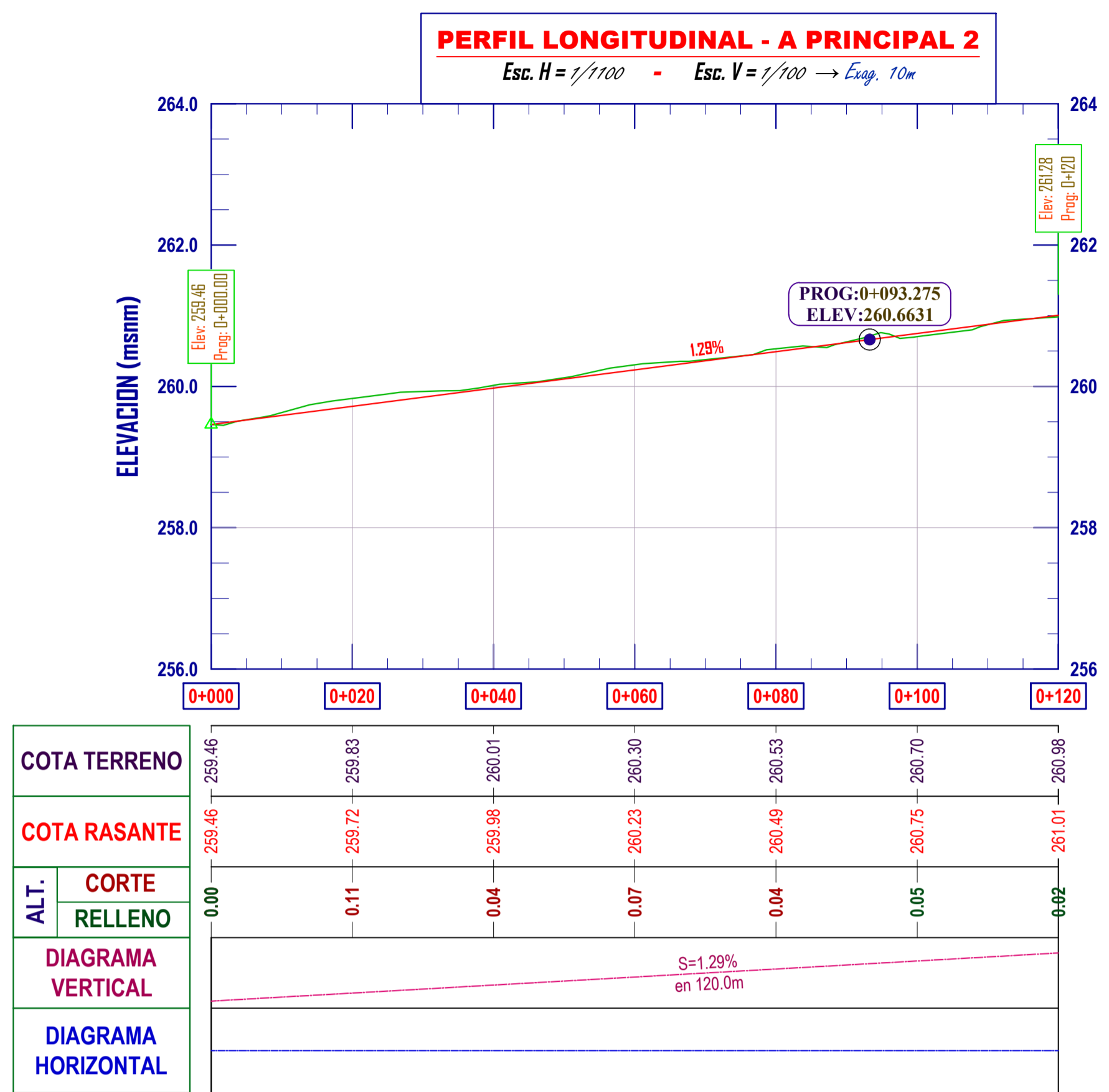
UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
 INGENIERÍA CIVIL

Trabajo Dirigido
 APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL PROYECTO (MEJ. VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE) MUNICIPIO DE FILADELFA.

POSTULANTE: Univ..CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL
 PLANO: PERFIL LONGITUDINAL

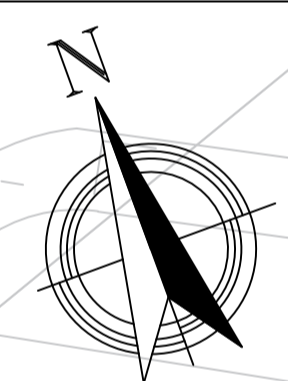
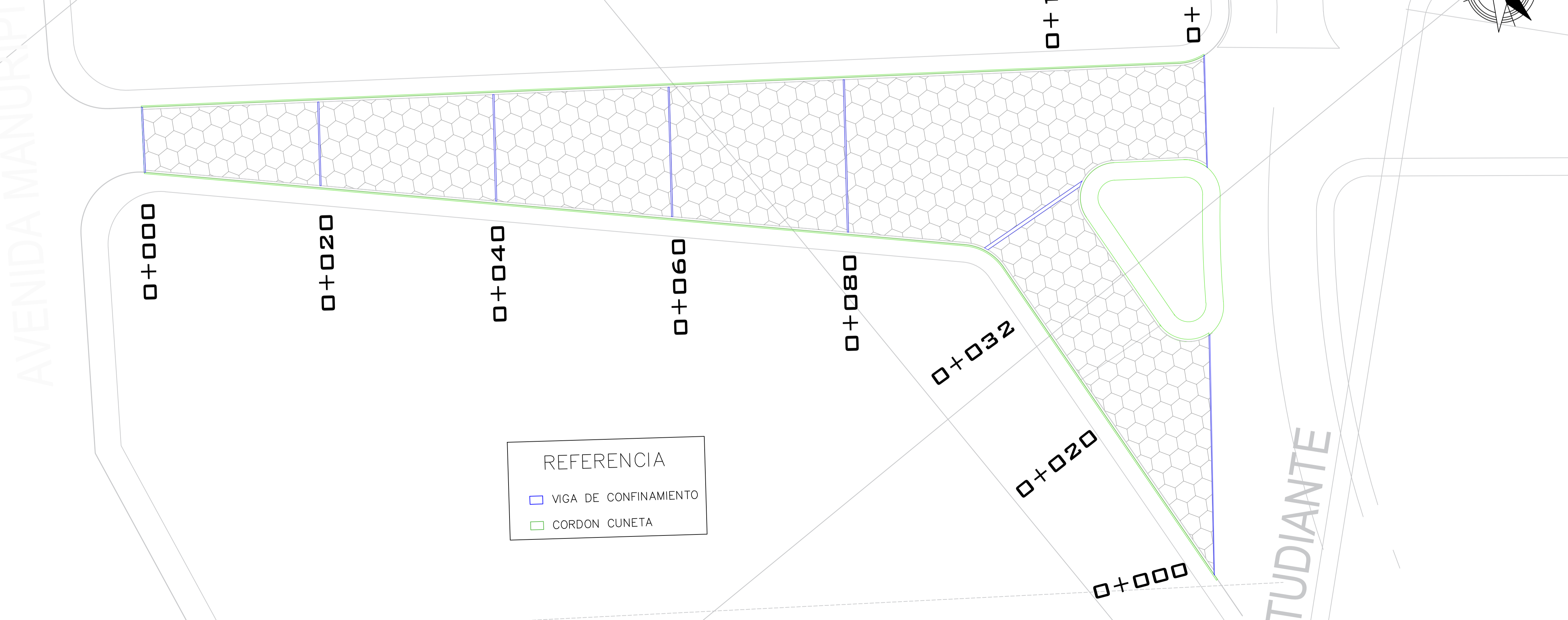
LAMINA: 1/2
 ESCALA: INDICADA

PERFIL LONGITUDINAL CALLE MODESTO COLQUE



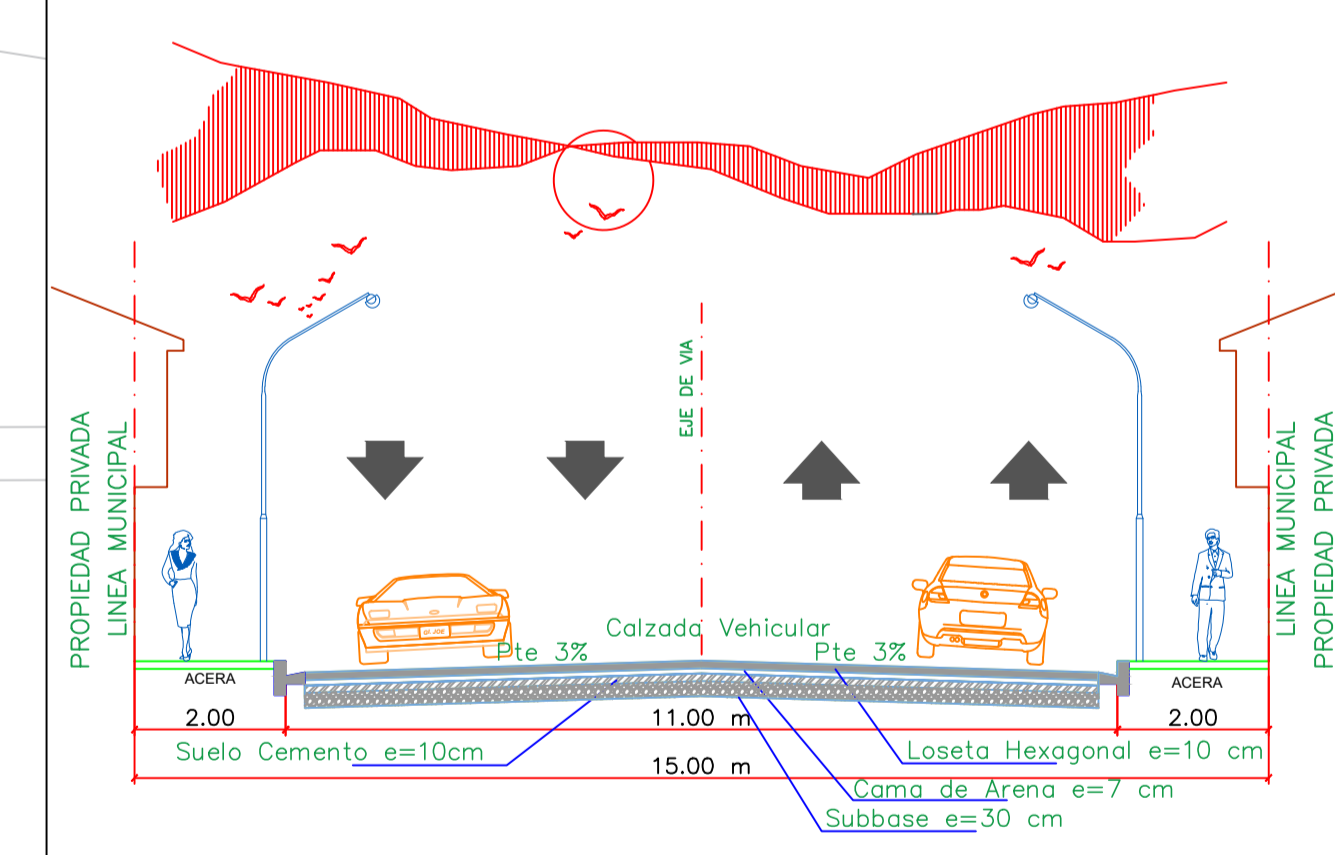
VISTA EN PLANTA CALLE MODESTO COLQUE

Esc: 1/285



SECCIÓN VÍA PÚBLICA

Esc: 1/100





UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA CIVIL



Trabajo Dirigido

APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL PROYECTO (MEJ. VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE) MUNICIPIO DE FILADELFIA.

POSTULANTE: Univ..CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL

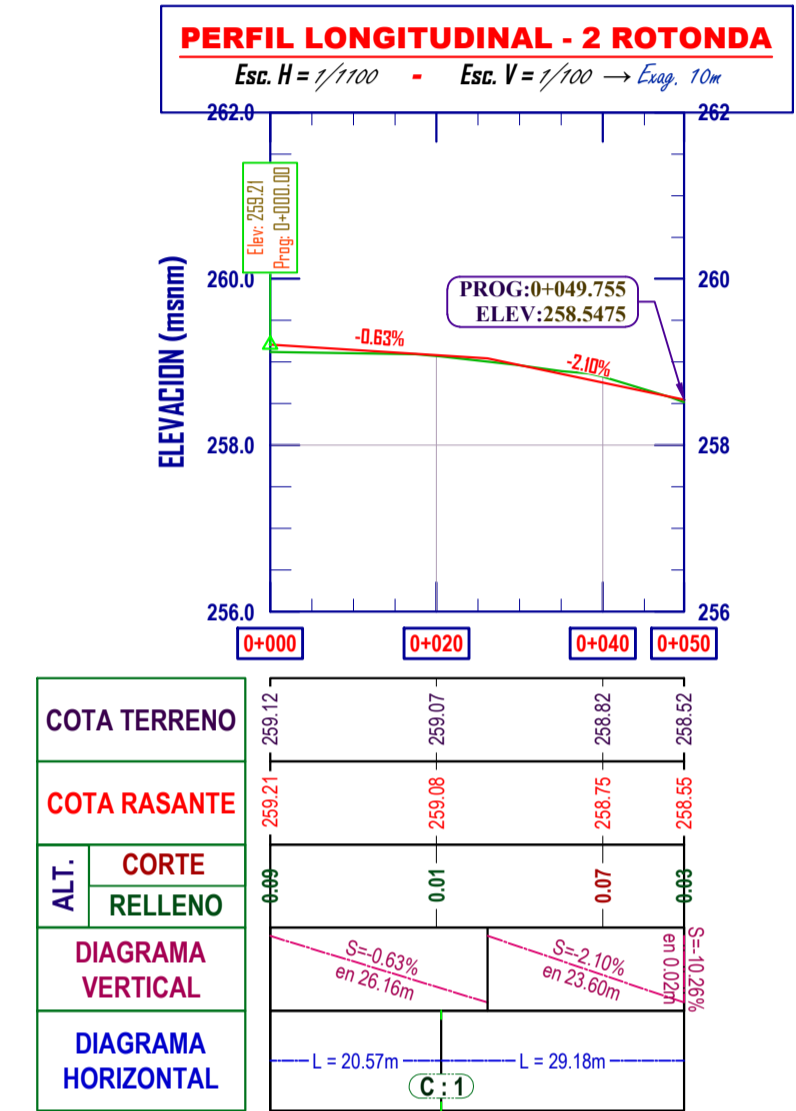
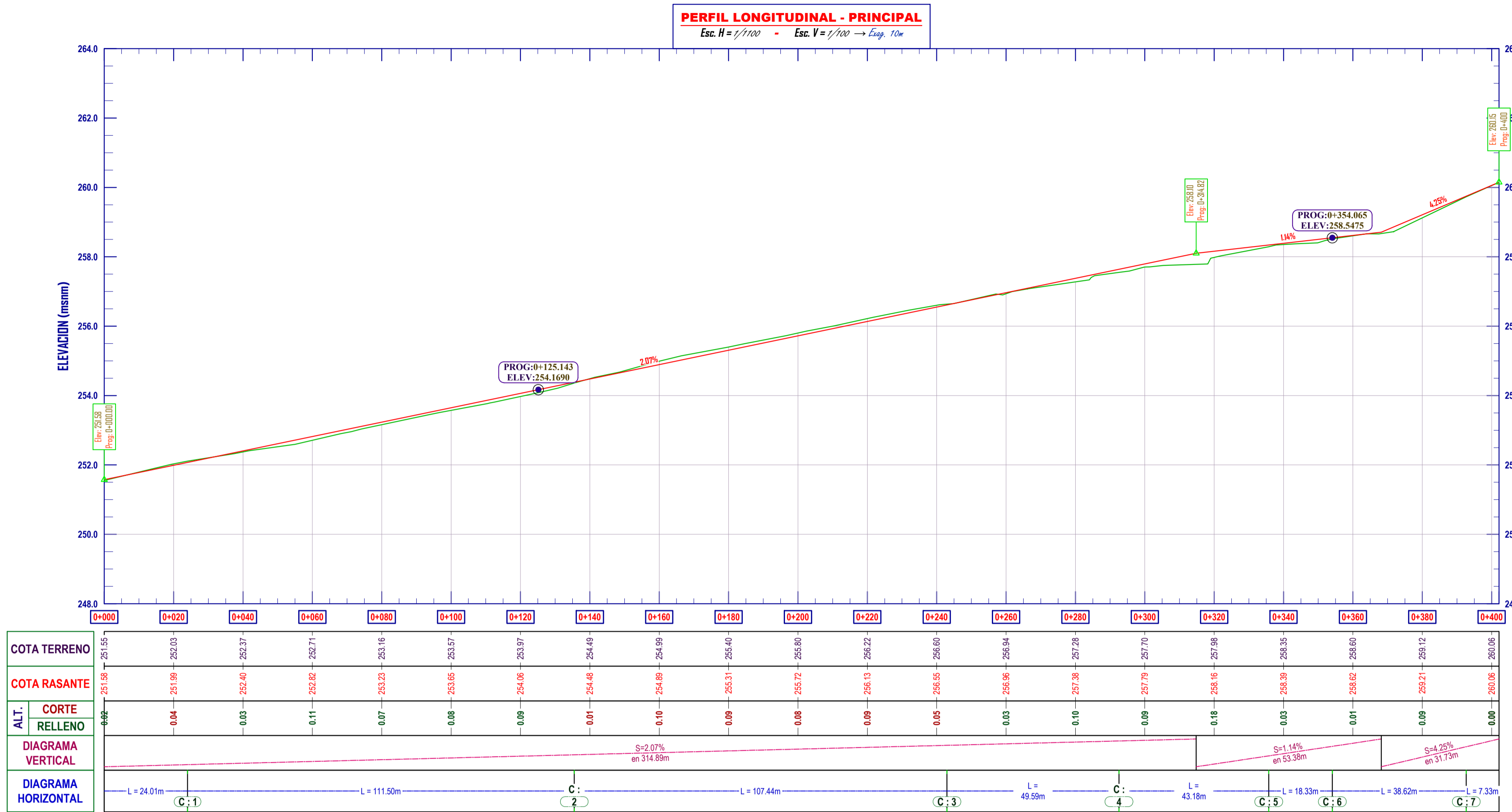
LAMINA: 2/2

ESCALA: INDICADA

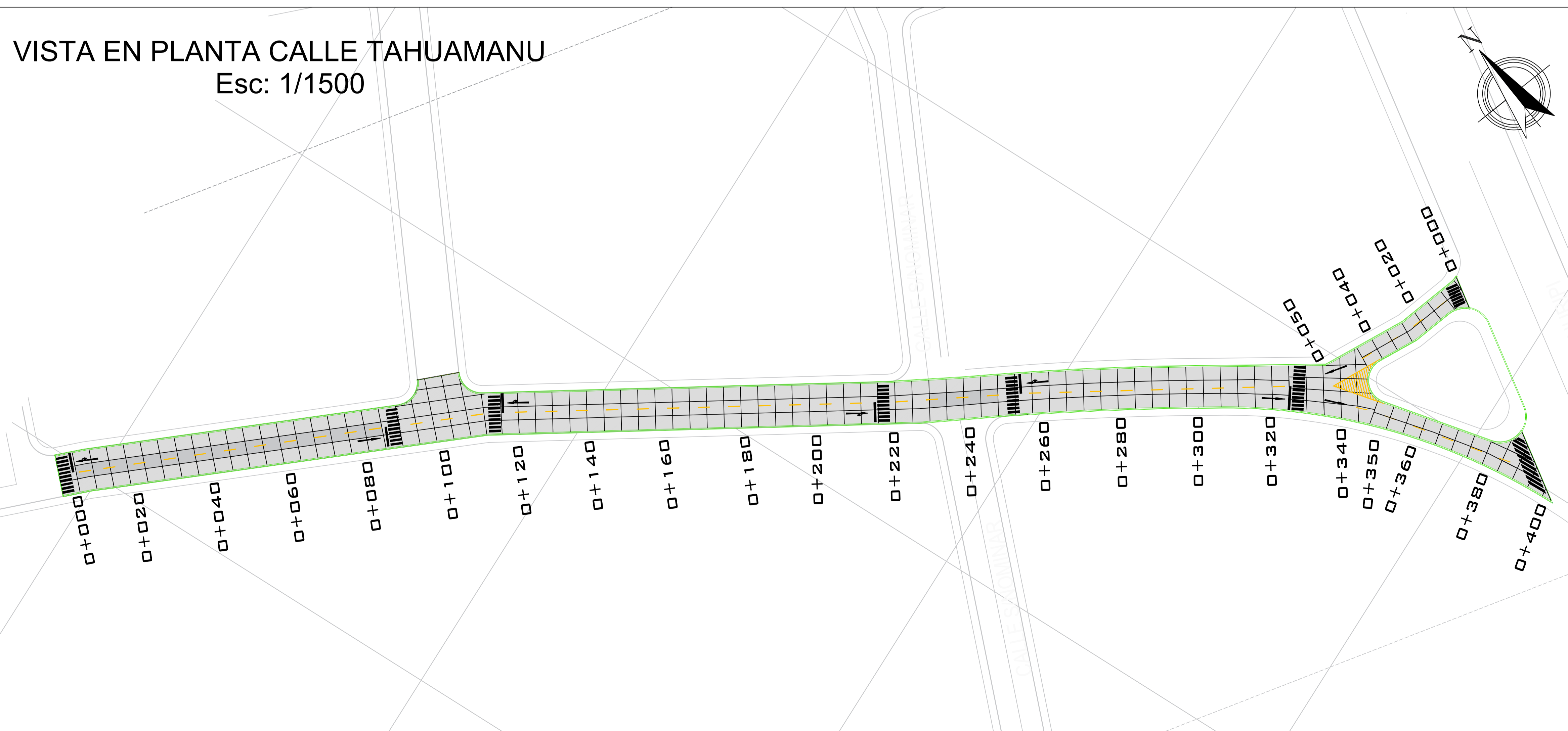
“F 3”

Planos diseño geométrico pavimento rígido

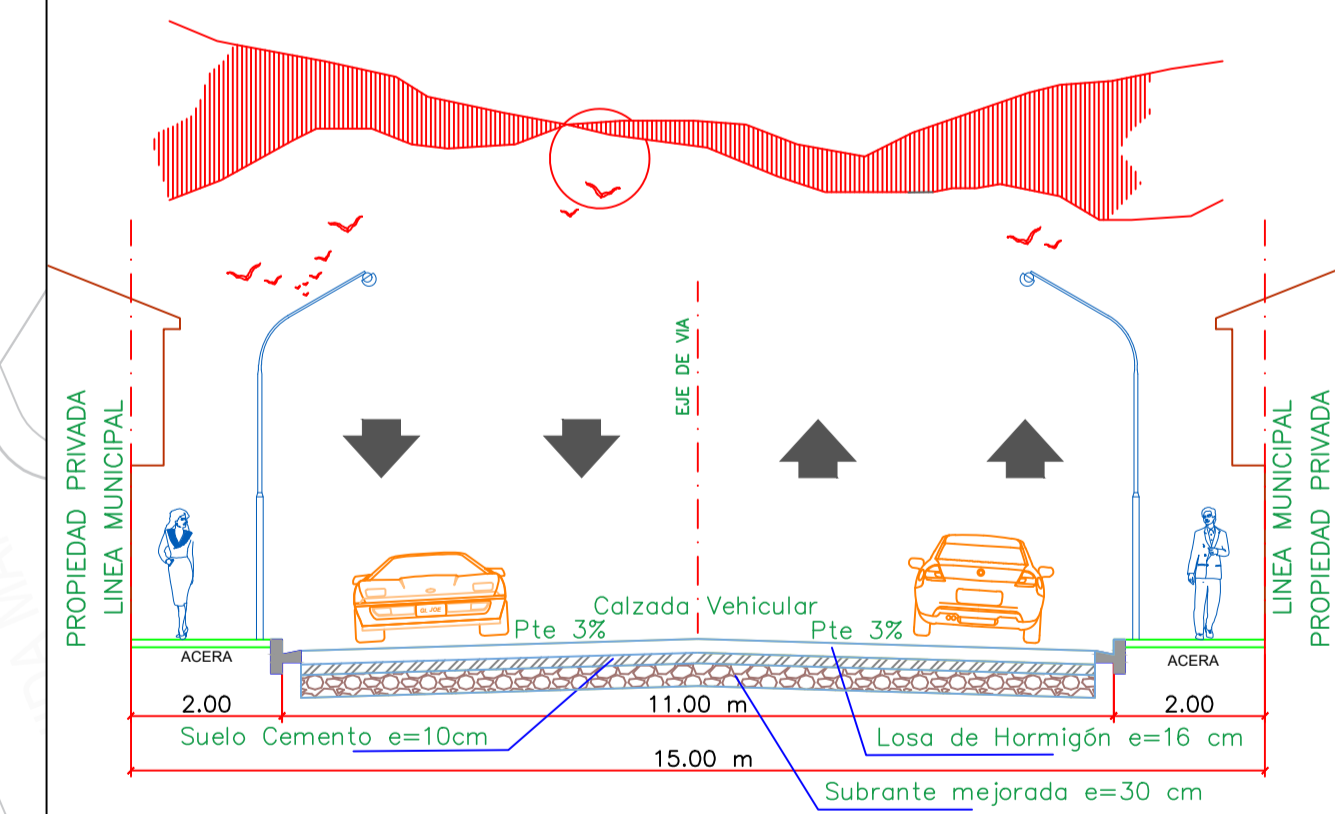
PERFIL LONGITUDINAL CALLE TAHUAMANU



VISTA EN PLANTA CALLE TAHUAMANU Esc: 1/1500



SECCIÓN VÍA PÚBLICA Esc: 1/100



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
 INGENIERÍA CIVIL

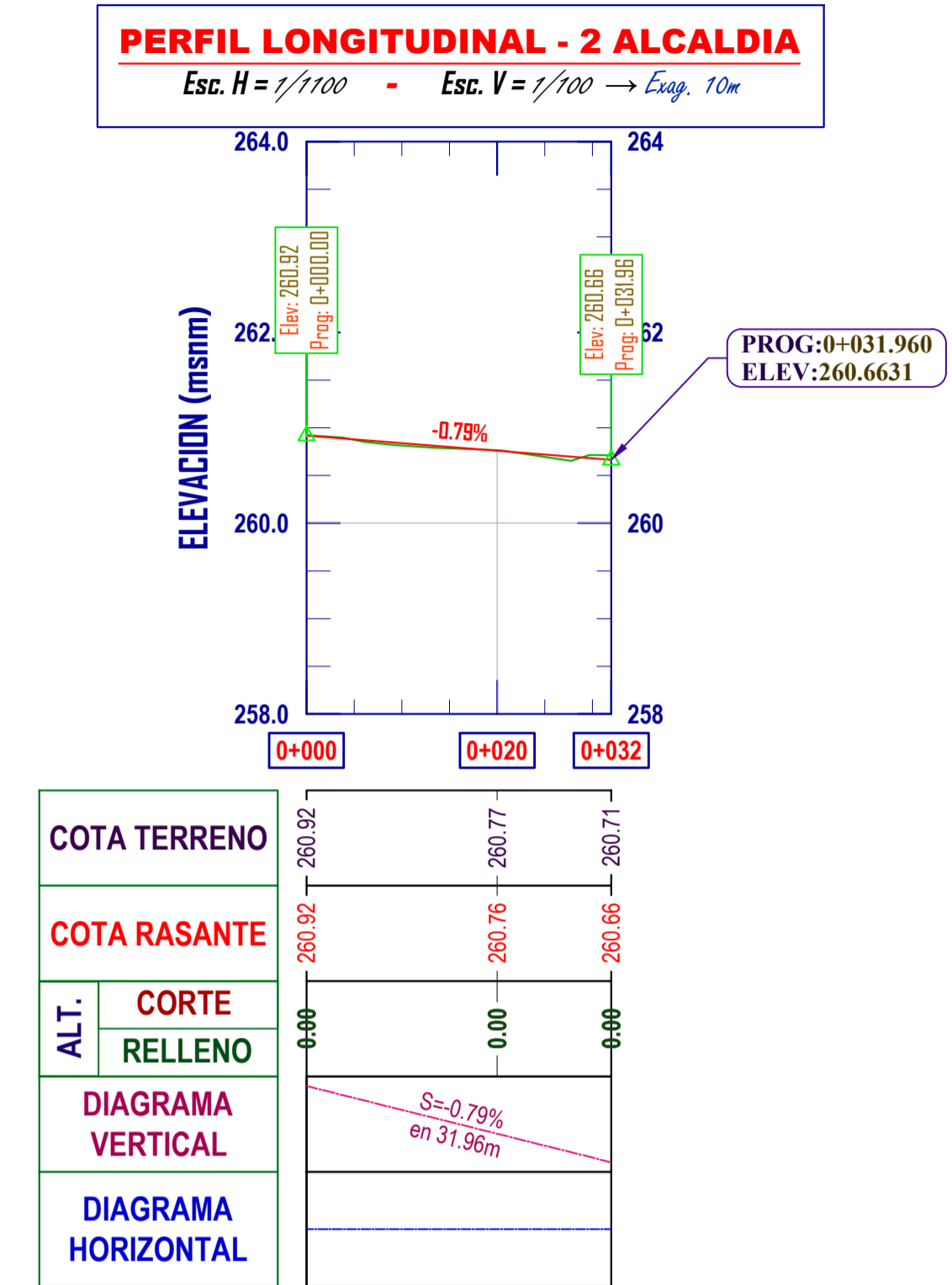
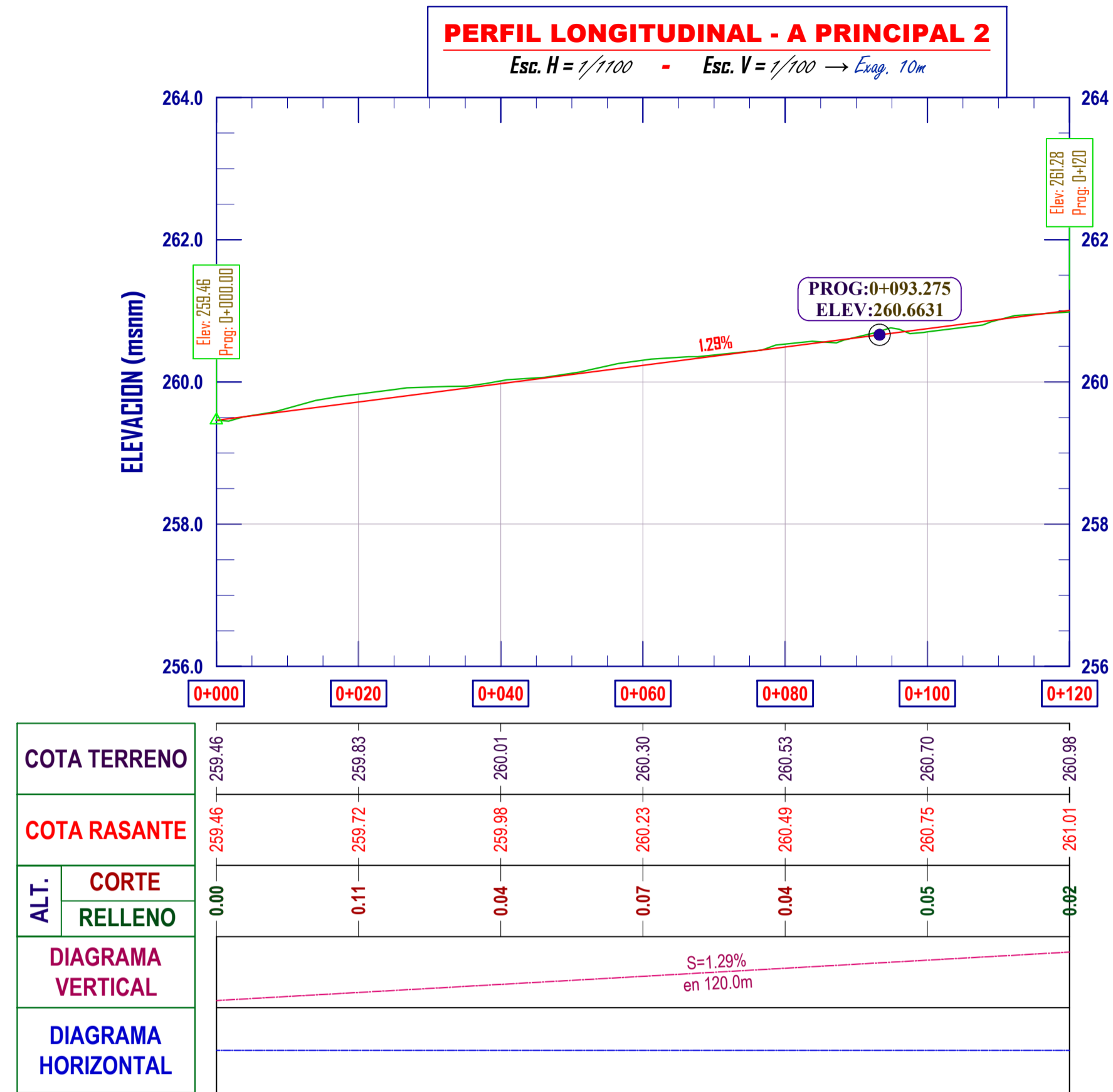
Trabajo Dirigido
 APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL PROYECTO (MEJ. VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE) MUNICIPIO DE FILADELFIA.

POSTULANTE: Univ..CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL

PLANO: DISEÑO GEOMÉTRICO PAVIMENTO RÍGIDO TAHUAMANU

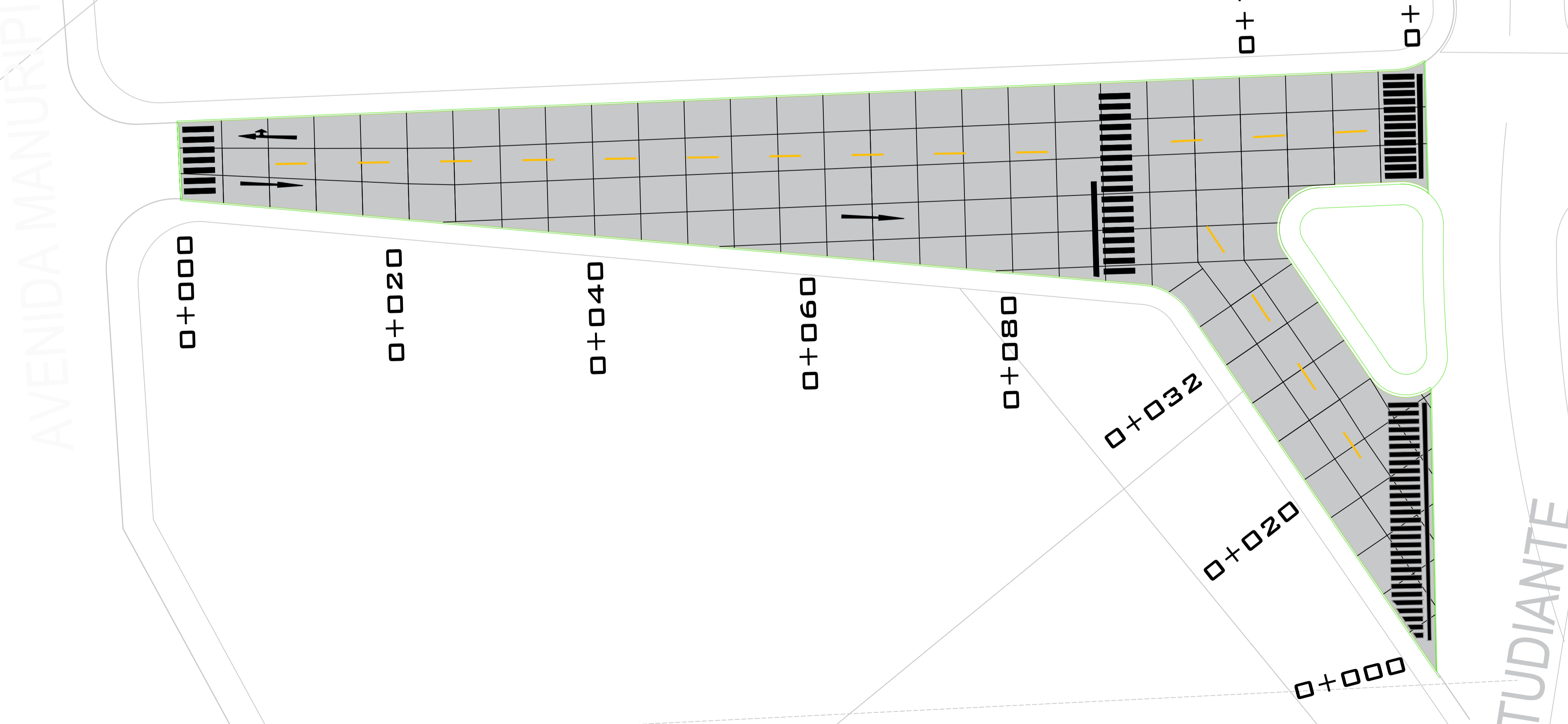
LAMINA: 1/2 ESCALA: INDICADA

PERFIL LONGITUDINAL CALLE MODESTO COLQUE



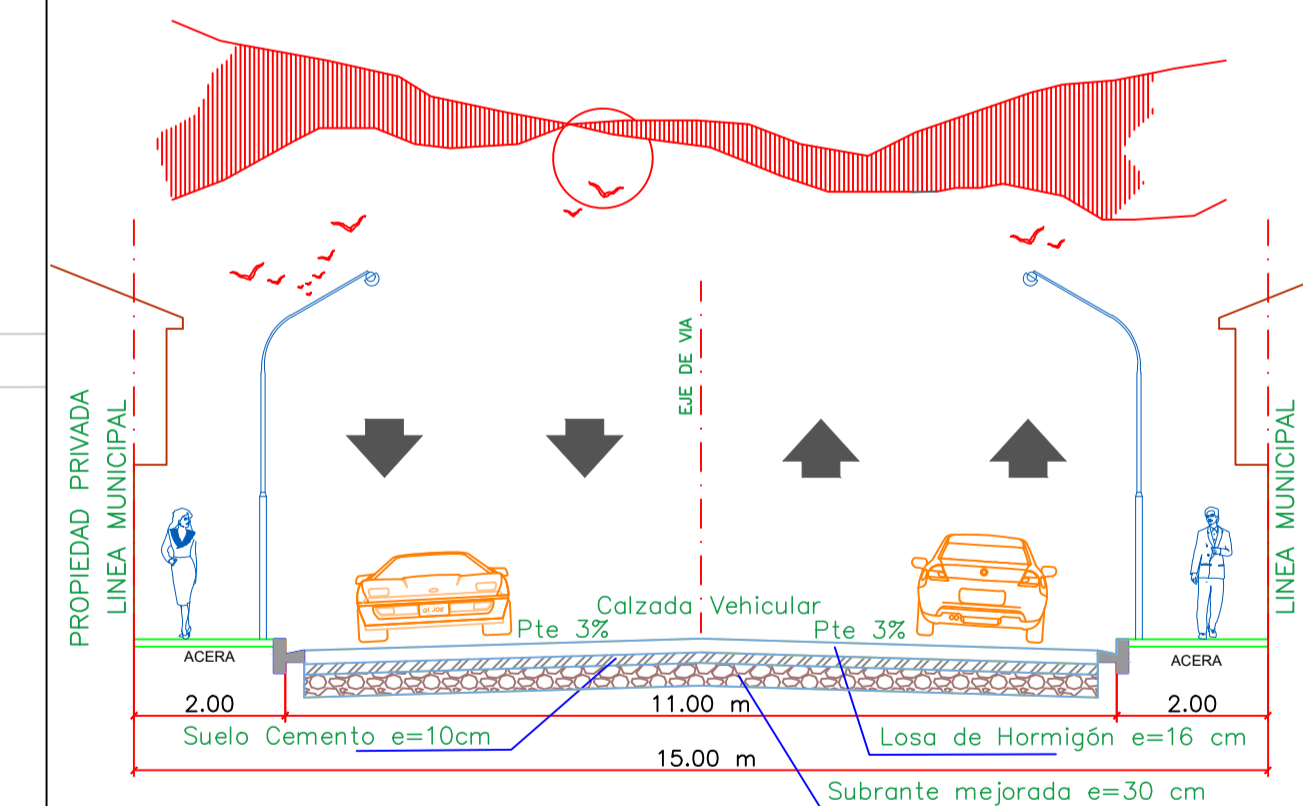
VISTA EN PLANTA CALLE MODESTO COLQUE

Esc: 1/285



SECCIÓN VÍA PÚBLICA

Esc: 1/100



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA CIVIL



Trabajo Dirigido
APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SUPERVISIÓN EN EL PROYECTO (MEJ. VIAL CON PAVIMENTO ARTICULADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE) MUNICIPIO DE FILADELFIA.

POSTULANTE: Univ. CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL

PLANO: DISEÑO GEOMÉTRICO PAVIMENTO RÍGIDO CALLE MODESTO

LAMINA: 2/2

ESCALA: INDICADA

ANEXOS “G”

- Presupuesto Pavimento Articulado – “G 1”
- Presupuesto Pavimento Rígido – “G 2”
- APU Ítems Nuevos – “G 3”
- Cómputos Métricos – “G 4”
- Informe Final Dipav 3.0 – “G 5”

“G 1”

Presupuesto Pavimento Articulado

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

PROYECTO: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GANDE (C.FILADELFIA))

DEPARTAMENTO: PANDO

MUNICIPIO: FILADELFIA

Cod. Actividad	Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
247	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL				
1763	CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD	M	500.00	1.99	995.00
1773	CONTENEDOR DE RESIDUOS SOLIDOS	PZA	3.00	391.92	1.175.76
2660	GESTION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	GLB	1.00	1.145.07	1.145.07
3890	SEÑALIZACION FIJA	PZA	10.00	984.74	9.847.40
3891	SEÑALIZACION MOVIL (TIPO CABALLETE)	PZA	15.00	762.33	11.434.95
723	ENLOSETADO				
1332	SELLADO DE JUNTAS CON POLVILLO Y MORTERO ASFALTICO	M2	6.070.37	21.65	131.423.51
1270	COLOCADO DE LOSETAS HEXAGONALES (MANO DE OBRA)	M2	6.070.37	58.61	355.784.39
3000	PROV. Y COLOCADO DE CAMA DE ARENA	M3	607.04	150.03	91.074.21
1193	PROVISION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE LOSETAS HEXAGONALES	M2	6.070.37	174.70	1.060.493.64
44	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS				
2103	HORMIGON ARMADO H21 CON IMPERMEABILIZANTE	M3	204.60	3.296.64	674.492.54
92	EXCAVACION DE 0-2 M SUELO SEMIDURO	M3	27.89	80.29	2.239.29
414	OBRAS PRELIMINARES				
70	LETRERO DE OBRA	PZA	1.00	3.679.85	3.679.85
2312	INSTALACION DE FAENAS GENERAL	GLB	1.00	8.672.51	8.672.51
3	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	M2	6.587.70	0.80	5.270.16
213	SEÑALIZACION				
1836	SEÑALIZACION HORIZONTAL PINTADO CALZADA (C/MICROESFERAS)	M2	500.00	43.64	21.820.00
3438	PROV. Y COLOC. LETRERO DE SEÑALIZACION CON POSTE DE ACERO	PZA	20.00	1.074.42	21.488.40
575	PINTURA EXTERIOR LATEX	M2	750.00	35.53	26.647.50
105	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
3139	MEJORAMIENTO DE SUELO CON CAPA BASE Y CEMENTO	M3	650.00	132.62	86.203.00
3267	CORTE Y NIVELACION DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	1.749.94	5.89	10.307.15
643	COLOC. Y COMPACTADO CAPA SUB-BASE CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	1.214.00	55.27	67.097.78
168	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA	M3	500.00	16.54	8.270.00
5288	REPOSICION DE ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	UND	30.00	165.79	4.973.70
				Total Bs:	2.604.535.81

“G 2”

Presupuesto Pavimento Rígido

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GANDE (C.FILADELFIA))

DEPARTAMENTO: PANDO

MUNICIPIO: FILADELFIA

Cod. Actividad	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	TOTAL
MODULO 1 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL					
1	CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD	M	500.00	1.99	995.00
2	CONTENEDOR DE RESIDUOS SOLIDOS	PZA	3.00	391.92	1.175.76
3	GESTION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	GLB	1.00	1.145.07	1.145.07
4	SEÑALIZACION FIJA	PZA	10.00	984.74	9.847.40
5	SEÑALIZACION MOVIL (TIPO CABALLETE)	PZA	15.00	762.33	11.434.95
MODULO 2 LOSA DE HORMIGON					
6	CORTE, ENSANCHE Y SELLADO DE JUNTA	M	2.837.62	50.10	142.167.60
7	LOSA DE HORMIGON (S/CORTE DE JUNTA)	M3	910.52	2.510.01	2.285.417.04
MODULO 3 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
8	HORMIGON ARMADO H21 CON IMPERMEABILIZANTE	M3	169.92	3.296.64	560.165.07
9	EXCAVACION DE 0-2 M SUELO SEMIDURO	M3	18.12	80.29	1.454.85
MODULO 4 OBRAS PRELIMINARES					
10	LETRERO DE OBRA	PZA	1.00	3.679.85	3.679.85
11	INSTALACION DE FAENAS GENERAL	GLB	1.00	8.672.51	8.672.51
12	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	M2	6.587.70	0.80	5.270.16
MODULO 5 SEÑALIZACION					
13	SEÑALIZACION HORIZONTAL PINTADO CALZADA (C/MICROESFERAS)	M2	500.00	43.64	21.820.00
14	PROV. Y COLOC. LETRERO DE SEÑALIZACION CON POSTE DE ACERO	PZA	20.00	1.074.42	21.488.40
15	PINTURA EXTERIOR LATEX	M2	750.00	35.53	26.647.50
MODULO 6 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
16	MEJORAMIENTO DE SUELO CON CAPA BASE Y CEMENTO	M3	650.00	132.62	86.203.00
17	CORTE Y NIVELACION DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	1.749.94	5.89	10.307.15
18	COLOC. Y COMPACTADO CAPA SUBRASANTE MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	1.214.00	55.27	67.097.78
19	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA	M3	500.00	16.54	8.270.00
20	REPOSICION DE ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	UND	30.00	165.79	4.973.70
				TOTAL Bs:	3.278.232.79

“G 3”

APU Ítems Nuevos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C.FILADELFIA))

Actividad: 1 - LOSA DE HORMIGON (S/CORTE DE JUNTA)

Unitario: M3

Cantidad: 910.52

Moneda: Bolivianos

Descripción	Und.	Cantidad	%	Precio	Precio	Costo
			Productiv.	Improductivo	Productiv.	Total
1.- MATERIALES						
ADITIVO P/CURADO HORMIGON	LT	0.10000			28.6	2.86
ARENA COMUN	M3	0.67500			100	67.50
CEMENTO PORTLAND	KG	380.00000			1.8	684.00
BRITA SELECCIONADA	M3	1.10000			800	880.00
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	2.00000			7.000	14.00
POLVO DE BRITA	M3	0.25000			800.000	200.00
CLAVOS 2.5 PULG	KG	0.30000			15.000	4.50
TOTAL MATERIALES						1.852.86
2.- MANO DE OBRA						
ALBAÑIL	HR	2.50000			21.500	53.75
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	3.75000			15.000	56.25
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.06500			23.000	1.50
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR	0.10000			27.000	2.70
MANO DE OBRA INDIRECTA - % DE MANO DE OBRA DIRECTA					5.00%	5.71
TOTAL MANO DE OBRA						119.90
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
CAMION MEZCLADOR	HR	0.05			170	8.50
PLANTA DOSIFICADORA DE HORMIGON	HR	0.09			413.51	37.22
REGLAS VIBRADORAS	HR	0.065			200	13.00
VIBRADOR DE HORMIGON	HR	0.5			13	6.50
						65.22
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					5.00%	6.29
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						71.51
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					55.00%	65.95
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					14.94%	17.91
TOTAL RECARGOS						83.86
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - % De 1+2+3					5.00%	102.21
GASTOS FINANCIEROS - % DE 1+2+3					5.00%	102.21
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - % DEL TOTAL DE MATERIALES					0.00%	0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						204.43
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - % DE 1+2+3					5.00%	102.21
TOTAL UTILIDAD						102.21
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - % DE 1+2+3+4+5+6					3.09%	75.23
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						75.23
TOTAL PRECIO UNITARIO						2.510.01

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CONST. ENLOSETADO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE (FILADELFIA) (ARROYO GRANDE (C.FILADELFIA))

Actividad: 1 - CORTE,ENSACHE Y SELLADO DE JUNTA

Unitario: M

Cantidad: 2307.4

Moneda: Bolivianos

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productiv.	Costo Total
1.- MATERIALES						
CINTA DE RESPALDO PARA JUNTAS	M	1.04000			7	7.28
SELLADOR DE JUNTA	LT	0.20000			110	22.00
TOTAL MATERIALES						29.28
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE ALBAÑIL	HR	0.10000			18.000	1.80
ESPECIALISTA EN VIAS	HR	0.07000			30.000	2.10
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR	0.05000			25.000	1.25
MANO DE OBRA INDIRECTA - % DE MANO DE OBRA DIRECTA					5.00%	0.26
TOTAL MANO DE OBRA						5.41
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
COMPRESOR	HR	0.01			100	1.00
CORTADORA DE CONCRETO	HR	0.04			25	1.00
						2.00
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					5.00%	0.28
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.28
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					55.00%	2.97
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					14.94%	0.81
TOTAL RECARGOS						3.78
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - % De 1+2+3					5.00%	1.95
GASTOS FINANCIEROS - % DE 1+2+3					5.00%	1.95
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - % DEL TOTAL DE MATERIALES					0.00%	0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						3.90
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - % DE 1+2+3					5.00%	1.95
TOTAL UTILIDAD						1.95
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - % DE 1+2+3+4+5+6					3.09%	1.50
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						1.50
TOTAL PRECIO UNITARIO						50.10

“G 4”

Cómpulos Métricos

COMPUTOS METRICOS

COD.	ACTIVIDAD	UNID	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	PARCIAL	TOTAL
MODULO 1 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL									
1	CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD	M							500.00
	AREA DE CONSTRUCCION		1.00	500.00				500.00	
2	CONTENEDOR DE RESIDUOS SOLIDOS	PZA							3.00
			3.00					3.00	
3	GESTION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	GLB							1.00
			1.00					1.00	
4	SEÑALIZACION FIJA	PZA							10.00
			10.00					10.00	
5	SEÑALIZACION MOVIL (TIPO CABALLETE)	PZA							15.00
			15.00					15.00	
MODULO 2 LOSA DE HORMIGON									
6	CORTE, ENSANCHE Y SELLADO DE JUNTA	M							2.837.62
	CALLE TAHUAMANU								
	0+000 A 0+350 ÁREA 1		1.00	1523.48				1.523.48	
	INGRESO A CALLE		1.00	35.44				35.44	
	0+000 A 0+040 ÁREA 2		1.00	79.06				79.06	
	AREA 3		1.00	146.00				146.00	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	0+000 A 0+120 ÁREA 1		1.00	878.01				878.01	
	0+000 A 0+032 ÁREA 2		1.00	175.63				175.63	
7	LOSA DE HORMIGON (S/CORTE DE JUNTA)	M3							910.52
	CALLE TAHUAMANU								
	0+000 A 0+350 ÁREA 1		1.00	3414.45		0.15		512.17	
	INGRESO A CALLE		1.00	40.86		0.15		6.13	
	0+000 A 0+040 ÁREA 2		1.00	221.09		0.15		33.16	
	ÁREA 3		1.00	305.25		0.15		45.79	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	0+000 A 0+140 ÁREA 1		1.00	1.848.28		0.15		277.24	
	0+000 ÁREA 2		1.00	193.56		0.15		29.03	
	INGRESO A CALLE DEL ESTUDIANTE		1.00	46.68		0.15		7.00	
MODULO 3 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS									
8	HORMIGON ARMADO H21 CON IMPERMEABILIZANTE	M3							169.92
	CALLE TAHUAMANU								
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO		1.00	1.176.77			0.07	80.96	
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO		1.00	52.58			0.07	3.68	
	CORDON 0+000 A 0+100 LADO IZQUIERDO		1.00	100.24			0.07	6.90	
	CORDON 0+0100 A 0+000 LADO IZQUIERDO		1.00	273.46			0.07	18.81	
	ROTONDA		1.00	42.78			0.07	2.94	
	ROTONDA		1.00	40.46			0.07	2.78	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+100		1.00	114.89			0.07	7.90	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+120		1.00	127.36			0.07	8.76	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+140		1.00	9.08			0.07	0.62	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+160		1.00	34.05			0.07	2.34	
	CALLE TAHUAMANU								
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO		1.00	346.17	0.15	0.20		10.39	
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO		1.00	52.58	0.15	0.20		1.58	
	CORDON 0+000 A 0+100 LADO IZQUIERDO		1.00	100.24	0.15	0.20		3.01	
	CORDON 0+0100 A 0+000 LADO IZQUIERDO		1.00	273.46	0.15	0.20		8.20	
	ROTONDA 1		1.00	42.78	0.15	0.20		1.28	
	ROTONDA 2		1.00	40.46	0.15	0.20		1.21	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+100		1.00	114.89	0.15	0.20		3.45	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+120		1.00	127.36	0.15	0.20		3.82	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+140		1.00	9.08	0.15	0.20		0.27	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+160		1.00	34.05	0.15	0.20		1.02	
9	EXCAVACION DE 0-2 M SUELO SEMIDURO	M3							18.12
	CALLE TAHUAMANU								
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO		1.00	246.17	0.15	0.15		5.54	
	CORDON 0+000 A 0+100 LADO IZQUIERDO		1.00	100.24	0.15	0.15		2.26	
	CORDON 0+0100 A 0+000 LADO IZQUIERDO		1.00	173.46	0.15	0.15		3.90	
	ROTONDA		1.00	42.78	0.15	0.15		0.96	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+100		1.00	114.89	0.15	0.15		2.59	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+120		1.00	127.36	0.15	0.15		2.87	

MODULO 4 OBRAS PRELIMINARES		UNID	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	PARCIAL	TOTAL
10	LETRERO DE OBRA	PZA							1.00
			1.00					1.00	
11	INSTALACION DE FAENAS GENERAL	GLB							1.00
			1.00					1.00	
12	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	M2							6.587.70
	REPLANTEO DE ENLOSETADO								
	CALLE TAHUAMANU								
	0+000 A 0+350 ÁREA 1		1.00				3646.7	3.646.70	
	INGRESO A CALLE		1.00				40.86	40.86	
	0+000 A 0+040 ÁREA 2		1.00				221.09	221.09	
	ÁREA 3		1.00				305.25	305.25	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	0+000 A 0+140 ÁREA 1		1.00				1.848.28	1.848.28	
	0+000 ÁREA 2		1.00				193.56	193.56	
	INGRESO A CALLE DEL ESTUDIANTE		1.00				46.68	46.68	
	REPLANTEO DE CORDON CUNETAS								
	CALLE TAHUAMANU								
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO		1.00	346.17	0.25			86.54	
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO		1.00	52.58	0.25			13.15	
	CORDON 0+000 A 0+100 LADO IZQUIERDO		1.00	100.24	0.25			25.06	
	CORDON 0+0100 A 0+000 LADO IZQUIERDO		1.00	273.46	0.25			68.37	
	ROTONDA 1		1.00	42.78	0.25			10.70	
	ROTONDA 2		1.00	40.46	0.25			10.12	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+100		1.00	114.89	0.25			28.72	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+120		1.00	127.36	0.25			31.84	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+140		1.00	9.08	0.25			2.27	
	CORDON CUNETA 0+000 A 0+160		1.00	34.05	0.25			8.51	
MODULO 5 SEÑALIZACION		UNID	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	PARCIAL	TOTAL
13	SEÑALIZACION HORIZONTAL PINTADO CALZADA (C/MICROESFERAS)	M2							500.00
	CALLE TAHUAMANU								
	FRANJAS AMARILLAS 1		43.00	3.00	0.12			15.48	
	FRANJAS AMARILLAS 2		1.00	11.13				11.13	
	CEBRAS 1		50.00	3.00	0.50			75.00	
	CEBRAS 2		5.00	5.50	0.50			13.75	
	CEBRAS 3		12.00	3.00	0.50			18.00	
	CEBRAS 4		1.00	6.14	0.50			3.07	
	CEBRAS 5		10.00	3.00	0.50			15.00	
	CEBRAS 6		1.00	5.42	0.50			2.71	
	FLECHA 1		6.00	1.36				8.16	
	FLECHA 2		4.00	2.52				10.07	
	FRANJAS BLANCAS 1		1.00	260.91	0.12			31.31	
	FRANJAS BLANCAS 2		1.00	138.33	0.12			16.60	
	FRANJAS BLANCAS 3		1.00	77.38	0.12			9.29	
	FRANJAS BLANCAS 4		1.00	150.88	0.12			18.11	
	FRANJAS BLANCAS 5		1.00	126.49	0.12			15.18	
	FRANJAS BLANCAS 6		1.00	111.80	0.12			13.42	
	FRANJAS BLANCAS 7		1.00	10.16	0.12			1.22	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	FRANJAS AMARILLAS		19.00	3.00	0.12			6.84	
	CEBRAS 1		35.00	3.00	0.50			52.50	
	CEBRAS 2		1.00	9.23	0.50			4.62	
	FLECHA 1		4.00	1.36				5.44	
	FLECHA 2		1.00	1.50				1.50	
	FRANJAS BLANCAS 1		1.00	125.50	0.12			15.06	
	FRANJAS BLANCAS 2		1.00	51.07	0.12			6.13	
	FRANJAS BLANCAS 3		1.00	129.70	0.12			15.56	
	CALLE DEL ESTUDIANTE								
	FRANJAS AMARILLAS		15.00	3.00	0.12			5.40	
	CEBRAS 1		30.00	3.00	0.50			45.00	
	CEBRAS 2		3.00	5.50	0.50			8.25	
	FLECHA 1		1.00	1.36	0.70			0.95	
	FLECHA 2		1.00	1.50	0.80			1.20	
	FRANJAS BLANCAS 1		1.00	21.41				21.41	
	FRANJAS BLANCAS 2		1.00	136.34	0.12			16.36	
	FRANJAS BLANCAS 3		1.00	135.68	0.12			16.28	
14	PROV. Y COLOC. LETRERO DE SEÑALIZACION CON POSTE DE ACERO	PZA							20.00
	POSTE DE ACERO		20.00					20.00	

15	PINTURA EXTERIOR LATEX	M2							750.00
	CALLE TAHUAMANU								
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO 1		1.00	355.80	0.35			124.53	
	CORDON 0+000 A 0+350 LADO DERECHO 2		1.00	180.00	0.35			63.00	
	CORDON 0+000 A 0+100 LADO IZQUIERDO		1.00	260.00	0.35			91.00	
	CORDON 0+0100 A 0+000 LADO IZQUIERDO		1.00	270.00	0.35			94.50	
	ROTONDA 1		1.00	85.00	0.35			29.75	
	ROTONDA 2		1.00	70.00	0.35			24.50	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	CORDON 0+000 A 0+100		1.00	110.00	0.35			38.50	
	CORDON 0+000 A 0+120		1.00	128.00	0.35			44.80	
	CORDON 0+000 A 0+140		1.00	150.00	0.35			52.50	
	CORDON 0+000 A 0+160		1.00	34.05	0.35			11.92	
	CALLE DEL ESTUDIANTE								
	CORDON 0+000 A 0+100		1.00	200	0.35			70.00	
	CORDON 0+000 A 0+120		1.00	120	0.35			42.00	
	CORDON 0+000 A 0+140		1.00	180	0.35			63.00	
MODULO 6 MOVIMIENTO DE TIERRAS		UNID	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	PARCIAL	TOTAL
16	MEJORAMIENTO DE SUELO CON CAPA BASE Y CEMENTO	M3							650.00
	CALLE TAHUAMANU								
	0+000 A 0+350 ÁREA 1		1.00			0.10	3725.67	372.57	
	INGRESO A CALLE		1.00			0.10	50.00	5.00	
	0+000 A 0+040 ÁREA 2		1.00			0.10	221.09	22.11	
	AREA 3		1.00			0.10	305.25	30.53	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	0+000 A 0+140 ÁREA 1		1.00			0.10	1.848.28	184.83	
	0+000 ÁREA 2		1.00			0.10	193.56	19.36	
	INGRESO A CALLE DEL ESTUDIANTE		1.00			0.10	156.00	15.60	
17	CORTE Y NIVELACION DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTO	ÁREA	PARCIAL	1.749.94
	CALLE TAHUAMANU SECTOR ROTONDA		1.00				192.60	192.60	
	INTER 2		1.00				52.35	52.35	
	CALLE COLQUE		1.00				1165.12	1.165.12	
	CALLE COLQUE SECTOR ROTONDA		1.00				339.87	339.87	
18	COLOC. Y COMPACTADO CAPA SUBRASANTE MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO	M3							1.214.00
	CALLE TAHUAMANU								
	0+000 A 0+350 ÁREA 1		1.00			0.30	1503.48	451.04	
	INGRESO A CALLE		1.00			0.30	41.03	12.31	
	0+000 A 0+040 ÁREA 2		1.00			0.30	221.00	66.30	
	AREA 3		1.00			0.30	305.00	91.50	
	CALLE MODESTO COLQUE								
	0+000 A 0+140 ÁREA 1		1.00			0.30	1.736.36	520.91	
	0+000 ÁREA 2		1.00			0.30	193.10	57.93	
	INGRESO A CALLE DEL ESTUDIANTE		1.00			0.30	46.69	14.01	
19	RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA	M3							500.00
	CALLE TAHUAMANU		1.00				215.00	215.00	
	INTER 2		1.00				100.00	100.00	
	CALLE COLQUE		1.00				185.00	185.00	
20	REPOSICION DE ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	UND							30.00
	ACOMETIDA DOMICILIARIA		30.00					30.00	

“G 5”

Informe Final Dipav 3.0

DIPAV

Software de Diseño de Pavimentos

Guía de Diseño AASHTO - 1993

Nombre: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE
 MUNICIPIO DE FILADELAFIA
 Empresa: UNIV: CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL

Pavimento Rígido

Serviciabilidad Inicial (Po)	4.5	-
Serviciabilidad Final (Pt)	2	-
Módulo de Rotura del Hormigón (S ^c) [MPa] - [psi]	4.15	601.91
Módulo de Elasticidad del Hormigón (E) [MPa] - [psi]	23,664.87	3,432,299.21
Coeficiente de Drenaje (Cd)	1	-
Coeficiente de Transferencia de Cargas (J)	4	-
Módulo Efectivo de Reacción de la Subrasante (k) [kPa/mm] - [pci]	132.6	488.49
Confiabilidad (R) [%]	80	-
Desviación Estándar (So)	0.39	-
Número de Ejes Equivalentes (ESALs)	634,390	-
Espesor de Losa [mm]	149	-

Información Adicional

Tipo de Capa Base	CAPA BASE
Espesor de Capa Base [mm]	CEMENTADA 5%
Diámetro de Barras Pasajuntas [mm]	100
Longitud de Barras Pasajuntas [cm]	
Separación entre Barras Pasajuntas [cm]	
Revestimiento de Barras Pasajuntas	
Separación entre Juntas Transversales [m]	
Espesor de losa adoptado [mm]	150

Barras de Amarre

Coeficiente de Fricción / Losa - Base	0
Calidad del Acero [MPa]	0
Diámetro de la Barra [mm]	0
Distancia al Borde Libre [m]	3.5
Porcentaje de Resistencia a Tracción	0
Separación entre Barras [m]	NaN
Área de Acero Requerida [mm²/m]	NaN
Longitud de la Barra [m]	0.08

Reservorio de Juntas y Diseño del Sellador

Coeficiente de Expansión Térmica [10 ⁻⁶ mm/mm/°C]	10.8
Rango de Temperatura [°C]	26
Coeficiente de Retracción por Secado [mm/mm]	0.0006
Coeficiente de Ajuste por Fricción Losa/Base	0.65
Tipo de Sellador	SELLADOR
Deformación Admisible del Sellador [mm/mm]	BITUMINOSO
Factor de Forma del Sellador	0.5
Apertura de la Junta [mm]	2.3
Ancho del Reservorio de Junta [mm]	5
Profundidad Mínima del Sello [mm]	2
Profundidad Mínima de Corte de Ampliación [mm]	12

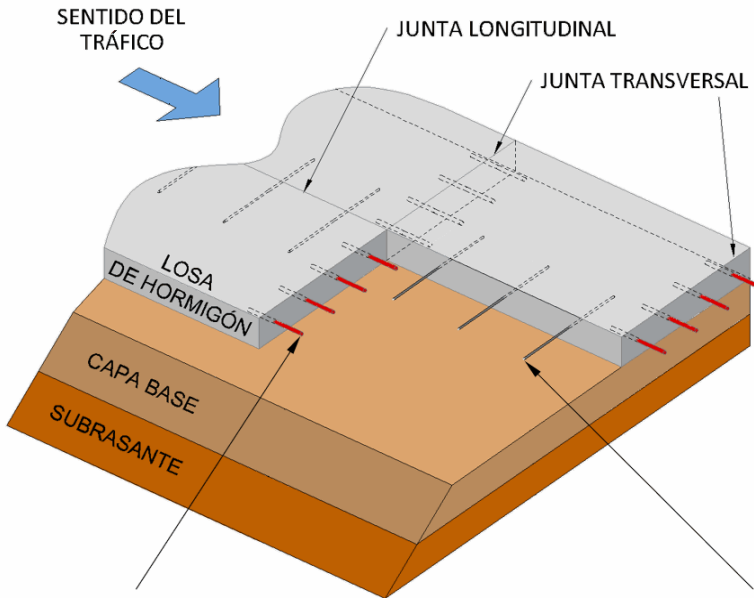
DIPAV

Software de Diseño de Pavimentos

Guía de Diseño AASHTO - 1993

Nombre: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO CALLE TAHUAMANU, MODESTO COLQUE
 MUNICIPIO DE FILADELAFIA
 Empresa: UNIV: CHRISTIAN MIAHUCHI MIGUEL

RESUMEN DISEÑO



Pavimento Rígido

Esesor de Losa [mm]	180
Módulo de Rotura del Hº [MPa]	3.8
Tipo de Capa Base	CAPA BASE CEMENTADA
Esesor de Capa Base [mm]	140
Módulo k de la Subrasante [kPa/mm]	68.84

Barras Pasajuntas

Diámetro de Barras Pasajuntas [mm]	20
Longitud de Barras Pasajuntas [cm]	45
Separación entre Barras Pasajuntas [cm]	30
Revestimiento de Barras Pasajuntas	PINTURA ANTICORROSI

Barras de Amarre

Diámetro de las Barras [mm]	0
Longitud de las Barras [cm]	0.08
Separación entre Barras [cm]	NaN
Calidad del Acero [MPa]	0