



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
EN LA AV. ARGENTINA Y CIRCUNVALACIÓN – SACSAYHUAMAN,
DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEL DEPARTAMENTO DE
CUSCO, AÑO 2023”

Línea de investigación: Tics. Software en la Ingeniería Civil

Presentado por:

- Bach. Espirilla Monge, Erick Edgar.

0009-0003-6228-4002

- Bach. Romuacca Huaman, Arusha
Yasbell.

0009-0001-0684-9449

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

Asesor:

Mba. Ing. Hugo Cana Paullo

0000-0003-4551-5449

CUSCO – PERÚ

2023



Metadatos

Datos del autor	
Nombres y apellidos	Erick Edgar Espirilla monge
Número de documento de identidad	72551495
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0003-6228-4002
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	Hugo Cana Paullo
Número de documento de identidad	40331257
URL de Orcid	https://orcid.org/0000-0003-4551-5449
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	Jose Ronald Aguilar Huerta
Número de documento de identidad	42419267
Jurado 2	
Nombres y apellidos	Raul Tagle Sanchez
Número de documento de identidad	23965986
Jurado 3	
Nombres y apellidos	Goyo Alvarez Alvarez
Número de documento de identidad	46383097
Jurado 4	
Nombres y apellidos	Javier Rodrigo Arenas Lazarte
Número de documento de identidad	70577293
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	Tics. Software en la Ingeniería Civil



Metadatos

Datos del autor	
Nombres y apellidos	Arusha Yasbell Romuacca Huaman
Número de documento de identidad	72463086
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0001-0684-9449
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	Hugo Cana Paullo
Número de documento de identidad	40331257
URL de Orcid	https://orcid.org/0000-0003-4551-5449
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	Jose Ronald Aguilar Huerta
Número de documento de identidad	42419267
Jurado 2	
Nombres y apellidos	Raul Tagle Sanchez
Número de documento de identidad	23965986
Jurado 3	
Nombres y apellidos	Goyo Alvarez Alvarez
Número de documento de identidad	46383097
Jurado 4	
Nombres y apellidos	Javier Rodrigo Arenas Lazarte
Número de documento de identidad	70577293
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	Tics. Software en la Ingeniería Civil



Ing. Hugo Cesar Pavón

INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA AV. ARGENTINA Y CIRCUNVALACIÓN - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEL DEPARTAMENTO DE

Fecha de entrega: 08-feb-2024 08:47p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2210861090

Nombre del archivo: TESIS_TURNITIN_ARUSHA_ERICK.pdf (10.26M)

Tamaño del archivo: 41156

por Espinosa Monge, Erick Edgar Y Romuacca Huaman, Arusha Yasbell

Total de caracteres: 214441

CUSCO, AÑO 2023



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

¹
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
⁴
EN LA AV. ARGENTINA Y CIRCUNVALACIÓN – SACSAYHUAMAN,
DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEL DEPARTAMENTO DE
CUSCO, AÑO 2023”

Línea de investigación: Tics. Software en la Ingeniería Civil

Presentado por:

- Bach. Espirilla Monge, Erick Edgar.

0009-0003-6228-4002

- Bach. Romuacca Huaman, Arusha
Yasbell.

0009-0001-0684-9449

²
TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

Asesor:

Mba. Ing. Hugo Cana Paullo

0000-0003-4551-5449

²
CUSCO – PERÚ

2023

Ing. Hugo Cana Paullo



MANTENIMIENTO EN LA AV. ARGENTINA Y CIRCUNVALACIÓN – SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

5%


PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina del Cusco	6%
	Trabajo del estudiante	
2	hdl.handle.net	3%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.uandina.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	www.cusco.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	www.mef.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.ucv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.upt.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
8	pirhua.udep.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	

U.B.

 Ing. Hugo Cerna Paullo

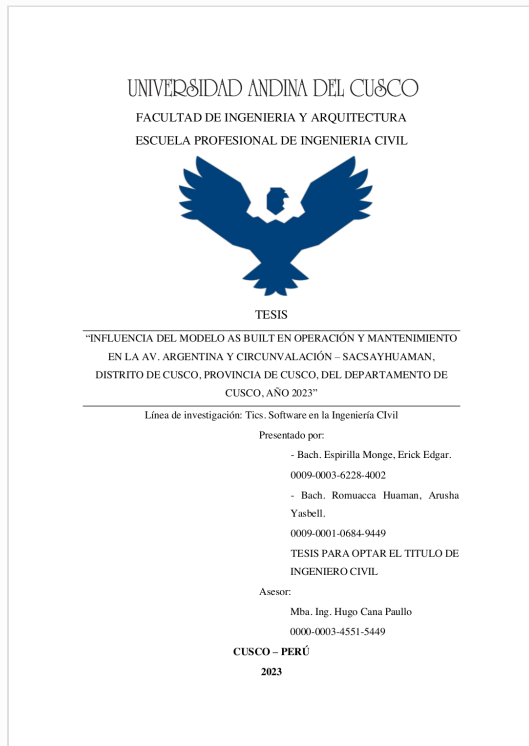


Digital Receipt


This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Espirilla Monge, Erick Edgar Y Romuacca Huaman, Arusha Y...
Assignment title: Quick Submit
Submission title: INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANT...
File name: TESIS_TURNITIN_ARUSHA-_ERICK.pdf
File size: 10.26M
Page count: 179
Word count: 44,356
Character count: 214,441
Submission date: 08-Feb-2024 08:47PM (UTC-0500)
Submission ID: 2290061090



V^oB^o



Ing. Hugo Cana Paullo



Dedicatoria

Queridos padres, Valentín y Aydee; esta dedicatoria es por todo el esfuerzo y las incontables oportunidades que me han brindado. Vuestra dedicación incansable y amor incondicional han sido la fuerza detrás de cada logro y cada momento de alegría que hemos experimentado.

A ti, mamá, por tu amor inquebrantable y tu constante apoyo, gracias por ser el faro que ilumina mi camino en los días más oscuros. Tu sacrificio y devoción son el pilar sobre el cual he construido mis sueños y aspiraciones.

Y a ti, papá, por ser el roble en quien siempre puedo apoyarme. Tu sabiduría, valentía y determinación me ha enseñado el verdadero significado del trabajo arduo y la perseverancia. Tu ejemplo me inspira a ser mejor persona cada día.

A mi hermana, Valentina un rayo de luz en mi vida desde el momento en que llegaste. Tu amor incondicional y tu alegría han sido un regalo precioso que ilumina incluso los días más grises. Gracias por enseñarme la verdadera felicidad y por mostrarme un tipo de amor genuino que trasciende cualquier barrera.

A mi hermano, Mijail, mi compañero de vida. Gracias por tu constante apoyo, por estar siempre a mi lado en cada paso del camino. Tu opinión sincera y tu compañía inquebrantable son un tesoro que atesoro profundamente en mi corazón.

Y a mí, abuelito Mauricio, quien siempre me amó incondicionalmente y fue un ejemplo de bondad y sabiduría en mi vida. Tu legado perdurará en mí como una guía eterna, y espero poder honrar tu memoria con cada paso que doy.

Bach. Romuacca Huaman, Arusha Yasbell.

A mi madre Livia Monge Blanco, quien con su gran ejemplo y corazón me enseñó a siempre ser constante ,nunca rendirme y ser una persona de bien, a Dios por nunca dejarme solo ni en mis peores momentos y siempre darme las fuerzas necesarias para salir de cualquier problema, a mi padre quien siempre estuvo a lado en cada etapa de mi vida dándome consejos que me ayudaran para mi vida profesional, a mis hermanos, a S que fue quien me impulso y me apoyo permanente en esta última etapa, a mi ángel que siempre guardare en mi corazón, a mi hermosa gata quien llena de alegría mi hogar y mi corazón es mi fiel compañía.

Bach. Espirilla Monge, Erick Edgar.



Agradecimientos

Querido papito Valentín, quiero expresarte mi más profundo agradecimiento por tu apoyo en la elaboración de este trabajo, te mereces este logro. Tu apoyo ha sido fundamental en cada paso de mi camino, agradezco tu amor incondicional y por todas las oportunidades que me brindaste para ser una mejor persona. Tu dedicación y compromiso son un ejemplo para mí, y estoy infinitamente agradecida por todo lo que has hecho y sigues haciendo por mí.

Agradezco a mi madre Aydee, tu amor, apoyo y consejos han sido una guía invaluable en este proceso. Gracias por estar a mi lado, por creer en mí y por ser mi fuente constante de inspiración. Sin tu presencia y aliento, este logro no habría sido posible.

Con todo mi amor y gratitud,

Bach. Romuacca Huaman, Arusha Yasbell

Agradezco a Dios por el amor incondicional que me dio, y nunca dejarme solo en ningún momento de mi vida, me siento feliz de poder tenerlo siempre a mi lado.

Agradezco a mis padres quienes me motivaron, apoyaron económicamente, emocionalmente, me dieron la seguridad para lograr mis metas, tan solo así fue que llegue a concluir la tesis.

Agradezco a la Universidad Andina del Cusco por brindarme las enseñanzas académicas, morales que me forjaron como una persona de bien, el cual tiene claro el objetivo de la universidad.

Agradezco al Mba. Ing. Hugo Cana Paullo quien nos ayudó, apoyo y guio a lograr concluir la tesis, siendo un excelente docente, ingeniero y asesor.

Bach. Espirilla Monge, Erick Edgar.



Resumen

Esta investigación aborda la influencia del modelo "As Built" en la operación y mantenimiento de la Avenida Argentina y Circunvalación. Esta avenida no solo cumple la función de conectar sectores, también desempeña un papel crucial en el desarrollo económico de la región.

Esta investigación abordó la Influencia del Modelo As Built en la avenida en estudio, para lo cual se llevó a cabo un modelado detallado de la vía utilizando software como Civil 3D, Infracore y Twinmotion, que proporcionaron una visualización mejorada de los detalles estructurales.

El inventario vial in situ reveló el deterioro de elementos verticales, demarcaciones. El Índice de Condición de Pavimento llevó a la conclusión de que la avenida presenta un estado del pavimento clasificado como malo.

Con el modelo "As Built" de la vía como referencia principal, se procedió al desarrollo de un plan de mantenimiento considerando factores relevantes como el flujo vehicular, demarcaciones, señales verticales y la condición superficial de la calzada, veredas y otros elementos viales. El resultado fue un modelo "As Built" con un nivel de detalle LOD que se complementa con el flujo vehicular, señalización vertical, demarcaciones y la condición superficial de la calzada.

El modelo "As Built" facilita la parametrización y mejora las tareas de mantenimiento, además de la implementación de un sistema de información de la avenida estudiada. Esto proporciona información detallada sobre la ubicación de cada componente y mejora la gestión de activos, optimizando la programación de las actividades de mantenimiento.

Palabras claves: As Built, operación, mantenimiento, avenida, preventivo, documentación, señales, demarcaciones, calzada, PCI.



Abstract

This research addresses the influence of the "As Built" model in the operation and maintenance of Avenue Argentina and Circunvalación. This avenue not only serves the function of connecting sectors, but also plays a crucial role in the economic development of the region.

This research addressed the influence of the As Built Model on the avenue under study, for which a detailed modeling of the road was carried out using software such as Civil 3D, Infraworks and Twinmotion, which provided an enhanced visualization of the structural details.

The in situ road inventory revealed deterioration of vertical elements, demarcations. The Pavement Condition Index led to the conclusion that the avenue presents a pavement condition classified as poor.

With the "As Built" model of the road as the main reference, a maintenance plan was developed considering relevant factors such as vehicular flow, markings, vertical signs and the surface condition of the roadway, sidewalks and other road elements. The result was an "As Built" model with an LOD level of detail that is complemented by the vehicular flow, vertical signage, markings and the surface condition of the roadway.

The "As Built" model facilitates parameterization and improves maintenance tasks, in addition to the implementation of an information system of the studied avenue. This provides detailed information on the location of each component.

Keywords: As Built model, operation and maintenance, level of detail and pavement condition.



Introducción

El presente trabajo titulado Influencia del Modelo As Built en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco del Departamento del Cusco, año 2023, abordó el estudio de la influencia del modelo As Built en Operación y Mantenimiento.

Partiendo de lo ya mencionado, el modelo As Built encapsula la representación de lo construido de la avenida en estudio proporcionando las características físicas y funcionales de la infraestructura. Este modelo desarrollado engloba la carpeta asfáltica, elementos de señalización vertical y demarcaciones, analizando cada elemento mencionado en su situación actual.

La influencia del modelo As Built en la operación y mantenimiento se centra en la capacidad para optimizar la toma de decisiones. Al proporcionar un modelo 3D de la estructura de la infraestructura, desde la topografía y la disposición de la señalización. Se examinó como esta herramienta no solo preserva la integridad estructural de la infraestructura, sino que contribuye a la seguridad, eficiencia y sostenibilidad a largo plazo.

Esta tesis aborda la situación de la avenida en estudio, detallando los referentes a la señalización vertical, demarcaciones y la condición de la calzada, con estos datos se describe el problema, las interrogantes, justificación y objetivos. También describe la toma de datos realizada para luego codificar cada elemento, con toda la información recolectada, al final se planteó una propuesta de plan de Operación y Mantenimiento.



Índice General

Dedicatoria	I
Agradecimientos.....	II
Resumen	III
Abstract	IV
Introducción	V
Índice General	VI
Índice de tablas.....	IX
Índice de figuras	XII
1 Capítulo I: Planteamiento del problema.....	1
1.1 Identificación del Problema.....	1
1.1.1 Descripción del Problema	1
1.1.2 Formulación interrogativa del Problema.....	2
1.2 Justificación e importancia de la investigación	2
1.2.1 Justificación por Relevancia.....	2
1.2.2 Justificación por viabilidad	3
1.2.3 Justificación técnica	3
1.2.4 Justificación social	3
1.3 Delimitación de la investigación	3
1.3.1 Delimitación espacial	3
1.3.2 Delimitación temporal.....	4
1.4 Objetivo de la investigación	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos	4
2 Capitulo II: Marco Teórico	5
2.1 Antecedentes de la investigación.....	5



2.1.1	Antecedentes a Nivel nacional	5
2.1.2	Antecedentes locales	6
2.1.3	Antecedentes a nivel internacional.....	8
2.2	Bases teóricas.	13
2.2.1	Modelos As Built	13
2.2.2	BIM (Modelado de Información de Construcción):.....	14
2.2.3	Nivel de Información Necesaria (LOIN)	14
2.2.1	Nivel de LOI en BIM:	18
2.2.2	Operación y mantenimiento de carreteras	21
2.2.3	Modelos As Built en Proyectos de Transporte.....	23
2.2.4	Infraestructura Vial	24
2.2.5	Señalización vertical y Demarcaciones.....	24
2.2.6	Entorno Común de datos	26
2.2.7	Interoperabilidad	27
2.3	Hipótesis.	28
2.3.1	Hipótesis General	28
2.3.2	Hipótesis específicas	28
2.4	Definición de Variables	29
2.4.1	Identificación de Variables.....	29
2.4.2	Cuadro de operacionalización de Variables	30
3	Capítulo III: Método.....	31
3.1	Metodología de la Investigación.....	31
3.1.1	Enfoque de la investigación	31
3.1.2	Nivel o Alcance de la investigación	31
3.1.3	Método de investigación	32
3.2	Diseño de la investigación.....	32
3.2.1	Diseño metodológico.....	32



3.2.2	Diseño de Ingeniería.....	33
3.3	Población y muestra.....	34
3.3.1	Población.....	34
3.3.2	Muestra.....	34
3.4	Instrumentos.....	35
3.4.1	Instrumentos metodológicos o Instrumentos de recolección de datos.....	35
3.4.2	Instrumentos de Ingeniería.....	43
3.5	Procedimientos de Recolección y Análisis de Datos.....	51
3.5.1	Procedimiento realizado para la recolección de datos.....	51
3.5.2	Toma de datos.....	61
3.5.3	Cálculos vinculados con la cuantificación de las variables.....	79
3.5.4	Simulaciones en softwares.....	90
3.5.5	Verificación.....	100
3.5.6	Prueba de Hipótesis.....	101
4	Capitulo IV: Resultados.....	103
4.1	Resultados respecto a los objetivos específicos.....	103
4.2	Resultados respecto al objetivo General.....	107
5	Capítulo V: Discusión.....	109
5.1	Contraste de los resultados obtenidos respecto a los antecedentes o con referentes del marco teórico.....	109
5.2	Interpretación de los resultados encontrados en la investigación.....	110
5.3	Comentario de la demostración de la hipótesis.....	110
5.4	Aporte de la investigación.....	110
	Conclusiones.....	121
	Sugerencias.....	122
	Referencias.....	123
	Apéndices.....	127



Anexos..... 128

Índice de tablas.

Tabla 1 Matriz de detalle (LOD)..... 18

Tabla 2 Cuadro de operacionalización de Variables 30

Tabla 3 Tabla de recolección de datos obtenidos por el GPS Diferencial 35

Tabla 4 Ficha de aforo vehicular 36

Tabla 5 Ficha de Resumen de aforo vehicular 37

Tabla 6 Ficha del Cálculo del IMDA vehicular 38

Tabla 7 Ficha de inventario vial Señalización Vertical..... 39

Tabla 8 Ficha de inventario vial Demarcaciones 39

Tabla 9 Ficha de Registro de Accidentes de Transito 40

Tabla 10 Ficha de Inspección IN SITU de las Fallas en la Carpeta de Pavimento 40

Tabla 11 Puntos obtenidos con el GPS Diferencial 61

Tabla 12 Aforo vehicular intersección Av. Circunvalación – Av. Argentina – Av. Antisuyo
..... 62

Tabla 13 Ficha del cálculo de IMDA vehicular 63

Tabla 14 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte A..... 64

Tabla 15 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte B 65

Tabla 16 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte C 66

Tabla 17 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte D..... 67

Tabla 18 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte E 68

Tabla 19 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte F 69

Tabla 20 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte G..... 70

Tabla 21 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte H..... 71

Tabla 22 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte I 72

Tabla 23 Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte J 73

Tabla 24 Ficha de Inventario vial de las Demarcaciones-Parte A 74

Tabla 25 Ficha de Inventario vial de las Demarcaciones-Parte B..... 75

Tabla 26 Ficha de Registro de Accidentes. 76

Tabla 27 Fallas en el pavimento-Parte A 76

Tabla 28 Fallas en el pavimento-Parte B..... 77

Tabla 29 Fallas en el pavimento-Parte C..... 78

Tabla 30 Nivel de Severidad 80



Tabla 31 Falla en el pavimento	80
Tabla 32 Fallas IN SITU de la avenida	81
Tabla 33 Cálculo de PCI	81
Tabla 34 Cálculo del Valor deducido.....	82
Tabla 35 Parámetros de PCI.....	83
Tabla 36 Sistema de Codificación de la Información de la Investigación	86
Tabla 37 Sistema de Codificación de los tramos de la Avenida	86
Tabla 38 Sistema de Codificación de las Fichas Técnicas	87
Tabla 39 Sistema de Codificación de la señalización Vertical- Informativa	87
Tabla 40 Sistema de Codificación de la señalización Vertical- Reglamentaria.....	88
Tabla 41 Sistema de Codificación de la señalización Vertical- Preventiva	88
Tabla 42 Sistema de Codificación de las Demarcaciones	89
Tabla 43 Sistema de Codificación de los Accidentes Vehiculares	89
Tabla 44 Ficha de codificación de la inspección in situ de las fallas en la carpeta de pavimento	90
Tabla 45 Detalle de las diferencias de la Operación y Mantenimiento Con y sin Modelos AS BUILT	109
Tabla 46 Características de la vía.....	111
Tabla 47 Detalle del tramo y las actividades de mantenimiento que requiere	111
Tabla 48 Actividad de Mantenimiento para la señal vertical informativa	112
Tabla 49 Actividad de Mantenimiento para la señal vertical reglamentaria.....	112
Tabla 50 Actividad de Mantenimiento para la señal vertical preventiva-Parte A.....	113
Tabla 51 Actividad de Mantenimiento para la señal vertical preventiva-Parte B.....	114
Tabla 52 Actividad de Mantenimiento para las demarcaciones	114
Tabla 53 Actividad de Mantenimiento para la calzada	114
Tabla 54 Planilla de Metrados de Mantenimiento Periódico- Parte A.....	115
Tabla 55 Planilla de Metrados de Mantenimiento Periódico- Parte B	116
Tabla 56 Planilla de Metrados de Mantenimiento Rutinario- Parte A	117
Tabla 57 Planilla de Metrados de Mantenimiento Rutinario- Parte B	118
Tabla 58 Matriz de Consistencia	127
Tabla 59 Aforo vehicular AV. Argentina Inicio	131
Tabla 60 Aforo vehicular entrada a la izquierda de la Av. Argentina a la Av. Brasil	132
Tabla 61 Aforo vehicular entrada a la derecha de la Av. Argentina a la Av. Brasil.....	133



Tabla 62	Aforo vehicular entrada a la derecha de la Av. Argentina a la Av. Antisuyo.....	134
Tabla 63	Aforo vehicular entrada a la izquierda de la Av. Antisuyo a la Av. Argentina	135
Tabla 64	Aforo vehicular intersección Av. Chinchaysuyo	136
Tabla 65	Aforo vehicular entrada a la derecha. Av. Circunvalación a la Av. Chinchaysuyo	137
Tabla 66	Aforo vehicular entrada izquierda de la Av. Chinchaysuyo a la Av. Circunvalación	138
Tabla 67	Aforo vehicular intersección Av. Balconcillo.....	139
Tabla 68	Aforo vehicular entrada derecha Av. Balconcillo a la Av. Circunvalación	140
Tabla 69	Aforo vehicular entrada a la izquierda Av. Circunvalación a la Av. Balconcillo..	141
Tabla 70	Aforo vehicular intersección Villa San Blas	142
Tabla 71	Aforo vehicular Entrada derecha. Av. Circunvalación a la Villa San Blas	143
Tabla 72	Aforo vehicular entrada a la izquierda Villa San Blas a la Av. Circunvalación	144
Tabla 73	Aforo vehicular Av. Circunvalación Final	145



Índice de figuras

Figura 1 Ubicación Regional de la vía.....	4
Figura 2 Nivel de información necesaria	15
Figura 3 Flujo de Trabajo.....	23
Figura 4 Tramo de la avenida de estudio	24
Figura 5 Encuesta sobre el Modelo As Built- Parte A	41
Figura 6 Encuesta sobre el Modelo As Built- Parte B	42
Figura 7 Encuesta sobre el Modelo As Built- Parte C	43
Figura 8 Wincha.....	46
Figura 9 GPS FOIF A90	47
Figura 10 Dron Mavic Pro Platinum 2.....	48
Figura 11 GPSMAP 64sc	50
Figura 12 Se posiciono el GPS diferencial	53
Figura 13 Se posiciono el Dron.....	54
Figura 14 Levantamiento utilizando el GPS Diferencial	54
Figura 15 Se establece la ruta de vuelo del dron.....	55
Figura 16 Se Realizo el vuelo del dron	55
Figura 17 Comisaria de Tahuantinsuyo	56
Figura 18 Estación 1: Ubicado en el inicio de la Av. Argentina.....	56
Figura 19 Estación 2: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Brasil	57
Figura 20 Estación 3: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Antisuyo	57
Figura 21 Estación 4: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la Av. Chinchaysuyo.....	58
Figura 22 Estación 5: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con Balconcillo	58
Figura 23 Estación 6: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la villa San Blas.....	59
Figura 24 Estación 7: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la subida al Cristo Blanco, final de Av. Circunvalación	59
Figura 25 Inspección de las demarcaciones existentes en la Avenida de estudio.....	60
Figura 26 Inspección de la señalización vertical existente en la Avenida de estudio.....	60
Figura 27 Fotogrametría obtenida del levantamiento Topográfico con Dron.....	83
Figura 28 Plano del diseño geométrico de la avenida obtenido en Civil 3D.....	84



Figura 29 Modelo obtenido en el Software Infracwork.....	84
Figura 30 Modelado en el Software Twinmotion	85
Figura 31 Modelado en Civil 3D	90
Figura 32 Modelado en Civil 3D	91
Figura 33 Civil 3D- Diseño de las curvas	91
Figura 34 Civil 3D- Parámetros del eje de la carretera.....	92
Figura 35 Civil 3D- Especificaciones del Perfil Longitudinal de la avenida.....	92
Figura 36 Perfil Longitudinal de la avenida.....	93
Figura 37 Civil 3D- Sección transversal de la avenida.....	93
Figura 38 Civil 3D- Secciones transversales de la avenida.....	94
Figura 39 Civil 3D- Simulación de movimiento de Vehículos, usando la Herramienta Vehicle tracking.....	95
Figura 40 InfraWorks- Sección Transversal de la Carretera.....	95
Figura 41 Infracworks- Perfil Longitudinal de la Carretera	96
Figura 42 Infracworks- Parámetros de Señalización de Carril	96
Figura 43 Infracworks- Herramienta Visibilidad, que detalla la Distancia de parada.....	97
Figura 44 Infracworks- Añadir decoración componentes (luminarias, autos, personas, casas, etc.).....	97
Figura 45 Infracworks- Uso de la herramienta Sol y Cielo	98
Figura 46 Twinmotion-Simulación de Tráfico Vehicular.....	98
Figura 47 Twinmotion- Simula la Señalización Vertical en la Avenida	99
Figura 48 Twinmotion-Simulación de las Demarcaciones	99
Figura 49 Verificación del levantamiento y ubicación de la señales y fallas	100
Figura 50 Gráfico del Resumen de la Señalización vertical	103
Figura 51 Estado del panel de la señalización vertical	104
Figura 52 Estado de la estructura de la señalización vertical.....	104
Figura 53 Estado de las demarcaciones	105
Figura 54 Tipos de fallas a lo largo de la Avenida	106
Figura 55 Plano de la Avenida sin As Built.....	107
Figura 56 Plano de la avenida, en el cual se implementó el modelo As Built.....	108
Figura 57 Se observa el detalle del modelado con el software Infracwork	108
Figura 58 Presupuestos referenciales rutinario y periódico	119
Figura 59 Presupuesto Periódico.....	120



1 Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1 Identificación del Problema

1.1.1 Descripción del Problema

La carretera en estudio abarca la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuamán, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, departamento del Cusco, provincia del Cusco, la que es una de las más importantes en el Cusco pues es un acceso principal a la ciudad. Teniendo como función el desarrollo turístico, económico y social de la región del Cusco. La avenida en estudio, se ve afectada por congestión vehicular, deterioro de la infraestructura pues no presenta las mejores condiciones para mantener la seguridad de los usuarios.

El Perú es un país que en los últimos años ha tenido un incremento demográfico y del parque automotriz, generando un aumento en la congestión vehicular y en la incidencia de accidentes, lo cual se refleja en las pérdidas humanas y materiales que acecharon al país durante los últimos años.

Según la (Defensoría del Pueblo,, 2022) Los accidentes de tráfico durante el primer semestre del 2022, tuvieron como resultado un total de 1573 casos. Por otro lado, la cantidad de personas que resultaron heridas en el mismo periodo representó casi el 40 % de la cifra informada en 2019, alcanzando un total de 26,569 casos, durante los cuales se han registrado más de 2.08 millones de accidentes de tráfico, resultando en más de 1.2 millones de víctimas.

Los accidentes ocurridos revelan serios obstáculos que existe en la carretera de estudio, la causa es la falta de enfoque en la etapa de diseño, construcción, gestión de la vida y la falta de operación y mantenimiento. Esto se debe a la casi inexistente inversión que se le da a los mantenimientos, considerando que la infraestructura es adecuada generando una brecha en las mejoras de la carretera, a pesar de que en la normativa se exige un adecuado plan de operación y mantenimiento a la carretera, por lo cual es necesario implementar Un sistema de almacenamiento digital que contiene datos completos y recientes respecto a las características geométricas, topográficas y estructurales de la carreta lo que dificulta realizar un adecuado plan de operación y mantenimiento entorpeciendo la identificación de los puntos críticos.

Implementar un modelo AS BUILT, brinda una base de datos de información detallada y precisa. Lo que facilita la interacción entre los especialistas para la agilización del proceso de toma de decisiones. Haciendo uso de este modelo se puede simular diferentes escenarios para evaluar el impacto que tendrá cada decisión tomada.



Por otro lado, al no implementar el modelo AS BUILT en la etapa de operación y mantenimiento generaría la falta de información, conluciendo a un mayor riesgo de accidentes de tránsito, aumento de los tiempos de viaje, molestias para los usuarios de la vía y una pésima propuesta de operación y mantenimiento debido a la dificultad que tendrán para la toma de decisiones de posibles riesgos.

Por ello, implementar el Modelo AS BUILT en operación y mantenimiento brinda una base de datos y documentación precisa que mejora la eficiencia, la seguridad y la gestión durante el periodo de vida útil de la infraestructura vial.. Esto resulta en un mejor servicio para los usuarios de la carretera y una gestión más efectiva de los recursos de operación y mantenimiento.

1.1.2 Formulación interrogativa del Problema

1.1.2.1 Formulación interrogativa del Problema General

- ¿Cómo influye el modelo AS BUILT en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, distrito de Cusco, provincia de Cusco, del departamento de Cusco, Año 2023?

1.1.2.2 Formulación interrogativa de los Problemas Específicos

- ¿Como influye el modelo AS BUILT en la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, distrito de Cusco, provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023?
- ¿Como influye el modelo AS BUILT en las demarcaciones de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, d distrito de Cusco, provincia de Cusco, del departamento de Cusco, Año 2023?
- ¿Como influye el modelo AS BUILT en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, distrito de Cusco, provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023?

1.2 Justificación e importancia de la investigación

1.2.1 Justificación por Relevancia

Al usar el modelo AS BUILT en la operación y mantenimiento, mejorando la calidad de vida de los usuarios de la vía, asegurando una infraestructura vial segura y eficiente. El modelo AS BUILT brinda datos precisos y detallados de la infraestructura vial por lo cual se promueve la eficiencia del transporte en beneficio de la sociedad.



1.2.2 Justificación por viabilidad

La justificación por viabilidad de este estudio, se basa en la disponibilidad de los elementos técnicos, económicos y humanos indispensables para realizar la investigación. Se obtuvo libre acceso a la información de la avenida y económicamente es viable porque se cuentan con los recursos para asumir el gasto que implicó la investigación.

1.2.3 Justificación técnica

El presente estudio según su justificación técnica, para el ámbito profesional en la Ingeniería Civil (Rama de Construcción) se basa en el impacto para mejorar significativamente la operación y mantenimiento de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuamán, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, implementando el modelo AS Built, para contribuir en la mejora de futuras intervenciones en la avenida, para evaluar el desempeño vial, identificar posibles cuellos de botella y optimizar la operación de la carretera beneficiando a los usuarios.

1.2.4 Justificación social

El implementar el modelo AS BUILT en la operación y mantenimiento, permite tener información actualizada y precisa de la carretera en estudio, información que respalda la toma de decisiones y proporciona una perspectiva exhaustiva y minuciosa de la realidad del sector en estudio, facilitando la toma de decisiones basado en datos reales y precisos.

Esta investigación tuvo como finalidad la de contribuir y generar nuevos conocimientos sobre el uso del modelo AS BUILT en operación y mantenimiento. Esto contribuirá en el avance en la investigación de ingeniería civil estableciendo una base teórica sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

1.3 Delimitación de la investigación

1.3.1 Delimitación espacial

El estudio tuvo como campo de investigación la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuamán, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco.

Ubicada geográficamente en:

- Departamento: Cusco
- Provincia: Cusco
- Distrito: Cusco

Figura 1

Ubicación Regional de la vía



Nota: Tomado de Google Earth

1.3.2 Delimitación temporal

El estudio tuvo como fecha de desarrollo el mes de agosto, setiembre y octubre del año 2023, la información es emitida por la PNP y adjunta la data de accidentes del periodo 2020 a agosto 2023

1.4 Objetivo de la investigación

1.4.1 Objetivo General

- Determinar cómo influye el modelo AS BUILT en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023
- Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en las demarcaciones de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023



- Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

2 Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes a Nivel nacional

2.1.1.1 Trabajo de investigación N°01

Según Ayasta, et al., (2016), en su tesis de pregrado “Aplicación de la tecnología BIM al FACILITY MANAGEMENT de un centro comercial en el Perú” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, tuvo como objetivo optimizar los procesos de operación y mantenimiento, enfocándose en el Facility Management, mediante la implementación del BIM, incluyendo la obtención de la información actualizada, para así reducir el tiempo y costos. En resumen, esta tesis fue resultado de los problemas en sobrecostos y demoras, para lo solucionar estos problemas se tuvo que implementar un sistema BIM, realizando actualizaciones constantes, para que la información obtenida sea accesible

La propuesta se basó en que esta información sea duradera y accesible para el personal del centro comercial, lo que permitió abordar diversas situaciones sin depender de personas específicas que puedan cambiar con el tiempo. La independencia del sistema lo hace robusto y sostenible, satisfaciendo la demanda interna.

El aporte a la investigación es exponer un enfoque exitoso empleado en la gestión de centros comerciales en Perú, resaltando la implementación de un sistema BIM con actualizaciones continuas. Esta metodología se traslada al contexto específico de la Av. Argentina y Circunvalación en Cusco, subrayando la utilidad del modelo "As Built" enfocado a la gestión óptima de la infraestructura vial. Asimismo, enfatiza la autonomía del sistema propuesto, su durabilidad y accesibilidad y destaca la eficacia del modelo propuesto, su aplicabilidad en la gestión de infraestructura vial y su viabilidad a largo plazo.

2.1.1.2 Trabajo de investigación N°02

Según Prado (2018), en su tesis “Determinación de los usos BIM que satisfacen los principios valorados en proyectos Públicos de Construcción” de la Pontificia Universidad Católica del Perú, tuvo como objetivo determinar cómo los usos del BIM se alinean con los procedimientos necesarios para elaborar el diseño, construcción y mantenimiento en los proyectos de inversión pública, realizando la descripción de BIM. En esta tesis se investigó la infraestructura pública



en el Perú, la cual presenta diversas deficiencias, desde la fase de la toma de decisiones sobre la inversión de los recursos públicos hasta los errores inherentes a los proyectos de construcción. Estos problemas se agravan debido a los procedimientos administrativos producto de la burocracia presente en los procesos gubernamentales. Estudios indican que estos proyectos experimentan un aumento de hasta el 900% en el tiempo de ejecución y un aumento del 200% en los costos.

La investigación determinó que los funcionarios consideran que el uso de tecnología y la disponibilidad libre de información son cruciales. Se propuso un modelo conceptual que ilustra cómo los elementos de Modelado de Información de Construcción (BIM) cumplen con los principios, teniendo como propósito el aportar valor a los proyectos de inversión pública. El modelo fue validado por medio de la aplicación en tres proyectos del Ministerio del Interior, donde se integraron hasta seis elementos de BIM en un solo proyecto, logrando así una alineación efectiva entre BIM y los principios valorados.

Se concluyó que es imperativo resaltar la necesidad de incorporar aspectos de BIM para satisfacer estos principios, destacando la detección de problemas e incompatibilidades como el aspecto más significativo. Se proponen investigaciones adicionales para fortalecer la implementación de BIM a nivel gubernamental en Perú.

Esta tesis proporcionó una detallada revisión de los desafíos existentes en la infraestructura pública de Perú, centrándose en las dificultades al momento de realizar decisiones para asignar presupuestales y los problemas a los proyectos de construcción. A su vez se toma de ejemplo el modelo conceptual que integra aspectos del método BIM cuyo objetivo es mejorar el valor de los proyectos de inversión pública.

2.1.2 Antecedentes locales

2.1.2.1 Trabajo de investigación N°03

De acuerdo con Quispe, et al. (2019), esta tesis se enfoca en el estudio de la inseguridad vial, los datos de la Organización Mundial de la Salud de 2017, señalan que los accidentes de tránsito son el causal más relevante de muertes a nivel global. En Perú, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) informó que en 2016 hubo 116,659 accidentes de tránsito registrados a nivel nacional, con 4,148 registrados en la ciudad del Cusco. Además, el Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial (OISEVI) en 2016 señaló que el 98% de los accidentes de tránsito en Perú fueron registrados en la red vial nacional y el 2% registrados en la red vial urbana.



Para abordar esta problemática, se presentó la investigación que tuvo como objetivo la seguridad vial en la carretera nacional PE-3S Ancahuas - Limatambo planteando acciones con el objetivo de prevenir, eludir o reducir los riesgos en los accidentes de tránsito en esta vía.

La investigación identificó la situación de estado actual de la carretera y presenta problemas relacionada con la seguridad vial en ella, además de justificar los aspectos más relevantes de la investigación y establecer los objetivos. Se concluyó, el nivel de influencia de las características geométricas, dispositivos de control de seguridad y la intensidad del flujo de tránsito en el nivel de accidente en la carretera PE-3S tramo Ancahuasi - Limatambo, y propuso mejoras para reducir los accidentes en esta vía. También destacó la importancia del factor de calibración y la necesidad de realizar modificaciones en la clasificación de la carretera teniendo factores como la demanda vehicular y los parámetros de diseño.

Esta investigación describió la relevancia de la seguridad vial a nivel global y nacional, centrándose en la evaluación y propuesta de medidas para la carretera PE-3S Ancahuasi - Limatambo. Destaca la identificación de factores determinantes en la seguridad de esta vía, proponiendo mejoras para reducir los accidentes. También resalta la necesidad de ajustar el nivel de clasificación de la carretera según parámetros de diseño geométrico y demanda vehicular y ofrece conocimientos valiosos que podrían impactar las estrategias de diseño y seguridad vial aplicables en el área específica de Cusco.

2.1.2.2 Trabajo de investigación N°04

Conforme a Chillihuani (2019), el objetivo de esta investigación es la evaluación del nivel de servicio y estimar los costos necesarios para elevar el nivel de servicio en un tramo de la carretera interoceánica del sur que conecta los distritos de Urcos y Ccatca en la provincia de Quispicanchi. Se utilizó la metodología detallada en el Highway Capacity Manual 2010 (HCM 2010) y usa la aplicación del software PTV Vissim v.09 para modelar el nivel de tráfico en diferentes situaciones. Los datos necesarios, como los elementos de tránsito y de la carretera, se recopilaron en in situ y registrados mediante fichas técnicas específicas.

Se determinó que las condiciones que experimenta el tráfico actualmente y el cumplimiento de la carretera de los requisitos para operar en equilibrio límite, con una volumen de flujo vial de 101 vehículos por hora, lo cual está significativamente por debajo del volumen de flujo vial diseñado de 3200 vehículos por hora. Además, los tres tramos evaluados presentaron un nivel de servicio E, que está por debajo del ideal, el cual sería el nivel de servicio A. se evaluó el nivel de servicio ideal, para estimar los costos ideales para la propuesta de mejora teniendo en cuenta las pautas del manual de diseño geométrico de carreteras DG 2018. En la presente



investigación se calcula un nivel de servicio D, y los costos óptimos estimados para la mejora se estimó en aproximadamente 27 millones de nuevos soles. La investigación concluye que la carretera interoceánica del sur tramo Urcos-Ccatca tiene un nivel de servicio E en lugar de D como se había hipotetizado, y que el costo de mejora es significativamente alto en comparación con la construcción de una carretera nueva.

Esta tesis contribuyó significativamente ya que se enfoca en la medición del nivel de servicio y los costos previstos para mejorar un tramo específico de la carretera interoceánica del sur en estudio, que conecta Urcos y Ccatca en la provincia de Quispicanchi. Empleando el Highway Capacity Manual 2010. También ofrece información valiosa sobre evaluación de costos y mejoras viales, lo cual podría ser relevante para estrategias similares en la gestión de infraestructuras viales en la región de Cusco.

2.1.3 Antecedentes a nivel internacional

2.1.3.1 Trabajo de investigación N°05

Según lo indicado por Monar (2020), en el proyecto de Trabajo de Fin de Grado, se realizó una investigación enfocada en la aplicación de la metodología BIM (Modelado de Información para la Construcción) a un proyecto ya ejecutado de una infraestructura lineal conocido como AS-BUILT. Esta investigación se centró en la digitalización de obras civiles, específicamente en un proyecto de la rama de carreteras que se encontraba en la fase final de la ejecución de la construcción. El propósito principal consistió en crear un modelo BIM que permitiera una futura gestión y conservación eficaz de dicho proyecto. Además, se realizó un análisis exhaustivo de herramientas y aplicaciones BIM disponibles para proyectos de infraestructuras lineales con el fin de evaluar su aplicabilidad en este contexto.

A su vez, se procedió a modelar la infraestructura lineal mediante la aplicación de softwares como AutoCAD Civil 3D. Esto implicó la creación de una sección inteligente que posibilitó la representación precisa de elementos como terraplenes y desmontes. Asimismo, se incorporaron datos a los ensayos de control de calidad de la obra ejecutada en el modelo 3D mediante las funcionalidades de las Properties Set de C3D. El trabajo también estableció diversos objetivos específicos, como la creación de modelos para la obra lineal, obras de drenaje transversal y las estructuras de paso. Además, se buscó incluir información detallada de la construcción en los sólidos 3D correspondientes.

Las conclusiones de esta investigación resaltaron los desafíos que se presentaron al utilizar la tecnología BIM en una obra de infraestructura lineal ya construido, y el trabajar con AutoCAD Civil 3D. Se destacaron dos cuestiones principales: en primer lugar, las restricciones



relacionadas con los recursos informáticos, lo que significa que hubo dificultades debido a la capacidad limitada de las computadoras utilizadas. En segundo lugar, se mencionó la complejidad de definir códigos que garantizaran los niveles inferiores de la obra.

En cuanto a la incorporación de la tecnología BIM en proyectos de obras civiles, se enfatizó que, aunque es una tecnología relativamente nueva en este campo, se puede aprovechar la experiencia previa de su uso en otros sectores, como la arquitectura.

Respecto al uso de AutoCAD Civil 3D en el diseño de obras lineales, se hizo hincapié en que, a pesar de que el proceso de trabajo estaba bien organizado, requería una inversión sustancial de tiempo y esfuerzo para personalizar las secciones. También se señaló la necesidad de dividir los modelos en partes más pequeñas debido a las restricciones de capacidad de las computadoras utilizadas. Por último, se observó que el software C3D no contempla herramientas específicas para diseñar obras de paso y obras de drenaje transversal, lo que presentó desafíos en la investigación detallada de estos elementos.

Esta investigación está centrada en la implementación del método BIM en un obra de infraestructura lineal previamente construido, conocido como AS-BUILT. La atención se dirige a la digitalización y modelado de una carretera en su fase final de construcción, con el propósito principal de crear un modelo BIM que facilite su gestión y conservación futuras. Para este fin, se realizó el uso del software AutoCAD Civil 3D para modelar la infraestructura, integrando datos de construcción detallados y resultados de pruebas de calidad en un modelo 3D. El análisis concluyó enfatizando los desafíos que surgieron al aplicar la tecnología BIM en una infraestructura ya existente, incluyendo restricciones de recursos informáticos y la complejidad en la coherencia de las capas de la obra. Además, subrayó la novedad del uso de BIM en obras civiles y las dificultades al trabajar con AutoCAD Civil 3D, señalando la falta de herramientas específicas para ciertos aspectos del diseño. Este valioso aporte ofrece información crucial para la gestión y mantenimiento de infraestructuras similares, proporcionando valiosas lecciones aplicables al proyecto de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuamán en Cusco.

2.1.3.2 Trabajo de investigación N°06

Según lo señalado por Ramírez (2019), esta investigación presentó el desarrollo de un modelo "AS BUILT" del proyecto "HOTEL LA CONSOLATA", una estructura de tres pisos destinado al comercio, que se encuentra en la ciudad de Florencia. Es importante destacar que este proyecto estaba situado en una zona sísmica intermedia cuyo tipo de suelo es E, el cual tiene un espesor superior a los 3 metros de arcillas blandas, de acuerdo con las normativas de la NSR-10 (Norma Colombiana de resistencia al sismo de 2010)



El objetivo principal de este modelo "AS BUILT" fue administrar la ejecución del proceso de construcción fundamentado en la metodología BIM (Modelado de Información para la Construcción). Para lograrlo, se modeló la estructura considerando los criterios relacionados con la actividad sísmica definidos en la (NSR-10). Además, se evaluó la flexibilidad de la estructura mediante el uso del software ETABS, con el propósito de determinar si cumplía con los parámetros dinámicos establecidos por la NSR-10. También se llevó a cabo el modelado de los elementos estructurales y arquitectónicos del edificio utilizando el software Autodesk Revit, y se calcularon las cantidades de trabajo necesarias para elaborar el presupuesto del Hotel La Consolata en Florencia.

En esta investigación se enfatizó la relevancia del modelado de estructuras en la época actual, ya que permite comprender el comportamiento de estas estructuras y los parámetros estructurales relevantes. El modelo en REVIT del Hotel La Consolata resultó valioso para identificar los espacios reales que se utilizarían en la construcción del edificio, ya que permitía representar de manera efectiva los planos arquitectónicos y estructurales en un entorno virtual existente.

En cuanto a los resultados, se destacó que las derivas obtenidas en ETABS demostraron que la estructura cumplía con las derivas permitidas por la NSR-10 para el concreto reforzado, con la excepción del eje X, donde sería necesario aumentar las secciones de las columnas para cumplir con los requisitos de diseño.

Esta investigación detalló un estudio específico que aborda la creación de un modelo "AS BUILT" para el proyecto del Hotel La Consolata en Florencia, un edificio comercial de tres pisos situado en una zona sísmica con suelo tipo E, según la normativa de resistencia al sismo (NSR-10). El enfoque central se centra en gestionar el proceso constructivo utilizando la metodología BIM, al modelar la estructura con parámetros sísmicos definidos por la NSR-10 y evaluar su flexibilidad mediante el uso de ETABS. Utilizando Autodesk Revit, se modelaron elementos arquitectónicos y estructurales para calcular las cantidades de trabajo requeridas para el presupuesto del Hotel La Consolata. Destaca la importancia del modelado para comprender el comportamiento estructural, resaltando que la mayoría de la estructura cumple con las derivas permitidas según la normativa, con excepción de ciertas secciones de columnas que necesitarían ajustes para cumplir con los requisitos de diseño en el eje X. Este aporte brinda un análisis detallado sobre la estructura y la respuesta sísmica del Hotel La Consolata, ilustrando la aplicación práctica del modelo "AS BUILT" y la metodología BIM en la construcción.



2.1.3.3 Trabajo de investigación N°07

Según lo estipulado por Perna (2006), en este estudio, se emprendió una investigación orientada a la exploración de nuevas metodologías con el propósito de llevar a cabo evaluaciones técnicas, destacando particularmente las listas de control y la matriz Leopold-Pernas. El enfoque principal se centró en la aplicación de la metodología Leopold-Pernas para evaluar la Autopista Conector Alpachaca, donde se desarrollaron fórmulas específicas para asegurar la imparcialidad del estudio y se proporcionó una descripción minuciosa de cómo se califican los distintos componentes. Una vez que se recopilaron los datos de la matriz, se procedió a calcular el puntaje global, la calificación promedio y las puntuaciones correspondientes para cada componente en las fases de diseño y construcción.

El objetivo central de esta investigación se dirigió a la evaluación técnico-económica de un proyecto concreto, en este caso, la Autopista Conector Alpachaca de CORPAQ. El análisis se enfocó en comparar el diseño final con el proyecto realmente construido, con el fin de identificar posibles deficiencias técnicas y económicas a corto plazo, al mismo tiempo que se aspiraba a brindar beneficios sustanciales a los profesionales involucrados en el desarrollo de obras viales en el país.

En el minucioso análisis de las puntuaciones y evaluaciones de cada elemento, se destacaron diversos descubrimientos de importancia. En particular, se observó que la fase de construcción obtuvo calificaciones más altas en contraste con la fase de diseño, lo que indica un desempeño más robusto en la ejecución real del proyecto. Se identificaron problemas críticos en el diseño, especialmente en componentes relacionados con la manipulación de tierras y el transporte de materiales. Se subrayó una notoria disparidad entre las cantidades de excavación y relleno en los planos de diseño y la realidad, y se sugirió que la falta de reevaluación del eje del proyecto podría ser responsable de esta discrepancia topográfica. Además, se mencionaron elementos específicos que recibieron calificaciones más bajas tanto en la etapa de diseño como en la de construcción.

La tesis expuso una investigación enfocada en el análisis técnico y financiero de la Autopista Conector Alpachaca mediante la utilización de la metodología Leopold-Pernas. El objetivo principal radicaba en comparar el diseño final con el proyecto construido, con el propósito de identificar posibles discrepancias y deficiencias entre ambas fases. El análisis reveló que la fase de construcción recibió calificaciones superiores a la etapa de diseño, destacando problemas críticos, especialmente en la manipulación de tierras y el transporte de materiales. Se notó una marcada discrepancia entre las cantidades de excavación y relleno según los planos de diseño



y la realidad, sugiriendo que la falta de reevaluación del eje del proyecto podría ser la causa de esta disparidad. Este estudio ofrece una valiosa visión sobre las discrepancias entre diseño y construcción, lo cual es relevante para comprender la implementación del modelo As Built en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuamán en Cusco.

2.1.3.4 Trabajo de investigación N°08

Conforme a Antón (2019), esta investigación se centró en analizar la documentación digital del legado arquitectónico, arqueológico y cultural, un campo en constante expansión en la investigación científica. Se utilizaron ampliamente técnicas para obtener datos geométricos, como el escaneo tridimensional, en la investigación y restauración del patrimonio para capturar sus características geométricas. El propósito principal fue desarrollar una metodología que permitiera generar modelos de información precisos del patrimonio en su estado actual mediante la digitalización 3D, teniendo en cuenta las posibles alteraciones geométricas. La validez de esta metodología se confirmó mediante casos de estudio, como el Cenador de Carlos V en el Real Alcázar de Sevilla y las columnas de la Basílica del Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia en Tarifa, lo que permitió un análisis detallado de las alteraciones geométricas y estructurales. En resumen, esta investigación contribuyó al progreso de una metodología que utiliza técnicas de escaneo 3D para crear modelos precisos del patrimonio en su estado actual, facilitando su conservación y una gestión eficiente. Además, se discutió la importancia de la tecnología BIM en la gestión del patrimonio y se abordaron los desafíos de la gestión de la información en proyectos de restauración. También se destacó la necesidad de aplicar tecnologías BIM en proyectos de conservación del patrimonio cultural, y se esperaba que organizaciones como el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) respaldaran estas tecnologías en el futuro. El contenido ofreció una contribución valiosa, destaca el desarrollo en la documentación digital del patrimonio arquitectónico y cultural mediante el uso de técnicas de escaneo tridimensional. Se centra en crear una metodología para generar modelos precisos del patrimonio en su estado actual, considerando las alteraciones geométricas a través de la digitalización 3D. En resumen, la investigación aporta a la creación de una metodología que utiliza el escaneo 3D para producir modelos precisos del patrimonio, facilitando su conservación y gestión efectiva. Además, aborda la relevancia de la tecnología BIM en la gestión del patrimonio, discutiendo desafíos en la gestión de información en proyectos de restauración y subrayando la necesidad de aplicar tecnologías BIM en la conservación del patrimonio cultural.



2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Modelos As Built

2.2.1.1 Definición y concepto de modelo As Built

En la guía nacional BIM se define el modelo As Built como, "Es un modelo que registra de manera precisa las condiciones físicas, el entorno y las características del activo en un modelo de información. Tiene la capacidad de representar digitalmente la finalización de la ejecución física de la inversión, proporcionando información valiosa para futuras expansiones y la fase de operación y mantenimiento". (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, pág. 54)

“Datos generales del proyecto, características físicas y geométricas, ubicación espacial y geográfica, condiciones ambientales, especificaciones técnicas, requisitos y estimación de costos, necesidades energéticas, estándares de sostenibilidad, verificación del cumplimiento del programa de logística y secuencia de construcción, preparación para la operación y gestión de activos”. (Botero, 2021)

“Para la planificación del mantenimiento se puede utilizar un modelo As-Built ajustado a la realidad del proyecto finalizado, puesto que contiene la información necesaria sobre cada uno de sus elementos, sus fechas de reparación o reposición y sus costes”. (Valderrama, 2019, pág. 302)

“La séptima dimensión BIM del proyecto hace referencia al mantenimiento y gestión del edificio durante todo su ciclo de vida. La documentación necesaria para el mantenimiento del edificio es el modelo conforme a obra, conocido entre los profesionales por la expresión en inglés As Built”. (Martínez Rolán y otros, 2018, pág. 67)

"AS-BUILT representa un enfoque innovador en la modelización de la información, que recopila todos los detalles de la obra ya construida. Por lo tanto, constituye la séptima dimensión de BIM, lo que significa que este modelo permite gestionar el uso y mantenimiento de las estructuras civiles una vez finalizadas, mediante una base de datos completa que acompaña a la obra en todo momento y se actualiza con cualquier modificación que experimente durante su vida útil." (Monar González, 2020, pág. 5)

2.2.1.2 Proceso de generación y actualización del modelo As Built

“La creación de un BIM As-Built a partir de datos topográficos puede dividirse en tres etapas principales. Esta la adquisición de datos, el preprocesamiento datos topográficos y el modelado 3D con BIM. La tercera etapa de modelado con BIM es la más larga de un proyecto BIM As-Built”. (Brusaporci, 2015, pág. 234)



2.2.2 BIM (Modelado de Información de Construcción):

2.2.2.1 Concepto y principios del BIM.

“BIM es la abreviatura para Building Information Modeling (modelado de la información del edificio), es un conglomerado de bases de datos el cual aplicadas a modelos 3D que sirven para control de especialidades, utilizando diferentes softwares durante la vida del proyecto, permitiendo una amplia variedad de configuraciones o parámetros que permitirán manejar todos los aspectos del proyecto, es decir, tener muchos ajustes diferentes que te otorgaran control total del proyecto”.. (McGraw Hill Construction, 2014, pág. 60)

“BIM (Building Information Modeling) BIM es un enfoque integral para la creación y gestión de información de un activo construido. Utilizando modelos inteligentes y apoyado por plataformas en la nube, BIM integra datos de diversas disciplinas de manera estructurada para crear una representación digital de un activo a lo largo de su ciclo de vida, abarcando desde la etapa de planificación y diseño hasta la construcción y las operaciones. (Autodesk Inc, 2020)

Como resultado de todo este proceso, se crea un modelo de información de la edificación. BIM por sus siglas en inglés, se puede traducir como “Modelo de la Información de la Edificación”. Lo que confirma que BIM no es un software que puedas adquirir y comiences a elaborar proyectos en él, sino más bien es una metodología que utiliza diferentes herramientas de manera conjunta. (Eastman y otros, 2018)

2.2.2.2 Beneficios del uso de BIM en la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de carreteras.

"El modelo digital incorpora información geométrica junto con datos relacionados con el tiempo, costos, aspectos ambientales, mantenimiento y operación. Esto conlleva a una mayor productividad y ahorro de tiempo y costos. A nivel mundial, el concepto de BIM tiene más de cuatro décadas, pero ha ganado mayor popularidad en los últimos 20 años, a medida que varias empresas tecnológicas han comenzado a implementar la metodología BIM en sus programas de software y los han puesto a disposición de la industria de la construcción" (Savio, 2018)

2.2.3 Nivel de Información Necesaria (LOIN)

Según la Guía Nacional BIM (2023). El nivel LOIN (Level of Information Need)

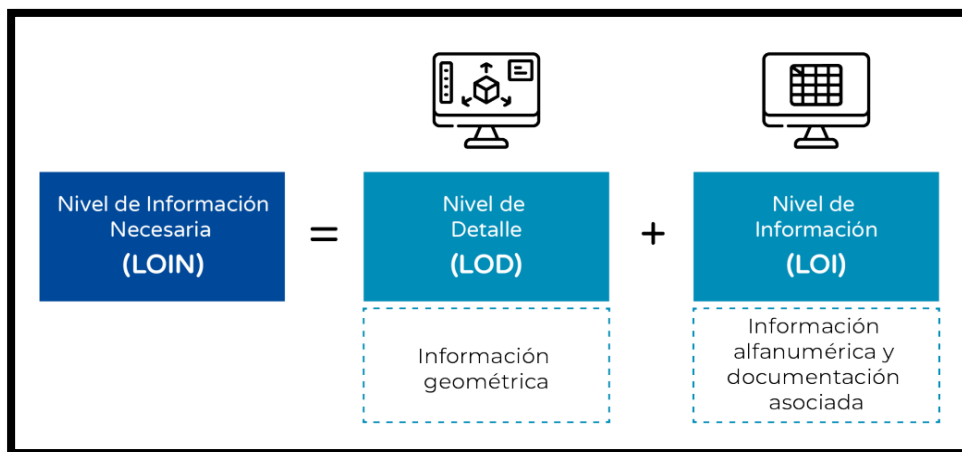
Este nivel de información es fundamental para lograr los objetivos de la gestión de la información BIM. Debe abarcar los datos esenciales necesarios para cumplir con los objetivos de la Gestión de Información BIM y las condiciones de información de la inversión, así mismo, el nivel LOIN consta de dos niveles los cuales son: LOD (Nivel de Información Gráfica) y LOI (Nivel de Información no Grafica).



Para utilizar correctamente el nivel LOIN, se debe evitar generar información irrelevante que conduzca a desperdicio de esfuerzo, así mismo, si se tiene muy poca información dificulta durante el proceso de toma de decisiones e indirectamente al cumplimiento de los objetivos. Determinar el nivel de información es fundamental, ya que define como se establecerá el alcance de cada entrega de datos del proyecto (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, pág. 58)

Figura 2

Nivel de información necesaria



Nota: Tomado de Guia Nacional BIM 2021, grafico adaptado de Mott Macdonald

2.2.3.1 Introducción al concepto de nivel de LOD en el contexto del modelado de información de construcción (BIM)

El nivel LOD (Nivel de Detalle o Nivel de Información Gráfica) es la información gráfica vinculado a la representación gráfica 3D y la exactitud de cada uno de los elementos estructurales modelados en 3D. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, pág. 39)

El nivel LOD, permite:

- Colabora con equipos de trabajo, para definir tanto los entregables BIM como el contenido BIM.
- Ayuda a los diseñadores a guiar a sus equipos sobre qué información necesitan y qué nivel de detalle debe tener el proyecto.
- Promueve la confianza del resto de individuos que intervienen con respecto a la información en el modelo que reciben.
- Sirve de referencia para establecer las disposiciones contractuales relacionadas con BIM.



El LOD mejora la comunicación entre agencias e individuos al describir los requisitos mínimos para las funciones según su nivel de desarrollo; promueve la colaboración permitiendo:

- Inspecciona el seguimiento del desarrollo de productos y sistemas construidos a partir de un concepto inicial del edificio en todas sus etapas.
- Establezca la precisión de cada elemento del modelo. En los modelos BIM, la identificación es más difícil y el LOD ayuda a determinar la precisión.
- Establece el nivel de confiabilidad de toda la información contenida en el modelo.
- Organiza las tareas de todos los involucrados, no sólo del diseñador, sino también las tareas de las primeras etapas del desarrollo del proyecto. El plan de trabajo del modelo y el contenido de la información dependen de otros agentes. Por tanto, es necesario crear una evolución planificada de los elementos y su clasificación LOD para que otros agentes puedan planificar su trabajo. (Latorre y otros, 2016, pág. 814)

No es lo mismo nivel de desarrollo que nivel de detalle. En primer lugar, el nivel de detalle se refiere al nivel de detalle de los elementos del modelo, mientras que el nivel de desarrollo se refiere a la confiabilidad de la información contenida. El nivel de detalle es el insumo o entrada al elemento, mientras que el nivel de elaboración es el resultado o salida confiable. (Latorre y otros, 2016)

2.2.3.1.1 Categorías LOD

- LOD 100

Los elementos del modelo se pueden representar gráficamente en el modelo mediante símbolos u otras representaciones, pero no cumplen con los requisitos del nivel LOD 200. La información relacionada con los elementos del modelo (es decir, precio por pie cuadrado, tonelaje de HVAC, etc.) se puede obtener de otros elementos del modelo. (BIM Forum, 2019)

Los elementos con LOD 100 no son representaciones geométricas. Algunos ejemplos son mensajes adjuntos a otros elementos del modelo o símbolos que indican la creación del componente, pero no sus características geométricas exactas. Cualquier información del LOD 100 debe considerarse aproximada. (BIM Forum, 2019)

- LOD 200

Los elementos del modelo se representan gráficamente en un modelo como si fuera la forma general, ubicación, cantidad y orientación de un sistema, objeto o componente en particular.

También asocia información no gráfica con elementos del modelo. Los elementos LOD 200 son marcadores de posición normales. Pueden considerarse como componentes representativos o como



volúmenes espaciales. Cualquier información derivada de elementos LOD 200 debe considerarse aproximada. (BIM Forum, 2019)

- LOD 300

Los elementos del modelo se representan gráficamente como un sistema, objeto o componente específico por forma, ubicación, cantidad y orientación. La información no gráfica también está asociada con los elementos del modelo.

El tamaño, número, posición, forma y orientación de los elementos diseñados se pueden medir a partir del modelo sin utilizar información que no esté relacionada con el modelo, como anotaciones, etc. Se define el proyecto y se relaciona la ubicación de los elementos con el proyecto. (BIM Forum, 2019)

- LOD 350

Representación gráfica de elementos del modelo como sistemas, objetos o componentes específicos por forma, ubicación, cantidad y orientación; LOD 350, interacción con otros sistemas constructivos. La información no gráfica también está asociada con los elementos del modelo.

El modelo LOD 350 requería elementos que coincidieran con cualquier elemento adyacente o adjunto. Estos componentes incluyen elementos como soportes y conexiones; El tamaño, número, posición, forma y orientación de los elementos se pueden medir directamente desde el modelo sin necesidad de información ajena al modelo, como anotaciones. (BIM Forum, 2019)

- LOD 400

Una representación gráfica de los elementos de un modelo como un sistema, objeto o componente específico por forma, posición, cantidad y orientación, detalles adicionales, montaje e instalación y fabricación. También se puede agregar información no gráfica al modelo LOD 400. Los elementos LOD 400 se modelan con precisión y suficiente detalle para crear los componentes representados.

El tamaño, número, posición, forma y orientación de los elementos se pueden medir directamente desde el modelo sin utilizar información ajena al modelo (como anotaciones). (BIM Forum, 2019)

- LOD 500

Los elementos del modelo se prueban y se representan con precisión en forma, posición, cantidad y orientación. La información no gráfica está asociada con los elementos del modelo. LOD 500 se refiere a la inspección de un campo construido; LOD 500 no es un modelo o una serie geométrica de alto nivel de información no gráfica, sino una representación gráfica de información no gráfica que se verifica en el campo. (BIM Forum, 2019)

Ver tabla 1



2.2.3.2 Importancia del nivel de LOD en la precisión y calidad de los modelos As Built

Según la Guía Nacional BIM (2023). Describe la progresión de niveles de detalle (LOD) que definen la información geométrica y las características gráficas que deben tener los elementos BIM. También proporciona una matriz de nivel de detalle que indica: LOD 1 (Representación conceptual), LOD 2 (Representación general), LOD 3 (Representación definida), LOD 4 (Representación detallada) y LOD 5 (Representación de elementos validados – As Built) . (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, pág. 258)

Level of development specification BIM Forum

De la matriz de detalle del nivel LOD, se puede ver que el modelo construido pertenece al LOD 5, que describe que el modelo BIM representa con exactitud y precisión el tamaño, cantidad, ubicación, forma y dirección de los elementos en esta etapa. Las características de los proyectos completados y los elementos BIM reflejan el estado actual del proyecto completado.

Los niveles de LOD son muy importantes en los modelos desarrollados para garantizar que la información sea precisa, confiable y útil durante toda la vida del proyecto. Permite la toma de decisiones informadas, facilita la gestión de cambios, mejora las operaciones y el mantenimiento y garantiza el cumplimiento, contribuyendo en última instancia al éxito del proyecto y a la eficacia de la gestión a largo plazo.

2.2.1 Nivel de LOI en BIM:

2.2.1.1 Concepto y aplicación del nivel de LOI (Level of Information) en los modelos BIM.

Según el Guía Nacional BIM (2023). Definir el nivel LOI como el nivel de información no gráfica relacionada con especificaciones técnicas y/o documentos que se insertan, vinculan o anexan para completar la información gráfica en el modelo de información. Ver tabla 1 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023)

Tabla 1

Matriz de Nivel de detalle (LOD)



Nivel de Detalle	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica	Elementos representados de forma definida	Elementos representados de forma detallada	Representación de elementos verificados AS BUILT
Descripción	Detalle geométrico:	Detalle geométrico:	Detalle geométrico:	Detalle geométrico:	
	Los elementos BIM son modelados como un volumetría, masa o elementos de forma esquemática para estimar áreas, volúmenes, costos, orientación entre otros.	Los elementos BIM modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de tamaño y forma genérica. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y el diámetro. No presenta detalles o elementos adicionales.	Los elementos BIM son modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño y forma definida. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y diámetro del elemento y otras formas geométricas que componen el diseño, como capa de acabados en muro y el perfil H de una viga metálica.	Los elementos BIM son modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño y forma definida. Suficiente para medir de forma precisa. Incluye elementos de diseño necesarios para la fabricación, instalación y montaje, como piezas, anclajes soportes y conexiones.	Los elementos BIM representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante del proyecto terminado.
	Dimensiones BIM:	Dimensiones BIM:	Dimensiones BIM:	Dimensiones BIM:	Dimensiones BIM:
	Adecuado para obtener información de las dimensiones 0D (punto de ubicación), 1D (línea o curva), 2D (Vector), 3D (modelo)	Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (vector), 3D (modelo).	Adecuado para obtener información de las dimensiones 3D (modelo).	Adecuado para obtener información de las dimensiones 3D (modelo).	Adecuado para obtener información de las dimensiones 3D (modelo).
	Ubicación:	Ubicación:	Ubicación:	Ubicación:	
	Ubicación y orientación aproximados	Ubicación referencial, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de los tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).	Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).	Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).	
	Apariencia:	Apariencia:	Apariencia:	Apariencia:	
	Puede considerar transparencia colores en la superficie para representar los tipos de elementos	Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elementos.	Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elementos.	Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elementos.	
	Comportamiento Paramétrico:	Comportamiento Paramétrico:	Comportamiento Paramétrico:	Comportamiento Paramétrico:	
	No requiere ingresar información paramétrica.	Se puede ingresar información paramétrica de manera parcial.	Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.	Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.	
Nota:	Nota:	Nota:	Nota:	Nota:	
Las características de los elementos BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.	Las características de los elementos BIM tienen altas probabilidades de cambiar al aumentar el nivel de detalle	Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.	Las características de los elementos BIM es improbable que varíen.	Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual fidedigna del proyecto terminado.	

Nota: Tomado de: (Guía nacional BIM, 2023, p260)

El nivel de información (LOI) se refiere al grado de detalle de información asociado con cada elemento del modelo. Alcanzar el nivel de información necesario para cada fase del ciclo de vida del activo depende de la cantidad y calidad de la información incluida.. Estos niveles y estructura de atributos entorno a set de propiedades serán completamente evidentes y



funcionales en los formatos OpenBIM [IFC].. (Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Varias, 2017) La información no gráfica de los elementos en los modelos se organiza alrededor de un conjunto de propiedades (properties set) con el objetivo de asegurar:

- ✓ La capacidad de desglosar selectivamente los componentes de los modelos para diversos usos BIM requeridos.
- ✓ Los requisitos especificados en los contratos en términos de información no gráfica para una adecuada comunicación.
- ✓ El registro de las mediciones derivadas de los elementos presentes en los modelos.
- ✓ La transmisión eficiente y automatizada de datos de los modelos As-Built para simplificar la gestión de su operación. (Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Varias, 2017, pág. 65)
- LOI 1
 - Identificación referencial, como el nombre.
 - Los elementos BIM contienen detalles informativos que abarcan el tipo, características y condiciones específicas que deben tenerse en cuenta durante el proceso de diseño.. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, pág. 263)
- LOI 2 y 3
 - Identificación general, que incluye el nombre, tipo y categoría, códigos o sistema de clasificación a nivel nacional o internacional.
 - El elemento contiene información detallada junto con valores estimados de las propiedades técnicas. Incluye especificaciones técnicas que cumplen con las características generales del elemento. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, pág. 263)
 - El elemento modelado ofrece una descripción inicial como parte del proceso de diseño. (BIM Forum Chile, 2017, pág. 34)
- LOI 4 (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018)
 - El modelo del elemento ofrece datos suficientes para ayudar en la selección de un producto fabricado que cumpla con los requisitos. Esta información también puede utilizarse para reemplazar un elemento después de la construcción durante el ciclo de vida del proyecto.. (BIM Forum Chile, 2017, pág. 34)



- LOI 5
 - El elemento modelado proporciona información detallada sobre el producto del fabricante seleccionado o lo que ha sido construido y entregado. Cualquier información adicional relevante durante el proceso de construcción o instalación se especifica en este nivel. (BIM Forum Chile, 2017, pág. 34)
- LOI 6
 - El elemento modelado integra la información consolidada de los niveles anteriores y también contiene detalles sobre el mantenimiento realizado. (BIM Forum Chile, 2017, pág. 34)

2.2.1.2 Definición y uso de la LOI en el contexto del modelado de información de construcción (BIM).

A diferencia de los niveles de desarrollo (LOD), los niveles de información (LOI) no siguen una escala de desarrollo específica. Los LOI representan conjuntos estandarizados de propiedades que deben cumplirse para validar la validez de los modelos preparados. La gestión de estos conjuntos de propiedades busca ser una estrategia integral, permitiendo una alta replicabilidad de estrategias de revisión y control de un proyecto a otro. Cada conjunto de propiedades (atributos) asignado a los elementos de un modelo se conoce como set de propiedades. Según la fase del ciclo de vida del activo, se utilizará uno o varios sets de propiedades adaptados. Es imperativo que los sets de propiedades sean especificados en el pliego de la oferta, y su incorporación a los modelos debe ser obligatorio. Al iniciar los trabajos de un contrato utilizando la metodología BIM, se recomienda realizar la prueba piloto en los modelos principales para verificar la inclusión correcta del set de propiedades, su llenado adecuado en el modelo nativo, y asegurar que la exportación a IFC (Industry Foundation Classes) contiene toda la información necesaria. (Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Varias, 2017, pág. 66)

2.2.2 Operación y mantenimiento de carreteras

2.2.2.1 Concepto y alcance de la operación y mantenimiento de carretera

Según el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Lineal (2018). La conservación vial abarca una serie de actividades y obras que se realizan de forma continua en la red vial para garantizar su funcionamiento óptimo. En el Perú, estas tareas son llevadas a cabo por las entidades competentes de manera directa o mediante contratos con terceros. El objetivo principal es mantener los niveles de servicio operativo de las carreteras y sus componentes dentro de los estándares establecidos por la entidad responsable. Según el manual, no se



requieren estudios de pre inversión para la conservación vial, ya que se centra en labores preventivas o correctivas. Se prioriza la identificación y corrección inmediata de los menores deterioros para evitar su avance y garantizar la seguridad y durabilidad de la infraestructura vial.. (Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial, 2018, pág. 35)

El mantenimiento rutinario abarca las actividades realizadas dentro del presupuesto anual, destinadas a preservar la seguridad de la vía y prevenir su deterioro. Su objetivo primordial es garantizar que la carretera opere en condiciones seguras para los usuarios, lo que implica la eliminación de baches, la reposición de señales y barreras de protección, la limpieza de colmataciones y alcantarillados, así como la remoción de derrumbes y otros obstáculos. Estos problemas se identifican durante inspecciones rutinarias y se reportan sistemáticamente para su pronta solución. La conservación vial también incluye medidas para alertar a los usuarios sobre las condiciones de la vía, como la señalización de limitaciones de circulación y la colocación de barreras de protección, con el fin de prevenir riesgos durante el tránsito.. (Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial, 2018, pág. 35)

El mantenimiento periódico se enfoca en recuperar las condiciones de elementos como las calzadas y las bermas de la carretera, así como corregir terraplenes para restaurar la plataforma y la superficie de rodadura. Se lleva a cabo en intervalos de más de un año, y durante los preparativos se pueden realizar estudios de demanda para determinar las necesidades específicas. Esto puede implicar la aplicación de una capa de micro pavimento o la colocación de un refuerzo para extender la vida útil del pavimento por cinco años adicionales. (Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial, 2018, pág. 36)

Para ser considerado dentro del presupuesto, el mantenimiento periódico debe llevarse a cabo sin modificar el trazo actual de la carretera. La programación de estas actividades debe tener en cuenta las labores rutinarias realizadas en el mismo tramo de la vía. (Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial, 2018, pág. 36)

2.2.2.2 Factores que afectan la seguridad vial y su importancia en la operación y mantenimiento

El Ministerio de Transportes del Perú define la seguridad vial como el conjunto de medidas dirigidas a prevenir o evitar los riesgos de accidentes entre los usuarios de las vías, así como a reducir los efectos sociales adversos causados por la accidentalidad. (Manual de Seguridad Vial, 2017)

La seguridad vial comprende un proceso integrado que incluye la formulación e implementación de políticas, estrategias, estándares, procedimientos y actividades. Su objetivo



es proteger los sistemas de tránsito y el entorno, al mismo tiempo que se respetan los derechos fundamentales asociados a la movilidad y la circulación segura de las personas. (Manual de Seguridad Vial, 2017)

2.2.3 Modelos As Built en Proyectos de Transporte

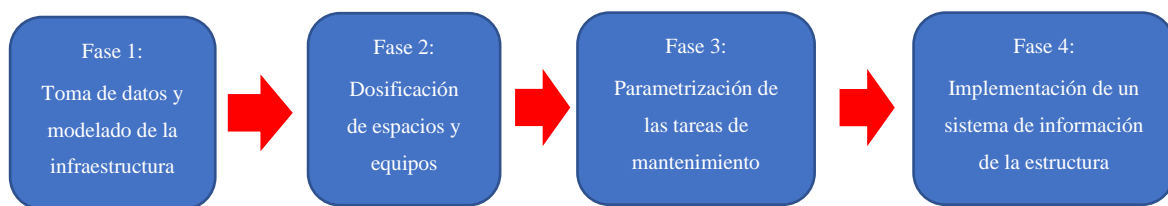
2.2.3.1 Planificación y programación de actividades de Operación y Mantenimiento en carreteras

El modelo As Built se puede utilizar en la gestión de las actividades de mantenimiento empleando un método estandarizado.

Se debe realizar la creación de un Modelo de Información de la estructura destinado a gestionar las tareas de mantenimiento, así mismo, se debe seguir el siguiente flujo de trabajos estructurado en diferentes fases.

Figura 3

Flujo de Trabajo



Nota Tomado de Modelo As Built en operación y mantenimiento

- Fase 1: Toma de datos y modelado de la infraestructura

Primero se realiza la visualización In situ de la infraestructura, a partir de los planos CAD y la documentación, se elabora el Modelo BIM de la infraestructura con el software Civil 3D, Revit, Infracore, etc. Se planea con un nivel de desarrollo LOD 200 Este modelo incluye el diseño completo de los sistemas constructivos e instalaciones, detallando su tamaño, forma, ubicación y orientación. Esto posibilita llevar a cabo una primera evaluación de las cantidades y costos asociados al proyecto.

- Fase 2: Codificación de espacios y equipos

Se aprovecha el modelo BIM para la gestión de espacios y equipos de una infraestructura, se debe realizar la zonificación de las actividades a realizar en cada tramo.

- Fase 3: Parametrización de las tareas de mantenimiento

Se analiza las necesidades de mantenimiento, las variables a tener en cuenta en la gestión de la instalación, se toma como referencia las especificaciones de los “Product Data Templates (planillas de datos del producto)”,



- Fase 4: Implementación de un sistema de información de la infraestructura

Se implementan los parámetros en el Modelo BIM de la estructura, estos son extraídos mediante un plugin denominado BIMCoder, este permite tener los datos en Excel desde las tablas de planificación del Software, estableciendo una conexión bidireccional siempre y cuando se mantengan los campos originales.

La utilización de modelos de información (As built), produce mejoras en la planificación, visualización, productividad y documentación de los proyectos. En la planificación se puede disponer de una organización de las acciones.

(Martin Dorta & Rodríguez Castells, 2014)

2.2.4 Infraestructura Vial

Una infraestructura vial posibilita el traslado de pasajeros y/o carga de un lugar a otro, y está compuesta por una variedad de elementos, como carreteras, caminos pavimentados y no pavimentados, senderos rurales, caminos de herradura, vías secundarias, puentes, semáforos, señales de tránsito, túneles, entre otros. Estos elementos cumplen funciones fundamentales en la organización, seguridad y comodidad de los usuarios durante su desplazamiento. (Vasquez Cordano & Bendezú Medina, 2008, pág. 25)

Figura 4

Tramo de la avenida de estudio



2.2.5 Señalización vertical y Demarcaciones

2.2.5.1 Señalización vertical

Las señales verticales son dispositivos colocados en los costados de las vías o directamente en estas para regular el tránsito, prevenir situaciones y proporcionar información a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en el manual correspondiente. Es importante tener en cuenta que los ejemplos ofrecidos son simplemente representativos, ya que cada unidad de



control incluida en el proyecto debe ser diseñada específicamente según las necesidades particulares.(MTC, Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras, 2018)

Las señales verticales tienen la tarea principal de regular, prevenir y ofrecer información en las carreteras, siendo esenciales en áreas con normativas especiales o peligros no evidentes. Su colocación debe basarse en un estudio de ingeniería vial para evitar su exceso en tramos cortos, lo que podría causar confusión visual. Además, es importante usar señales informativas que comuniquen la ubicación y destino de forma regular para mantener a los conductores informados. Estas señales están clasificadas en:

A. Señales reguladoras o de reglamentación

De acuerdo con el MTC, Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras (2018), el objetivo de estas señales es informar a los usuarios de la vía sobre las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y permisos de uso de la vía. No seguir estas señales puede resultar en una infracción que podría llevar a consecuencias legales.

B. Señales de prevención

Su propósito es informar a los usuarios de la vía sobre prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y permisos relacionados con el uso de la vía. El incumplimiento de estas señales puede resultar en una infracción y posibles consecuencias legales. (MTC, Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras, 2018)

C. Señales de información

El MTC, Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras (2018), dice que su principal objetivo es guiar a los usuarios y proporcionarles datos para llegar a su destino de la forma más cómoda y directa. También proporcionan información sobre distancias a zonas de la ciudad y servicios disponibles, distancias de rutas, nombres de calles, atracciones turísticas y otros datos similares.

2.2.5.2 Demarcaciones

La demarcación de fronteras se utiliza principalmente para marcar carreteras a bajo coste y ayudar a evitar accidentes de tráfico. Tales señales deberán cumplir los siguientes requisitos. (CONASET, 2003)

Según el MTC, Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras (2018) el marcado del pavimento, también conocido como demarcación, es un tipo de señalización horizontal que consiste en colocar símbolos, letras, líneas y dispositivos



superpuestos en las superficies de las vías, aceras y áreas adyacentes. Su propósito es dirigir y regular el tráfico, además de transmitir instrucciones que complementan a otros dispositivos de control, como señales verticales y semáforos. Para desempeñar eficazmente su función, estas marcas deben mantener uniformidad en aspectos como dimensiones, diseño, colores y materiales. No se permitirá el uso de carreteras sin marcas adecuadas y, si es necesario, el uso de marcas reflectantes temporales que cumplan con los requisitos de las normas pertinentes de gestión de infraestructuras viarias.

A. Marcas Planas en el Pavimento

Según MTC, Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras (2018), la señalización del pavimento consta de líneas horizontales y transversales, así como de flechas, símbolos y letras colocadas en las aceras, bordillos y otras estructuras viales adyacentes. Su finalidad es señalar carriles y vías, señalar los lugares donde está permitido o no adelantar o cambiar de carril, así como establecer prohibiciones de estacionamiento. También se utilizan para identificar carriles específicos para vehículos específicos como bicicletas, motocicletas, autobuses, etc.

B. Marcas elevadas en el pavimento

Son barreras verticales y horizontales colocadas en el pavimento, y su función principal es complementar las marcas de nivel en el pavimento. Las marcas de pavimento elevadas se dividen en líneas de contorno en relieve y marcas de pavimento elevadas. (MTC, Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras, 2018)

2.2.6 Entorno Común de datos

El Entorno de Datos Comunes (CDE, por sus siglas en inglés Common Data Environment) es un recurso de información utilizado por los equipos de proyectos en inversiones basadas en BIM para recopilar, gestionar y compartir cada conjunto de datos generados por los contribuyentes. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021)

El Ministerio de Economía y Finanzas (2021) Un Entorno de Datos Común (CDE) es una combinación de dos aspectos: flujo de trabajo y tecnología. El flujo de trabajo en un CDE describe los procedimientos empleados para recolectar, gestionar y comunicar información, ya sea estructurada o no estructurada, como modelos 3D, contratos, videos, informes, costos, entre otros. Una vez definidos los procesos necesarios, se eligen una o varias soluciones tecnológicas que pueden o no estar interconectadas a través de una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) que se adapte a los procesos definidos. Es importante destacar que es factible emplear diversas tecnologías en un mismo flujo de trabajo dentro del CDE.



2.2.6.1 Entorno Común de Datos recomendable para Infraestructura Vial

El Entorno de Datos Común abarca aplicaciones que van desde modelado hasta cálculos estructurales, planificación 4D, control de costos 5D, creación de infografías y videos, simulación y más.

Según la Guía para implementar y gestionar proyectos BIM (2016), inicialmente se propuso una clasificación basada en la identidad de los principales desarrolladores de software. Entre los nombres destacados con los que los profesionales de proyectos BIM deberían estar plenamente familiarizados se incluyen:

- Autodesk: Su catálogo incluye varios software como Revit, Navisworks, 3DStudio, Civil 3D e Infra Works.
- Nemetschek Group: Ofrece herramientas como Allplan, Archicad, Solibri y Vectorworks.
- Trimble: Destaca con Tekla Structure.
- Bentley: Ofrece Microstation, AECOSim e Inroads.

2.2.6.2 Entorno Común de Datos en Operación y Mantenimiento

En la operación y mantenimiento es relevante implementar sistemas de Monitoreo de condiciones a su vez gestionar los activos para realizar la programación de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura vial, para maximizar su vida y minimizar costos.

2.2.7 Interoperabilidad

Según, Sacks et al., (2018) Interoperabilidad se describe como la habilidad de compartir información entre diferentes aplicaciones o múltiples sistemas, permitiendo que trabajen en conjunto para lograr sus objetivos. Esta propiedad deja descartar la necesidad de duplicar de forma manual los datos que fueron generados por otras aplicaciones.

- **Industry Foundation Classes (IFC)**

IFC, siglas en inglés de "Industry Foundation Classes", es un esquema de modelo desarrollado por la organización "buildingSMART". Su objetivo principal es proporcionar una amplia variedad de representaciones de datos relacionadas con el diseño geométrico y el ciclo de vida del proyecto de construcción. La función principal de IFC es facilitar el intercambio de información entre diferentes aplicaciones utilizadas en la industria de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC, por sus siglas en inglés). Según, Lévy et al (2019) las características más predominantes son:



- Accesible: Abierto a cualquier desarrollador de software y con documentación pública disponible.
- Imparcial: no hay preferencia por ninguna aplicación, suite, desarrollador de software, proveedor de plataforma de hardware o sistema operativo.
- IFC también consta de diferentes idiomas.
- No tiene propietario y no está vinculado como formato de archivo nativo a ninguna aplicación en particular, lo que garantiza su integridad.
- **2 CIS/2**

Sacks et al., (2018) El estándar CIMsteel Integration Standard (CIS/2) es un protocolo que se originó a partir del estándar de integración de acero CIM (Computer Integrated Manufacturing), versión 2. Además de ser un estándar establecido por la industria para el diseño, análisis y fabricación de estructuras de acero, cuenta con el respaldo de la Sociedad Estadounidense de Construcción en Acero y el Instituto del Hierro y el Acero. Este estándar es ampliamente utilizado en las industrias de ingeniería y fabricación de acero en América del Norte y otros lugares, incluidos los edificios de acero en el Reino Unido..

- **COBie (Construction Operations Buildings Information Exchange)**

Según, Hamil (2018) Se trata de un estándar de datos descentralizado que se centra en compartir e intercambiar información y datos de una instalación en lugar de datos geométricos. Este formato fue desarrollado por Bill East del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos en 2007. Según Sacks et al. (2018), se enfoca en la comunicación de datos entre el equipo de construcción y el propietario, abordando tanto las operaciones y el mantenimiento (O&M) como información más amplia relacionada con la gestión de las instalaciones.

2.3 Hipótesis.

2.3.1 Hipótesis General

- El modelo AS BUILT tiene un impacto positivo en la implementación de la calidad y eficiencia en la Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

2.3.2 Hipótesis específicas

- El modelo AS BUILT influye con una mejora significativa en la calidad de la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023



- El modelo AS BUILT se asocia a una mejora significativa en la eficiencia del proceso de demarcación de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023
- El modelo AS BUILT está vinculada con una mejora sustancial en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

2.4 Definición de Variables

2.4.1 *Identificación de Variables*

2.4.1.1 *Variable independiente*

Modelos AS BUILT

- **Indicadores**
 - Nivel de Desarrollo LOD
 - Nivel de Información LOI

2.4.1.2 *VARIABLE DEPENDIENTE*

Operación y mantenimiento

- **Indicadores**
 - Señalización
 - Mantenimiento
 - Condición superficial de la calzada



2.4.2 Cuadro de operacionalización de Variables

Tabla 2

Cuadro de operacionalización de Variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES					
VARIABLE	DESCRIPCION CONCEPTUAL	NIVEL	INDICADORES	UNIDADES	INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE					
Modelos AS BUILT	Modelo que recoge toda la información del proyecto, de manera que se pueda obtener un modelo BIM fiel a la realidad construida.	Cuantitativo	Nivel de Desarrollo LOD Nivel de Información LOI	Unidad por partida	CIVIL 3D INFRAWORK
VARIABLE DEPENDIENTE					
Operación y mantenimiento	Engloba las acciones continuas necesarias para asegurar el funcionamiento eficiente y sostenible de instalaciones o sistemas.	Cuantitativo	Señalización vertical	Unidad	Inspecciones Visuales Ficha de Inventario vial
			Demarcaciones	Kilómetros	Inspecciones Visuales Ficha de Inventario vial
			Condición superficial de la calzada	Escala porcentual	Prueba PCI



3 Capítulo III: Método

3.1 Metodología de la Investigación.

3.1.1 *Enfoque de la investigación*

La presente investigación es cuantitativa, es probatorio y sucesivo. Cada etapa precede a la siguiente y no se permite omitir ningún paso. El proceso se inicia con una idea que se va delimitando progresivamente, lo que orienta las preguntas y objetivos del estudio. A partir de ahí, se desarrolla una perspectiva teórica y se examina la literatura existente.

Las preguntas formuladas generan hipótesis que se prueban mediante la manipulación de variables. Se elabora un plan para poner a prueba estas hipótesis y se cuantifican las variables en un contexto definido. Luego, se analizan las medidas obtenidas utilizando metodología estadística y se deducen conclusiones basadas en las hipótesis establecidas.

En esta investigación, se respetó rigurosamente la secuencia de pasos adecuada y se examinaron las cuantificaciones para llegar a conclusiones fundamentadas. (Hernández, et al., 2014)

Esta investigación se basa en la capacidad de medir y cuantificar de manera precisa las variables y los indicadores involucrados. Elementos como el Modelo As Built, la operación y mantenimiento de la avenida en estudio, estos pueden ser sometidos a evaluación cuantitativa. Este enfoque posibilita una valoración precisa respaldada por análisis cuantitativo de cómo el Modelo As Built influye en la operación y el mantenimiento de la infraestructura, lo cual respalda conclusiones técnicas sólidas y recomendaciones basadas en datos concretos.

3.1.2 *Nivel o Alcance de la investigación*

El nivel de investigación es descriptivo, ya que los estudios descriptivos tienen como objetivo especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos u otros fenómenos que están sujetos a análisis. En otras palabras, estos estudios se centran únicamente en medir o recopilar información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a los que hacen referencia. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014)

Esta investigación describe las variables, como el Modelo As Built, la operación y mantenimiento, así como en la exploración de las relaciones y correlaciones entre estas variables. Este enfoque proporciona una comprensión profunda de cómo interactúan estas variables en situaciones prácticas en este caso el comportamiento de ambas variables en la avenida en estudio.



3.1.3 Método de investigación

Por la naturaleza del estudio, se clasifica como hipotético-deductivo. Este tipo de estudio es principalmente hipotético debido a la presencia de hipótesis y posteriormente deductivo porque el análisis se desarrolla desde lo general hasta lo particular. En resumen, el estudio se considera hipotético-deductivo porque sigue los principales pasos del método científico: exploración del fenómeno o aspecto a estudiar, formulación de hipótesis para expresar el fenómeno, deducción de consecuencias más fundamentales que la misma hipótesis, y verificación de la conducta observada. (Hernández Sampieri, 2014)

El estudio de esta investigación tiene un enfoque que implica la identificación de un problema, la formulación de una hipótesis y la recopilación de datos relacionados con la operación y el mantenimiento de la avenida en estudio. Los datos se analizan con el propósito de determinar si la mejora en la implementación del Modelo As Built tiene un impacto positivo en la gestión de la infraestructura vial. Las conclusiones resultantes de este análisis contribuyen al avance del conocimiento en el campo de la ingeniería civil, específicamente en lo que respecta a la infraestructura vial.

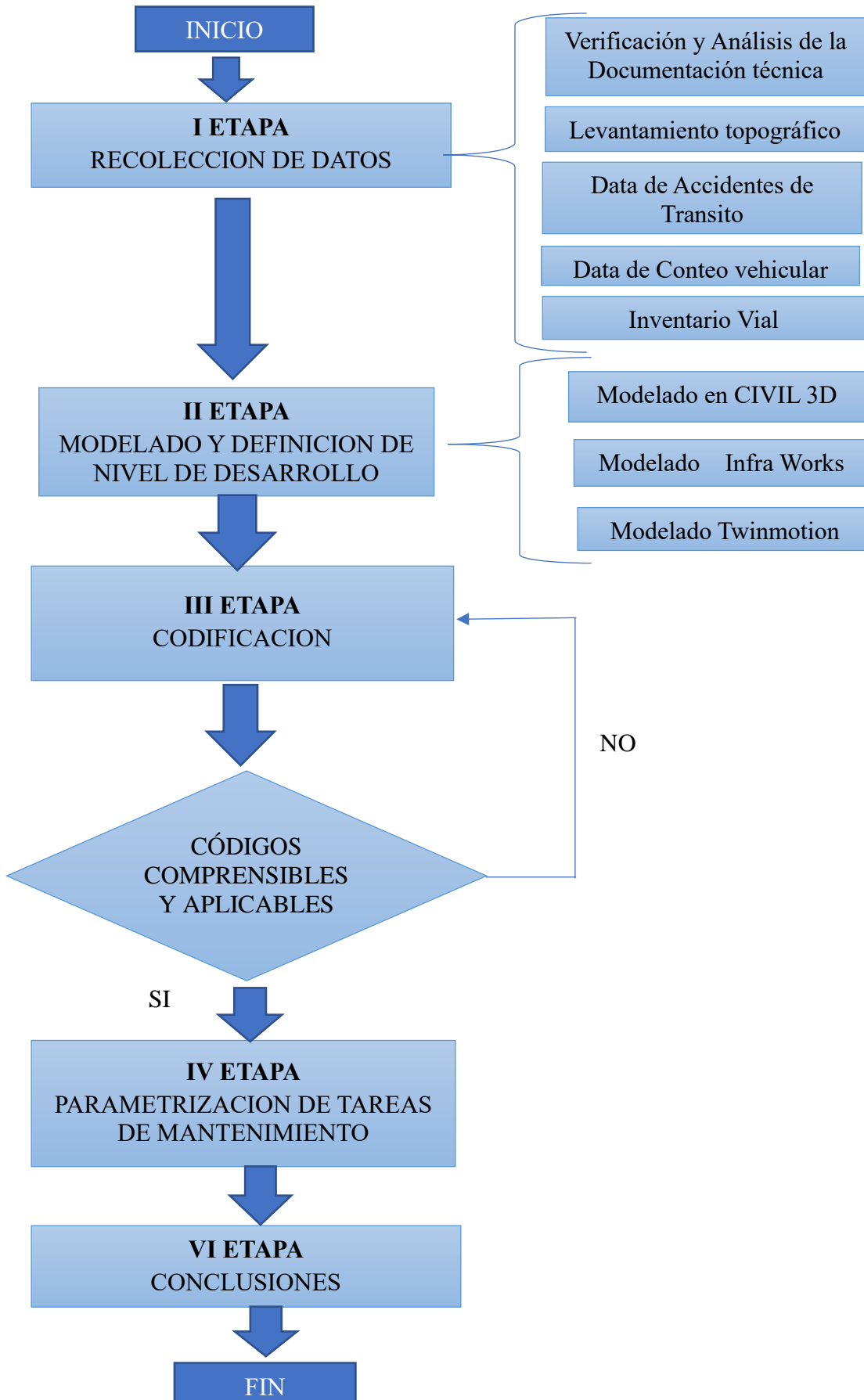
3.2 Diseño de la investigación.

3.2.1 Diseño metodológico

En cuanto al diseño del estudio, se caracteriza como no experimental. Esto implica que el estudio se lleva a cabo sin que las variables sean alteradas deliberadamente. En otras palabras, se trata de un análisis donde las variables individuales o independientes no son manipuladas intencionalmente para observar su efecto sobre las demás variables. En este tipo de estudio no experimental, se observan fenómenos o aspectos en un contexto real y natural para su estudio. Hernández, et al., (2014)



3.2.2 *Diseño de Ingeniería*





3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

3.3.1.1 Descripción de la población

Se considera población a los elementos de la infraestructura vial de la AV. Argentina y la AV. Circunvalación - Sacsayhuamán del distrito de Cusco, Provincia de Cusco del Departamento de Cusco.

3.3.1.2 Cuantificación de la población

La población está conformada por 3+511 Km que tiene inicio en la AV. Argentina y concluye en la AV. Circunvalación. Para cuantificar la población se realizó la recopilación de datos específicos respecto a la infraestructura y el tráfico de la avenida en estudio.

3.3.2 Muestra.

3.3.2.1 Descripción y cuantificación de la muestra

La muestra de estudio se enfoca en las características que conforma la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito De Cusco, Provincia De Cusco, Del Departamento De Cusco, esto incluye el flujo vehicular, los registros de mantenimiento y la señalización vial de la avenida en estudio.

3.3.2.2 Método de muestreo

El método de muestreo utilizado en la investigación es llamado no probabilístico, las muestras no probabilísticas, también llamados dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización. (Hernández, et al., 2014)

3.3.2.3 Criterios de evaluación de muestra

Para la recolección de datos, se solicitó información a la Comisaria de Tahuantinsuyo respecto a los accidentes que se suscitaron entre el año 2020 hasta agosto del 2023, también se solicitó información a la municipalidad del Cusco sobre las intervenciones que tuvo la avenida de estudio.

3.3.2.4 Criterios de inclusión

Con el propósito de evaluar la muestra, se emplearon los siguientes criterios:

- La Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, consta de 3+511 km y es una vía asfaltada en todo su recorrido
- La medición del tráfico vehicular se efectuó en un total de siete estaciones, en las cuales se registraron los flujos de tráfico en ambas direcciones, simultáneamente, además de



llevar a cabo el recuento en las intersecciones de las avenidas Argentina y Circunvalación.

- Estación 1: Ubicado en el inicio de la Av. argentina
 - Estación 2: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Brasil
 - Estación 3: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Antisuyo
 - Estación 4: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la Av. Chinchaysuyo
 - Estación 5: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con Balconcillo
 - Estación 6: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la villa San Blas
 - Estación 7: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la subida al Cristo Blanco, final de Av. Circunvalación.
- La recopilación de datos sobre incidentes de tráfico se basa en la información proporcionada por las autoridades policiales, abarcando el período desde 2020 hasta agosto de 2023.
 - Se llevó a cabo la recopilación de las señales de tráfico ubicadas en la carretera durante el mes de setiembre y octubre del presente año.

3.4 Instrumentos


3.4.1 Instrumentos metodológicos o Instrumentos de recolección de datos.

En el transcurso de este estudio, se emplearon diversos instrumentos para llevar a cabo la recopilación de información. Observar Tabla 3

A. Formato de ficha de recopilación de puntos obtenidos por el GPS Diferencial

Tabla 3

Tabla de recolección de datos obtenidos por el GPS Diferencial

DATA LEVATAMIENTO CON GPS				
	Universidad Andina del Cusco TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA				
RESPONSABLES				
N°	Y	X	Z	PUNTO























B. Formato de ficha de aforo vehicular

Se utilizo este registro para obtener datos numéricos acerca del flujo vehicular, con la finalidad de conocer la gestión del tránsito.

Tabla 4

Ficha de aforo vehicular





















TRAMO DE LA AVENIDA		RESPONSABLES																			
TRAMO DE ESTUDIO																					
REGION - PROVINCIA		FECHA																			
SENTIDO		HOJA N°																			
		<p align="center">FORMATO FICHA DE AFORO VEHICULAR</p> <p align="center">TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"</p>		<p align="center">"Representación gráfica que muestra la localización del punto de registro de datos de tráfico."</p>																	
HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																					
00:00 - 01:00																					
01:00 - 02:00																					
02:00 - 03:00																					
03:00 - 04:00																					
04:00 - 05:00																					
05:00 - 06:00																					
06:00 - 07:00																					
07:00 - 08:00																					
08:00 - 09:00																					
09:00 - 10:00																					
10:00 - 11:00																					
11:00 - 12:00																					
12:00 - 13:00																					
13:00 - 14:00																					
14:00 - 15:00																					
15:00 - 16:00																					
16:00 - 17:00																					
17:00 - 18:00																					
18:00 - 19:00																					
19:00 - 20:00																					
20:00 - 21:00																					
21:00 - 22:00																					
22:00 - 23:00																					
23:00 - 24:00																					
PARCIAL:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Nota Tomado de Formatos del MTC



Tabla 5

Ficha de Resumen de aforo vehicular

 Universidad Andina del Cusco		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"				"Representación gráfica que muestra la localización del punto de registro de datos de tráfico."														
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION			RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN															
TRAMO DE ESTUDIO	"AV ARGENTINA INICIO"				Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE															
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO			FECHA	25/09/2023															
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA			OBSERVACION	Ninguna															
DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP 	PANEL 	RURAL Combi 		2 E 	>=3 E 	2 E 	3 E 	4 E 	2S1/2S2 	2S3 	3S1/3S2 	>= 3S3 	2T2 	2T3 	3T2 	>=3T3 	
25/09/2023	SUBIDA																			
	BAJADA																			
	TOTAL																			
26/09/2023	SUBIDA																			
	BAJADA																			
	TOTAL																			
27/09/2023	SUBIDA																			
	BAJADA																			
	TOTAL																			
28/09/2023	SUBIDA																			
	BAJADA																			
	TOTAL																			
29/09/2023	SUBIDA																			
	BAJADA																			
	TOTAL																			
30/09/2023	SUBIDA																			
	BAJADA																			
	TOTAL																			
01/10/2023	SUBIDA																			
	BAJADA																			
	TOTAL																			
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota Tomado de Formatos del MTC



C. Formato del Cálculo del IMDA Vehicular

Este formato se utilizó con la finalidad de obtener a través de los cálculos cual sería el volumen de vehículos que afectarían a la avenida en estudio, durante un tiempo estimado.

Tabla 6

Ficha del Cálculo del IMDA vehicular

CALCULO DEL IMD VEHICULAR																							
		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"																					
		RESPONSABLES									Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE											FECHA	
		REGION - PROVINCIA			TRAMO DE ESTUDIO			Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN			CUSCO - CUSCO			AV ARGENTINA - AV CIRCUNVALACION			25/09/2023 - 29/09/2023						
VEHICULOS LIGEROS											VEHICULOS PESADOS										TOTAL	PORC. %	
DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS							
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
25-sep-23																							
26-sep-23																							
27-sep-23																							
28-sep-23																							
29-sep-23																							
30-sep-23																							
01-oct-23																							
TOTAL																							
IMD																							
%																							

TRAFICO VEHICULAR IMD Sin Corrección (Veh/dia)			TRAFICO VEHICULAR IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR (Veh/dia)		
Tipo de Vehiculos	IMDS	Distrib. %	Tipo de Vehiculos	IMD	Distrib. %
Autos			Autos		
Satation Wagon			Satation Wagon		
Camioneta Pick Up			Camioneta Pick Up		
Camioneta Panel			Camioneta Panel		
COMBI RURAL			COMBI RURAL		
Micro			Micro		
Omnibus 2E y 3E			Omnibus 2E y 3E		
Camión 2E			Camión 2E		
Camión 3E			Camión 3E		
Camión 4E			Camión 4E		
Semi trayler			Semi trayler		
Trayler			Trayler		
TOTAL IMD	0	100%	TOTAL IMD	0	100%

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodologia	
$IMD = \frac{VS}{7}$	
VS = Volumen Promedio Semanal	
Fc Veh. Ligeros =	
Fc Veh. Pesados =	
IMD = 0	Vehiculos por dia
0	V. x año

Nota Adaptado de formatos del MTC



F. Formato de Registro de los accidentes de tránsito

Este formato permitió ordenar los accidentes que acontecieron en la Avenida desde el 2020 al 2023.

Tabla 9

Ficha de Registro de Accidentes de Tránsito

REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRANSITO													
	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"												
TRAMO DE LA AVENIDA													
RESPONSABLES													
Comisaria PNP	Tahuantinsuyo												
Tipo	Accidente de Tránsito												
Condicion	Fatales y no fatales												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
2020													
2021													
2022													
2023													

G. Ficha de Inspección IN SITU de las Fallas en la Carpeta de Pavimento

Este formato permitió obtener la información de las fallas en la carpeta de pavimento en la que se detalla la ubicación y una representación gráfica de la falla.

Tabla 10

Ficha de Inspección IN SITU de las Fallas en la Carpeta de Pavimento

FICHA DE INSPECCIÓN IN SITU DE LAS FALLAS EN LA CARPETA DE PAVIMENTO	
	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
IMAGEN	IMAGEN
UBICACIÓN	UBICACIÓN



H. Encuesta para evaluar la influencia del Modelo As- Built desde el punto de vista de Ingeniero Civiles

Esta encuesta tiene como finalidad realizar preguntas a ingenieros civiles, haciendo uso de la herramienta Google Forms, para evaluar según el criterio de los ingenieros cuanto es la influencia del modelo As Built.

Figura 5

Encuesta sobre el Modelo As Built- Parte A

INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT

- Agradecemos su participación en esta encuesta, diseñada para recopilar información valiosa sobre la percepción y utilidad del modelo "As Built" en la fase de operación y mantenimiento. Sus respuestas son esenciales para la investigación de tesis sobre este tema.
- Un modelo "As Built" se refiere a la representación digital precisa y actualizada de una infraestructura, como un edificio o una carretera, tal como se construyó en la realidad. Este modelo captura las modificaciones y cambios realizados durante la construcción, proporcionando una documentación detallada y exacta de la estructura o proyecto una vez finalizado. La implementación de un modelo "As Built" facilita la gestión eficiente de la información en las fases de operación y Mantenimiento

[Sign in to Google](#) to save your progress. [Learn more](#)

* Indicates required question

INDICAR NOMBRE

Your answer _____

Años de experiencia en Ingeniería Civil

Menos de 1 año

1-5 años

6-10 años

Más de 10 años



Figura 6

Encuesta sobre el Modelo As Built- Parte B

¿En su experiencia, considera que la información proporcionada por un modelo "As Built" es útil en la fase de operación y mantenimiento de proyectos? *

- SI
- NO
- Other:

En caso afirmativo, ¿En qué aspectos específicos encuentra útil la información de un modelo "As Built" durante la fase de operación y mantenimiento?

- Planificación de mantenimiento preventivo
- Gestión de cambios y actualizaciones
- Identificación de problemas de diseño
- Mejora en la toma de decisiones operativas
- Otros (especificar)

¿Crees que la implementación del modelo "As Built" mejorara la eficiencia en las actividades de operación y mantenimiento?

- SI
- NO

¿Qué obstáculos o desafíos se podrían experimentar al implementar el modelo "As Built" en la fase de operación y mantenimiento?

- Falta de recursos financieros
- Resistencia por parte del personal
- Problemas tecnológicos
- Falta de capacitación en el equipo
- Otros (especificar)

En tu opinión, ¿Cuál es la diferencia más significativa entre la gestión de la información con y sin un modelo "As Built" en operación y mantenimiento?

- Mayor precisión en la toma de decisiones
- Dificultades similares, independientemente del modelo "As Built"
- Otros (especificar)



Figura 7

Encuesta sobre el Modelo As Built- Parte C

¿Recomendarías la implementación del modelo "As Built" en proyectos para mejorar la fase de operación y mantenimiento?

SI

NO

Si tiene alguna pregunta y/o comentario del Modelo AS BUILT

Your answer

Submit Clear form

3.4.2 Instrumentos de Ingeniería

3.4.2.1 Software Civil 3D

AutoCAD Civil 3D , este software es una herramienta que posibilita la realización de procesos de diseño y documentación en una variedad de proyectos de ingeniería civil. Este software tiene la capacidad de respaldar flujos de trabajo en términos de Modelado de Información para la Construcción (BIM, por sus siglas en inglés), lo que significa que puede gestionar información detallada y coordinada a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, desde la planificación inicial hasta la construcción y el mantenimiento posterior.

En este sentido, es un software que brinda la posibilidad de acelerar los procesos, generar una respuesta más rápida ante cualquier cambio y ver mejor el desempeño de cada proyecto. Vale la pena señalar que Civil 3D fue diseñado por Autodesk y todos los elementos relacionados. Esto permite que después de realizar modificaciones en un objeto, el diseño cambie automáticamente y los datos de la tabla o perfil se calculen una vez más. Esto es una gran ventaja, porque de esta manera es posible realizar cualquier cambio en un proyecto, sin tener que rehacerlo o empezar de cero.

3.4.2.1.1 Características de AutoCAD Civil 3D

AutoCAD Civil 3D es un programa que ofrece una amplia gama de estilos CAD específicos de diversos países, lo que permite adaptarse a las diferentes exigencias en términos de dibujo y documentación para obras civiles.



Civil 3D incluye herramientas que simplifican los procesos relacionados con el Modelado de Información para la Construcción (BIM), lo que facilita el diseño e implementación de cambios en los proyectos. Además, permite la automatización de tareas para agilizar el flujo de trabajo y brinda la capacidad de evaluar posibles escenarios durante el proceso de diseño y construcción.

3.4.2.1.2 Funciones del AutoCAD Civil 3D

AutoCAD Civil 3D es una herramienta fundamental para los profesionales de la ingeniería civil y ha ganado reconocimiento por su importancia en el desarrollo de una amplia variedad de proyectos. Sus principales características incluyen:

- Opciones de análisis geoespacial: Proporciona asistencia para documentar el proceso de planificación del estudio, permitiendo a los usuarios realizar análisis geoespaciales detallados para evaluar el terreno y otros aspectos relevantes del proyecto.
- Redes de presión: AutoCAD Civil 3D ofrece herramientas optimizadas para crear diseños eficientes y representaciones de redes de presión. Estas herramientas incluyen funciones como brújulas 3D y composición basada en cuentas, que facilitan la creación y visualización de redes de presión en el diseño de infraestructuras hidráulicas.
- Funciones de planificación del transporte y ferrocarril: Consta de un conjunto de herramientas para la planificación del transporte y ferrocarril. Estos incluyen, entre otras cosas, perfiles, espirales, elevaciones y recorridos.
- Diseño de puentes: esta característica permite la coordinación de flujos de trabajo entre disciplinas que abarcan proyectos de diseño de puentes, logrando mayores niveles de eficiencia. (Autodesk Inc, 2020)

3.4.2.2 Infracworks

Infracworks es un software de diseño conceptual de infraestructura que brinda a los profesionales de la construcción la capacidad de modelar, analizar y visualizar proyectos en un entorno 3D realista que incluye modelos naturales.

Este software está diseñado para trabajar con modelos BIM (Building Information Modeling), lo que lo convierte en una herramienta fundamental para optimizar el trabajo en proyectos de ingeniería de infraestructura.

Infracworks permite incorporar múltiples factores durante la fase inicial de toma de decisiones, mejorando las habilidades analíticas y facilitando la integración de decisiones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, desde el diseño inicial hasta la construcción y el mantenimiento posterior.



3.4.2.2.1 Ingeniería de detalle.

El uso de InfraWorks no permite el desarrollo de proyectos de infraestructura de ingeniería detallada; es necesario utilizar otro software como Civil 3D o Revit, pero con InfraWorks permite exportar el modelo directamente a Civil 3D para trabajos lineales o de intersección para una planificación detallada.

3.4.2.2.2 Coordinación de modelos.

La información de todas estas plataformas se puede transferir a un modelo unificado de Navisworks, donde se puede gestionar completamente el proyecto y garantizar la coordinación entre todas las disciplinas (estructura, red de suministro, red sanitaria, etc.).

3.4.2.2.3 Representación fotorrealista del modelo.

Infraworks reaparece en las etapas finales del diseño, brindando demostraciones profesionales y realistas de instantáneas de modelos, videos de seguimiento de rutas y publicando el modelo en la nube para que los clientes puedan verlo en su totalidad a través de un navegador. (Autodesk Inc, 2020)

3.4.2.3 Twinmotion

Twinmotion es un software de inmersión 3D, que otorga la posibilidad de visualizar y producir imágenes de alta calidad, panoramas y videos estándar en tiempo real.

Se utiliza principalmente en arquitectura, diseño de interiores, paisajismo y urbanismo para crear visualizaciones 3D realistas de proyectos antes de que se construyan físicamente.

3.4.2.3.1 Funciones de Twinmotion

- Entorno en Tiempo Real: Twinmotion permite a los usuarios crear visualizaciones en tiempo real de sus diseños arquitectónicos. Esto significa que puedes ver los cambios en el entorno 3D instantáneamente mientras trabajas en el proyecto.
- Librería de Contenidos: Twinmotion viene con una extensa librería de objetos 3D, materiales predefinidos y paisajes que los usuarios pueden utilizar para dar vida a sus proyectos. Esta librería facilita la creación de escenarios realistas de manera rápida y sencilla.
- Interactividad y Animaciones: Los usuarios pueden crear animaciones y recorridos interactivos para presentar sus diseños. Esto es útil para mostrar cómo un proyecto se verá desde diferentes ángulos y en diferentes momentos del día.
- Simulación de Condiciones Climáticas y de Iluminación: Twinmotion permite simular diversas condiciones climáticas, como la hora del día, el clima, y la iluminación del sol.



Esto es esencial para evaluar cómo la luz natural afectará a un proyecto en diferentes momentos del día y en diferentes estaciones del año.

- Integración con Modelado 3D: Twinmotion es compatible con varios programas de modelado 3D, lo que facilita la importación de modelos y escenas desde software como SketchUp, Revit y Rhino.
- Renderizado de Alta Calidad: Aunque Twinmotion se centra en la visualización en tiempo real, también ofrece opciones para renderizados de alta calidad que pueden ser útiles para presentaciones finales y representaciones más detalladas. (EspacioBIM, 2019)

3.4.2.4 Wincha

Es una cinta métrica flexible que se enrolla en una carcasa de plástico o metal y suele medir en centímetros de un lado de la cinta y en pulgadas del otro. (Casa, 2019)

Ver Figura 6

Esta herramienta le permite realizar mediciones en campo:

- Ancho de vía
- Ancho de la sección
- Ancho de la cubierta
- Longitud del tramo de vía

Figura 8

Wincha



Nota: Tomado de Google Imágenes

3.4.2.5 GPS Diferencial

Se utilizó el GPS FOIF A90 está integrado con un módulo GNSS de alta sensibilidad, A90 puede implementar encuestas masivas: RTK, DGPS, (SBAS), Estático.



Figura 9

GPS FOIF A90



Nota: Tomado de Google Imágenes

Especificaciones técnicas:

- • 800 canales de recepción
- • Procesamiento de datos GPS, Glonass, SBAS, Galileo, BeiDou (Compas)
- • Precisión RTK: 8 mm Hz
- • Precisión de acabado: 2,5 mm 0,1 ppm
- • Posición de varios cabezales: 2,5 mm 0,1 ppm
- • UHF activo al instante
- • IP 67 resistente y sumergible
- • Bluetooth, micro SD de 8 GB, serie, GSM
- • Temperatura de funcionamiento -30°C a 65°C
- • Precisión de acabado estático H 2,5 mm y V 5 mm
- • Sensor de inclinación opcional
- • Conexión Wi-Fi a la interfaz de usuario web
- • mensaje de voz
- • 13 horas de duración de la batería, 2 personas trabajando al mismo tiempo
- • 15 segundos para 400 horas de almacenamiento
- • Control diferencial directo sin colector

(Ficha Técnica A90 Intelligent GNSS Receiver)

3.4.2.6 Dron

Para el desarrollo del levantamiento topográfico se realizó mediante el método de fotogrametría para lo cual se usó el Dron de la marca DJI Mavic Pro Platinum 2, el cual es un dron de clase C2 y cuenta con las siguientes características.



Figura 10

Dron Mavic Pro Platinum 2



Nota: Tomado de Google Imágenes

CÁMARA

Sensor:	1" Píxeles efectivos CMOS: 20 millones
Lente:	FOV: aproximadamente 77° 35 mm Formato equivalente: 28 mm Apertura: f/2.8 – f/11 Rango de disparo: 1 ma
Rango ISO:	Video: 100 – 6400 Foto: 100–3200 (automat.), 100–12800 (manual)
Tamaño de imagen:	5472 x 3648
Resolución de video:	4K: 3840 x 2160 FHD: 1920 x 1080 24/25/30/48/50/60/120p
Velocidad máxima de video:	100 Mbps.
Formato de foto:	JPEG/MOV(MPEG-4 AVC/H.264,HEVC/H.265)

AERONAVE

Peso al despegar:	907 g
Dimensiones:	Plegado: 214 x 91 x 84 mm (largo x ancho x alto) Desplegado: 322 x 242 x 84 mm
Distancia Diagonal:	354 mm
Velocidad máxima de ascenso:	5 m/s (modo S), 4 m/s (modo P)
Velocidad de descenso:	3 m/s (modo S), 3 m/s (modo P)



Techo de servicio sobre el nivel del mar:	6000 m
Tiempo max de vuelo:	31 minutos (a una velocidad constante de 25 km/h)
Resistencia max de la velocidad del viento:	29 – 38 kph
Angulo de inclinación máximo:	35° (modo S, con control remoto) 25° (modo P)
Velocidad angular máxima:	200°/s
Frecuencia de operación:	2.400 – 2.483 GHz, 5.725 – 5.850 GHz
GNSS	GPS + GLONASS
Almacenamiento interno:	8 GB
Rango Mecánico:	Inclinación: 135 – 45° Pan: -100 – 100°
Rango Controlable:	Inclinación: -90 – 30° Pan: -75 – 75°
Estabilización:	3 ejes (inclinación, balanceo, paneo)
Velocidad máxima de control:	120°/s
Rango de Vibración angular:	±0.01° (Mavic 2 Pro)
CONTROL REMOTO	
Frecuencia de operación:	2.400 – 2.483 GHz; 5.725 – 5.850 GHz
Rango de temperatura de funcionamiento:	0° C – 40° C
Batería:	3950 mAh
Corriente/ voltaje de funcionamiento:	1800 mA – 3.83 V
Tamaño de dispositivo móvil compatible:	Longitud max: 160 mm; grosor max: 6,5 – 8,5 mm
Tipo de puertos USB compatibles:	Relámpago, Micro USB (Tipo B), USB-C
<u>Batería de vuelo inteligente</u>	
Capacidad:	3850 mAh
Voltaje:	15.4V
Voltaje de carga máximo:	17.6V
Tipo de batería:	LiPo 4S
Energía:	59.29 wh
Peso neto:	297 g
Rango de temperatura:	5°C a 40°C
Potencia de carga máxima:	80 W
Tarjetas SD soportadas	



Tarjetas SD soportadas:

Micro SD, con capacidad de hasta 128 GB.

(Ficha técnica MAVIC)

3.4.2.7 GPS de mano

Para la toma de datos georreferenciales correspondientes a la ubicación de la señalización vertical y las demarcaciones de la Av. Argentina y Av. Circunvalación, se realizó con el GPSMAP 64sc de la marca Garmin.

Figura 11

GPSMAP 64sc



Nota: Tomado de Google Imágenes

El dispositivo georreferencia automáticamente gracias a su receptor GPS y GLONASS de alta sensibilidad, junto con una antena de cuatro hélices y una brújula de tres ejes que incluye un altímetro barométrico. Además, ofrece conectividad inalámbrica a través de tecnología Bluetooth o ANT+.

El GPSMAP 64sc está equipado con un mapa base mundial incorporado que incluye relieve sombreado, lo que facilita la navegación. Además, permite la navegación hacia imágenes georreferenciadas descargadas desde internet, lo que amplía las capacidades de navegación y exploración del dispositivo. (Garmin, 2022)

3.4.2.8 DroneDeploy

DroneDeploy es una aplicación de vuelo que proporciona mapas instantáneos fuera de línea sin horas de tiempo de procesamiento utiliza la tecnología de Live Map. Esta aplicación carga sus datos en su propia plataforma para un análisis aéreo y procesamiento de datos de nivel profesional y empresarial.



Permite la automatización de los vuelos, crear mapas, informes y modelos 3D precisos y de alta resolución, además de la creación de mapas en vivo 2D en tiempo real para un análisis inmediato.

Esta aplicación tiene una perfecta compatibilidad con el Dron Mavic Pro Platinum 2, permitiendo una correcta sincronización durante el vuelo y el procesamiento de los datos.

(www.dronedeploy.com, 2019)

3.4.2.9 Metashape

Metashape es un software desarrollado por Agisoft que se utiliza para el procesamiento fotogramétrico de imágenes digitales. Su funcionalidad principal consiste en generar datos espaciales en 3D que pueden ser utilizados en aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica (SIG), así como para realizar mediciones indirectas de objetos de diversas escalas.

Cuando la técnica de fotogrametría digital se implementa correctamente, Metashape proporciona un sistema de procesamiento automatizado inteligente. Este sistema ofrece la información necesaria a los especialistas, quienes pueden ajustar el flujo de trabajo para adaptarse a numerosas tareas específicas y diferentes tipos de datos, lo que aumenta la eficiencia y precisión en el procesamiento de imágenes y la generación de modelos tridimensionales. (Metashape, 2018)

Metashape cuenta con un motor fotogramétrico dentro del software desarrollado para proporcionar flexibilidad en la elección del sensor, permite procesar imágenes provenientes de cámaras RGB o multiespectrales y clasifica automáticamente nubes de puntos densas.

(DTM, 2018)

3.5 Procedimientos de Recolección y Análisis de Datos

3.5.1 Procedimiento realizado para la recolección de datos

Se llevó a cabo esta investigación mediante un trabajo que combinó tanto actividades de campo como de gabinete, utilizando herramientas y softwares de ingeniería. Para su ejecución, se dividió el procedimiento en etapas. A continuación, se detallará el procedimiento de cada una de estas etapas.

3.5.1.1 ETAPA: Recolección de Datos

Esta etapa se centró en recopilar la información in situ de la carretera. Para llevar a cabo este proceso, se realizó una serie de pasos, los cuales se detallan a continuación:



a) Levantamiento topográfico

Equipos e Instrumentos Utilizados

- GPS Diferencial: Que consta del receptor GPS diferencial y la estación base GPS
- Drone Mavic Pro Platinum 2
- Cámara y/o celular.
- Trípode.
- Flexómetro
- Herramientas manuales.

Procedimiento

Se eligió el dron Mavic pro.platinum 2, el cual cuenta con capacidades de mapeo, cámara de alta resolución y software de planificación de vuelo. Además, se utilizó un GPS diferencial para obtener mediciones precisas.

Ejecución del levantamiento:

- En primer lugar, se identificó el punto de inicio en el kilómetro 00+00 y el punto final en el kilómetro 3+511.
- Se determinó la cantidad de puntos de control mediante el uso de GPS diferencial, realizando 15 puntos para asegurar la precisión de la fotogrametría debido a los cambios de pendiente en la vía de estudio.
- El tamaño de la marca utilizada para la identificación de los puntos de control fue en X, con una longitud de 1.5m por línea, utilizando pintura esmalte con la función de identificar los puntos de control en la fotogrametría y garantizar su exactitud.
- Posteriormente, se procedió con el GPS diferencial, instalándolo con la base sobre el punto de control del IGN. La coordenada se ingresó en la base y, en función de la instalación, ya sea con radio interno o externo, se establecieron los puntos de control, con un radio externo que abarca hasta 50 km a la redonda.
- Se utilizó un radio interno y se tomaron los puntos de control aproximadamente cada 160 m.
- El plan de vuelo se llevó a cabo mediante el software DroneDeploy, que permitió identificar el eje de la vía. Se programaron tres vuelos, cada uno de 1.1 km.
- Para la fotogrametría, se empleó el Drone Mavic Pro Platinum 2, volando durante 1 hora.
- El primer vuelo, que partió desde Villa San Blas, cubrió una distancia de 1.1 km a una velocidad de 5 km/h.



- El segundo vuelo tuvo lugar en la zona de Balconsillo, abarcando una longitud de 1.0 km.
- El tercer y último vuelo se llevó a cabo en la zona de Antisuyo, con una longitud de 1.2 km, incluyendo la Av. Argentina.
- Se capturó un promedio de 355 fotografías durante los vuelos. El dron tenía la capacidad de tomar fotos con un intervalo mínimo de 1.5 segundos y máximo de 10 segundos, eligiendo una frecuencia de 4 segundos.
- La altitud de vuelo se mantuvo a 50 m sobre el nivel del terreno.
- El siguiente paso consistió en la descarga de datos mediante Metashape, con un tiempo de 6 horas para agregar fotos, 1 hora para la orientación y 4 horas para la creación de la malla densa.
- Para transferir los datos a AutoCAD Civil 3D, se optó por utilizar Global Mapper para obtener una extensión de archivo más compatible y conveniente para el proceso.
- La georreferenciación de los puntos se realizó utilizando la función en Metashape que permite cargar puntos desde una hoja de Excel. Se seleccionó cada foto y se alineó físicamente en cada cuadro para garantizar la precisión y la alineación adecuada.
- Una vez georreferenciados los datos, en AutoCAD Civil 3D se empleó la herramienta Map Insert para importar el tramo georreferenciado deseado, lo que permitió integrar los datos obtenidos de Metashape con el proyecto en Civil 3D de manera eficiente y precisa.

Figura 12

Se posiciono el GPS diferencial





Figura 13

Se posiciono el Dron

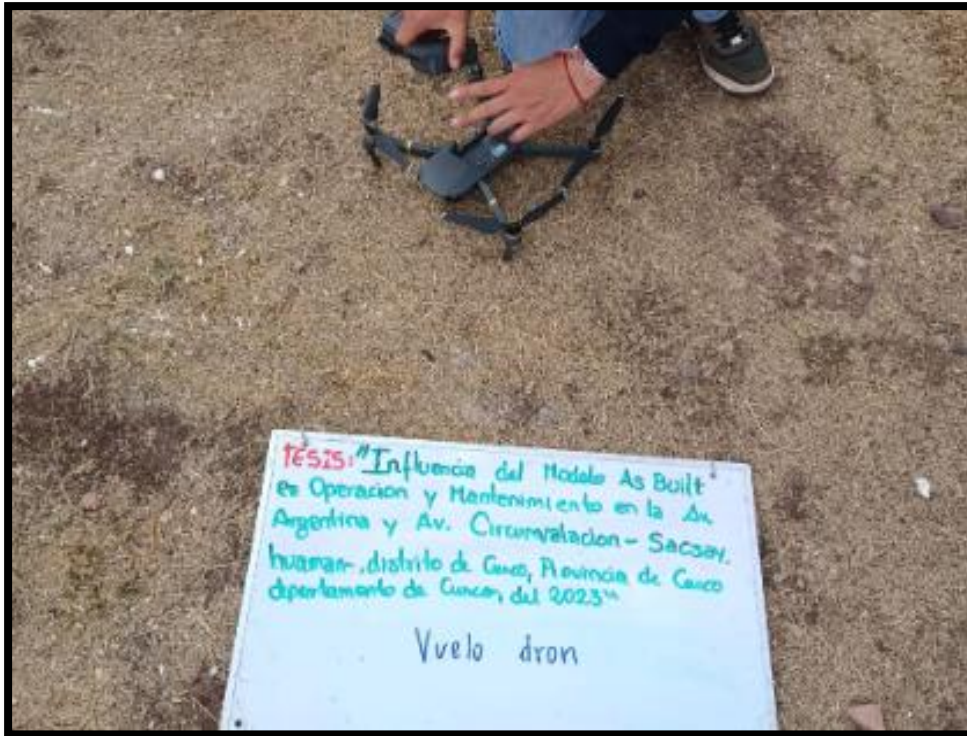


Figura 14

Levantamiento utilizando el GPS Diferencial





Figura 15

Se establece la ruta de vuelo del dron



Figura 16

Se Realizo el vuelo del dron



b) Recopilación de la Data de Accidentes de tránsito

Se recopiló información sobre los accidentes ocurridos en la vía de estudio que abarca desde el año 2020 hasta agosto de 2023. Estos datos fueron proporcionados por la Comisaría de Tahuantinsuyo.

Figura 17

Comisaria de Tahuantinsuyo



c) Conteo Vehicular

Equipos e Instrumentos Utilizados

El conteo vehicular se llevó a cabo haciendo uso de cámaras de video y la participación de personal. Esta tarea se desarrolló a lo largo de 24 horas diarias, los siete días de la semana, desde el 25 de septiembre hasta el 1 de octubre. Se efectuó en siete puntos designados como estaciones.

Figura 18

Estación 1: Ubicado en el inicio de la Av. Argentina





Figura 19

Estación 2: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Brasil



Figura 20

Estación 3: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Antisuyo





Figura 21

Estación 4: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la Av. Chinchaysuyo



Figura 22

Estación 5: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con Balconcillo





Figura 23

Estación 6: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la villa San Blas

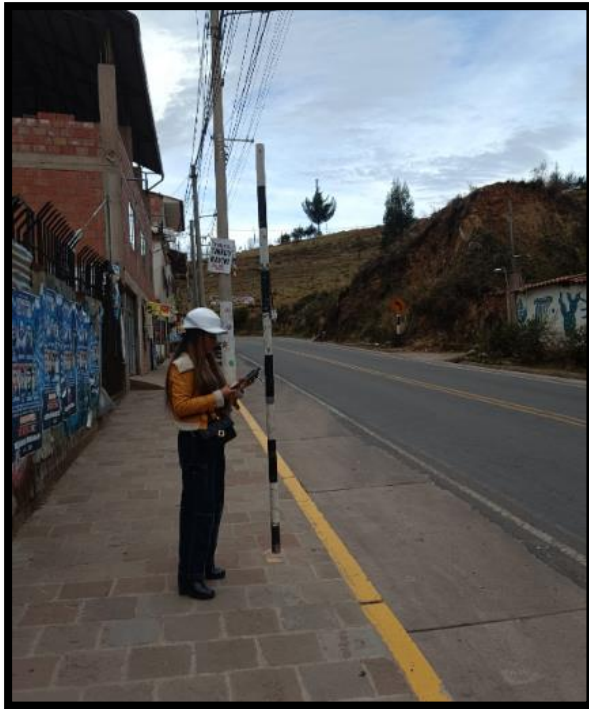
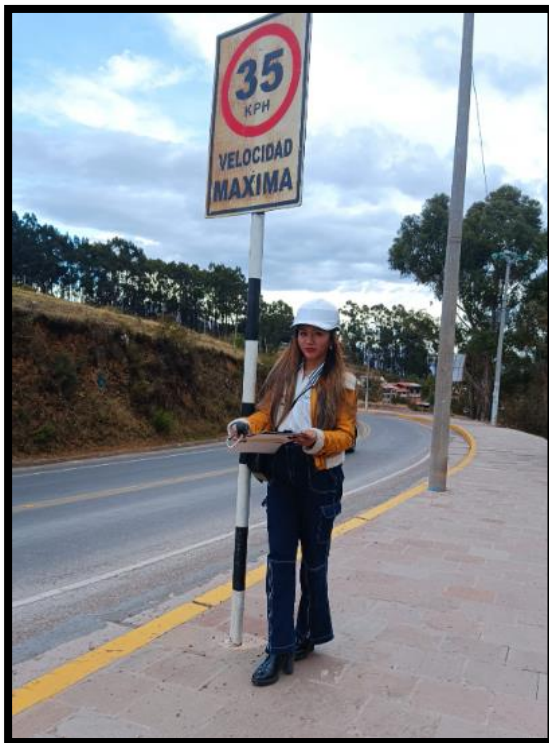


Figura 24

Estación 7: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la subida al Cristo Blanco, final de Av. Circunvalación



d) Recopilación de la Señalización Vehicular

Se recorrió la avenida con el propósito de inspeccionar la señalización vial y evaluar su condición. Se procedió a anotar la posición tanto de las señales verticales como las demarcaciones. Asimismo, se realizó una evaluación de la visibilidad de dichas señales desde diferentes perspectivas y distancias. Durante la ejecución de este recorrido, se emplearon herramientas como un GPS Garmin GPS Map 64sc para capturar las coordenadas de cada señal, cámaras fotográficas, cintas métricas (Wincha) y cuadernos de campo.

Figura 25

Inspección de las demarcaciones existentes en la Avenida de estudio.



Figura 26

Inspección de la señalización vertical existente en la Avenida de estudio.






3.5.2 Toma de datos

a) Data obtenida del Levantamiento Topográfico con el GPS Diferencial

Tabla 11

Puntos obtenidos con el GPS Diferencial

DATA LEVATAMIENTO CON GPS				
 Universidad Andina del Cusco	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION			
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN			
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE			
N°	Y	X	Z	PUNTO
1	8504428.532	177878.158	3561.164	e
2	8504414.959	178032.583	3551.063	pc
21	8504364.561	178081.386	3547.168	bm
3	8504286.464	178127.814	3542.395	pc
4	8504283.36	178322.599	3531.052	pc
5	8504371.257	178455.952	3522.121	pc
6	8504087.706	178812.399	3496.904	pc
7	8504074.499	179212.599	3472.363	pc
8	8503831.816	179364.064	3455.363	pc
9	8503864.381	179608.219	3443.728	pc
10	8503743.17	179753.782	3434.839	pc
11	8503848	179899.695	3426.001	pc
12	8503697.096	179680.914	3409.474	pc
13	8503690.457	179508.81	3398.409	pc
14	8503534.47	179365.408	3386.597	pc

b) Registro del Aforo Vehicular

Las tablas detallan el Aforo vehicular realizado en las 7 estaciones que comprende la Avenida en estudio, durante 24 horas por 7 días. Inicio el 25 de Setiembre del 2023 al 1 de octubre del 2023.



➤ Estación 3: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Antisuyo

Tabla 12

Aforo vehicular intersección Av. Circunvalación – Av. Argentina – Av. Antisuyo

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUJACCA HUAMAN		
TRAMO DE ESTUDIO	"INTERSECCION AV CIRCUN - AV ARGE - AV ANTISUYO"		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE		
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023		
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA	OBSERVACION	Aforo Base para el IMD		

DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
		PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
25/09/2023	SUBIDA	1864	188	146	0	44	299	721	0	50	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	1779	407	69	0	65	185	668	59	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3252
	TOTAL	3643	595	215	0	109	484	1388	59	70	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6567
26/09/2023	SUBIDA	2218	351	132	0	28	330	754	0	72	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3886
	BAJADA	2126	438	153	0	38	305	656	74	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3825
	TOTAL	4344	789	285	0	66	635	1410	74	107	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7711
27/09/2023	SUBIDA	1892	235	129	0	44	246	764	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3351
	BAJADA	1963	464	182	0	44	185	588	73	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3513
	TOTAL	3855	699	312	0	88	431	1352	73	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6863
28/09/2023	SUBIDA	1951	307	87	0	34	310	743	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3482
	BAJADA	1763	420	256	0	98	218	662	55	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3515
	TOTAL	3714	727	344	0	132	528	1405	55	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6996
29/09/2023	SUBIDA	2050	184	89	0	15	333	737	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3445
	BAJADA	1943	533	298	0	93	220	612	67	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3802
	TOTAL	3993	716	387	0	108	553	1349	67	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7247
30/09/2023	SUBIDA	1977	193	107	0	22	338	756	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3433
	BAJADA	1187	162	90	0	22	338	695	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2539
	TOTAL	3164	355	197	0	43	675	1451	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5972
01/10/2023	SUBIDA	1881	145	108	0	15	304	724	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3198
	BAJADA	1281	323	219	0	69	189	538	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2674
	TOTAL	3163	468	326	0	84	493	1262	46	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5872
TOTAL		25875	4350	2067	0	631	3798	9617	374	513	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47229
%		55%	9%	4%	0%	1%	8%	20%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



c) Cálculo del IMDA

Tabla 13

Ficha del cálculo de IMDA vehicular



CALCULO DEL IMD VEHICULAR

TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"



RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCAHUAMAN	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA
TRAMO DE ESTUDIO	AV ARGENTINA - AV CIRCUNVALACION	25/09/2023 - 29/09/2023

DIA	VEHICULOS LIGEROS						VEHICULOS PESADOS													TOTAL	PORC. %				
	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS									
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
25-sep-23	3643	595	215	0	109	484	1388	59	70	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	816	3.22
26-sep-23	4344	789	285	0	66	635	1410	74	107	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	904	3.57
27-sep-23	3855	699	312	0	88	431	1352	73	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1190	4.70
28-sep-23	3714	727	344	0	132	528	1405	55	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5046	19.93
29-sep-23	3993	716	387	0	108	553	1349	67	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5203	20.55
30-sep-23	3164	355	197	0	43	675	1451	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6049	23.89
01-oct-23	3163	468	326	0	84	493	1262	46	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6108	24.13
TOTAL	25875	4350	2067	0	631	3798	9617	374	513	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25316	100.00
IMD	3696	621	295	0	90	543	1374	53	73	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6746	
%	54.79	9.21	4.37	0.00	1.33	8.05	20.37	0.79	1.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

TRAFICO VEHICULAR
IMD Sin Corrección
(Veh/día)

Tipo de Vehículos	IMDS	Distrib. %
Autos	3696	54.8%
Satation Wagon	621	9.2%
Camioneta Pick Up	295	4.4%
Camioneta Panel	0	0.0%
COMBI RURAL	90	1.3%
Micro	543	8.0%
Omnibus 2E y 3E	1427	21.2%
Camión 2E	73	1.1%
Camión 3E	1	0.0%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	6746	100.0%

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodología	
$IMD = \frac{VS}{7}$	
VS = Volumen Promedio Semanal	
Fc Veh. Ligeros =	0.981879
Fc Veh. Pesados =	0.963578
IMD =	6627 Vehiculos por dia
	2,418,776 V. x año

TRAFICO VEHICULAR
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR
(Veh/día)

Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Autos	3629	54.8%
Satation Wagon	610	9.2%
Camioneta Pick Up	290	4.4%
Camioneta Panel	0	0.0%
COMBI RURAL	88	1.3%
Micro	533	8.0%
Omnibus 2E y 3E	1404	21.2%
Camión 2E	72	1.1%
Camión 3E	1	0.0%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	6627	100.0%



d) Registro del Inventario vial de las Señales Verticales

Tabla 14

Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte A

TRAMO DE LA AVENIDA		PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION		RESPONSABLES		Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN																
REGION - PROVINCIA		CUSCO		FECHA		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE																
N°	PROGRESIVA	IMAGEN	LADO			TIPO			CODIGO	PANEL			ESTADO			ESTRUCTURA			ESTADO			OBSERVACIONES
			Izquierdo	Centro	Derecho	Informativa	Reglamentaria	Preventiva		Fibra	Metalica	Madera	Bueno	Regular	Malo	Tubo	Concreto	Madera	Bueno	Regular	Malo	
1	0+000				X		X		R-30 VELOCIDAD MÁXIMA	X				X						X		El panel Informativo se encuentra en muy mal estado
2	0+003 KM		X					X	P-46 Ciclistas en la via	X				X							X	La señal se encuentra en buen estado
3	0+056 KM		X					X	P-13-A INTERSECCIÓN EN ÁNGULO RECTO CON VÍA LATERAL SECUNDARIA DERECHA	X				X							X	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado
4	0+152 KM		X					X	P-6 CRUCE NORMAL DE VIAS	X				X							X	Se evidencia rayaduras en el panel Informativo
5	0+174 KM				X		X		I-20 PARADERO DE BUSES													No cuenta con la señal informativa- PARADERO
6	0+182 KM				X			X	P-2-A CURVA A LA DERECHA	X				X			X				X	Se constata que el panel informativo esta en pesimo estado, lleno de rayaduras.
7	0+237 KM		X				X		I-20 PARADERO DE BUSES	X												No cuenta con la señal informativa- PARADERO



Tabla 15

Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte B

8	0+244 KM		X						X										X	Se evidencia rayaduras en el panel Informativo
9	0+289 KM		X							X										Se encuentra en buen estado
10	0+488 KM				X	X														No cuenta con la señal informativa-PARADERO
11	0+535 KM				X		X			X										El panel Informativo ha sufrido un desgaste en su pintado
12	0+695 KM		X							X										El panel Informativo esta doblado
13	0+728 KM				X		X			X										El tubo de la señalizacion tiene un deterioro en su pintado
14	0+735 KM				X		X			X										Se observa un deterioro en el panel informativo
15	0+752 KM				X	X				X										Se evidencia un desgaste en el tubo de la señalizacion



Tabla 19

Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte F









41	1+838 KM		X				X			R-27-A ESTACIONAMIENTO O PROHIBIDO	X	X		X					X	La señal esta en buen estado
42	1+899 KM		X					X		P-33 RESALTO	X	X		X					X	La señal esta mal ubicada
43	1+930 KM				X	X				I-20 PARADERO DE BUSES	X		X	X					X	La señal esta en buen estado
44	1+932 KM				X			X		P-33 RESALTO	X		X	X					X	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado
45	1+939 KM		X			X				I-20 PARADERO DE BUSES	X									No cuenta con la señal informativa-PARADERO
46	1+965 KM				X			X		P-2-A CURVA A LA DERECHA	X		X			X			X	La señal se encuentra en buen estado
47	1+991 KM		X					X		P-33 RESALTO	X		X	X					X	La señal se encuentra en buen estado
48	2+020 KM				X			X		R-30 VELOCIDAD MÁXIMA	X			X	X				X	Se observa un deterioro en el panel informativo



Tabla 20

Ficha de Inventario Vial- Señalización Vertical-Parte G

49	2+022 KM								X	X	P-33 RESALTO								X	Se observa un deterioro en el panel informativo
50	2+062 KM		X								P-33 RESALTO								X	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado
51	2+092 KM				X	X					I-20 PARADERO DE BUSES		X		X				X	La señal esta mal ubicada, con poca visibilidad
52	2+147 km		X								P-16-A INCORPORACIÓN AL TRÁNSITO DERECHA		X			X	X		X	La señal esta mal posicionada.
53	2+169 KM				X						P-2-A CURVA A LA DERECHA		X			X			X	Se constata que el panel informativo esta en pesimo estado, lleno de rayaduras.
54	2+181 KM				X						P-33 RESALTO		X		X				X	Se observa que la señal esta mal posicionada
55	2+244 KM		X								P-33 RESALTO		X			X	X		X	El panel informativo se encuentra en mal estado
56	2+245 KM				X						R-30 VELOCIDAD MÁXIMA		X		X				X	La señal esta en buen estado

e) Registro del Inventario vial de las Demarcaciones

Tabla 24





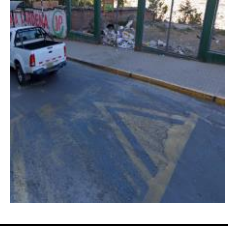


Ficha de Inventario vial de las Demarcaciones-Parte A

FICHA INVENTARIO DEMARCACIONES																			
		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"																	
TRAMO DE LA AVENIDA		PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION				FECHA				29/09/2023									
RESPONSABLES		Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN				REGION				CUSCO									
		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE																	
N°	UBICACIÓN	IMAGEN	CLASIFICACION				COLOR				TIPO DE LAS LINEAS LONGITUDINALES		ESTADO			OBSERVACIONES			
			Marcas en el Pavimento	Marcas en los Obstáculos	Demarcadores	Reflectores	Amarillos	Blanco	Rojo	Azul	Línea Segmentada	Línea Continua	Bueno	Regular	Malo				
1	Inicio de la Av. argentina		X				X	X					X				X	El pintado es inapreciable	
2	Interseccion de la Av. Argentina con la Av. Brasil		X				X	X					X					X	El pintado es inapreciable
3	Interseccion de la Av. Argentina con la Av. Antisuyo		X				X	X					X					X	El pintado es inapreciable
4	Interseccion de la Av. Circunvalacion con la Av. Chinchaysuyo		X				X	X					X					X	El pintado es inapreciable
5	Interseccion de la Av. Circunvalacion con Balconcillo		X				X	X					X					X	El pintado es inapreciable
6	Interseccion de la Av. Circunvalación con la villa San Blas		x				X	X					x					x	El pintado es inapreciable
7	Interseccion de la Av. Circunvalacion con la subida al Cristo Blanco, final de Av. Circunvalacion.		x				X	X					x					x	El pintado es inapreciable
8	0+012 KM		x				X											x	El pintado es inapreciable
9	0+294 KM		x				X											x	El pintado es inapreciable
10	0+888 KM		x				X											x	El pintado es inapreciable



Tabla 25

Ficha de Inventario vial de las Demarcaciones-Parte B

11	1+007-1+040 KM				x	X											x	El pintado es inapreciable	
12	1+347 KM		x			X												x	El pintado es inapreciable
13	1+453 KM		x			X												x	El pintado es inapreciable
14	1+844 KM				x	X												x	Las tachas viales estan incompletas y el pintado es carente
15	1+956 KM		x			X												x	El pintado es inapreciable
16	2+062 KM		x			X												x	El pintado es inapreciable
17	3+160 KM		x			X												x	El pintado es inapreciable

f) Registro de Accidentes de Tránsito 2020-2023

En la siguiente tabla se puede observar los accidentes vehiculares ocurridos en la Avenida desde el año 2020 a agosto del 2023, esta información fue obtenida de los archivos de la Comisaria de Tahuantinsuyo.

Tabla 26

Ficha de Registro de Accidentes.

REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRANSITO														
	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"													
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION													
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN													
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE													
Comisaria PNP	Tahuantinsuyo													
Tipo	Accidente de Tránsito													
Condicion	Fatales y no fatales													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL	
2020	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	14
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2022	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	1	6	
2023	0	0	1	1	0	2	1	2	0	0	0	0	7	

g) Ficha de inspección in situ de las fallas en la carpeta de pavimento

En la siguiente tabla se detalló las fallas en toda la avenida de estudio

Tabla 27

Fallas en el pavimento-Parte A

FICHA DE INSPECCIÓN IN SITU DE LAS FALLAS EN LA CARPETA DE PAVIMENTO	
	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
A. Av. Argentina – Falla Bacheo.	B. Intersección Av. Argentina con Av. Brasil – Falla por Abultamiento y Hundimiento.



Tabla 28

Fallas en el pavimento-Parte B

	
<p>C. Av. Argentina - Falla por Abultamiento y Hundimiento.</p>	<p>D. Intersección Av. Argentina con Av. Antisuyo – Falla Fisura en Bloque</p>
	
<p>E. Av. Circunvalación – Falla Fisura en Bloque.</p>	<p>F. Av. Circunvalación – Falla de Peladura por Interperismo y Desprendimiento</p>
	
<p>G. Av. Circunvalación - Falla Fisura en Bloque.</p>	<p>H. Av. Circunvalación - Falla por Abultamiento y Hundimiento.</p>
	
<p>I. Av. Circunvalación – Falla Grieta de Borde</p>	<p>J. Av. Circunvalación - Falla Grieta de Borde</p>



Tabla 299

Fallas en el pavimento-Parte C

	
K. Av. Circunvalación - Falla Grieta de Borde.	L. Av. Circunvalación - Falla Desnivel de Carril/Berma
	
M. Av. Circunvalación – Punzonamiento	N. Av. Circunvalación – Punzonamiento
	
Ñ. Av. Circunvalación – Falla Piel de Cocodrilo.	O. Av. Circunvalación - Falla Fisura en Bloque.



3.5.3 Cálculos vinculados con la cuantificación de las variables.

3.5.3.1 Se realizó el Cálculo del PSI

Índice de condición de pavimento

Para el cálculo del Índice de Condición de Pavimento, se aplicó la normativa ASTM D 6433, evaluando la operación del pavimento en la Avenida Argentina y Circunvalación, ubicadas en el Departamento, Provincia y Distrito del Cusco.

La normativa ASTM D6433 establece que el área mínima de muestreo debe ser un máximo de 315.00 m² y un mínimo de 135.00 m². En el presente estudio, se considerará un área de muestra de 250 m², resultado de la suma de las áreas inspeccionadas in situ.

Cálculo de las unidades de evaluación:

- Tramo a estudiar: Progresiva 0+000 – 3+511.54
- Longitud de Vía: 3511.54 m
- Longitud de Muestreo: 500 m
- Área de Muestra: 250m²

Se realizó el cálculo del Número Total de Muestra (N) = Longitud Total / Longitud de Muestra

La desviación estándar para pavimento flexible según la norma ASRM D6433, será de 10.

Error aceptable según la norma para pavimento flexible es de 5 %.

Se calculo la ecuación de Numero de Unidades de Muestra (n)

$$n = \frac{Ns^2}{\left(\left(\frac{e^2}{4}\right)(N-1)+s^2\right)}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

S: Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Ecuación N° 01. Ecuación de Numero de Unidades de Muestra según la norma ASRM D6433

$$n = 5.10 \text{ Unidades a evaluar}$$

Selección de unidades de muestreo (i)

$$I = \frac{N}{n}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.



i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior

Ecuación N° 02. Ecuación de Unidades de Muestreo según la norma ASRM D6433

$$I = 1.376$$

I=1 Intervalo de muestra

a) Nivel de severidad

Tabla 30

Nivel de estado de Severidad

SEVERIDAD	
BAJO	L
MEDIO	M
ALTO	H

b) Fallas en el pavimento

Tabla 31

Falla en el pavimento

N°	FALLA
1	PIEL DE COCODRILO
2	EXUDACION
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE
4	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTOS
5	CORRUGACION
6	DEPRESION
7	GRIETA DE BORDE
8	GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA
9	DESNIVEL DE CARRIL/BERMA
10	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES
11	BACHEO
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS
13	PUNZONAMIENTO
14	CRUCE DE VIA FERREA
15	AHUELLAMIENTO
16	DESPLAZAMIENTO
17	GRIETAS PARABOLICAS
18	HINCHAMIENTO
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS
20	PELADURA POR INTERPERISMO Y DESPRENDIMIENTO



c) Delimitación de áreas y clasificación según tipo de falla

De los datos Inspeccionados in situ, se prosiguió a la realización se identificó cada falla y se le designo su grado de severidad según lo establecido según la norma ASTM D6433 y de la misma forma se realizó las mediciones de cada respectiva falla.

EL cuadro muestra las fallas in situ, su clasificación, grado de severidad en que se encuentra dicha falla y las áreas de dichas fallas.

Tabla 32

Fallas IN SITU de la avenida

IMG	DAÑO	SEVERIDAD	UND	AREA		CANTIDADES PARCIALES	TOTAL
				L(m)	A(m)		
Ñ	1	H	M2	3.30	0.95	3.14	3.14
G	3	L	M2	4.50	5.00	22.50	78.83
O	3	M	M2	5.50	0.75	4.13	
D	3	M	M2	5.50	4.50	24.75	
E	3	L	M2	6.10	4.50	27.45	
B	4	M	M2	11.50	1.50	17.25	59.25
C	4	H	M2	21.50	1.50	32.25	
H	4	H	M2	6.50	1.50	9.75	
I	7	M	M2	1.50	0.75	1.13	8.23
J	7	H	M2	5.50	1.20	6.60	
K	7	L	M2	0.50	1.00	0.50	
L	9	H	M2	30.50	1.50	45.75	45.75
A	11	L	M2	4.50	3.45	15.53	15.53
M	13	L	M2	0.50	0.50	0.25	1.30
N	13	H	M2	1.50	0.70	1.05	
F	20	M	M2	30.50	1.00	30.50	30.50

d) Cálculo del PCI para pavimentos de concreto asfaltico

Se realizó la suma de las áreas totales según la falla, la cantidad de fallas en cada nivel de severidad se suma en función del tipo de falla.

Tabla 33

Cálculo de PCI

FALLA	SEVERIDAD D	UND	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	H	M2	3.14	0.1%	12
3	L	M2	49.95	1.5%	0
3	M	M2	28.88	0.9%	2.5
4	M	M2	17.25	0.5%	19
4	H	M2	42.00	1.3%	72
7	L	M2	0.50	0.0%	0
7	M	M2	1.13	0.0%	0
7	H	M2	6.60	0.2%	9
9	H	M2	45.75	1.4%	17
11	L	M2	15.53	0.5%	0
13	L	M2	0.25	0.0%	0
13	H	M2	1.05	0.0%	0
20	M	M2	30.50	0.9%	9
TOTAL CD=					140.5



Divida el total entre cada tipo de defecto para cada nivel de gravedad por el área total de la unidad de muestra y multiplique el resultado por 100 para obtener la densidad.

Para determinar el valor del deducible se utiliza una tabla de deducibles basada en el tipo, la gravedad y la densidad del daño. Estas tablas están relacionadas con la norma ASTM D643.

Tener en cuenta que los Números de Valores Deducidos (q), debe ser mayores a 2 para tener relevancia e incidencia en el cálculo de PCI.

- Se calculo el Número Máximo de Valores Deducidos (m), usando la siguiente formula.

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right)(100 - HDV) = < 10$$

$$m = 4$$

Donde:

m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez).

HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.

Valor Deducido más Alto (HDV) = 72

Reduzca el número de cada derivada al valor de derivada máximo permitido my determine el cálculo de VDT de forma iterativa aumentando cada valor de derivada. Reduzca el valor de la deducción individual más pequeña a 2 y repita este proceso hasta q=1

Tabla 34

Cálculo del Valor deducido

N°	VALOR DEDUCIDO						VDT	q	VDC
1	72	19	17	12	9	2.5	131.5	6	69
2	72	19	17	12	9	2	131	5	74
3	72	19	17	12	2	2	124	4	76
4	72	19	17	2	2	2	114	3	71
5	72	19	2	2	2	2	99	2	70
6	72	2	2	2	2	2	82	1	82
								MAX VDC=	69

Se tiene los siguientes parámetros de PCI de la norma ASTM D6433.



Tabla 35

Parámetros de PCI

CONDICION DE ESTADO DE PAVIMENTO		
PCI		CLASIF.
85	100	EXCELENTE
70	85	MUY BUENO
55	70	BUENO
40	55	REGULAR
25	40	MALO
10	25	MUY MALO
0	10	FALLADO

$$PCI = 100 - (\text{MAX VDC O TOTAL VD})$$

$$PCI = 31$$

$$PCI = \text{MALO}$$

Donde:

PCI= Índice de Condición del Pavimento

MAX VDC= Máximo Valor Deducido

II Etapa

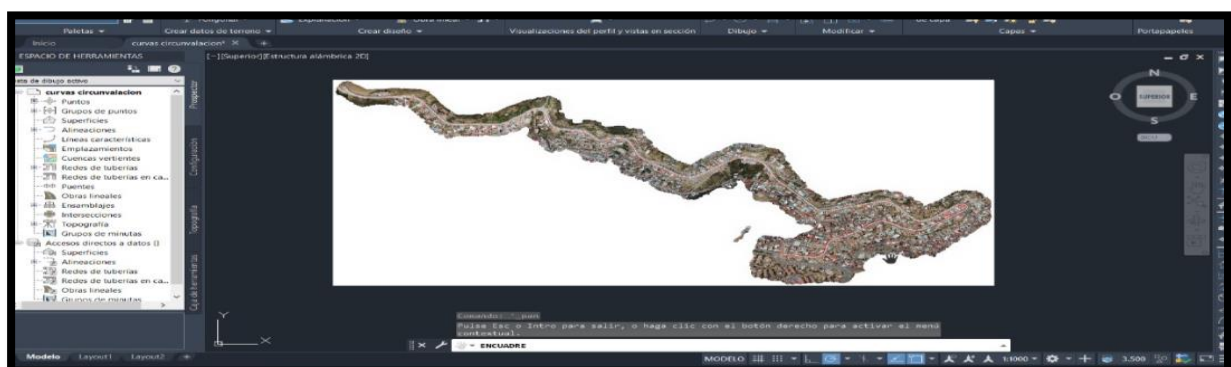
Modelado y definición de nivel de desarrollo

Después de realizar la recopilación de la información de la avenida en estudio, se procedió a elaborar el modelo AS BUILT y detallar el nivel de LOD 500 Y LOIN 4 del modelado.

- Se inicio realizando un levantamiento topográfico con Dron del cual se obtuvo el nivel LOD 300 modelado Geométrico, pues los datos obtenidos con el dron están representados con precisión en el modelo tridimensional. Lo que implico capturar detalles geométricos del terreno y las características existentes.

Figura 27

Fotogrametría obtenida del levantamiento Topográfico con Dron



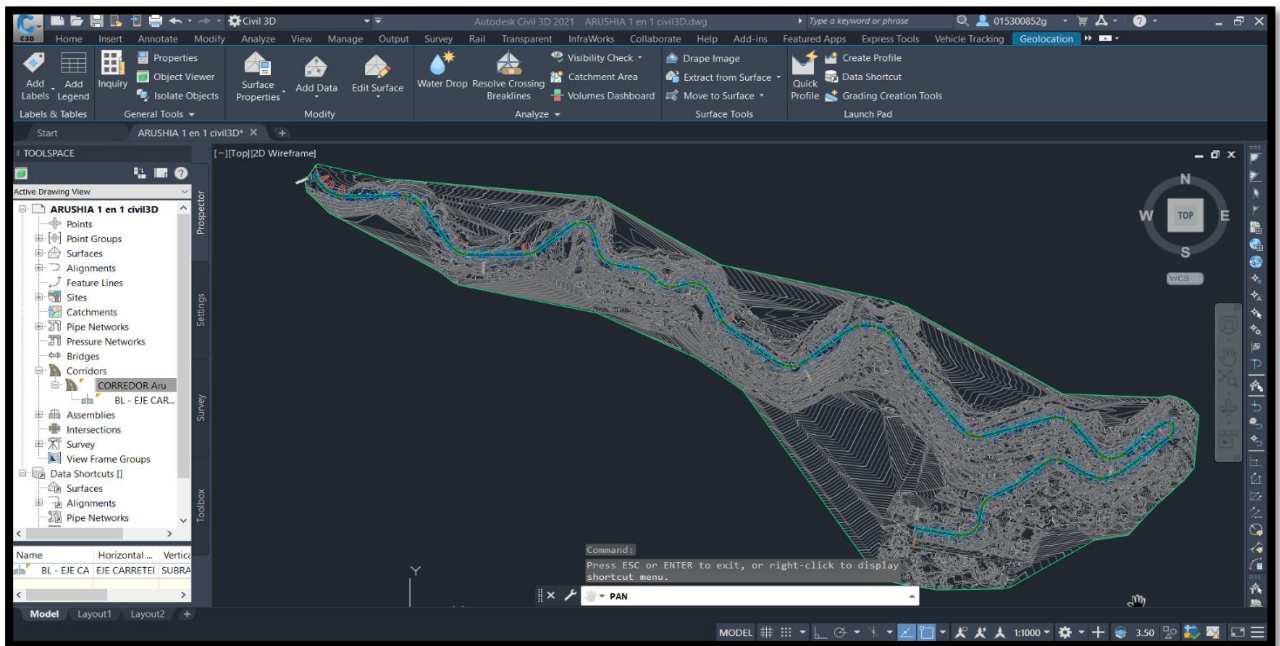
Nota Tomado de Civil 3d (Autodesk Inc., 2020)



- Luego con el modelado en Civil 3D, con el que se obtuvo el LOD 300 modelado de Construcción, este incluye información detallada sobre la avenida, elevaciones, y otros elementos relevantes.

Figura 28

Plano del diseño geométrico de la avenida obtenido en Civil 3D

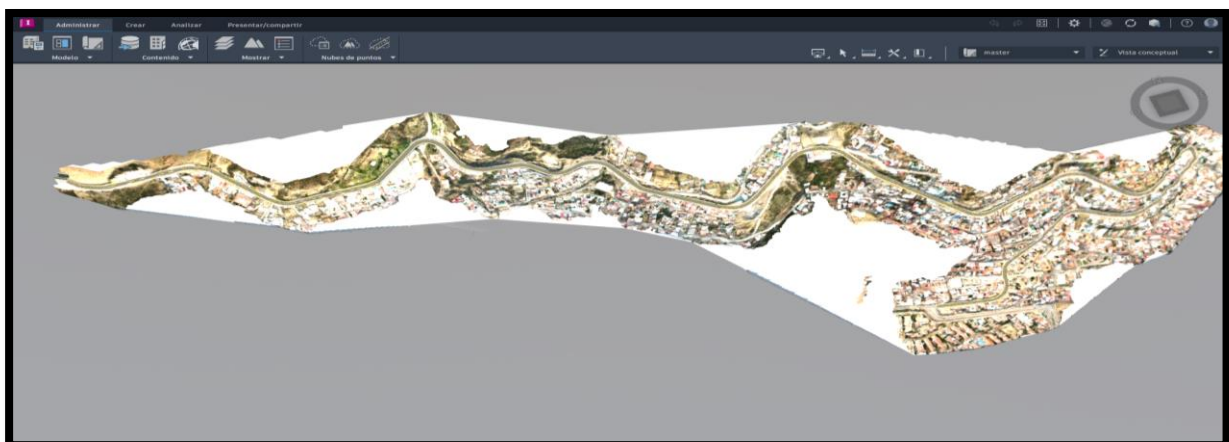


Nota Tomado de (Autodesk Inc., 2020)

- Se importo la información del Civil 3d al software InfraWorks, para obtener el LOD 400 Modelado de Información, se le dio más detalle al modelado de la avenida.

Figura 29

Modelo obtenido en el Software InfraWork

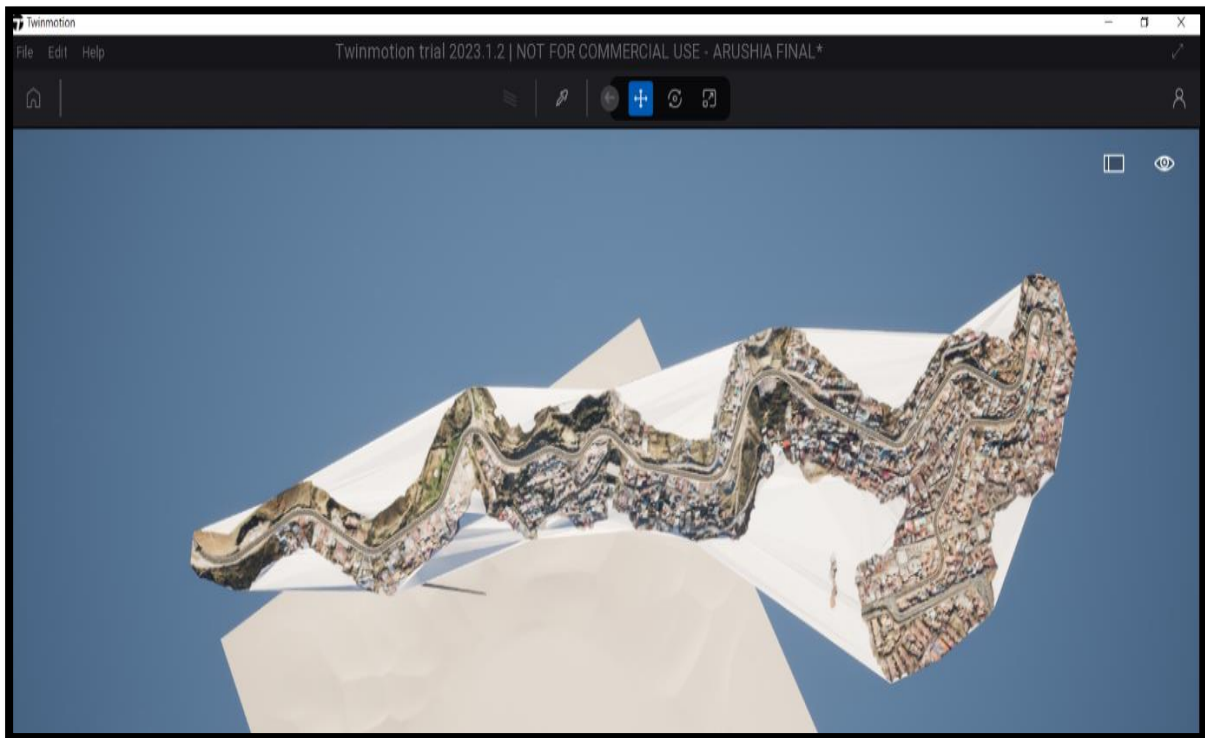


Nota InfraWork (Autodesk Inc., 2020)

- Al tener toda esta información se llevó a dar movimiento al modelado utilizando el software Twinmotion obteniendo un LOD 400 Modelado de Información, Al darle movimiento en Twinmotion, se trabajó con detalles visuales avanzados.

Figura 30

Modelado en el Software Twinmotion



Nota Tomado de Twinmotion

- Se generó un modelo de mantenimiento correctivo en la avenida, en el cual se detalla la información As Built y la documentación llegando al nivel de LOD 500 Documentación, se detalló todos los cambios que deben ser realizados durante la operación y mantenimiento de la avenida

III Etapa

Codificación y sectorización

Se procedió a realizar la codificación de los elementos lo que implicó asignar códigos únicos a los elementos de la avenida, con el fin de organizar y estructurar la información de manera sistemática y eficiente.

Tabla 36

Sistema de Codificación de la Información de la Investigación


SISTEMA DE CODIFICACION DE LA AVENIDA	
 <p>Universidad Andina del Cusco</p>	<p>TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"</p>
<p>TRAMO DE LA AVENIDA</p>	<p>PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION</p>
<p>RESPONSABLES</p>	<p>Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE</p>
CODIGO SOBRE LA INFORMACION DE LA VIA	
CODIGO	DESCRIPCION
2023	Año en el que se realizo la investigación
AAC-CSCO	Ubicación de la investigación
ABOM	Tema de investigación
2023AAC-CSCO-ABOM--001	Codigo de la investigacion

Tabla 37

Sistema de Codificación de los tramos de la Avenida


SISTEMA DE CODIFICACION DE LA AVENIDA	
 <p>Universidad Andina del Cusco</p>	<p>TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"</p>
<p>TRAMO DE LA AVENIDA</p>	<p>PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION</p>
<p>RESPONSABLES</p>	<p>Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE</p>
CODIGO PARA LOS TRAMOS DE LA AVENIDA	
CODIGO	DESCRIPCION
TRAMO 1	Inicio de la Av. argentina
TRAMO 2	Interseccion de la Av. Argentina con la Av. Brasil
TRAMO 3	Interseccion de la Av. Argentina con la Av. Antisuyo
TRAMO 4	Interseccion de la Av. Circunvalacion con la Av. Chinchaysuyo
TRAMO 5	Interseccion de la Av. Circunvalacion con Balconcillo
TRAMO 6	Interseccion de la Av. Circunvalación con la villa San Blas
TRAMO 7	Interseccion de la Av. Circunvalacion con la subida al Cristo Blanco, final de Av. Circunvalacion.

Tabla 38

Sistema de Codificación de las Fichas Técnicas


SISTEMA DE CODIFICACION DE LA AVENIDA	
 Universidad Andina del Cusco	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
CODIGO PARA LAS FICHAS TECNICAS	
CODIGO	DESCRIPCION
FCH 1	Ficha de recopilación de puntos obtenidos por el GPS Diferencial
FCH 2	Ficha de aforo vehicular
FCH 3	Ficha del Cálculo del IMDA Vehicular
FCH 4	Ficha de inventario vial Señalización Vertical
FCH 5	ficha de inventario vial-Señalización Horizontal
FCH 6	Ficha de Registro de Accidentes de Transito
FCH 7	Ficha de Codificación de la Avenida
FCH 8	Ficha de Resumen de aforo vehicular
FCH 9	Ficha de codificacion de la inspección in situ de las fallas en la carpeta de pavimento

Tabla 39

Sistema de Codificación de la señalización Vertical- Informativa


SISTEMA DE CODIFICACION DE LA AVENIDA	
 Universidad Andina del Cusco	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
CODIGO PARA LA SEÑALIZACION VERTICAL- INFORMATIVA	
CODIGO	DESCRIPCION
SVI-1	I-20 PARADERO DE BUSES

Tabla 40

Sistema de Codificación de la señalización Vertical- Reglamentaria


SISTEMA DE CODIFICACION DE LA AVENIDA	
 Universidad Andina del Cusco	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
CODIGO PARA LA SEÑALIZACION VERTICAL-REGLAMENTARIA	
CODIGO	DESCRIPCION
SVR-1	R-30 VELOCIDAD MÁXIMA
SVR-2	R-27-A ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO
SVR-3	R-6 PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA
SVR-4	R-4 PROHIBIDO SEGUIR DE FRENTE
SVR-5	R-21 PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES

Tabla 41

Sistema de Codificación de la señalización Vertical- Preventiva

SISTEMA DE CODIFICACION DE LA AVENIDA	
 Universidad Andina del Cusco	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
CODIGO PARA LA SEÑALIZACION VERTICAL-PREVENTIVA	
CODIGO	DESCRIPCION
SVP-1	P-46 Ciclistas en la via
SVP-2	P-13-A INTERSECCIÓN EN ÁNGULO RECTO CON VÍA LATERAL SECUNDARIA DERECHA
SVP-3	P-2-A CURVA A LA DERECHA
SVP-4	P-6 CRUCE NORMAL DE VIAS
SVP-5	P-9-A EMPALME EN ANGULO RECTO CON VÍA LATERAL DERECHA
SVP-6	P-33 RESALTO
SVP-7	P-5-2A CURVA EN U DERECHA
SVP-8	P-4A CURVA Y CONTRACURVA
SVP-9	P-14-B INTERSECCIÓN EN ÁNGULO AGUDO CON VÍA LATERAL SECUNDARIA IZQUIERDA
SVP-10	P-14 CRUCE INCONTROLADO
SVP-11	P-16-A INCORPORACIÓN AL TRÁNSITO DERECHA
SVP-12	P-5-1 CAMINO SINUOSO
SVP-13	P-2-B CURVA A LA IZQUIERDA
SVP-14	P-9-A EMPALME EN ANGULO RECTO CON VÍA LATERAL DERECHA



Tabla 42

Sistema de Codificación de las Demarcaciones

RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
CODIGO PARA LAS DEMARCACIONES	
CODIGO	DESCRIPCION
DEM-MP	Marcas en el Pavimento
DEM-MO	Marcas en los Obstaculos
DEM-DR	Demarcadores Reflectores
DEM-LS	Linea Segmentada
DEM-LC	Linea de Cruce
DEM-LC	Linea Continua

Tabla 43

Sistema de Codificación de los Accidentes Vehiculares



SISTEMA DE CODIFICACION DE LA AVENIDA	
 Universidad Andina del Cusco	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
CODIGO PARA LOS ACCIDENTES VEHICULARES	
CODIGO	DESCRIPCION
ACCVEH-20	Accidentes Vehiculares en el 2020
ACCVEH-21	Accidentes Vehiculares en el 2021
ACCVEH-22	Accidentes Vehiculares en el 2022
ACCVEH-23	Accidentes Vehiculares en el 2023

Tabla 44

Ficha de codificación de la inspección in situ de las fallas en la carpeta de pavimento

FICHA DE CODIFICACION DE LA INSPECCIÓN IN SITU DE LAS FALLAS EN LA CARPETA DE PAVIMENTO	
 Universidad Andina del Cusco	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
N°	FALLA
Falla 1	PIEL DE COCODRILO
Falla 3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE
Falla 4	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTOS
Falla 7	GRIETA DE BORDE
Falla 9	DESNIVEL DE CARRIL/BERMA
Falla 11	BACHEO
Falla 13	PUNZONAMINTO
Falla 20	PELADURA POR INTERPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS

3.5.4 Simulaciones en softwares

- AUTOCAD CIVIL 3D

Figura 31

Modelado en Civil 3D





Figura 32

Modelado en Civil 3D

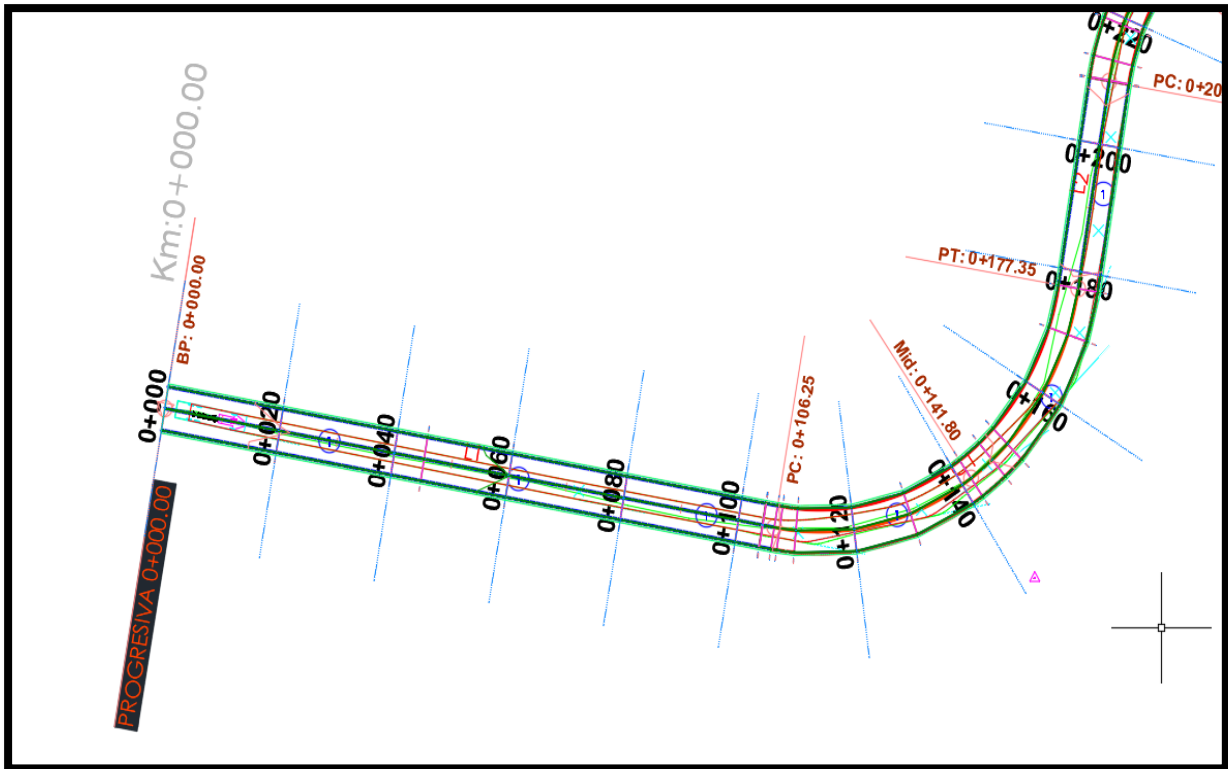


Figura 33

Civil 3D- Diseño de las curvas

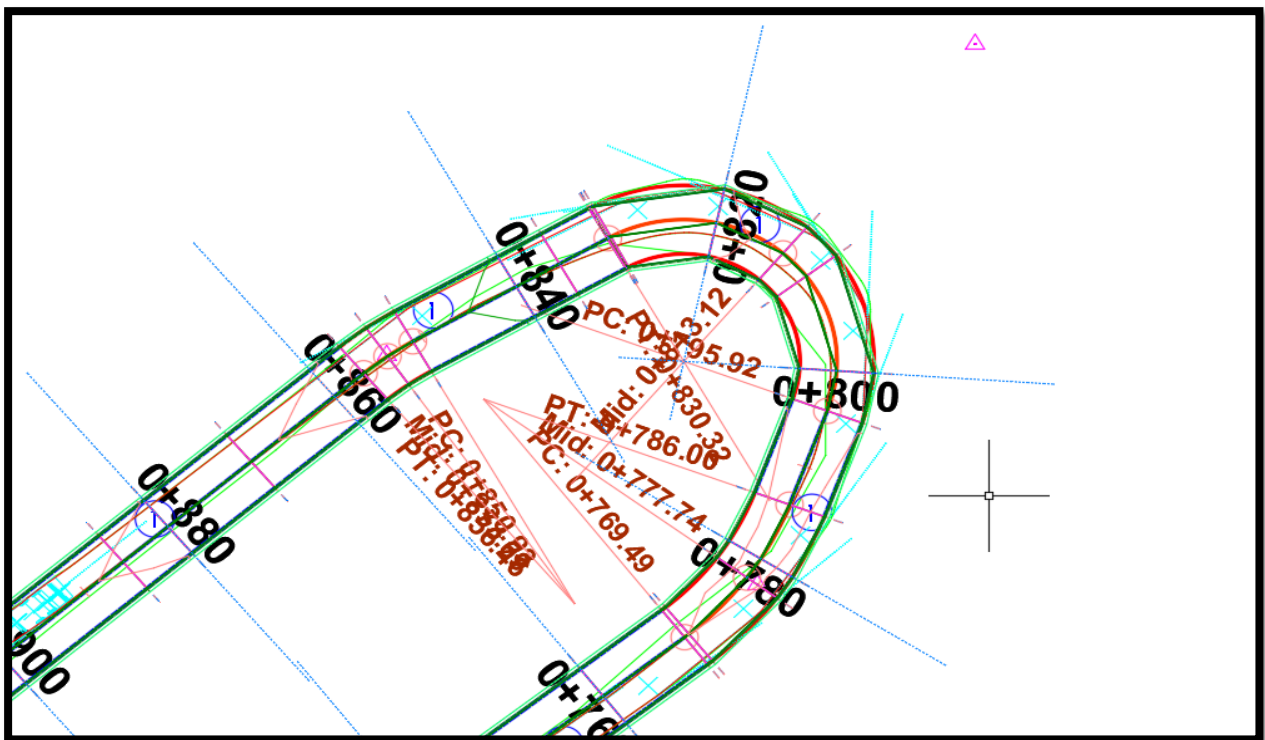




Figura 34

Civil 3D- Parámetros del eje de la carretera

EJE CARRETERA F-01				
Number	Radius	Length	Line/Chord Direction	A Value
L1		106.25	S80° 01' 58.82"E	
C1	45.00	71.10	N54° 42' 14.06"E	
L2		32.46	N9° 26' 26.94"E	
C2	45.00	40.83	N35° 25' 52.83"E	
L3		76.04	N61° 25' 18.71"E	
C3	45.00	8.33	N56° 07' 16.86"E	
L4		77.62	N50° 49' 15.00"E	
C4	45.25	57.30	N87° 06' 05.63"E	
L5		46.45	S56° 37' 03.74"E	
C35	45.00	8.09	S61° 45' 53.66"E	
L6		25.46	S66° 54' 43.59"E	
C5	45.00	28.98	S85° 21' 35.84"E	
L7		14.87	N76° 11' 31.92"E	

Figura 35

Civil 3D- Especificaciones del Perfil Longitudinal de la avenida

DATUM ELEV 3370.00									
PROGRESIVA		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140
COTA TERRENO		3387.30	3388.82	3389.90	3390.77	3392.06	3392.22	3393.21	3394.03
CORA RASANTE		3387.30	3388.36	3389.41	3390.44	3391.36	3392.16	3393.11	3394.14
ALTURA DE CORTE		0.00							0.11
ALTUA DE RELLENO		0.00	0.46	0.48	0.33	0.70	0.06	0.11	
ALINEAMIENTO		L=106.25m							L=71.10m R=45.00m PI=1
PENDIENTE		??% EN ??m	5.29% EN 74.69m			3.60% EN 31.03m			5.19% EN 74.08m



Figura 36

Perfil Longitudinal de la avenida

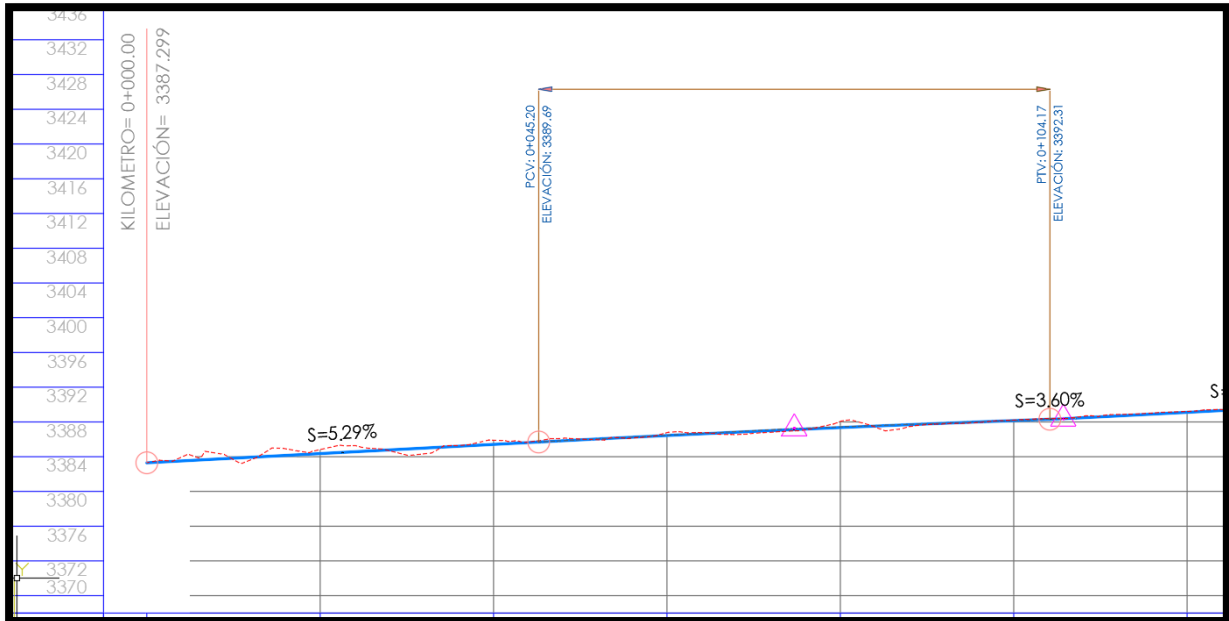


Figura 37

Civil 3D- Sección transversal de la avenida

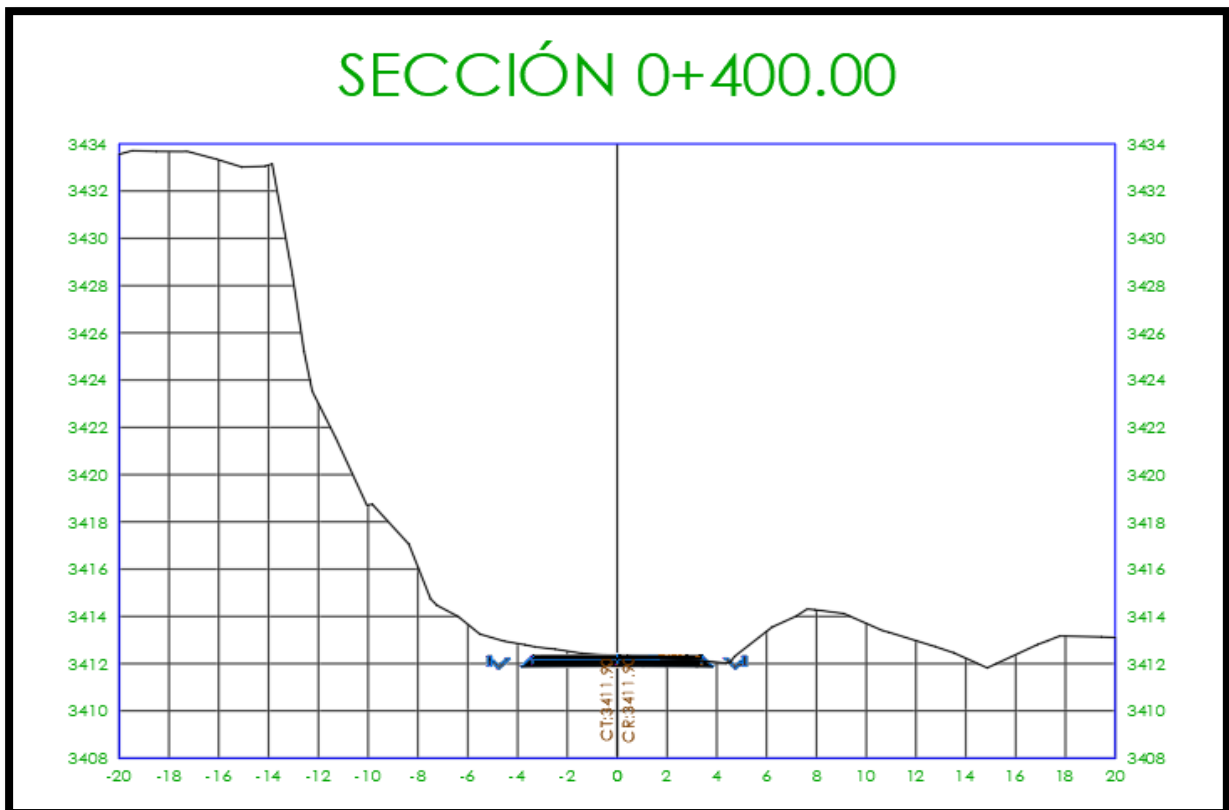




Figura 38

Civil 3D- Secciones transversales de la avenida

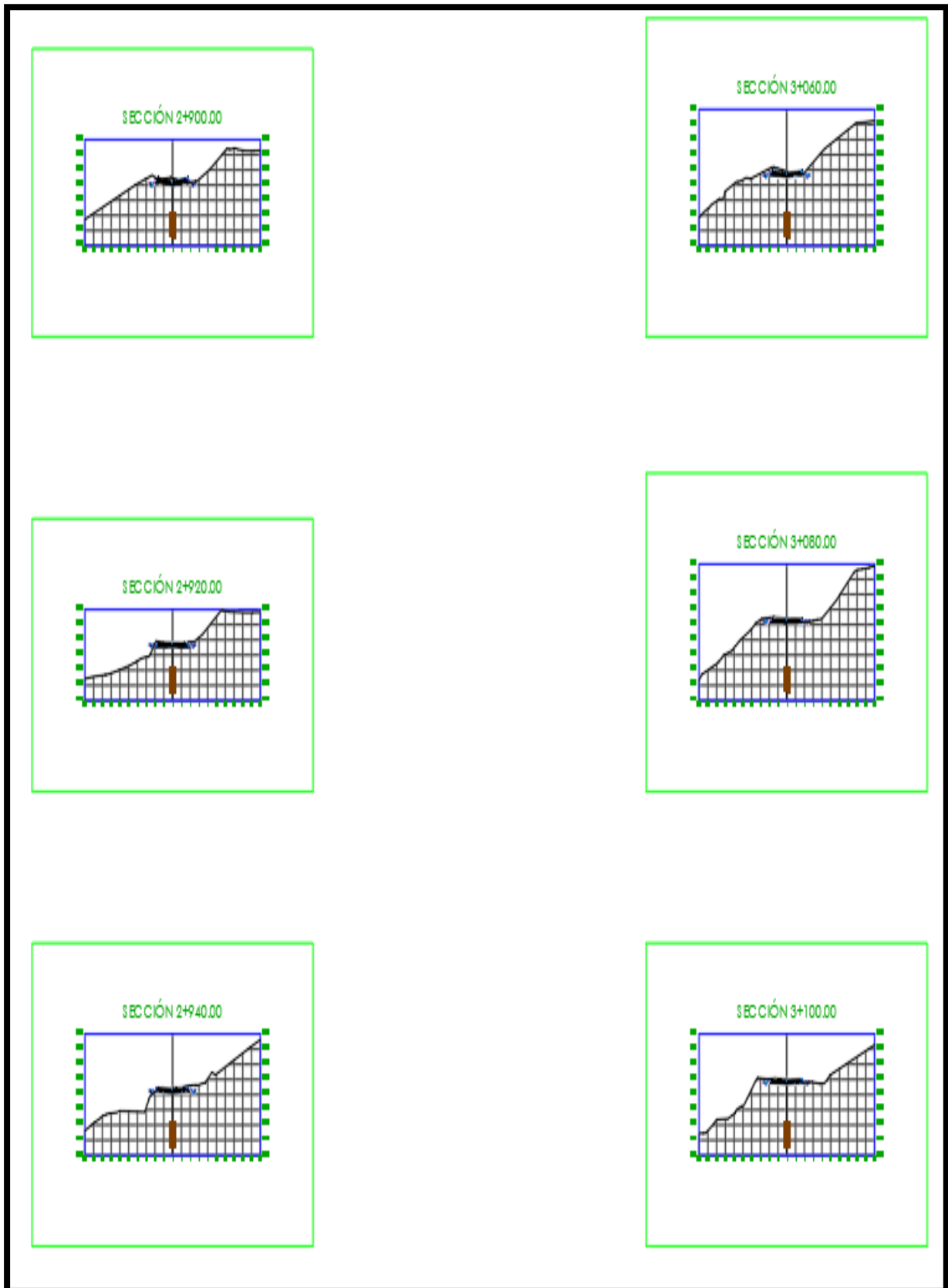
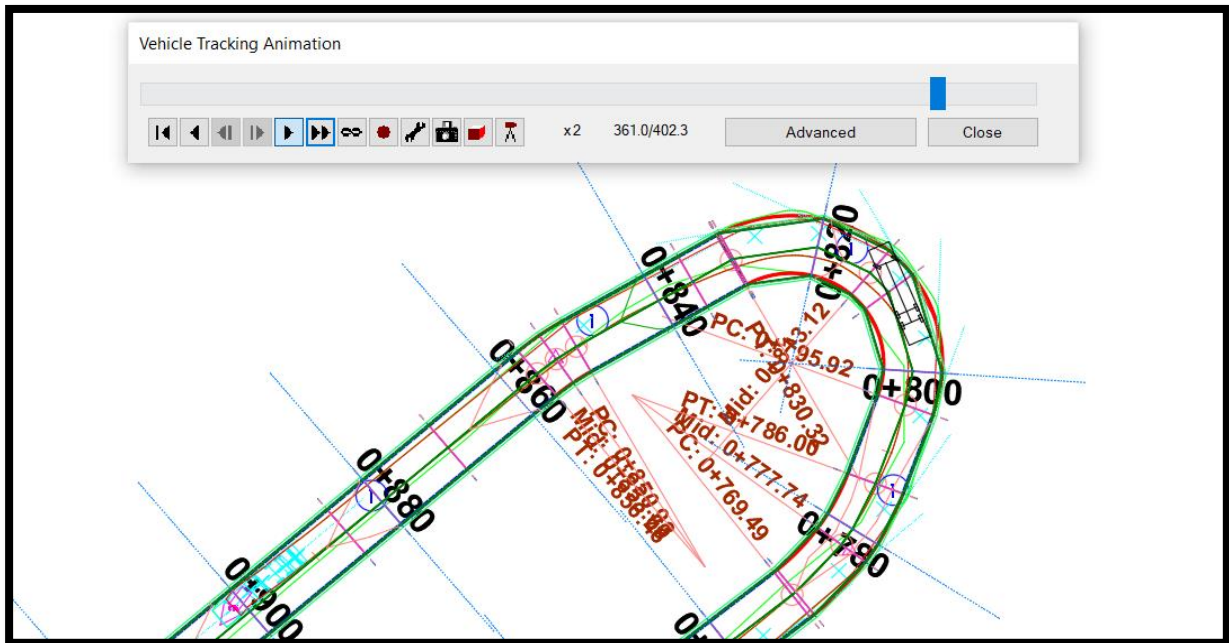




Figura 39

Civil 3D- Simulación de movimiento de Vehículos, usando la Herramienta Vehicle tracking



- InfraWorks

Figura 40

InfraWorks- Sección Transversal de la Carretera





Figura 41

Infraworks- Perfil Longitudinal de la Carretera



Figura 42

Infraworks- Parámetros de Señalización de Carril





Figura 43

Infracworks- Herramienta Visibilidad, que detalla la Distancia de parada

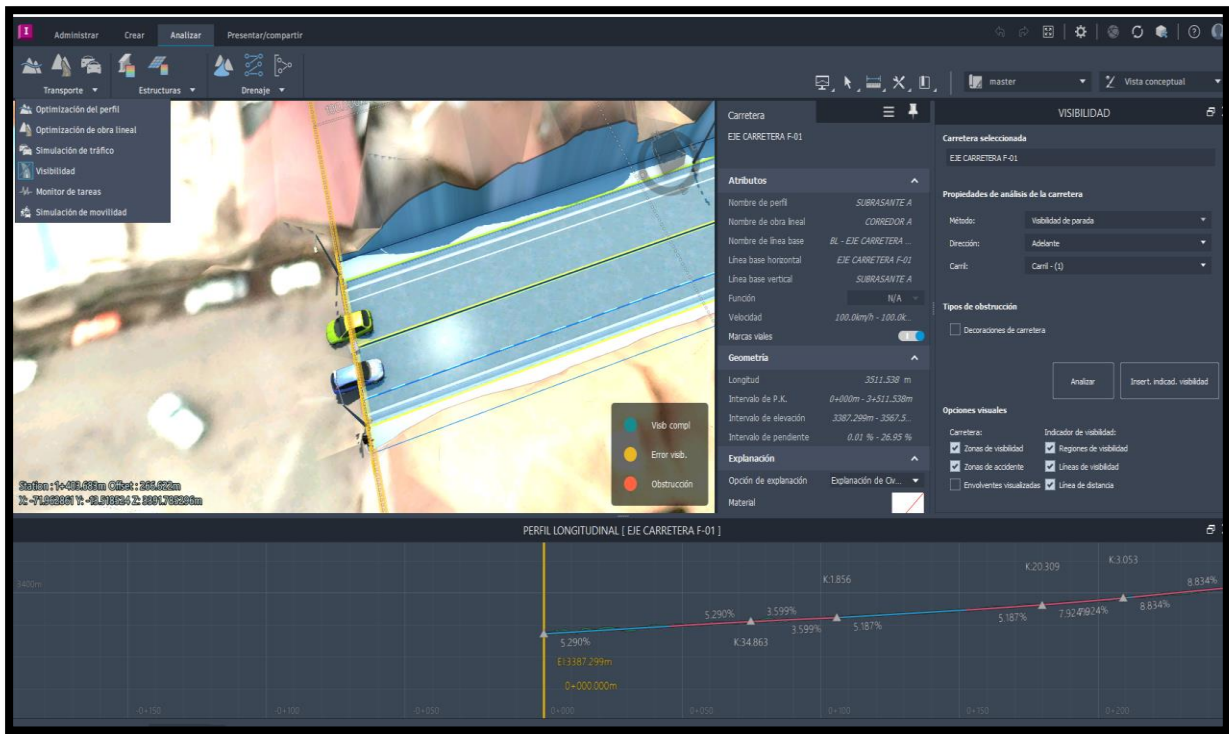


Figura 44

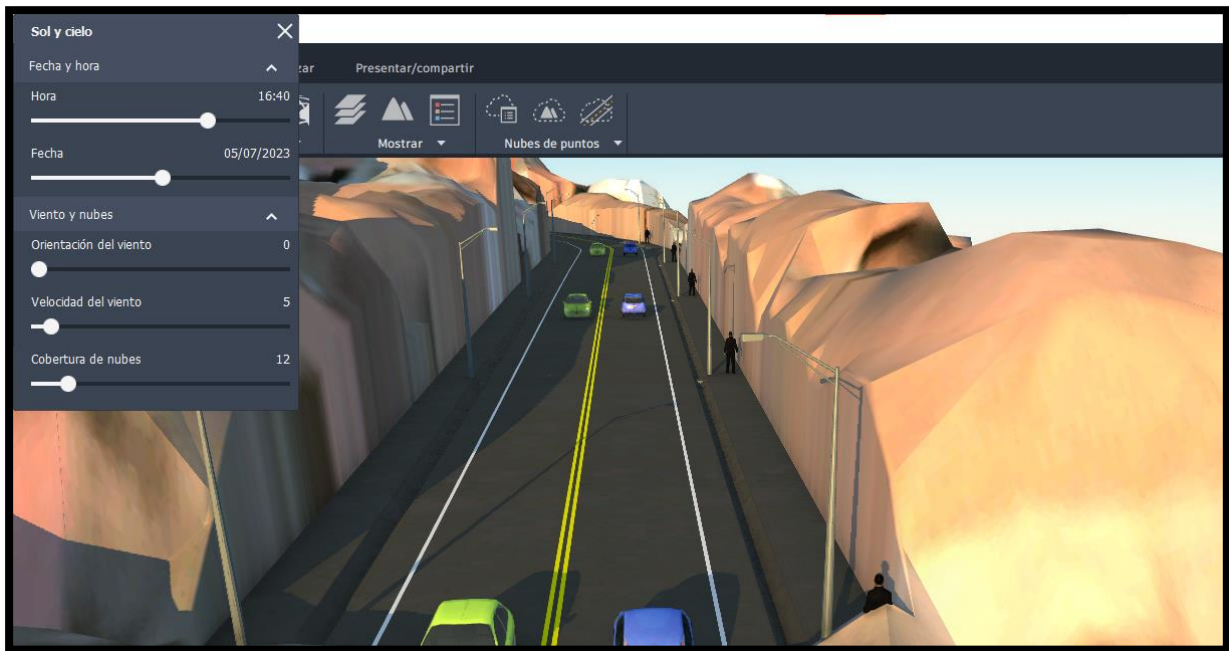
Infracworks- Añadir decoración componentes (luminarias, autos, personas, casas, etc.)





Figura 45

Infraworks- Uso de la herramienta Sol y Cielo



- Twinmotion

Figura 46

Twinmotion-Simulación de Tráfico Vehicular

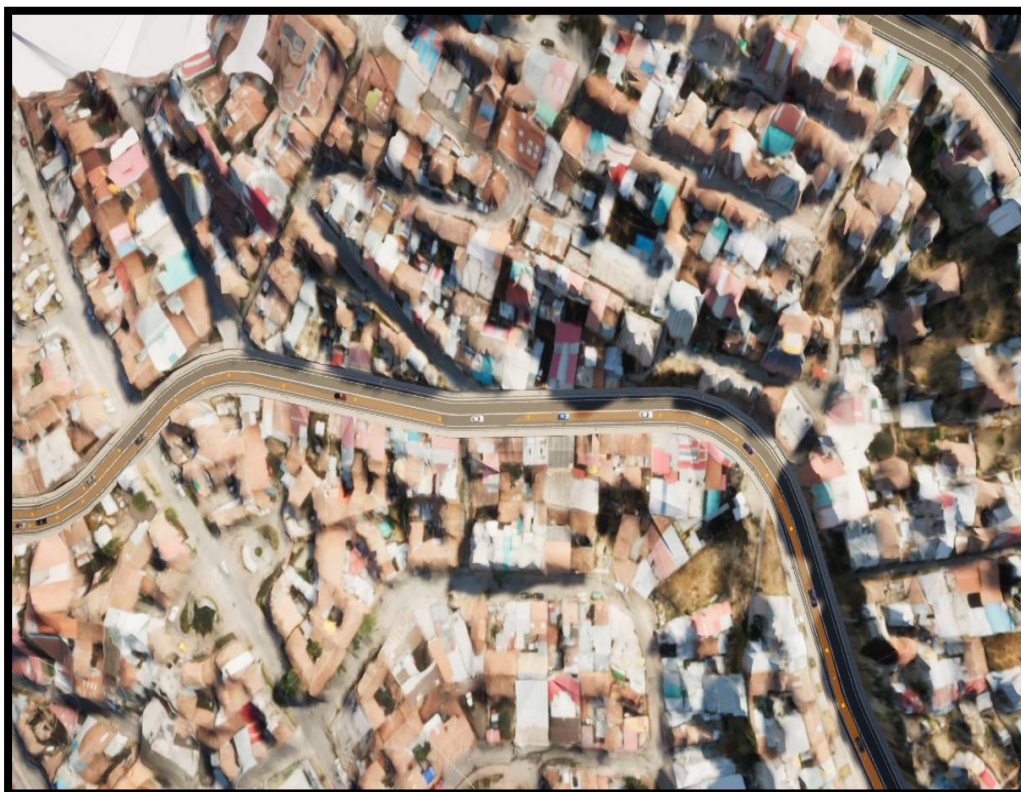




Figura 47

Twinmotion- Simula la Señalización Vertical en la Avenida



Figura 48

Twinmotion-Simulación de las Demarcaciones



3.5.5 Verificación

Se procede a verificar la información recolectada

a. Puntos obtenidos por el GPS Diferencial

Esto se verifico al momento de introducir todos estos puntos del levantamiento en el civil 3d, para verificar se exporto los puntos a Google Earth donde se verifico que el levantamiento era el correcto

Esto se realizó tanto para el levantamiento topográfico, como para la ubicación de las señales Verticales y demarcaciones, así también con la ubicación de las fallas registradas alrededor de la avenida.

Se observa en la Figura 44, El levantamiento topográfico de color roja detallando la ruta y con puntos blancos los puntos de ubicación de las señales y fallas de la avenida

Figura 49

Verificación del levantamiento y ubicación de la señales y fallas



Nota Obtenido de Google Earth

b. Aforo vehicular

Según el IMDA obtenido se ve un crecimiento en la tasa vehicular, información que se corrobora con la Asociación Automotriz del Perú, que detalla que el Cusco es la cuarta ciudad que consta de más vehículos, el Cusco consta con nuevos carros en un porcentaje de (3.95% del total nacional)



c. Registro de Accidentes de Transito

La información fue corroborada por la Comisaria de Tahuantinsuyo, por la oficina de Estadística.

3.5.6 Prueba de Hipótesis

Hipótesis General

- El modelo AS BUILT tiene un impacto positivo en la implementación de la calidad y eficiencia en la Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

De los resultados de este estudio se desprende claramente que este modelo As built tiene una influencia en la Operación y mantenimiento debido a que se tiene un análisis en el que se determino que la avenida necesita un plan de operación y mantenimiento, se recopiló que la información obtenida sin modelo As Built en plan de operación y mantenimiento solo brindo un 75% de la información real generando así una demora mayor en la toma de decisiones.

Al contrario que al utilizar el modelo As Built se recopiló la información verídica de la avenida en un 100% y al modelar se generó la integración con los softwares usados dando una precisión de un 97 % de las condiciones de la avenida, con lo que se obtiene una respuesta más eficiente y rápida en la planificación, visualización de elementos y documentación del proyecto

Hipótesis específicas

- El modelo AS BUILT influye con una mejora significativa en la calidad de la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

El modelo propuesto en este estudio cuenta con un total de 120 unidades de señalización vertical y cumple con la normativa del Manual de Dispositivos de Control de Tráfico en Carreteras y Autopistas. Luego de inspeccionar el lugar se encontraron 79 señales verticales, de las cuales el 24% se encontraban en buen estado, el 51% en buen estado y el 25% en mal estado. En resumen, el modelo terminado produjo una mejora significativa del 34% en la calidad de la señal debido a la adición de 41 señales adicionales.

- El modelo AS BUILT se asocia a una mejora significativa en la eficiencia del proceso de demarcación de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023



El modelo As Built propuesto en esta investigación detalla que la avenida presenta 21.066 metros de demarcaciones, lo que contempla el pintado de los sardineles, delimitaciones de Berma y demarcación del eje de la vía. Teniendo en cuenta de la verificación IN SITU la condición de las demarcaciones presenta un nivel de deterioro del 100 %, esto quiere decir que el modelo As Built presentaría un nivel de significancia en la operación y mantenimiento de las demarcaciones de un 100 % ya que es necesaria la implementación de actividades para la demarcación de la vía.

- El modelo AS BUILT está vinculada con una mejora sustancial en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

El modelo As Built propuesto, presenta una condición de la superficie de pavimento en estado excelente con parámetro entre 85% - 100% para el PCI, teniendo en cuenta los resultados obtenidos para el índice de condición de pavimento actual in situ para la Av. Argentina y Av. Circunvalación, el cual presenta un resultado de 31%; dando a entender que la condición de pavimento actual es malo.

El modelo As Built, contribuye significativamente en la condición de superficie de la calzada en un 69%; ya que propone la implementación de un recapeo con pavimento flexible con mezcla asfáltica 85/100 para toda la superficie de la calzada.

4 Capítulo IV: Resultados

4.1 Resultados respecto a los objetivos específicos

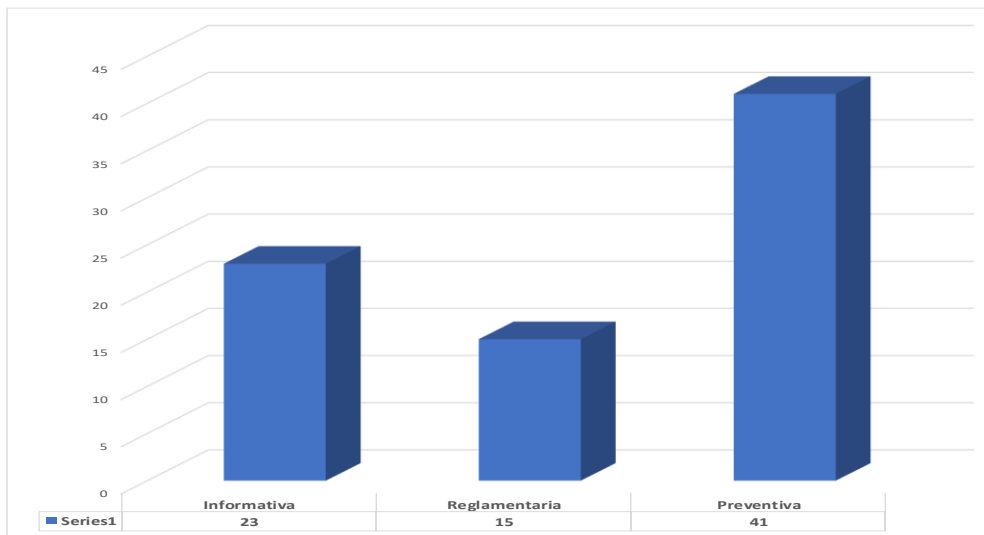
- **Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023**

Inventario

En la Figura 45, se observa que la avenida en estudio cuenta con un total de 79 señales verticales, de la cuales 23 son informativas, 15 Reglamentarias y 41 son preventivas.

Figura 50

Gráfico del Resumen de la Señalización vertical



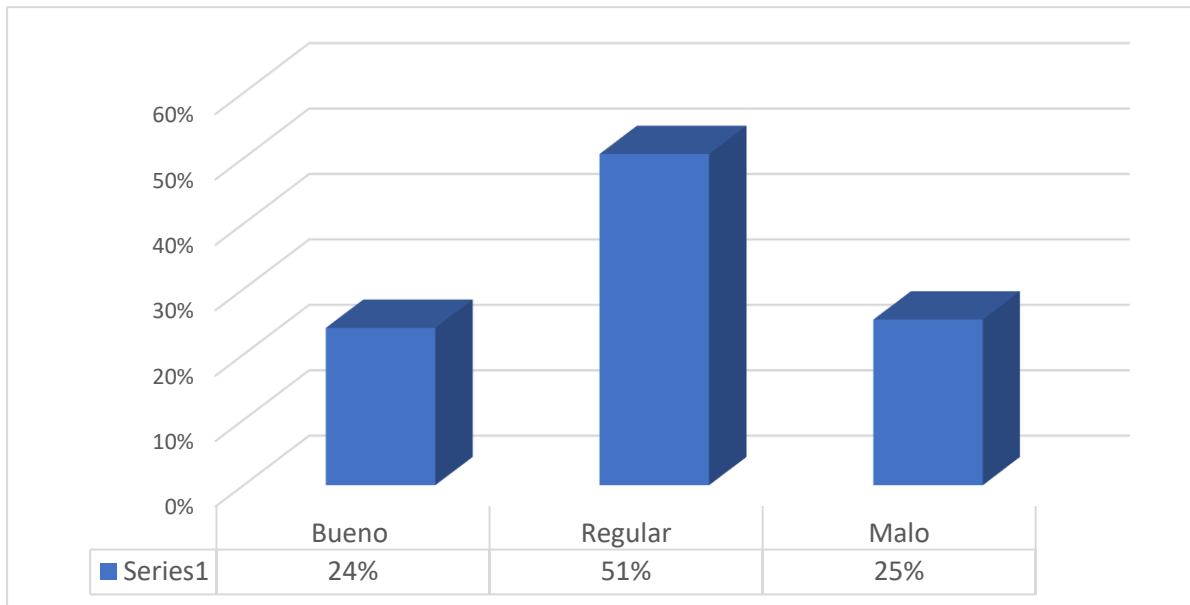
Al tener esta información sobre las señales verticales, muestra de manera más rápida que la avenida fue diseñada para brindar mayor satisfacción a los conductores que a los transeúntes. A su vez se detalla que la avenida tiene áreas que atraviesan cambios en las condiciones de la avenida, estas señales preventivas sirven para anticipar y mitigar peligros.

Condición de la Señalización

En la figura 46 se puede observar el estado del panel de la señalización, donde se detalla que el estado en el que se encuentra es 24% bueno, 51% regular y 25% Malo. Con estos resultados se deduce que la vía necesita implementar un mantenimiento en la señalización que se encuentra en su mayoría en un estado regular

Figura 51

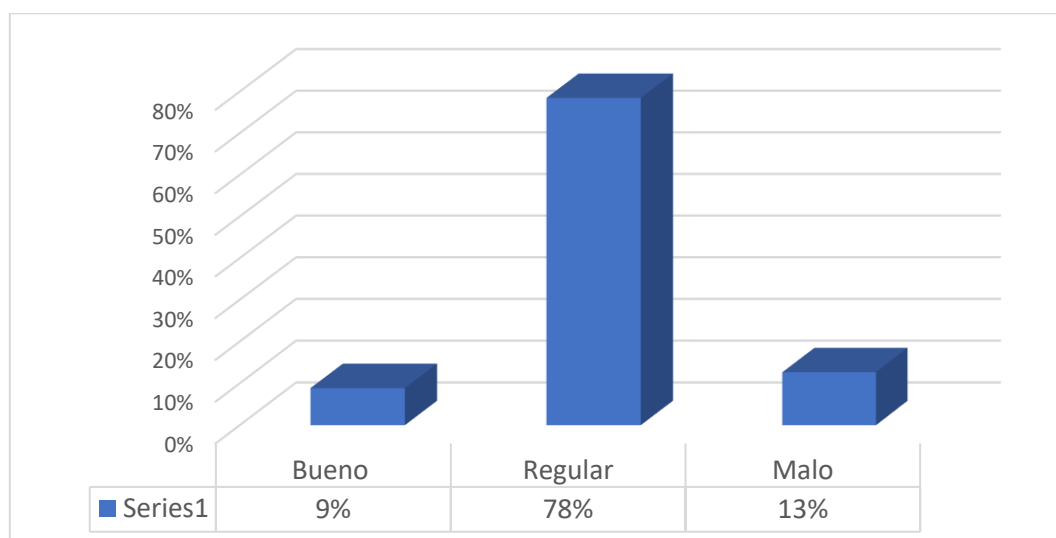
Estado del panel de la señalización vertical



En la figura 47 se puede observar el estado de la estructura de la señalización, donde se detalla que el estado en el que se encuentra es 9% bueno, 78% regular y 13% Malo. Con estos resultados se deduce que la vía necesita implementar un mantenimiento en la señalización que se encuentra en su mayoría en un estado regular

Figura 52

Estado de la estructura de la señalización vertical



Por lo cual la hipótesis “El modelo AS BUILT influye con una mejora significativa en la calidad de la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023“ queda verificada pues el

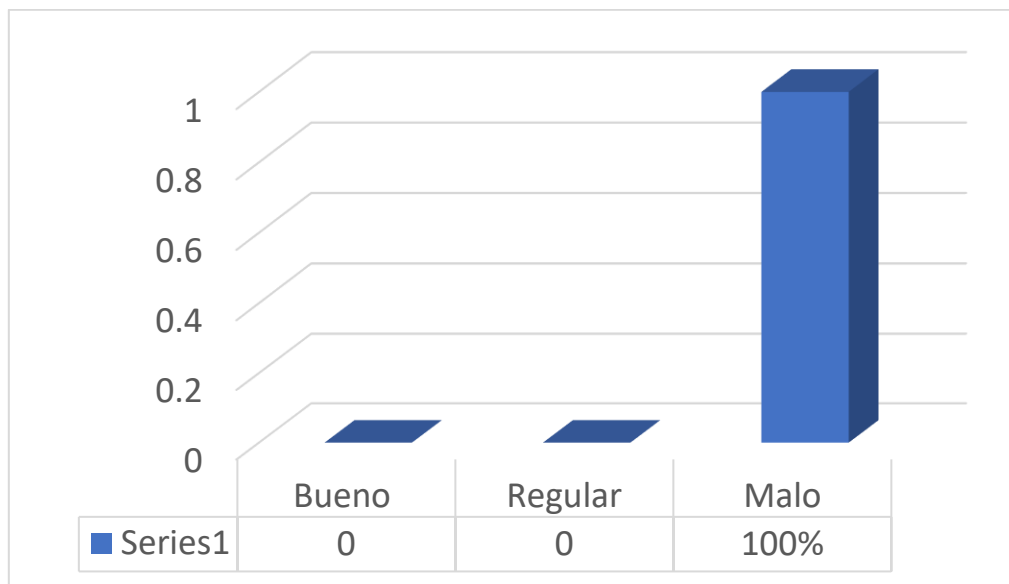


modelo As Built influye en la planificación, priorización y ejecución de las actividades de operación y mantenimiento. Identificando de manera precisa las señales en mal estado, facilitando la priorización de intervenciones mejorando la eficiencia en el mantenimiento, a su vez se optimiza la asignación de recursos. Dando prioridad a la planificación de reemplazos y mejoras específicas con la información detallada.

- **Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en las demarcaciones de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023**

Figura 53

Estado de las demarcaciones



En la figura 48 se puede observar el estado de las demarcaciones de la avenida en estudio, donde se detalla que el estado en el que se encuentra es 100% Malo. Con estos resultados se deduce que la vía necesita implementar un mantenimiento en las demarcaciones que se encuentra en mal estado.

Por lo cual la hipótesis “El modelo AS BUILT se asocia a una mejora significativa en la eficiencia del proceso de demarcación de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023” fue comprobada demostrando que la influencia del modelo As Built en las demarcaciones radica en la disponibilidad de los datos precisos y actualizados, lo que brinda una facilidad en identificar de manera específica las áreas críticas. Tomando decisiones respecto a las intervenciones evitando una interrupción muy demarcada en el tráfico a la hora de ejecutar el mantenimiento.

- Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023

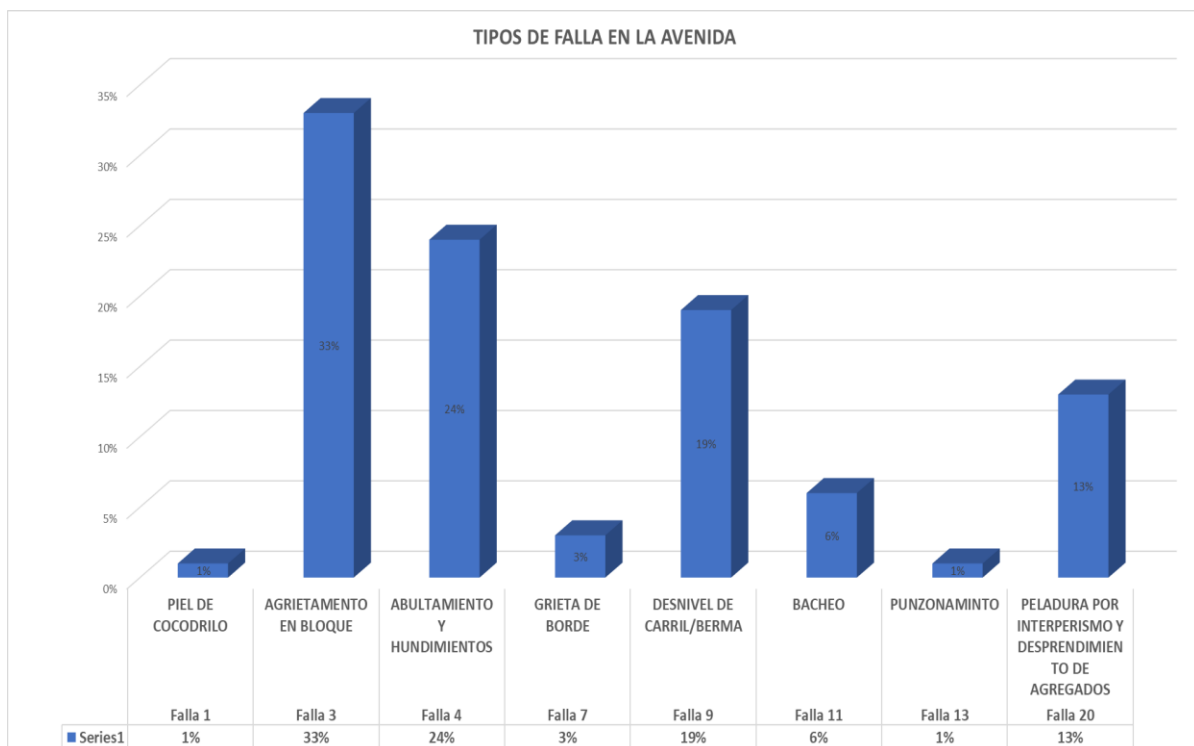
Para conocer la condición superficial de la calzada se realizó el PCI que es índice de condición de pavimento, haciendo uso de la normativa ASTM D6433, para lo cual primero se realizó una inspección visual de la avenida, se realizaron los cálculos respectivos

Obteniendo el resultado de PCI =31, lo que significa según los parámetros del PCI, el estado del pavimento es MALO.

En la figura 49 se puede observar las fallas a lo largo de la Avenida, teniendo que de los tipos de fallas están conformadas por: piel de cocodrilo 1%, Agrietamiento en bloque 33%, Abultamiento y hundimientos 24%, Grieta de borde 3%, Desnivel de carril/berma 19%, Bacheo 6%, Punzonamiento 1% y Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados 13%

Figura 54

Tipos de fallas a lo largo de la Avenida



Así pues, la hipótesis “El modelo AS BUILT está vinculada con una mejora sustancial en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023° da el resultado de que al implementar el Modelo As Built, permite planificar estratégicamente el mantenimiento, con anticipación de necesidades de mantenimiento basada en la condición

actual de la calzada. Lo que ocasionaría reducir interrupciones en el tráfico y una eficiencia en las intervenciones.

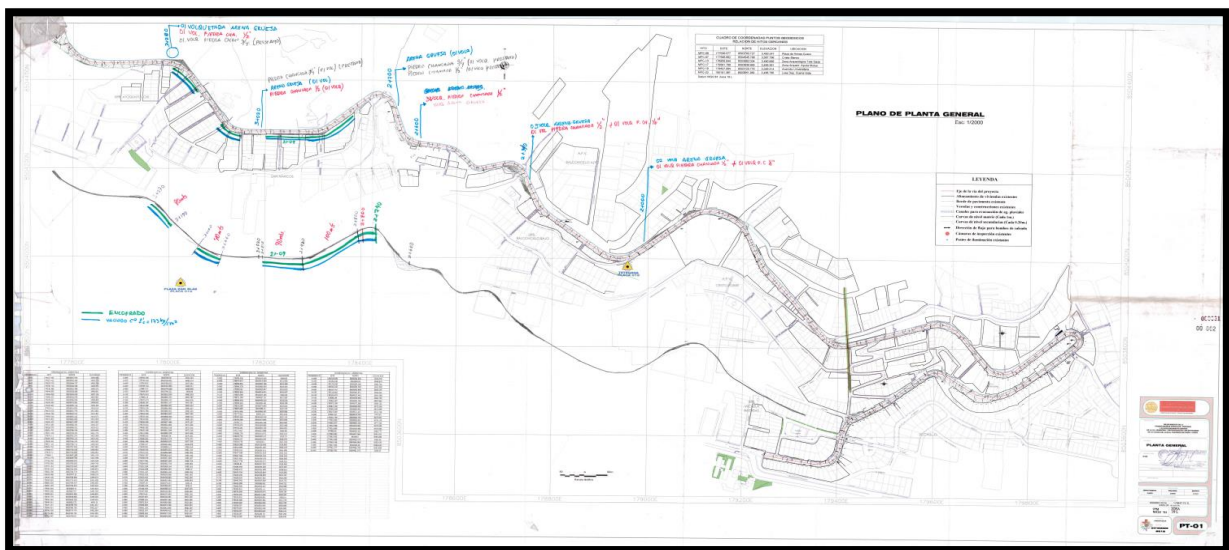
4.2 Resultados respecto al objetivo General

- Determinar cómo influye el modelo AS BUILT en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023
- A. El modelo As Built influye de manera significativa en la operación y mantenimiento, observándose una mejora en los detalles, logrando una mayor precisión en la eficiencia al tener los datos específicos y actualizados.

Se observa en el primer plano que las observaciones en la ejecución fueron escritas a mano, información que no es detallada, lo que ocasiona que la avenida deba atravesar por frecuentes interrupciones debido a reparaciones imprevistas. Este plano a su vez solo muestra el eje de la avenida y no su entorno.

Figura 55

Plano de la Avenida sin As Built



Nota Obtenido del expediente técnico brindado por la Municipalidad Provincial de Cusco

Se observa en la figura 51 modelado de la avenida en el cual se implementó el Modelo As Built que es una interfaz más dinámica de la avenida, en esta imagen detalla no solo el eje de la carretera, sino que también de su entorno a 50 metros a cada lado del eje de la carretera, se puede observar los detalles de manera que sea rápido localizar los lugares donde se necesita implementar alguna actividad de mantenimiento.



Figura 56

Plano de la avenida, en el cual se implementó el modelo As Built



Figura 57

Se observa el detalle del modelado con el software Infracore



- La hipótesis “El modelo AS BUILT tiene un impacto positivo en la implementación de la calidad y eficiencia en la Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023”, indica que al implementar el Modelo As Built se



registra los cambios, los cuales son actualizados en el modelo, proporcionando información en tiempo real. Al tener la avenida con Modelo As Built permite evaluar detalladamente los daños, planificando de manera más eficiente y coordinar las actividades que se deben de tener.

Tabla 45

Detalle de las diferencias de la Operación y Mantenimiento Con y sin Modelos AS BUILT

Aspecto	Operación y Mantenimiento con Modelo AS BUILT	Operación y Mantenimiento sin Modelo AS BUILT
Señalización Vertical	Mayor precisión en la ubicación y el estado real de la señal	Dificultad para conocer ubicación y el estado real de la señal
Demarcaciones Viales	Información detallada sobre la zona sin delimitar y el desgaste de la pintura	Información precaria sobre la zona sin delimitar y el desgaste de la pintura
Condición de la Calzada	Se conoce el estado de la calzada	El conocimiento del estado de la calzada es limitante
Eficiencia en el Mantenimiento	Planificación actualizada con datos reales	Planificación precaria y con tendencia a cometer errores
Disponibilidad de Información	El modelado de la información utilizando softwares detalla el comportamiento de la zona, y cuál sería la respuesta implementando el mantenimiento	Información casi nula
Tiempo de Respuesta	Los problemas son más rápidos de encontrar lo que facilita la toma de decisiones para solucionarlos	Los problemas se resuelven en mayor tiempo

5 Capítulo V: Discusión

5.1 Contraste de los resultados obtenidos respecto a los antecedentes o con referentes del marco teórico

Respecto a los aportes de los antecedentes con los resultados obtenidos se tiene que todo este modelo se centra en digitalizar la información y el modelado de la avenida en su fase final, facilitando así una gestión de integración de los datos detallados en un modelo 3D, este modelado se centra en comprender el comportamiento de la vía y de los beneficiarios

Este estudio ofrece una valiosa visión sobre las discrepancias entre diseño y construcción, lo cual es relevante para comprender la implementación del modelo As Built en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuamán en Cusco.



Además, aborda la relevancia de la tecnología BIM en la gestión del patrimonio, discutiendo desafíos en la gestión de información en proyectos de restauración y subrayando la necesidad de aplicar tecnologías BIM en la conservación del patrimonio cultural.

5.2 Interpretación de los resultados encontrados en la investigación

Respecto a todos los resultados obtenidos se detalla que la mayor cantidad de vehículos que circulan por la vía son vehículos ligeros en especial los autos, a su vez se tiene que el IMD diario es de 6627 vehículos por día, respecto a la señalización vertical se tiene que en su mayoría es señal preventiva lo que indica que la avenida fue diseñada para una mayor satisfacción vehicular, y respecto al estado de la señalización se llegó a la conclusión de que el estado es malo en su mayoría, lo que debería de implementarse en reparar y ubicar nuevas señales verticales, respecto a las demarcaciones el pintado que atraviesa la vía es pésima casi imperceptible, y para finalizar la condición de la vía según el PCI es malo. Esta información es relevante para la toma de decisiones y la planificación de futuras acciones a la hora del mantenimiento y operación

5.3 Comentario de la demostración de la hipótesis

El Modelo as Built en operación y Mantenimiento, tiene un aporte significativo positivamente brindando respuestas más rápidas a los problemas esto se debe a que se tiene la información detallada de los elementos de la avenida en estudio, a su vez mejora la calidad de la información ya que esta actualizada y codificada lo que facilita la comprensión de la información.

5.4 Aporte de la investigación

- Esta investigación aporta el detalle de la documentación, representando la avenida de estudio tal y como se construyó y la documentación actualiza.
- Brinda las fases que se deben de emplear en la implementación del Modelo AS BUILT en la Operación y Mantenimiento
- Brinda una referencia para identificar problemas y brindar soluciones rápidas
- Detalla un ejemplo de la codificación de los elementos de la avenida
- Redactada la información actualizada y detallada, sirve para cumplir con la normativa vigente a lo largo del tiempo.
- Precisa el detalle de información brindado por los Softwares de ingeniería



Propuesta Del Plan De Mantenimiento

IV Etapa

Parametrización De Tareas De Mantenimiento

En esta etapa del proyecto se analizaron las necesidades de mantenimiento que sean necesarias:

- Evaluación de las señales verticales, demarcaciones y condición de la calzada
- Toma de decisiones
- Propuesta de un plan de Mantenimiento y Operación
- Detalle de las actividades a realizar

Con toda la información se implementa un plan de mantenimiento con sus respectivas actividades

Tabla 46

Características de la vía

CONDICION ACTUAL DE LA AVENIDA	
ELEMENTOS	VALORES
Longitud de la vía	3+511km
Ancho de la calzada	6.6 m
Trafico por día (Veh/día)	6627 veh/día
Número de Carriles	2
Ancho de carriles	3.3
Pavimento	Flexible

Tabla 47

Detalle del tramo y las actividades de mantenimiento que requiere

MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES		
	REPOSICION DE LAS SEÑALES VERTICALES	REPOSICION EN LA CAPA DE RODADURA	MEJORA EN LA DEMARCAACION
TRAMO 1	X	X	X
TRAMO 2	X	X	X
TRAMO 3	X	X	X
TRAMO 4	X	X	X
TRAMO 5	X	X	X
TRAMO 6	X	X	X
TRAMO 7	X	X	X



Tabla 48

Actividad de Mantenimiento para la señal vertical informativa

SEÑAL VERTICAL	Ubicación	Problema	Actividad
SVI-1	0+174 KM	No cuenta con la señal informativa	Implementar la señal informativa
	0+237 KM		
	0+488 KM		
	1+110 KM		
	1+939 KM		
	3+131 KM		
	3+372 KM		
	1+482 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	implementar el pintado
	2+843 KM		
	1+287 KM	La señal esta inclinada y mal posicionada	Mejorar el soporte de la estructura
	2+092 KM		
	1+488 KM		
	1+772 KM		
	2+294 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Cambiar por un nuevo Panel informativo
	2+521 KM		
	0+752 KM	Se evidencia un desgaste en el tubo de la señalización	Cambiar el tubo de la señalización

Tabla 49

Actividad de Mantenimiento para la señal vertical reglamentaria

SEÑAL VERTICAL	Ubicación	Problema	Actividad
SVR-5	2+352 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Reemplazar el panel informativo
SVR-2	0+535 KM	El panel Informativo ha sufrido un desgaste en su pintado	Reemplazar el panel informativo
	0+728 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Pintar el tubo de la señalización
SVR-1	2+412 KM	Se observa un deterioro en el panel informativo	Reemplazar el panel informativo
	0+000	El panel Informativo se encuentra en muy mal estado	
	0+735 KM	Se observa un deterioro en el panel informativo	
	2+020 KM	Se observa un deterioro en el panel informativo	
	2+314 KM	Se observa un deterioro en el panel informativo	
SVR-4	1+456 KM	El panel informativo se encuentra desgastado	Reemplazar el panel informativo



Tabla 50

Actividad de Mantenimiento para la señal vertical preventiva-Parte A

SEÑAL VERTICAL	Ubicación	Problema	Actividad
SVP-2	0+056 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
SVP-10	1+389 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
SVP-11	2+771 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
	1+825 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
SVP-11	2+147 km	La señal está mal posicionada.	Volver a posicionar la señal
	2+856 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
SVP-3	0+182 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Reemplazar la señal Informativa
	0+695 KM	El panel Informativo esta doblado	Reemplazar la señal Informativa
	2+169 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Reemplazar la señal Informativa
SVP-13	2+692 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Reemplazar la señal Informativa
	2+970 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Reemplazar la señal Informativa
SVP-6	1+306 KM	La señal está mal ubicada, con poca visibilidad	Volver a posicionar la señal
	0+949 km	El panel Informativo se encuentra en mal estado, esta doblado	Reemplazar la señal Informativa
	1+398 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
	1+813 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
	1+899 KM	La señal está mal ubicada	Volver a posicionar la señal
	1+932 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización
	2+022 KM	Se observa un deterioro en el panel informativo	Reemplazar la señal Informativa
	2+062 KM	El tubo de la señalización tiene un deterioro en su pintado	Realizar el pintado del tubo de la señalización



Tabla 51

Actividad de Mantenimiento para la señal vertical preventiva-Parte B

SEÑAL VERTICAL	Ubicación	Problema	Actividad
SVP-6	2+181 KM	Se observa que la señal está mal posicionada	Volver a posicionar la señal
	2+244 KM	El panel informativo se encuentra en mal estado	Reemplazar la señal Informativa
SVP-8	0+940 KM	El panel Informativo se encuentra en mal estado, esta doblado	Reemplazar la señal Informativa
SVP-12	2+302 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Reemplazar la señal Informativa
SVP-7	0+911 KM	Se constata que el panel informativo está en pésimo estado, lleno de rayaduras.	Reemplazar la señal Informativa
SVP-4	0+152 KM	Se evidencia rayaduras en el panel Informativo	Reemplazar la señal Informativa
	0+244 KM	Se evidencia rayaduras en el panel Informativo	Reemplazar la señal Informativa

- Demarcaciones

Tabla 52

Actividad de Mantenimiento para las demarcaciones

Demarcaciones	Ubicación	Problema	Actividad
Pintado de las líneas	0+00 KM- 3+511 KM	El pintado es inapreciable	Pintar todas las marcas del pavimento

- Condición superficial de la calzada

Tabla 53

Actividad de Mantenimiento para la calzada

Ubicación	Problema	Actividad
0+00 KM- 3+511 KM	PCI MALO	Reposición de Capa de Rodadura:

Aplicación De La Propuesta

Esta propuesta está planteada como resultado de la presente investigación, en la AV. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, distrito de Cusco, provincia de Cusco, del departamento de Cusco, año 2023, la cual tiene una longitud de 3+511 km, este es un modelo en el que se implementó el Modelo As Built que podrá ser utilizado como ejemplo en vías que contemplen similares características.



Justificación: Esta investigación pretende implementar un modelo de Operación y Mantenimiento con el Modelo As Built, con el fin de detallar la información necesaria para a toma de decisiones. Asegurándose de cubrir las necesidades de comodidad tanto para los vehículos como para las personas, incrementando un desarrollo económico, social y turístico.

Factibilidad: Este modelo permitirá a cualquier profesional obtener la información de los inventarios, codificaciones, evaluaciones y mediciones de las características viales, para ejecutar nuevos planes de Operación y mantenimiento con las actualizaciones pertinentes resultará fácil acceder a la base de datos confiables y verídicos. Generando la coordinación necesaria con los especialistas involucrados.

Presupuesto referencial

Se propone un presupuesto referencial para un mantenimiento rutinario y periódico.

Tabla 54

Planilla de Metrados de Mantenimiento Periódico- Parte A

PLANILLA DE METRADOS DEL MANTENIMIENTO PERIODICO										
	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"									
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION									
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN									
	Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE									
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	LONG.	ANCHO	ALTO	AREA	VOL.	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES									
01.01.00	MOVILIZACION DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	dia	240.00						240.00	240.00
01.02.00	TRANSPORTE DE PERSONAL OBRERO (ida y vuelta)	dia	240.00						240.00	240.00
02.00.00	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA									
02.01.00	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO									
02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION DE PERSONAL (EPP)	glb	1.00						1.00	1.00
02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (EPC)	glb	1.00						1.00	1.00
02.01.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00						1.00	1.00
03.00.00	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								-	
03.01.00	RECAPEO SUPERFICIAL E= 3" CON CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100								-	
03.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2							-	23,176.56
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5,148.00	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				18,028.56	
									-	
03.01.02	PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m	m3							-	1,738.24
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.08			386.10	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.08			1,352.14	
									-	
03.01.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3							-	2,259.71
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.08		1.30	501.93	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.08		1.30	1,757.78	
									-	
03.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2							-	23,176.56
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5,148.00	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				18,028.56	



Tabla 55

Planilla de Metrados de Mantenimiento Periódico- Parte B

PLANILLA DE METRADOS DEL MANTENIMIENTO PERIODICO										
TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"										
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-286 TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION									
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE									
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	LONG.	ANCHO	ALTO	AREA	VOL.	PARCIAL	TOTAL
03.01.05	PRODUCCION DE MEZCLAASFALTICA (manual)	m3							-	1,622.36
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.07			360.36	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.07			1,262.00	
									-	
03.01.06	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLAASFALTICAEN CALIENTE	m3							-	1,622.36
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.07			360.36	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.07			1,262.00	
									-	
03.01.07	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLAASFALTICA	m2							-	23,176.56
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5,148.00	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				18,028.56	
									-	
03.01.08	IMPRIMADO MANUAL	m2							-	23,176.56
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5,148.00	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				18,028.56	
									-	
04.00.00	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA								-	
04.01.00	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA DE CONCRETO								-	
04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2							-	10,534.80
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50				2,340.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50				8,194.80	
									-	
04.01.02	DEMOLICION MANUAL	m3							-	790.11
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50	0.08			175.50	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50	0.08			614.61	
									-	
04.01.03	ACOOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3							-	1,027.14
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50	0.08		1.30	228.15	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50	0.08		1.30	798.99	
									-	
04.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2							-	10,534.80
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50				2,340.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50				8,194.80	
									-	
04.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2							-	1,053.48
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00		0.15			234.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60		0.15			819.48	
									-	
04.01.06	BASE DE PIEDRA e=0.125 m	m3							-	10,534.80
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50				2,340.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50				8,194.80	
									-	
04.01.07	CONCRETO Fc = 175 kg/cm2	m3							-	395.06
	AV. ARGENTINA			780.00	1.50	0.08			87.75	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	1.50	0.08			307.31	
									-	
04.01.08	BRUÑADO DE VEREDAS	m1							-	5,267.40
	AV. ARGENTINA			780.00				1.50	1,170.00	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60				1.50	4,097.40	
									-	
05.00.00	PINTURA EN DEMARCACIONES								-	
05.01.00	PINTURAEN SARDINELES	m2							-	3,511.60
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	0.50				780.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	0.50				2,731.60	
									-	
05.02.00	PINTURA DE DEMARCACIONES PARABERMAS	m2							-	1,053.48
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	0.15				234.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	0.15				819.48	
									-	
05.03.00	PINTURA DE DEMARCACIONES DE EJE DE PLATAFORMA	m2							-	1,053.48
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	0.15				234.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	0.15				819.48	
									-	
05.04.00	PINTURAEN GIBAS	m2							-	52.80
	AV. ARGENTINA		1.00	6.60	2.00				13.20	
	AV. CIRCUNVALACION		3.00	6.60	2.00				39.60	
									-	
06.00.00	SEÑALES VERTICALES								-	
10.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES	und	120.00						120.00	120.00
									-	
06.00.00	MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS RUTINARIAS								-	
10.01.00	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS	und	5,475.00						5,475.00	5,475.00



Tabla 56

Planilla de Metrados de Mantenimiento Rutinario- Parte A

PLANILLA DE METRADOS DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO											
	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"										
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION										
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	LONG.	ANCHO	ALTO	AREA	VOL.	COEF.	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES										
01.01.00	MOVILIZACION DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	dia	365.00							365.00	365.00
01.02.00	TRANSPORTE DE PERSONAL OBRERO (ida y vuelta)	dia	365.00							365.00	365.00
02.00.00	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA										
02.01.00	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO										
02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION DE PERSONAL (EPP)	gib	1.00							1.00	1.00
02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (EPC)	gib	1.00							1.00	1.00
02.01.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	gib	1.00							1.00	1.00
03.00.00	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
03.01.00	BACHEO SUPERFICIAL CON CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100										
03.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2									1,158.83
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5%	257.40	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				5%	901.43	
03.01.02	PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m	m3									86.91
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.08			5%	19.31	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.08			5%	67.61	
03.01.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3									112.99
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.08		1.30	5%	25.10	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.08		1.30	5%	87.89	
03.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2									1,158.83
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5%	257.40	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				5%	901.43	
03.01.05	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)	m3									81.12
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.07			5%	18.02	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.07			5%	63.10	
03.01.06	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3									81.12
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.07			5%	18.02	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.07			5%	63.10	
03.01.07	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2									1,158.83
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5%	257.40	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				5%	901.43	
03.01.08	IMPRIMADO MANUAL	m2									1,158.83
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				5%	257.40	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				5%	901.43	
03.02.00	BACHEO PROFUNDO CON CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO CON POLIMEROS										
03.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2									695.30
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				3%	154.44	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				3%	540.86	
03.02.02	PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m	m3									52.15
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.08			3%	11.58	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.08			3%	40.56	
03.02.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3									67.79
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.08		1.30	3%	15.06	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.08		1.30	3%	52.73	
03.02.04	CONFORMACION DE BASE	m2									695.30
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				3%	154.44	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				3%	540.86	



Tabla 57

Planilla de Metrados de Mantenimiento Rutinario- Parte B

PLANILLA DE METRADOS DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO											
	TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"										
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION										
RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	LONG.	ANCHO	ALTO	AREA	VOL.	COEF.	PARCIAL	TOTAL
03.02.05	IMPRIMADO MANUAL POLIMEROS	m3								-	695.30
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				3%	154.44	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				3%	540.86	
03.02.06	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CAL	m2								-	695.30
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				3%	154.44	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				3%	540.86	
03.02.07	PERFILADO EXESOS DE CARPETA ASFALTICA	m2								-	695.30
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60				3%	154.44	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60				3%	540.86	
03.02.09	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3								-	52.15
	AV. ARGENTINA			780.00	6.60	0.08			3%	11.58	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	6.60	0.08			3%	40.56	
04.00.00	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA									-	
04.01.00	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA DE CONCRETO									-	
04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2								-	526.74
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50				5%	117.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50				5%	409.74	
04.01.02	DEMOLICION MANUAL	m3								-	39.51
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50	0.08			5%	8.78	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50	0.08			5%	30.73	
04.01.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3								-	51.36
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50	0.08		1.30	5%	11.41	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50	0.08		1.30	5%	39.95	
04.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2								-	526.74
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50				5%	117.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50				5%	409.74	
04.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2								-	52.67
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00		0.15			5%	11.70	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60		0.15			5%	40.97	
04.01.06	BASE DE PIEDRA e=0.125 m	m3								-	526.74
	AV. ARGENTINA		2.00	780.00	1.50				5%	117.00	
	AV. CIRCUNVALACION		2.00	2,731.60	1.50				5%	409.74	
04.01.07	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m3								-	19.75
	AV. ARGENTINA			780.00	1.50	0.08			5%	4.39	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60	1.50	0.08			5%	15.37	
04.01.08	BRUÑADO DE VEREDAS	ml								-	175.58
	AV. ARGENTINA			780.00					5%	39.00	
	AV. CIRCUNVALACION			2,731.60					5%	136.58	
05.00.00	REPOSICIONES DE PAVIMENTOS									-	
05.01.00	REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE									-	
05.01.01	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)	m3								-	5.63
	REPOSICIONES DE PAVIMENTO FLEXIBLE		15.00	5.00	1.00	0.08				5.63	
05.01.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3								-	7.31
	REPOSICIONES DE PAVIMENTO FLEXIBLE		15.00	5.00	1.00	0.08		1.30		7.31	
05.01.03	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2								-	75.00
	REPOSICIONES DE PAVIMENTO FLEXIBLE		15.00	5.00	1.00					75.00	
05.01.04	IMPRIMADO MANUAL	m2								-	75.00
	REPOSICIONES DE PAVIMENTO FLEXIBLE		15.00	5.00	1.00					75.00	
06.00.00	MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS RUTINARIOS									-	
10.01.00	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS	und	1,100.00							1,100.00	1,100.00
	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS									1,100.00	



Figura 58

Presupuestos referenciales rutinario y periódico

Presupuesto					
Presupuesto	1202001	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION			
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023			
Cliente	Bach. Erick Edgar Esprilla Monge, Bach. Arusha Romuacca Huaman			Costo al	22/10/2023
Lugar	CUSCO - CUSCO - CUSCO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				108,302.80
01.01	MOVILIZACION DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	día	365.00	76.72	28,002.80
01.02	TRANSPORTE DE PERSONAL OBRERO (ida y vuelta)	día	365.00	220.00	80,300.00
02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				119,710.66
02.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				119,710.66
02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION DE PERSONAL (EPP)	glb	1.00	116,000.00	116,000.00
02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (EPC)	glb	1.00	3,469.50	3,469.50
02.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	241.16	241.16
03	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				279,864.95
03.01	BACHEO SUPERFICIAL CON CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100				140,300.89
03.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1,158.81	0.51	590.99
03.01.02	PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m	m3	86.91	16.19	1,407.07
03.01.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3	112.98	35.22	3,979.16
03.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2	1,158.81	6.68	7,740.85
03.01.07	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2	1,158.81	9.67	11,205.69
03.01.08	IMPRIMADO MANUAL	m2	1,158.81	4.55	5,272.59
03.01.05	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)	m3	86.91	1,226.86	106,626.40
03.01.06	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	86.91	40.02	3,478.14
03.02	BACHEO PROFUNDO CON ASFALTO MODIFICADO CON POLIMEROS				139,564.06
03.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	695.28	0.51	354.59
03.02.02	PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m	m3	52.15	16.19	844.31
03.02.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3	67.79	35.22	2,387.56
03.02.04	CONFORMACION DE BASE	m2	695.28	22.73	15,803.71
03.02.05	IMPRIMADO MANUAL POLIMEROS	m2	52.15	7.35	383.30
03.02.06	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE 4"	m2	695.28	17.75	12,341.22
03.02.07	PERFILADO EXCESOS DE CARPETA ASFALTICA	m2	695.28	15.68	10,901.99
03.02.09	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	52.15	40.02	2,087.04
03.02.08	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA EN PLANTA	m3	52.15	1,811.32	94,460.34
04	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA				13,224.03
04.01	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA DE CONCRETO				13,224.03
04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	210.69	0.51	107.45
04.01.02	DEMOLICION MANUAL	m3	15.80	21.59	341.12
04.01.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3	20.54	35.22	723.42
04.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2	210.69	6.68	1,407.41
04.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	210.69	26.63	5,610.67
04.01.06	BASE DE PIEDRA e=0.125 m	m2	210.69	6.70	1,411.62
04.01.07	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	7.90	366.07	2,891.95
04.01.08	BRUÑADO DE VEREDAS	m	280.92	2.60	730.39
05	REPOSICIONES DE PAVIMENTO				11,013.65
05.01	REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE				11,013.65
05.01.01	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)	m3	7.50	1,226.86	9,201.45
05.01.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	9.75	40.02	390.20
05.01.03	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2	100.00	9.67	967.00
05.01.04	IMPRIMADO MANUAL	m2	100.00	4.55	455.00
06	MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS RUTINARIOS				43,033.50
06.01	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS	und	5,475.00	7.86	43,033.50
	COSTO DIRECTO				575,149.59
	GASTOS GENERALES				25,478.59
	GASTOS DE SUSPENSION				12,279.19
	GASTOS EXP. TEC.				1,850.46
	PRESUPUESTO TOTAL				614,757.83

SON : SEISCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS CINCUENTISIETE Y 83/100 NUEVOS SOLES

Nota Tomado de S10



Figura 59

Presupuesto periódico

Presupuesto					
Presupuesto	1202002	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION			
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023			
Cliente	Bach. Erick Edgar Esprilla Monge, Bach. Arusha Romuacca Huaman			Costo al	22/10/2023
Lugar	CUSCO - CUSCO - CUSCO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				78,720.00
01.01	MOVILIZACION DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	día	240.00	78.00	18,720.00
01.02	TRANSPORTE DE PERSONAL OBRERO (ida y vuelta)	día	240.00	250.00	60,000.00
02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				119,710.84
02.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				119,710.84
02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION DE PERSONAL (EPP)	glb	1.00	116,000.00	116,000.00
02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (EPC)	glb	1.00	3,469.50	3,469.50
02.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	241.34	241.34
03	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				3,950,994.37
03.01	RECAPEO SUPERFICIAL E= 3" CON CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100				3,950,994.37
03.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	23,176.16	0.53	12,283.36
03.01.02	PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m	m3	23,176.16	17.51	405,814.56
03.01.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3	2,259.68	35.28	79,721.51
03.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2	23,176.16	7.25	168,027.16
03.01.05	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2	23,176.16	10.02	232,225.12
03.01.06	IMPRIMADO MANUAL	m2	23,176.16	5.70	132,104.11
03.01.07	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)	m3	1,738.21	1,639.02	2,848,960.95
03.01.08	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	1,738.21	41.34	71,857.60
04	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA				631,775.07
04.01	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE VIAS DE VEREDA DE CONCRETO				631,775.07
04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	10,534.62	0.53	5,583.35
04.01.02	DEMOLICION MANUAL	m3	790.10	23.35	18,448.84
04.01.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL	m3	1,027.13	35.28	36,237.15
04.01.04	NIVELACION Y APISONADO	m2	10,534.62	7.25	76,376.00
04.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3,511.54	26.98	94,741.35
04.01.06	BASE DE PIEDRA e=0.125 m	m2	10,534.62	6.90	72,688.88
04.01.07	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	790.00	382.45	302,135.50
04.01.08	BRUÑADO DE VEREDAS	m	9,130.00	2.80	25,564.00
05	PINTURA EN DEMARCACIONES				208,884.09
05.01	PINTURA EN SARDINELES	m	7,023.08	9.88	69,388.03
05.02	PINTURA DE DEMARCACIONES PARA BERMAS	m	7,023.08	9.88	69,388.03
05.03	PINTURA EN DEMARCACION DE EJE DE PLATAFORMA	m	7,023.08	9.88	69,388.03
05.04	PINTURA EN GIBAS	m2	36.00	20.00	720.00
06	SEÑALES VERTICALES				43,136.40
06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES	und	120.00	359.47	43,136.40
07	MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS RUTINARIOS				46,537.50
07.01	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS	und	5,475.00	8.50	46,537.50
COSTO DIRECTO					5,079,758.27
GASTOS GENERALES					225,028.51
GASTOS DE SUSPENSION					108,450.60
GASTOS EXP. TEC.					16,343.39
PRESUPUESTO TOTAL					5,429,580.77

SON : CINCO MILLONES CUATROCIENTOS VEINTINUEVE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y 77/100 NUEVOS SOLES

Revisar Anexos, donde se encuentran los Analisis de Precios unitarios de ambos Presupuestos



Conclusiones.

Conclusión general

- Se concluyo que para el objetivo general que menciona: “Determinar cómo influye el modelo AS BUILT en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023”

La implementación del Modelo AS BUILT ha contribuido de manera significativa la eficiencia en la planificación de la operación y mantenimiento, proporcionando el 100% de la información. Además, con el uso de los softwares se logra una representación del 97% de las condiciones viales. En contraste, la ausencia del Modelo muestra un 75% de la información, ocasionando demoras e incertidumbre

Conclusión específica

- Se corroboro que para el objetivo que detalla:” Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023”

Con el modelo As Built, se identificó los puntos críticos, teniendo un mayor porcentaje de señales en mal estado, según las figuras 46 y 47. Por lo cual, se priorizo las actividades para las señales que necesitan atención, asegurando un sistema seguro y eficiente.

- Se concluye que para el objetivo “Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en las demarcaciones de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023”

Los resultados obtenidos demuestran las deficiencias en las demarcaciones a lo largo de la avenida estudiada. El modelo As Built permitió identificar datos precisos sobre el estado de las demarcaciones del 100% en deterioro, teniendo la urgencia de implementar un plan de Mantenimiento efectivo que garantice una avenida segura.

- Se determino que para el objetivo “Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023”

Con el Modelo As Built se identificaron las fallas que se encuentran a lo largo de la avenida en estudio y los cálculos obtenidos del PCI confirman que el estado de la calzada es deficiente.



Para abordar esto, el Modelo As Built plantea las actividades pertinentes para mejorar significativamente la condición de la calzada.

Sugerencias

- Se sugiere a las entidades públicas que los profesionales involucrados deben de continuar con una información de calidad respecto a la avenida en estudio:
 - Actualizar la información si se presentara alguna modificación a la vía
 - En caso se presente algún cambio en la vía se recomienda detallar el cambio y codificarlo.
 - Brindar capacitaciones al personal involucrado para asegurarse que se comprenda la importancia del modelo As Built.

Todas estas actualizaciones se deben de desarrollar para mejorar la calidad de información.

- Se sugiere a las entidades públicas integrar el Modelo As Built en los sistemas de gestión de operación y Mantenimiento inexistentes, esto permitirá el acceso rápido a la información relevante y permitirá una toma de decisiones más eficientes.
- Se sugiere a las unidades ejecutoras de las entidades públicas, en especial a la sub gerencia de Mantenimiento de Infraestructura Publica específicamente Mantenimiento Rutinario de Vías de Acceso, contribuir con una base de datos centralizado para almacenar y gestionar los Modelos As Built.
- Se recomienda a las entidades públicas y privadas fomentar la implementación del Modelo As Built en la planificación preventiva, para así anticipar posibles problemas reduciendo costos y tiempos.
- Se recomienda a la Municipalidad Provincial del Cusco instalar semáforos en dos puntos de la vía, para así evitar la congestión vehicular.
- Se invita a las Universidades Privadas y públicas desarrollar un plan de estudios en el que se enseñe sobre el Modelo AS Built.



Referencias

- Agudelo Ospina, J. J. (2002). *Diseño geométrico de vías ajustado al manual*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín.
- Antón García, D. (2019). *Modelado de información y alteraciones geométricas para respaldar el análisis preciso de activos patrimoniales*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Autodesk Inc. (2020). *BIM*. Autodesk. Obtenido de <https://www.autodesk.es/solutions/bim>
- Ayasta Cachay, P. E., Guillen Cerna, J. A., & Izquierdo Esquivel, D. K. (2016). *Aplicación de la tecnología BIM al Facility Management de un centro comercial en el Perú*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- BIM Forum. (2019). *Level of development (LOD) specification part I & Commentary*. Washington D.C. BIM Forum.
- BIM Forum Chile. (2017). *Guía Inicial para implementar BIM en las organizaciones*. (G. T. Estandarización, Ed.) Corporación de Desarrollo Tecnológico - Cámara Chilena de la Construcción.
- Botero. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction*. Universidad EAFIT.
- Brusaporci, S. (2015). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*. IGI Global.
- Cárdenas Grisales, J. (2013). *Diseño Geométrico de Carreteras*. Colombia: ECOE.
- Céspedes, J. (2001). *Carreteras Diseño Moderno*. Cajamarca: Limusa.
- Chillihuani Chillihuani, H., & Candia Guzmán, K. (2019). *Determinación del nivel de servicio y estimación del costo que supondría mejorar la carretera interoceánica del sur tramo Urcos-ccatca según el manual hcm (2010)*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- CONASET. (2003). *Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial*. Santiago: Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito.
- Defensoría del Pueblo,. (2022). *Cifra de accidentes de tránsito en 2022*.
- Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Varias. (2017). *Guía BIM de la dirección general de movilidad e infraestructuras varias*. España.
- DroneDeploy. (2019). www.dronedeploy.com. Obtenido de <https://www.dronedeploy.com/es-mx/about/>



- DTM. (16 de 08 de 2018). *Metashape*. Obtenido de <https://dtmtopografia.com/agisoft-metashape/>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. John Wiley & Sons, Inc.
- FOIF. (s.f.). *Ficha Tecnica A90 Intelligent GNSS Receiver*. FOIF Since 1958.
- Garmin. (15 de 02 de 2022). *Garmin*. Obtenido de <https://www.garmin.com/es-CL/p/552362>
- Hamil, S. (octubre de 2018). <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-cobie>.
- Hernández Sampieri, R. R. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. MEXICO: McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Latorre, A., Sanz, C., Sánchez, B., & Vidaurre, M. (2016). *Equiparacion de LOD para su aplicacion en edificacion*. Departamento de Construcción, Instalaciones y Estructuras (CIE) Universidad de Navarra.
- Lévy, F., & Oullete, J. (2019). *BIM for Design Firms: Data Rich Architecture at Small and Medium Scales*. John Wiley & Sons.
- Loperena, I. G. (17 de 07 de 2019). *EspacioBIM*. Obtenido de <https://www.espaciobim.com/twinmotion>
- Martin Dorta, N., & Rodríguez Castells, R. (2014). Modelos BIM As-Built. Caso de estudio para la operacion y mantenimiento de una edificacion Universitaria. En *Journal of BIM* (págs. 4-8). Sach Consulting & Services.
- Martínez Rolán, X., Santos Martínez, C. J., & Puche Gil, J. (2018). *Nueva enseñanza superior a partir de las TIC*. España: Gedisa.
- McGraw Hill Construction. (2014). *The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets*. New Jersey: McGraw Hill Construction.
- Metashape. (12 de 05 de 2018). *Acerca de Metashape*. Obtenido de <https://www.metashape-la.com/>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). *Guía Nacional BIM*. Comité. Lima.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). *Guia Nacional BIM*. Lima.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial*. Peru.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). *Manual de Seguridad Vial*. Peru.



- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras Diseño Geometrico DG*. Lima.
- Monar Gonzales, J. (2020). *Modelado BIM para Proyecto As-Built de Infraestructuras Lineales*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Monar González, J. (2020). *Modelo BIM para Proyectos AS BUILT de Infraestructuras Lineales*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Moreno, D. (2016). *Guía para implementar y gestionar proyectos BIM: Diario de*. Lima, Perú: Editorial Costos SAC. 425 p.
- MTC. (2018). *Manual de Diseño Geometrico*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- MTC. (2018). *Manual de Dispositivos de control de Transito automotor para calles y carreteras*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- MTC-DG. (2018). *Diseño Geometrico*. Lima.
- Pernas Pavisic, J. A. (2006). *Evaluación Tecnica-Economica del Conector Alpachaca*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Prado, G. A. (2018). *Determinación de los usos BIM que satisfacen los principios valorados en proyectos Públicos de Construcción*. lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Prizma Technology. (s.f.). *Ficha tecnica MAVIC*.
- Pueblo, D. d. (2022). *Defensoría del Pueblo: cifra de accidentes de tránsito en 2022 alcanza niveles registrados antes de la pandemia*.
- Quispe Sanchez, D., & Atauchí Ravelo, F. (2019). *Análisis de la influencia de las características geométricas, dispositivos de control e intensidad del tránsito en la Accidentabilidad de la carretera nacional pe-3s tramo Ancahuasi - Limatambo según la metodología de inspección de Seguridad vial del MTC*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- Ramírez Ardila, K., & Medina Losada, M. (2019). *Implementación de BIM para la elaboración de un modelo AS BUILT para la gestión del proyecto "hotel LA CONSOLATA"*. Neiva: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., & Teicholz, P. (2018). *BIM Handbook : A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractros, and Facility Managers (Tercera ed.)*. Hoboken: Wiley.
- Savio, A. D. (2018). *Beneficios del BIM en Ingenieria*.



Valderrama, M. &. (2019). *Metodologia de Planificacion y Control de Obras*.

Vasquez Cordano, A., & Bendezú Medina, L. (2008). *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento economico del Perú*. Lima: Nova Print S.A.C.



Apéndices

Tabla 58

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
TITULO:	"Influencia del Modelo As Built en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023"				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES/NIVELES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE INVESTIGACION
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE		
¿Cómo influye el modelo AS BUILT en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, distrito de Cusco, provincia de Cusco, del departamento de Cusco, Año 2023?	Determinar cómo influye el modelo AS BUILT en Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023	El modelo AS BUILT tiene un impacto positivo en la implementación de la calidad y eficiencia en la Operación y Mantenimiento en la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023	Modelos AS BUILT	Nivel de Desarrollo LOD 200 Nivel de Información LOI	CIVIL 3D INFRAWORK
PROBLEMAS ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE		
¿Como influye el modelo AS BUILT en la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, distrito de Cusco, provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023?	Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023	El modelo AS BUILT influye con una mejora significativa en la calidad de la señalización vertical de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023	Operación y Mantenimiento	Señalización	Inspecciones Visuales Ficha de Inventario vial
¿Como influye el modelo AS BUILT en las demarcaciones de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, d distrito de Cusco, provincia de Cusco, del departamento de Cusco, Año 2023?	Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en las demarcaciones de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023	El modelo AS BUILT se asocia a una mejora significativa en la eficiencia del proceso de demarcación de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023		Mantenimiento	Inspecciones Visuales Ficha de Inventario vial
¿Como influye el modelo AS BUILT en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, distrito de Cusco, provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023?	Determinar cómo influye el Modelos AS BUILT en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023	El modelo AS BUILT está vinculada con una mejora sustancial en la Condición superficial de la calzada de la Av. Argentina y Circunvalación – Sacsayhuaman, Distrito de Cusco, Provincia de Cusco, del Departamento de Cusco, Año 2023		Condicion superficial de la calzada	Prueba PCI

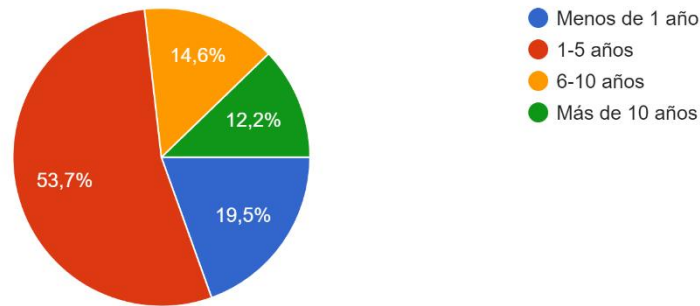


Anexos

Se realizó una encuesta sobre la implementación del modelo as Built en operación y mantenimiento a ingenieros civiles.

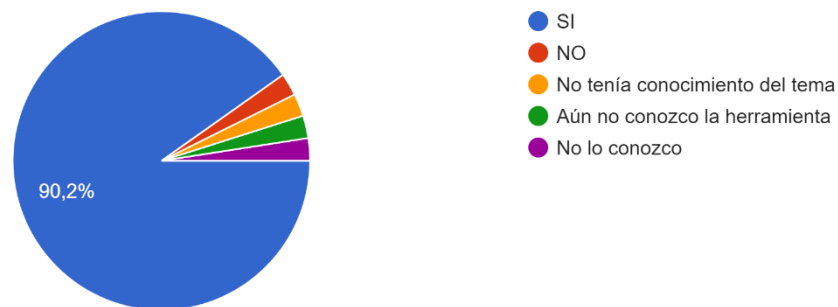
Años de experiencia en Ingeniería Civil

41 respuestas



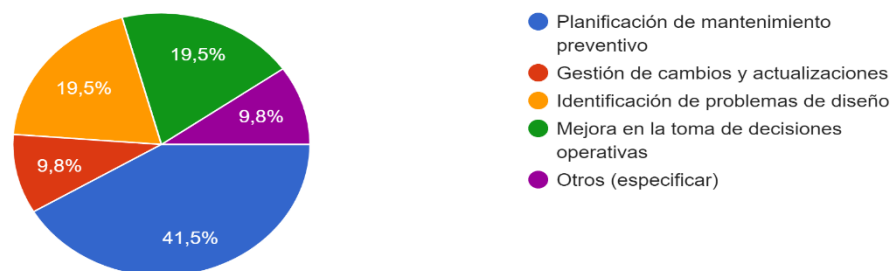
¿En su experiencia, considera que la información proporcionada por un modelo "As Built" es útil en la fase de operación y mantenimiento de proyectos?

41 respuestas



En caso afirmativo, ¿En qué aspectos específicos encuentra útil la información de un modelo "As Built" durante la fase de operación y mantenimiento?

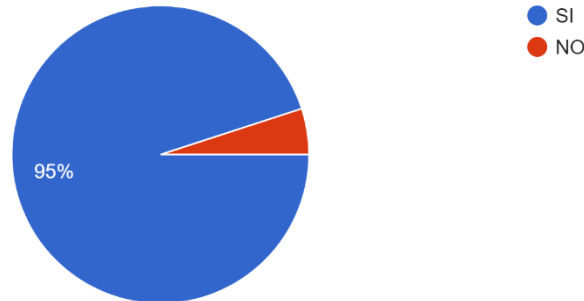
41 respuestas





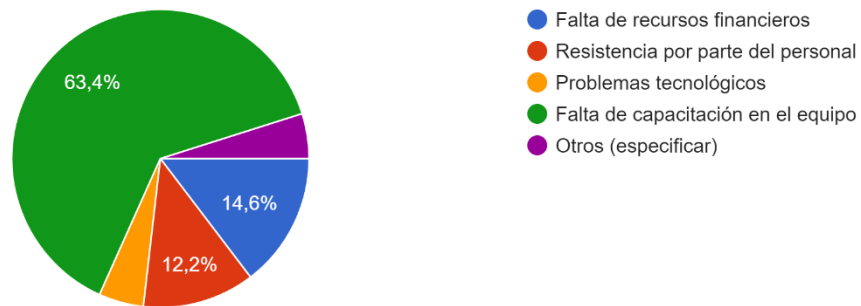
¿Crees que la implementación del modelo "As Built" mejorara la eficiencia en las actividades de operación y mantenimiento?

40 respuestas



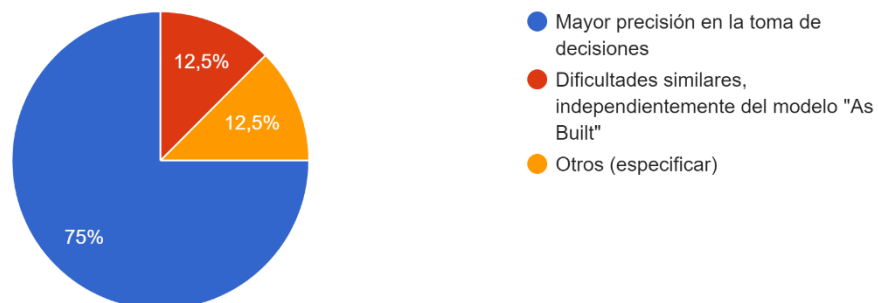
¿Qué obstáculos o desafíos se podrían experimentar al implementar el modelo "As Built" en la fase de operación y mantenimiento?

41 respuestas



En tu opinión, ¿Cuál es la diferencia más significativa entre la gestión de la información con y sin un modelo "As Built" en operación y mantenimiento?

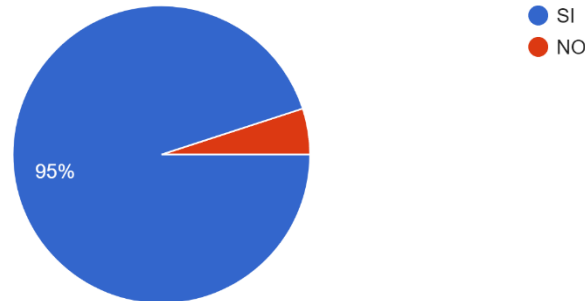
40 respuestas





¿Recomendarías la implementación del modelo "As Built" en proyectos para mejorar la fase de operación y mantenimiento?

40 respuestas



Si tiene alguna pregunta y/o comentario del Modelo AS BUILT

8 respuestas

porque al conocer detalladamente la construcción, se puede tener información de primera mano para realizar mantenimiento de edificaciones y/o obras viales.

Si, pues así tenemos el control de como se realizó la construcción y tener una planificación para realizar el mantenimiento respectivo.

Facilita las intervenciones de mantenimiento

Claro, un modelo "As Built" ofrece una representación precisa y detallada de cómo se construyó una estructura, siendo fundamental en la fase de operación y mantenimiento. Permite una referencia exacta para inspecciones, identificación de problemas, planificación de mantenimiento y facilita futuras modificaciones o renovaciones, mejorando la eficiencia y efectividad de las actividades posteriores a la construcción.

Dar mas información sobre el tema en el campo de la ingeniería

Más información sobre el Modelo as built

Porque se puede reconocer con mayor exactitud las dimensiones y características del proyecto concluido.

Los modelos As Built son utilizados actualmente en proyectos públicos y privados, sería mucho mejor implementar un modelo BIM.

A continuación, se detalla el aforo vehicular desarrollado en las estaciones ya mencionadas a lo largo de la vía de estudio.



➤ Estación 1: Ubicado en el inicio de la Av. Argentina

Tabla 59

Aforo vehicular AV. Argentina Inicio

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMJACCA HUAMAN		
TRAMO DE ESTUDIO	"AV ARGENTINA INICIO"		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE		
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023		
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA	OBSERVACION	Ninguna		

DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
25/09/2023	SUBIDA	1867	196	150	0	44	299	721	0	51	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3331
	BAJADA	1770	404	66	0	65	185	668	59	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3237
	TOTAL	3637	600	216	0	109	484	1388	59	71	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6568
26/09/2023	SUBIDA	2221	369	133	0	28	330	754	0	75	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3911
	BAJADA	2120	435	151	0	38	305	656	74	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3814
	TOTAL	4341	804	284	0	66	635	1410	74	110	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7725
27/09/2023	SUBIDA	1900	241	135	0	44	246	764	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3372
	BAJADA	1957	459	180	0	44	185	588	73	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3500
	TOTAL	3856	700	315	0	88	431	1352	73	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6872
28/09/2023	SUBIDA	1962	313	94	0	34	310	743	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3508
	BAJADA	1757	418	254	0	98	218	662	55	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3505
	TOTAL	3719	731	348	0	132	528	1405	55	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7013
29/09/2023	SUBIDA	2065	192	90	0	15	333	737	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3472
	BAJADA	1938	529	293	0	93	220	612	67	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3788
	TOTAL	4002	721	383	0	108	553	1349	67	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7261
30/09/2023	SUBIDA	1995	196	116	0	22	338	756	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3469
	BAJADA	1177	159	83	0	22	338	695	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2519
	TOTAL	3172	355	199	0	43	675	1451	0	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5988
01/10/2023	SUBIDA	1870	157	107	0	15	304	724	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3202
	BAJADA	1273	320	213	0	69	189	538	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2657
	TOTAL	3143	477	320	0	84	493	1262	46	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5859
TOTAL	25871	4389	2065	0	631	3798	9617	374	536	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47285	
%	55%	9%	4%	0%	1%	8%	20%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



➤ Estación 2: Ubicado en la intersección de la Av. Argentina con la Av. Brasil

Tabla 60

Aforo vehicular entrada a la izquierda de la Av. Argentina a la Av. Brasil

TRAMO DE LA AVENIDA		PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION		RESPONSABLES		Bach. ARUSHA YASBELL ROMJACCA HUAMAN															
TRAMO DE ESTUDIO		ENTRADA A LA IZQUIERDA DE LA AV. ARGENTINA A LA AV. BRASIL				Bach. ERICK ESPRILLA MONGE															
REGION - PROVINCIA		CUSCO - CUSCO		FECHA		25/09/2023															
SENTIDO		SUBIDA-BAJADA		OBSERVACION		Ninguna															
DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3
25/09/2023	SUBIDA	9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	BAJADA	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	TOTAL	11	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
26/09/2023	SUBIDA	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	BAJADA	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	TOTAL	8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
27/09/2023	SUBIDA	6	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	BAJADA	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	TOTAL	9	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
28/09/2023	SUBIDA	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	BAJADA	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	TOTAL	10	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
29/09/2023	SUBIDA	5	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	BAJADA	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	TOTAL	8	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
30/09/2023	SUBIDA	10	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
	BAJADA	8	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	TOTAL	18	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
01/10/2023	SUBIDA	8	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	BAJADA	11	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
	TOTAL	19	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
TOTAL		83	44	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171
%		49%	26%	26%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



Tabla 61

Aforo vehicular entrada a la derecha de la Av. Argentina a la Av. Brasil

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN		
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA A LA DERECHA DE LA AV. ARGENTINA A LA AV. BRASIL		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE		
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023		
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA	OBSERVACION	Ninguna		



DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL			
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
25/09/2023	SUBIDA	30	19	27	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	27	11	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	58	31	51	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141
26/09/2023	SUBIDA	31	30	24	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	27	11	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	58	41	47	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150
27/09/2023	SUBIDA	33	19	24	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	25	13	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	58	32	44	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138
28/09/2023	SUBIDA	33	20	21	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	22	14	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	54	33	37	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127
29/09/2023	SUBIDA	33	20	22	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	19	11	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	52	32	42	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129
30/09/2023	SUBIDA	53	23	20	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	35	19	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	88	42	31	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	166
01/10/2023	SUBIDA	50	31	11	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	61	19	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	112	49	22	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189
TOTAL		481	260	274	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1039
%		46%	25%	26%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



Tabla 62

Aforo vehicular entrada a la derecha de la Av. Argentina a la Av. Antisuyo

		<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</p> <p>TRAMAS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"</p>			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN		
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA A LA DERE DE LA AV. ARGEN A LA AV. ANTISUYO		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE		
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023		
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA	OBSERVACION	Ninguna		

DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL					
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
25/09/2023	SUBIDA	1041	126	48	0	0	276	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	406	75	2	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	499
	TOTAL	1447	201	50	0	0	0	276	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2018
26/09/2023	SUBIDA	1373	159	64	0	0	296	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1922
	BAJADA	376	105	24	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514
	TOTAL	1749	265	88	0	0	0	296	0	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2436
27/09/2023	SUBIDA	1093	180	45	0	15	307	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1650
	BAJADA	301	150	29	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	505
	TOTAL	1394	330	73	0	15	307	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2155
28/09/2023	SUBIDA	1036	239	80	0	0	288	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1651
	BAJADA	346	165	17	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	540
	TOTAL	1382	405	96	0	0	0	288	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2191
29/09/2023	SUBIDA	1249	271	90	0	0	278	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1896
	BAJADA	391	226	48	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	682
	TOTAL	1640	497	138	0	0	0	278	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2578
30/09/2023	SUBIDA	1148	250	67	0	0	288	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1760
	BAJADA	356	189	51	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	606
	TOTAL	1504	439	118	0	0	0	288	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2366
01/10/2023	SUBIDA	977	194	70	0	0	275	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1522
	BAJADA	284	145	20	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	456
	TOTAL	1261	339	90	0	0	0	275	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1978
TOTAL	10376	2475	655	0	15	0	2008	0	192	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15722	
%	66%	16%	4%	0%	0%	0%	13%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



Tabla 63

Aforo vehicular entrada a la izquierda de la Av. Antisuyo a la Av. Argentina

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMIJACCA HUAMAN		
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA A LA IZQ DE LA AV. ANTISUYO A LA AV. ARGENT		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE		
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023		
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA	OBSERVACION	Ninguna		

DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL			
		PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
25/09/2023	SUBIDA	1085	155	16	0	0	0	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	884	78	52	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	1969	233	68	0	0	0	223	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024
26/09/2023	SUBIDA	946	132	13	0	0	0	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1315
	BAJADA	775	109	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	910
	TOTAL	1721	240	39	0	0	0	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2224
27/09/2023	SUBIDA	915	159	22	0	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1318
	BAJADA	713	127	30	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	879
	TOTAL	1628	285	52	0	0	0	222	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2197
28/09/2023	SUBIDA	1007	208	52	0	0	0	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1504
	BAJADA	744	217	29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	992
	TOTAL	1751	425	81	0	0	0	237	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2496
29/09/2023	SUBIDA	853	197	35	0	0	0	247	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1332
	BAJADA	775	186	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	997
	TOTAL	1628	383	70	0	0	0	247	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2329
30/09/2023	SUBIDA	645	184	22	0	0	0	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1078
	BAJADA	643	153	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	819
	TOTAL	1288	337	45	0	0	0	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1897
01/10/2023	SUBIDA	519	142	15	0	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	898
	BAJADA	512	118	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	640
	TOTAL	1031	260	24	0	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1537
TOTAL		11018	2163	380	0	0	0	1602	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15184
%		73%	14%	3%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



➤ Estación 4: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la Av. Chinchaysuyo

Tabla 64

Aforo vehicular intersección Av. Chinchaysuyo

DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
25/09/2023		SUBIDA	1230	137	100	0	44	299	445	0	38	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2796
		BAJADA	1577	329	106	0	65	185	444	59	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5093
		TOTAL	2807	467	206	0	109	484	889	59	68	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5093
26/09/2023		SUBIDA	1221	297	93	0	28	330	458	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2476	
		BAJADA	1955	415	165	0	38	305	433	74	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3420	
		TOTAL	3177	712	258	0	66	635	891	74	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5896	
27/09/2023		SUBIDA	1100	206	113	0	29	246	457	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2205	
		BAJADA	1761	432	190	0	44	185	366	73	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3074	
		TOTAL	2861	638	303	0	73	431	823	73	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5279	
28/09/2023		SUBIDA	1261	233	24	0	34	310	455	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2370	
		BAJADA	1500	430	234	0	98	218	425	55	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3002	
		TOTAL	2761	663	258	0	132	528	880	55	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5372	
29/09/2023		SUBIDA	1193	138	46	0	15	333	459	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2231	
		BAJADA	1865	522	299	0	93	220	365	67	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3468	
		TOTAL	3058	660	346	0	108	553	824	67	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5699	
30/09/2023		SUBIDA	1185	132	91	0	22	338	468	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2280	
		BAJADA	1645	439	271	0	80	231	377	58	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3129	
		TOTAL	2830	571	362	0	102	569	845	58	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5409	
01/10/2023		SUBIDA	1188	96	57	0	15	304	449	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2132	
		BAJADA	1275	300	213	0	69	189	316	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2416	
		TOTAL	2463	395	270	0	84	493	765	46	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4548	
TOTAL			19956	4105	2002	0	674	3692	5916	432	515	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37296	
%			54%	11%	5%	0%	2%	10%	16%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	



TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"





Tabla 65

Aforo vehicular entrada a la derecha. Av. Circunvalación a la Av. Chinchaysuyo

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION		RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMIJACCA HUAMAN	
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA A LA DER. AV. CIRCUNV A LA AV. CHINCHAYSUYO			Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE	
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO		FECHA	25/09/2023	
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA		OBSERVACION	Ninguna	

DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
25/09/2023	SUBIDA	386	115	10	0	0	0	169	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	242	92	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	629	207	11	0	0	0	169	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	335
26/09/2023	SUBIDA	420	120	8	0	0	0	175	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	727
	BAJADA	194	48	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	246
	TOTAL	614	169	10	0	0	0	175	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	973
27/09/2023	SUBIDA	319	96	8	0	0	0	181	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	608
	BAJADA	226	77	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	307
	TOTAL	545	173	10	0	0	0	181	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	915
28/09/2023	SUBIDA	286	101	3	0	0	0	173	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	566
	BAJADA	258	97	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	357
	TOTAL	544	198	4	0	0	0	173	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	923
29/09/2023	SUBIDA	420	74	6	0	0	0	185	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	692
	BAJADA	274	72	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352
	TOTAL	694	146	7	0	0	0	185	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1043
30/09/2023	SUBIDA	369	67	10	0	0	0	170	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622
	BAJADA	235	64	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310
	TOTAL	605	130	20	0	0	0	170	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	932
01/10/2023	SUBIDA	278	52	8	0	0	0	152	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	497
	BAJADA	191	43	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244
	TOTAL	470	96	14	0	0	0	152	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	740
TOTAL		4100	1118	75	0	0	0	1205	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6546
%		63%	17%	1%	0%	0%	0%	18%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



Tabla 66

Aforo vehicular entrada izquierda de la Av. Chinchaysuyo a la Av. Circunvalación

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"	
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA IZQ DE LA AV CHICHASUYO A LA AV CIRCUNVALACION		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023
SENTIDO	SUBIDA-BAJADA	OBSERVACION	Ninguna



DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
25/09/2023	SUBIDA	221	62	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BAJADA	524	127	20	0	0	0	194	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	745	189	24	0	0	0	194	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	868
26/09/2023	SUBIDA	191	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	465	54	3	0	0	0	190	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	656	90	3	0	0	0	190	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	716
27/09/2023	SUBIDA	202	58	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	485	107	5	0	0	0	177	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	686	166	8	0	0	0	177	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1046
28/09/2023	SUBIDA	272	43	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	546	48	4	0	0	0	189	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	817	91	5	0	0	0	189	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1107
29/09/2023	SUBIDA	207	46	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	576	69	7	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	783	115	8	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1085
30/09/2023	SUBIDA	191	53	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	516	65	13	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	707	118	22	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1025
01/10/2023	SUBIDA	158	53	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	321	49	12	0	0	0	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	479	102	24	0	0	0	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	760
TOTAL		4874	870	94	0	0	0	1263	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7125
%		68%	12%	1%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



➤ Estación 5: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con Balconcillo

Tabla 67

Aforo vehicular intersección Av. Balconcillo

DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
25/09/2023		SUBIDA	1085	115	91	0	44	299	276	0	34	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		BAJADA	1275	264	90	0	65	185	250	59	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2219
		TOTAL	2360	379	181	0	109	484	526	59	65	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4167
26/09/2023		SUBIDA	995	225	87	0	28	330	283	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1995
		BAJADA	1681	397	162	0	38	305	243	74	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2931
		TOTAL	2676	622	249	0	66	635	526	74	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4926
27/09/2023		SUBIDA	1007	187	107	0	29	246	276	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1905
		BAJADA	1477	383	188	0	44	185	189	73	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2554
		TOTAL	2484	570	295	0	73	431	465	73	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4458
28/09/2023		SUBIDA	1233	229	22	0	34	310	282	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2161
		BAJADA	1226	424	231	0	98	218	236	55	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2530
		TOTAL	2459	654	253	0	132	528	518	55	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4691
29/09/2023		SUBIDA	1047	137	41	0	15	333	274	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1891
		BAJADA	1497	499	293	0	93	220	186	67	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2891
		TOTAL	2544	635	334	0	108	553	460	67	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4782
30/09/2023		SUBIDA	1050	129	91	0	22	338	298	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1968
		BAJADA	1321	427	267	0	80	231	198	58	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2611
		TOTAL	2371	556	358	0	102	569	496	58	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4579
01/10/2023		SUBIDA	1102	87	55	0	15	304	297	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1879
		BAJADA	1112	303	213	0	69	189	161	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2102
		TOTAL	2213	390	268	0	84	493	458	46	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3981
TOTAL			17108	3806	1939	0	674	3692	3448	432	481	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31583
%			54%	12%	6%	0%	2%	12%	11%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%





Tabla 68

Aforo vehicular entrada derecha Av. Balconcillo a la Av. Circunvalación



		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN		
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA DER AV. BALCONCILLO A LA AV. CIRCUNVALACION		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE		
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023		
SENTIDO	SUBIDA - BAJADA	OBSERVACION	Ninguna		




















DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
25/09/2023	SUBIDA	368	81	11	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BAJADA	206	88	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	575	169	14	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298
26/09/2023	SUBIDA	265	66	9	0	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	162	74	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	427	140	11	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	590
27/09/2023	SUBIDA	293	83	25	0	0	0	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	192	26	9	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	485	109	34	0	0	0	9	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	643
28/09/2023	SUBIDA	501	88	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	147	44	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	648	133	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	789
29/09/2023	SUBIDA	354	59	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	221	79	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	575	139	56	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	771
30/09/2023	SUBIDA	332	54	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	204	54	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	536	109	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	711
01/10/2023	SUBIDA	295	39	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BAJADA	163	49	54	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	458	88	67	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615
TOTAL		3704	886	252	0	0	0	15	0	23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4882
%		76%	18%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



Tabla 69

Aforo vehicular entrada a la izquierda Av. Circunvalación a la Av. Balconcillo

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"			
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSHA YASBELL ROMUJACCA HUAMAN		
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA A LA IZQ AV. CIRCUNVALACION A LA AV. BALCONCILLO		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE		
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023		
SENTIDO	SUBIDA - BAJADA	OBSERVACION	Ninguna		

DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP 	PANEL 	RURAL Combi 		2 E 	>=3 E 	2 E 	3 E 	4 E 	2S1/2S2 	2S3 	3S1/3S2 	>= 3S3 	2T2 	2T3 	3T2 	>=3T3 		
25/09/2023	SUBIDA	177	19	8	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214
	BAJADA	427	56	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	495
	TOTAL	604	75	21	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	709
26/09/2023	SUBIDA	148	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161
	BAJADA	366	74	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	460
	TOTAL	514	83	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	621
27/09/2023	SUBIDA	133	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152
	BAJADA	396	65	9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	471
	TOTAL	529	76	16	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623
28/09/2023	SUBIDA	192	17	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	218
	BAJADA	316	98	11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	427
	TOTAL	508	116	19	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	644
29/09/2023	SUBIDA	237	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256
	BAJADA	503	60	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	581
	TOTAL	740	75	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	836
30/09/2023	SUBIDA	196	28	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238
	BAJADA	383	43	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	437
	TOTAL	579	71	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	675
01/10/2023	SUBIDA	161	28	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198
	BAJADA	337	52	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	409
	TOTAL	498	80	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	607
	TOTAL	3972	575	154	0	0	0	9	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4714
	%	84%	12%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



➤ Estación 6: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la villa San Blas

Tabla 70

Aforo vehicular intersección Villa San Blas

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"																		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO	
TRAMO DE LA AVENIDA		PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION						RESPONSABLES		Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN											
TRAMO DE ESTUDIO		"INTERSECCION VILLA SAN BLAS"								Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE											
REGION - PROVINCIA		CUSCO - CUSCO						FECHA		25/09/2023											
SENTIDO		SUBIDA - BAJADA						OBSERVACION		Ninguna											
DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
25/09/2023	SUBIDA	924	121	83	0	44	299	276	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1782
	BAJADA	1025	227	86	0	65	185	259	59	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1938
	TOTAL	1949	348	169	0	109	484	535	59	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3720
26/09/2023	SUBIDA	892	233	80	0	28	330	277	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1887
	BAJADA	1463	333	145	0	38	305	243	74	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2632
	TOTAL	2355	566	225	0	66	635	520	74	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4519
27/09/2023	SUBIDA	905	130	92	0	29	246	267	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1722
	BAJADA	1214	330	187	0	44	185	189	73	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2234
	TOTAL	2119	459	279	0	73	431	456	73	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3955
28/09/2023	SUBIDA	880	185	26	0	34	310	282	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1764
	BAJADA	1102	343	228	0	98	218	236	55	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2321
	TOTAL	1982	528	254	0	132	528	518	55	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4085
29/09/2023	SUBIDA	915	157	86	0	15	333	274	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1823
	BAJADA	1230	453	281	0	93	220	186	67	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2566
	TOTAL	2145	610	367	0	108	553	460	67	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4389
30/09/2023	SUBIDA	923	129	134	0	22	338	298	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1883
	BAJADA	1134	412	270	0	80	231	198	58	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2411
	TOTAL	2057	541	404	0	102	569	496	58	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4294
01/10/2023	SUBIDA	970	97	97	0	15	304	297	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1800
	BAJADA	936	279	202	0	69	189	161	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1891
	TOTAL	1906	376	299	0	84	493	458	46	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3691
TOTAL	14513	3428	1997	0	674	3692	3442	432	475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28653
%	51%	12%	7%	0%	2%	13%	12%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%





Tabla 71

Aforo vehicular Entrada derecha. Av. Circunvalación a la Villa San Blas

		TESIS: "INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION - SACSAYHUAMAN, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO, AÑO 2023"					
TRAMO DE LA AVENIDA	PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION	RESPONSABLES	Bach. ARUSA YASBELL ROMJACCA HUAMAN				
TRAMO DE ESTUDIO	ENTRADA DER. AV. CIRCUNVALACION A LA VILLA SAN BLAS		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE				
REGION - PROVINCIA	CUSCO - CUSCO	FECHA	25/09/2023				
SENTIDO	SUBIDA - BAJADA	OBSERVACION	Ninguna				



DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
25/09/2023	SUBIDA	124	27	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156
	BAJADA	149	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161
	TOTAL	273	38	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316
26/09/2023	SUBIDA	129	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137
	BAJADA	119	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131
	TOTAL	249	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267
27/09/2023	SUBIDA	101	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111
	BAJADA	164	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170
	TOTAL	265	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	281
28/09/2023	SUBIDA	86	8	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	BAJADA	104	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114
	TOTAL	191	13	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213
29/09/2023	SUBIDA	173	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188
	BAJADA	179	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194
	TOTAL	351	27	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	382
30/09/2023	SUBIDA	128	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147
	BAJADA	92	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
	TOTAL	220	21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	246
01/10/2023	SUBIDA	58	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
	BAJADA	92	7	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104
	TOTAL	150	12	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169
TOTAL	1698	141	30	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1874
%	91%	8%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%






















Tabla 72

Aforo vehicular entrada a la izquierda Villa San Blas a la Av. Circunvalación

TRAMO DE LA AVENIDA		PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION		RESPONSABLES		Bach. ARUSHA YASBELL ROMJACCA HUAMAN	
		ENTRADA A LA IZQ. VILLA SAN BLAS A LA AV. CIRCUNVALACION		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE			
TRAMO DE ESTUDIO		CUSCO - CUSCO		FECHA		25/09/2023	
REGION - PROVINCIA		SUBIDA - BAJADA		OBSERVACION		Ninguna	
TRAMO DE LA AVENIDA		PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION		RESPONSABLES		Bach. ARUSHA YASBELL ROMJACCA HUAMAN	
TRAMO DE ESTUDIO		ENTRADA A LA IZQ. VILLA SAN BLAS A LA AV. CIRCUNVALACION		Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE			
REGION - PROVINCIA		CUSCO - CUSCO		FECHA		25/09/2023	
SENTIDO		SUBIDA - BAJADA		OBSERVACION		Ninguna	

DIA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
																					

25/09/2023	SUBIDA	218	7	3	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	237
	BAJADA	59	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
	TOTAL	277	15	4	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	305
26/09/2023	SUBIDA	196	6	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219
	BAJADA	73	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79
	TOTAL	269	10	3	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298
27/09/2023	SUBIDA	151	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169
	BAJADA	49	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
	TOTAL	200	16	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224
28/09/2023	SUBIDA	121	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134
	BAJADA	80	0	29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
	TOTAL	201	9	33	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244
29/09/2023	SUBIDA	211	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	225
	BAJADA	118	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125
	TOTAL	329	16	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350
30/09/2023	SUBIDA	158	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182
	BAJADA	38	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
	TOTAL	196	23	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	232
01/10/2023	SUBIDA	126	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138
	BAJADA	38	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
	TOTAL	164	18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193
TOTAL		1636	106	78	0	0	0	25	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1847
%		89%	6%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%





- Estación 7: Ubicado en la intersección de la Av. Circunvalación con la subida al Cristo Blanco, final de Av. Circunvalación.

Tabla 73

Aforo vehicular Av. Circunvalación Final

TRAMO DE LA AVENIDA		PE-28G TRAMO AV. ARGENTINA Y AV. CIRCUNVALACION		RESPONSABLES		Bach. ARUSHA YASBELL ROMUACCA HUAMAN	
TRAMO DE ESTUDIO		AV CIRCUNVALACION FINAL				Bach. ERICK ESPIRILLA MONGE	
REGION - PROVINCIA		CUSCO - CUSCO		FECHA		25/09/2023	
SENTIDO		SUBIDA - BAJADA		OBSERVACION		Ninguna	

DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
25/09/2023	SUBIDA	949	104	80	0	44	299	276	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1787
	BAJADA	866	229	84	0	65	185	250	59	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1769
	TOTAL	1815	333	164	0	109	484	526	59	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3556
26/09/2023	SUBIDA	882	235	83	0	28	330	277	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1881
	BAJADA	1340	331	146	0	38	305	227	74	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2492
	TOTAL	2222	566	229	0	66	635	504	74	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4373
27/09/2023	SUBIDA	968	123	95	0	29	246	267	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1781
	BAJADA	1112	326	178	0	44	185	189	73	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2119
	TOTAL	2080	449	273	0	73	431	456	73	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3900
28/09/2023	SUBIDA	898	182	28	0	34	310	282	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1781
	BAJADA	1062	334	253	0	98	218	236	55	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2297
	TOTAL	1960	516	281	0	132	528	518	55	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4078
29/09/2023	SUBIDA	921	155	88	0	15	333	274	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1828
	BAJADA	1137	447	280	0	93	220	186	67	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2466
	TOTAL	2058	602	368	0	108	553	460	67	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4294
30/09/2023	SUBIDA	887	118	134	0	22	338	298	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1836
	BAJADA	1014	403	267	0	80	231	198	58	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2280
	TOTAL	1901	521	401	0	102	569	496	58	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4116
01/10/2023	SUBIDA	1004	100	98	0	15	304	297	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1840
	BAJADA	848	281	205	0	69	189	161	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1808
	TOTAL	1852	381	303	0	84	493	458	46	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3648
TOTAL	13888	3367	2019	0	674	3692	3417	432	475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27963
%	50%	12%	7%	0%	2%	13%	12%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%



Análisis de Precios unitarios para el presupuesto de Mantenimiento Rutinario

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO					Fecha presupuesto	22/10/2023
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023						
Partida	01.01	MOVILIZACION DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA						
Rendimiento	día/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : día			76.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBREO MUNICIPAL	hh	2.0000	2.0000	7.86	15.72	15.72	
	Materiales							
0201040001	PETROLEO D-2	gal		1.0000	21.00	21.00	21.00	
	Equipos							
03012200040005	CAMION VOLQUETE DE 5m3	hm	1.0000	1.0000	40.00	40.00	40.00	
Partida	01.02	TRANSPORTE DE PERSONAL OBRERO (Ida y vuelta)						
Rendimiento	día/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : día			220.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02760200510002	SERV. ALQUILER DE MINI BUS SPRINTER (INCLUYE CHOFER)	día		1.0000	220.00	220.00	220.00	
Partida	02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION DE PERSONAL (EPP)						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			58,725.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02670100010009	CASCOS DE SEGURIDAD PERSONAL	und		50.0000	20.00	1,000.00		
0267030009	PROTECTOR AUDITIVO TIPO TAPON	par		50.0000	3.00	150.00		
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		100.0000	10.00	1,000.00		
0267050006	GUANTES DE JEBE	par		50.0000	8.00	400.00		
0267050009	GUANTES DE NITRON	par		50.0000	20.00	1,000.00		
0267060017	CORTAVIENTO PARA CASCO	und		50.0000	12.00	600.00		
0267060020	PANTALON JEAN	und		50.0000	90.00	4,500.00		
0267060021	CHALECOS DE SEGURIDAD (SEGUN MODELO)	und		50.0000	35.00	1,750.00		
0267060022	PONCHO DE LLUVIA	und		50.0000	35.00	1,750.00		
0267090015	CASACA JEAN	und		50.0000	90.00	4,500.00		
0296010042	BARBIQUEJO PARA CASCO	und		50.0000	4.00	200.00		
0296010051	BOTAS DE JEBE CON PUNTA DE ACERO	par		50.0000	40.00	2,000.00		
0296010063	CONJUNTO DE ROPA ANTIFLAMA	und		25.0000	460.00	11,500.00		
0296010131	LENTE DE PROTECCION CON PROTECCION UV	und		50.0000	15.00	750.00		
0296010132	RESPIRADOR DE CARA COMPLETA PARA ASFALTO	und		50.0000	340.00	17,000.00		
0296010133	RESPIRADOR DE DOS FILTROS	und		25.0000	65.00	1,625.00		
0296010134	ZAPATOS DE SEGURIDAD (PUNTA DE ACERO)	par		50.0000	100.00	5,000.00		
0296010135	ZAPATOS ESPECIALES PARA ASFALTO	par		10.0000	400.00	4,000.00	58,725.00	
Partida	02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (EPC)						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			3,469.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02620400010016	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 30 A	und		2.0000	25.50	51.00		
02620500010003	CONO REFLECTIVO VIAL DE 70 cm	und		15.0000	31.90	478.50		
0296010136	CREMALLERA DE RESCATE Ø 1/2" COLOR NARANJA	m		80.0000	8.50	680.00		
0296010137	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO DE 10 KG	und		2.0000	800.00	1,600.00		
0296010138	LETREO INFORMATIVO REFLECTIVO DE RIESGO POR EXCAVACIONES INC/POSTE	und		10.0000	60.00	600.00	3,469.50	
	Equipos							
0301340008	ESCALERAS DE MADERA PARA EXCAVACIONES	und		1.0000	60.00	60.00	60.00	



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO			Fecha presupuesto	22/10/2023		
Subpresupuesto	001 MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023						
Partida	02.01.03 SENALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD						
Rendimiento	gib/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : gib			241.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.2667	7.86	2.10	2.10
	Materiales						
0231220002	PANEL INFORMATIVO DE NORMAS DE SEGURIDAD	und		2.0000	25.00	50.00	50.00
0251040002	STICKER DE IDENTIFICACION DE BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und		1.0000	7.00	7.00	7.00
0251040003	STICKER DE IDENTIFICACION DE EXTINTORES	und		3.0000	7.00	21.00	21.00
0251040004	STICKER DE IDENTIFICACION DE SALIDAS DE EMERGENCIA	und		4.0000	7.00	28.00	28.00
0251040005	STICKER DE IDENTIFICACION DE SALIDAS PRINCIPALES	und		2.0000	7.00	14.00	14.00
0251040006	STICKER DE IDENTIFICACION DE ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO	und		4.0000	7.00	28.00	28.00
0251040007	STICKER DE IDENTIFICACION DE ZONAS DE ESCAPE	und		4.0000	7.00	28.00	28.00
0290150029	CARTELES DE IDENTIFICACION DE LA OBRA	und		4.0000	7.00	28.00	28.00
0290150030	CARTELES DE IDENTIFICACION DE SS.HH Y VESTIDORES	und		2.0000	7.00	14.00	14.00
0290150031	CARTELES DE SEÑALIZACION DE PELIGRO	und		3.0000	7.00	21.00	21.00
	Equipos						239.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.10	0.06	0.06
Partida	03.01.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.0320	7.86	0.25	0.25
	Materiales						
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0100	25.00	0.25	0.25
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01	0.01
Partida	03.01.02 PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			16.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.0000	7.86	15.72	15.72
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.72	0.47	0.47



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO				Fecha presupuesto		22/10/2023	
Subpresupuesto	001 MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023							
Partida	03.01.03 ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000			Costo unitario directo por : m3		35.22
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL		hh	1.0000	0.0889	7.86	0.70 0.70	
0201040001	Materiales PETROLEO D-2		gal		0.5000	21.00	10.50 10.50	
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.0000	0.70	0.01	
03011600010005	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD 3 PROPIO GRC		hm	1.0000	0.0889	150.00	13.34	
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3		hm	3.0000	0.2667	40.00	10.67 24.02	
Partida	03.01.04 NIVELACION Y APISONADO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : m2		6.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL		hh	2.0000	0.4000	7.86	3.14 3.14	
02901300050002	Materiales ESCOBAS DE PAJA		und		0.0250	18.00	0.45 0.45	
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.14	0.09	
0301500001	VIBROPIZON TIPO CANGURO		hm	1.0000	0.2000	15.00	3.00 3.09	
Partida	03.01.05 PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : m3		1,226.86
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL		hh	6.0000	4.8000	7.86	37.73 37.73	
02070100010002	Materiales PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.2000	90.00	18.00	
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.4000	110.00	44.00	
02070200010003	ARENA DE ROCA TRITURADA		m3		0.5000	110.00	55.00	
02130100060003	CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100		gal		40.0000	25.00	1,000.00	
0295010001	LEÑA		qq		3.0000	17.00	51.00	
0296010143	LECHE DE TARRO		cja		0.2000	100.00	20.00 1,188.00	
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	37.73	1.13 1.13	



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO					Fecha presupuesto	22/10/2023
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023						
Parida	03.01.06	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			40.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.0000	7.86	15.72	15.72	
	Materiales							
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50	10.50	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.72	0.47	0.47	
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	0.5000	0.3333	40.00	13.33	13.80	
Parida	03.01.07	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2			9.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	4.0000	0.5333	7.86	4.19	4.19	
	Materiales							
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.1500	22.00	3.30	3.30	
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	21.00	1.05	4.35	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.19	0.13	0.13	
0301100007	COMPACTADORA TIPO PLANCHA DE 5.5 HP	hm	0.5000	0.0667	15.00	1.00	1.13	
Parida	03.01.08	IMPRIMADO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			4.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	0.2000	7.86	1.57	1.57	
	Materiales							
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal		0.0500	6.50	0.33	0.33	
02901300050002	ESCOBAS DE PAJA	und		0.0500	18.00	0.90	0.90	
0295010001	LEÑA	qq		0.1000	17.00	1.70	2.93	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.57	0.05	0.05	
Parida	03.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.51	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.0320	7.86	0.25	0.25	
	Materiales							
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0100	25.00	0.25	0.25	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01	0.01	



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO				Fecha presupuesto	22/10/2023
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023					
Partida	03.02.02	PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			16.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.0000	7.86	15.72	15.72
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.72	0.47	0.47
Partida	03.02.03	ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m3			35.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.0889	7.86	0.70	0.70
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50	10.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	0.70	0.01	0.01
03011600010005	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD 3 PROPIO GRC	hm	1.0000	0.0889	150.00	13.34	13.34
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	3.0000	0.2667	40.00	10.67	24.02
Partida	03.02.04	CONFORMACION DE BASE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : m2			22.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.0571	7.86	0.45	0.45
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.3000	21.00	6.30	6.30
0207040002	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3		0.2400	40.00	9.60	15.90
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.45	0.02	0.02
0301100008	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	0.3000	0.0086	180.00	1.55	1.55
03011600010005	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD 3 PROPIO GRC	hm	0.3000	0.0086	150.00	1.29	1.29
03012000010001	MOTONIVELADORA DE 130 - 135 HP	hm	0.3000	0.0086	220.00	1.89	1.89
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	0.3000	0.0086	40.00	0.34	0.34
0301220009	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	0.3000	0.0086	150.00	1.29	6.38



Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1201007 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO
Subpresupuesto 001 MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023 Fecha presupuesto 22/10/2023

Partida 03.02.05 IMPRIMADO MANUAL POLIMEROS

Rendimiento m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 7.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	0.2000	7.86	1.57
1.57						
Materiales						
02010500010007	ASFALTO DILUIDO MC-30	gal		0.1000	28.00	2.80
0201050006	ASFALTO DILUIDO RC-250	l		0.0500	6.50	0.33
02901300050002	ESCOBAS DE PAJA	und		0.0500	18.00	0.90
0295010001	LEÑA	qq		0.1000	17.00	1.70
5.73						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.57	0.05
0.05						

Partida 03.02.06 COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE 4"

Rendimiento m2/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m2 17.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	8.0000	0.2133	7.86	1.68
1.68						
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50
10.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.68	0.05
0301100004	RODILLO NEUMATICO	hm	0.2000	0.0053	250.00	1.33
0301100008	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	0.2000	0.0053	180.00	0.95
03013900020003	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS DE 10 PIES	hm	0.2000	0.0053	450.00	2.39
0304010006	VOLQUETE DE 15 M3	hm	0.2000	0.0053	160.00	0.85
5.57						

Partida 03.02.07 PERFILADO EXCESOS DE CARPETA ASFALTICA

Rendimiento m2/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m2 15.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	4.0000	0.1067	7.86	0.84
0.84						
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.3000	21.00	6.30
6.30						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.84	0.03
03012000010001	MOTONIVELADORA DE 130 - 135 HP	hm	0.5000	0.0133	220.00	2.93
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	0.5000	0.0133	40.00	0.53
0301330011	FRESADORA	hm	0.5000	0.0133	380.00	5.05
8.54						



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO		Fecha presupuesto	22/10/2023	
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023				
Partida	03.02.08	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA EN PLANTA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3		1,811.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	4.0000	0.5333	7.86	4.19
	Materiales					4.19
0201040001	PETROLEO D-2	gal		6.5000	21.00	136.50
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2500	90.00	22.50
0207010011	PIEDRA ZARANDEADA DE 3/8" A 1/4" (SELECCIONADA)	m3		0.3000	90.00	27.00
02070200010003	ARENA DE ROCA TRITURADA	m3		0.5000	110.00	55.00
02070200010005	ARENA NATURAL LAVADA	m3		0.1500	120.00	18.00
02070200010007	ARENA NATURAL CUNYAC	m3		0.3000	150.00	45.00
0213010008	CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO CON POLIMEROS SBS	gal		30.0000	45.00	1,350.00
0295010001	LEÑA	qq		9.0000	17.00	153.00
	Equipos					1,807.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.19	0.13
						0.13
Partida	03.02.09	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		40.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.0000	7.86	15.72
	Materiales					15.72
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50
	Equipos					10.50
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.72	0.47
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	0.5000	0.3333	40.00	13.33
						13.80
Partida	04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2		0.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.0320	7.86	0.25
	Materiales					0.25
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0100	25.00	0.25
	Equipos					0.25
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01
						0.01
Partida	04.01.02	DEMOLICION MANUAL				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m3		21.59
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.6667	7.86	20.96
	Equipos					20.96
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.96	0.63
						0.63



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO			Fecha presupuesto	22/10/2023		
Subpresupuesto	001 MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023						
Partida	04.01.03 ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m3			35.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.0889	7.86	0.70	0.70
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50	10.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	0.70	0.01	
03011600010005	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD 3 PROPIO GRC	hm	1.0000	0.0889	150.00	13.34	
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	3.0000	0.2667	40.00	10.67	24.02
Partida	04.01.04 NIVELACION Y APISONADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			6.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.4000	7.86	3.14	3.14
	Materiales						
02901300050002	ESCOBAS DE PAJA	und		0.0250	18.00	0.45	0.45
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.14	0.09	
0301500001	VIBROPIZON TIPO CANGURO	hm	1.0000	0.2000	15.00	3.00	3.09
Partida	04.01.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2			26.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.5333	7.86	4.19	4.19
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0100	21.00	0.21	
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2000	6.50	1.30	
0204120005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	6.50	1.30	
0231000002	MADERA AGUANO PARA ENCOFRADO	p2		3.0000	6.50	19.50	22.31
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.19	0.13	0.13
Partida	04.01.06 BASE DE PIEDRA e=0.125 m						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			6.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	4.0000	0.3200	7.86	2.52	2.52
	Materiales						
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.1025	40.00	4.10	4.10
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.52	0.08	0.08



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO				Fecha presupuesto	22/10/2023
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023					
Partida	04.01.07	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²					
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 12.5000	EQ. 12.5000			Costo unitario directo por : m ³	366.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	8.0000	5.1200	7.86	40.24	40.24
	Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.5000	22.00	11.00	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m ³		0.6000	90.00	54.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.7000	90.00	63.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m ³		0.1850	1.20	0.22	
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol		6.5000	28.00	182.00	310.22
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.24	1.21	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.5000	0.3200	15.00	4.80	
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.6400	15.00	9.60	15.61
Partida	04.01.08	BRUÑADO DE VEREDAS					
Rendimiento	m/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m	2.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.3200	7.86	2.52	2.52
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.52	0.08	0.08
Partida	05.01.01	PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)					
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : m ³	1,226.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	6.0000	4.8000	7.86	37.73	37.73
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m ³		0.2000	90.00	18.00	
02070200010001	ARENA FINA	m ³		0.4000	110.00	44.00	
02070200010003	ARENA DE ROCA TRITURADA	m ³		0.5000	110.00	55.00	
02130100060003	CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100	gal		40.0000	25.00	1,000.00	
0295010001	LEÑA	qq		3.0000	17.00	51.00	
0296010143	LECHE DE TARRO	cja		0.2000	100.00	20.00	1,188.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	37.73	1.13	1.13
Partida	05.01.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE					
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m ³	40.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.0000	7.86	15.72	15.72
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50	10.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.72	0.47	
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	0.5000	0.3333	40.00	13.33	13.80



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1201007	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO RUTINARIO		Fecha presupuesto	22/10/2023	
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VIAS DE ACCESO 2023				
Partida	05.01.03	COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2		9.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	4.0000	0.5333	7.86	4.19
						4.19
	Materiales					
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.1500	22.00	3.30
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	21.00	1.05
						4.35
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.19	0.13
0301100007	COMPACTADORA TIPO PLANCHA DE 5.5 HP	hm	0.5000	0.0667	15.00	1.00
						1.13
Partida	05.01.04	IMPRIMADO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		4.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	0.2000	7.86	1.57
						1.57
	Materiales					
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal		0.0500	6.50	0.33
02901300050002	ESCOBAS DE PAJA	und		0.0500	18.00	0.90
0295010001	LEÑA	qq		0.1000	17.00	1.70
						2.93
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.57	0.05
						0.05
Partida	06.01	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS				
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		7.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	1.0000	7.86	7.86
						7.86



Análisis de Precios unitarios para el presupuesto de Mantenimiento Periódico

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202002	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION						
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023			Fecha presupuesto	22/10/2023		
Partida	01.01	MOVILIZACION DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA						
Rendimiento	dia/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : dia			78.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	2.0000	8.50	17.00	17.00	
	Materiales							
0201040001	PETROLEO D-2	gal		1.0000	21.00	21.00	21.00	
	Equipos							
03012200040005	CAMION VOLQUETE DE 5m3	hm	1.0000	1.0000	40.00	40.00	40.00	
Partida	01.02	TRANSPORTE DE PERSONAL OBRERO (ida y vuelta)						
Rendimiento	dia/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : dia			250.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02760200510002	SERV. ALQUILER DE MINI BUS SPRINTER (INCLUYE CHOFER)	dia		1.0000	250.00	250.00	250.00	
Partida	02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION DE PERSONAL (EPP)						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			116,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02670100010009	CASCOS DE SEGURIDAD PERSONAL	und		100.0000	20.00	2,000.00		
0267030009	PROTECTOR AUDITIVO TIPO TAPON	par		100.0000	3.00	300.00		
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		200.0000	10.00	2,000.00		
0267050006	GUANTES DE JEBE	par		200.0000	8.00	1,600.00		
0267050009	GUANTES DE NITRON	par		200.0000	20.00	4,000.00		
0267060017	CORTAVIENTO PARA CASCO	und		100.0000	12.00	1,200.00		
0267060020	PANTALON JEAN	und		100.0000	90.00	9,000.00		
0267060021	CHALECOS DE SEGURIDAD (SEGUN MODELO)	und		100.0000	35.00	3,500.00		
0267060022	PONCHO DE LLUVIA	und		50.0000	35.00	1,750.00		
0267090015	CASACA JEAN	und		100.0000	90.00	9,000.00		
0296010042	BARBIQUEJO PARA CASCO	und		100.0000	4.00	400.00		
0296010051	BOTAS DE JEBE CON PUNTA DE ACERO	par		100.0000	40.00	4,000.00		
0296010063	CONJUNTO DE ROPA ANTIFLAMA	und		50.0000	460.00	23,000.00		
0296010131	LENTE DE PROTECCION CON PROTECCION UV	und		200.0000	15.00	3,000.00		
0296010132	RESPIRADOR DE CARA COMPLETA PARA ASFALTO	und		100.0000	340.00	34,000.00		
0296010133	RESPIRADOR DE DOS FILTROS	und		50.0000	65.00	3,250.00		
0296010134	ZAPATOS DE SEGURIDAD (PUNTA DE ACERO)	par		100.0000	100.00	10,000.00		
0296010135	ZAPATOS ESPECIALES PARA ASFALTO	par		10.0000	400.00	4,000.00	116,000.00	
Partida	02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (EPC)						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			3,469.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02620400010016	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 30 A	und		2.0000	25.50	51.00		
02620500010003	CONO REFLECTIVO VIAL DE 70 cm	und		15.0000	31.90	478.50		
0296010136	CREMALLERA DE RESCATE Ø 1/2" COLOR NARANJA	m		80.0000	8.50	680.00		
0296010137	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO DE 10 KG	und		2.0000	800.00	1,600.00		
0296010138	LETRERO INFORMATIVO REFLECTIVO DE RIESGO POR EXCAVACIONES INCIPOSTE	und		10.0000	60.00	600.00	3,409.50	
	Equipos							
0301340008	ESCALERAS DE MADERA PARA EXCAVACIONES	und		1.0000	60.00	60.00	60.00	



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202002 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION					Fecha presupuesto	22/10/2023
Subpresupuesto	001 MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023						
Partida	02.01.03 SENALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : glb			241.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.2667	8.50	2.27	2.27
Materiales							
0231220002	PANEL INFORMATIVO DE NORMAS DE SEGURIDAD	und		2.0000	25.00	50.00	
0251040002	STICKER DE IDENTIFICACION DE BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und		1.0000	7.00	7.00	
0251040003	STICKER DE IDENTIFICACION DE EXTINTORES	und		3.0000	7.00	21.00	
0251040004	STICKER DE IDENTIFICACION DE SALIDAS DE EMERGENCIA	und		4.0000	7.00	28.00	
0251040005	STICKER DE IDENTIFICACION DE SALIDAS PRINCIPALES	und		2.0000	7.00	14.00	
0251040006	STICKER DE IDENTIFICACION DE ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO	und		4.0000	7.00	28.00	
0251040007	STICKER DE IDENTIFICACION DE ZONAS DE ESCAPE	und		4.0000	7.00	28.00	
0290150029	CARTELES DE IDENTIFICACION DE LA OBRA	und		4.0000	7.00	28.00	
0290150030	CARTELES DE IDENTIFICACION DE SS.HH Y VESTIDORES	und		2.0000	7.00	14.00	
0290150031	CARTELES DE SEÑALIZACION DE PELIGRO	und		3.0000	7.00	21.00	
							239.00
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.27	0.07	0.07
Partida 03.01.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.0320	8.50	0.27	0.27
Materiales							
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0100	25.00	0.25	0.25
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.27	0.01	0.01
Partida 03.01.02 PICADO DE CARPETA ASFALTICA DE e=0.075m							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			17.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.0000	8.50	17.00	17.00
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.00	0.51	0.51



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202002 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION						
Subpresupuesto	001 MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023						Fecha presupuesto 22/10/2023
Partida	03.01.03 ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m3			35.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.0889	8.50	0.76	
						0.76	
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50	
						10.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	0.76	0.01	
03011600010005	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD 3 PROPIO GRC	hm	1.0000	0.0889	150.00	13.34	
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	3.0000	0.2667	40.00	10.67	
						24.02	
Partida	03.01.04 NIVELACION Y APISONADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			7.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.4000	8.50	3.40	
						3.40	
	Materiales						
02901300050002	ESCOBAS DE PAJA	und		0.0250	30.00	0.75	
						0.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.40	0.10	
0301500001	VIBROPISON TIPO CANGURO	hm	1.0000	0.2000	15.00	3.00	
						3.10	
Partida	03.01.05 PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA (manual)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			1,639.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	6.0000	4.8000	8.50	40.80	
						40.80	
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2000	90.00	18.00	
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.4000	110.00	44.00	
02070200010003	ARENA DE ROCA TRITURADA	m3		0.5000	110.00	55.00	
02130100060003	CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100	gal		40.0000	35.00	1,400.00	
0295010001	LEÑA	qq		3.0000	20.00	60.00	
0296010143	LECHE DE TARRO	cja		0.2000	100.00	20.00	
						1,597.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.80	1.22	
						1.22	



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202002 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION						
Subpresupuesto	001 MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023						Fecha presupuesto 22/10/2023
Partida	03.01.06 CARGUIO Y TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			41.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.0000	8.50	17.00	17.00
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50	10.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.00	0.51	
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	0.5000	0.3333	40.00	13.33	13.84
Partida	03.01.07 COLOCADO, ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2			10.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	4.0000	0.5333	8.50	4.53	4.53
	Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.1500	22.00	3.30	
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	21.00	1.05	4.35
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.53	0.14	
0301100007	COMPACTADORA TIPO PLANCHA DE 5.5 HP	hm	0.5000	0.0667	15.00	1.00	1.14
Partida	03.01.08 IMPRIMADO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			5.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	0.2000	8.50	1.70	1.70
	Materiales						
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal		0.0500	9.00	0.45	
02901300050002	ESCOBAS DE PAJA	und		0.0500	30.00	1.50	
0295010001	LEÑA	qq		0.1000	20.00	2.00	3.95
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.70	0.05	0.05
Partida	04.01.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.0320	8.50	0.27	0.27
	Materiales						
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0100	25.00	0.25	0.25
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.27	0.01	0.01



Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1202002 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION
Subpresupuesto 001 MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023 Fecha presupuesto 22/10/2023

Partida 04.01.02 DEMOLICION MANUAL

Rendimiento m3/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000 Costo unitario directo por : m3 23.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	3.0000	2.6667	8.50	22.67
						22.67
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.67	0.68
						0.68

Partida 04.01.03 ACOPIO Y ELIMINACION DE MATERIAL

Rendimiento m3/DIA MO. 90.0000 EQ. 90.0000 Costo unitario directo por : m3 35.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.0889	8.50	0.76
						0.76
0201040001	Materiales PETROLEO D-2	gal		0.5000	21.00	10.50
						10.50
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	0.76	0.01
03011600010005	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD 3 PROPIO GRC	hm	1.0000	0.0889	150.00	13.34
03012200040006	CAMION VOLQUETE 5 M3	hm	3.0000	0.2667	40.00	10.67
						24.02

Partida 04.01.04 NIVELACION Y APISONADO

Rendimiento m2/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m2 7.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.4000	8.50	3.40
						3.40
02901300050002	Materiales ESCOBAS DE PAJA	und		0.0250	30.00	0.75
						0.75
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.40	0.10
0301500001	VIBROPISON TIPO CANGURO	hm	1.0000	0.2000	15.00	3.00
						3.10

Partida 04.01.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 26.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010007	Mano de Obra OBRERO MUNICIPAL	hh	2.0000	0.5333	8.50	4.53
						4.53
0201040001	Materiales PETROLEO D-2	gal		0.0100	21.00	0.21
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2000	6.50	1.30
0204120005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	6.50	1.30
0231000002	MADERA AGUANO PARA ENCOFRADO	p2		3.0000	6.50	19.50
						22.31
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.53	0.14
						0.14



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202002	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION					Fecha presupuesto	22/10/2023
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023						
Partida	04.01.06	BASE DE PIEDRA e=0.125 m						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			6.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	4.0000	0.3200	8.50	2.72	2.72	
	Materiales							
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.1025	40.00	4.10	4.10	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.72	0.08	0.08	
Partida	04.01.07	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.5000	EQ. 12.5000	Costo unitario directo por : m3			382.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	8.0000	5.1200	8.50	43.52	43.52	
	Materiales							
0201030001	GASOLINA	gal		0.5000	22.00	11.00		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	90.00	54.00		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.7000	90.00	63.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	1.20	0.22		
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol		6.5000	30.00	195.00	323.22	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	43.52	1.31		
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.5000	0.3200	15.00	4.80		
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.6400	15.00	9.60	15.71	
Partida	04.01.08	BRUÑADO DE VEREDAS						
Rendimiento	m/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m			2.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	0.3200	8.50	2.72	2.72	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.72	0.08	0.08	
Partida	05.01	PINTURA EN SARDINELES						
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m			9.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	6.0000	0.1600	8.50	1.36	1.36	
	Materiales							
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.1200	50.00	6.00		
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0200	42.00	0.84		
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0200	42.00	0.84	7.68	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.36	0.04		
0301050005	COMPRESORA PARA PINTADO INC/ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0267	30.00	0.80	0.84	



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202002	INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION		Fecha presupuesto	22/10/2023	
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023				
Partida	05.02	PINTURA DE DEMARCACIONES PARA BERMAS				
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m		9.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRAERO MUNICIPAL	hh	6.0000	0.1600	8.50	1.36
						1.36
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.1200	50.00	6.00
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0200	42.00	0.84
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0200	42.00	0.84
						7.68
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.36	0.04
0301050005	COMPRESORA PARA PINTADO INCI/ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0267	30.00	0.80
						0.84
Partida	05.03	PINTURA EN DEMARCACION DE EJE DE PLATAFORMA				
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m		9.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRAERO MUNICIPAL	hh	6.0000	0.1600	8.50	1.36
						1.36
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.1200	50.00	6.00
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0200	42.00	0.84
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0200	42.00	0.84
						7.68
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.36	0.04
0301050005	COMPRESORA PARA PINTADO INCI/ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0267	30.00	0.80
						0.84
Partida	05.04	PINTURA EN GIBAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		20.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010007	OBRAERO MUNICIPAL	hh	6.0000	0.2400	8.50	2.04
						2.04
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.2500	50.00	12.50
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0500	42.00	2.10
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0500	42.00	2.10
						16.70
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.04	0.06
0301050005	COMPRESORA PARA PINTADO INCI/ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0400	30.00	1.20
						1.26



Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1202002 INFLUENCIA DEL MODELO AS BUILT EN OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA AV ARGENTINA Y CIRCUNVALACION
Subpresupuesto 001 MANTENIMIENTO PERIODICO DE VIAS DE ACCESO 2023 Fecha presupuesto 22/10/2023

Partida 06.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE SENALES VERTICALES

Rendimiento und/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : und **359.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	7.0000	2.8000	8.50	23.80
0101030009	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hh	1.0000	0.4000	80.00	32.00
55.80						
Materiales						
0206050002	SEÑAL VERTICAL INC/BASE METALICA	und		1.0000	300.00	300.00
0255080010	SOLDADURA ELECTRICA PUNTO AZUL	kg		0.1000	20.00	2.00
302.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	55.80	1.67
1.67						

Partida 07.01 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS

Rendimiento und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und **8.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010007	OBRERO MUNICIPAL	hh	1.0000	1.0000	8.50	8.50
8.50						