

ANEXO C

ESTUDIO DE TRÁFICO



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

INDICE

1. **OBJETIVO**
2. **METODOLOGIA**
 - 2.1 Recopilación de Información
 - 2.2 Tabulación de la Información
 - 2.3 Análisis de la Información y Obtención de Resultados
3. **CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR**
 - 3.1 **RESULTADOS DIRECTOS DEL CONTEO VEHICULAR**
 - Resultados de los Conteos
 - Factores de Corrección Estacional
 - Índice Medio Diario (IMD)
 1. Tramo I: Emp. PE-3S (Puno) - Totorani
 2. Tramo II: Totorani - Mañazo
 3. Tramo III: Mañazo - Emp. PE-34A (Huataquita)
 - ▲ Clasificación Vehicular Promedio
 - ▲ Variación Diaria
 - ▲ Variación Horaria
4. **PROYECCION DEL TRAFICO**
5. **UBICACIÓN DEL ESTUDIO**

A N E X O S



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

ESTUDIO DE TRÁFICO

1. OBJETIVO

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la carretera Emp. PE-3S (Puno) - Vilque – Mañazo – Emp. PE-34A (Huataquita), la cual de acuerdo a la nueva “Clasificación vehicular y estandarización de características registrables”, pertenece a la Ruta Departamental PU-126; elemento indispensable para la determinación de las características de diseño del pavimento en la carretera, así como para la evaluación económica del proyecto carretero.

2. METODOLOGIA

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte; mientras que el tránsito viene a ser el flujo de vehículos que circulan por la carretera, pero que usualmente se denomina tráfico vehicular.

En el desarrollo del Estudio de Tráfico, se contemplan tres etapas claramente definidas:

- Recopilación de la información;
- Tabulación de la información; y
- Análisis de la información y obtención de resultados.

2.1 RECOPIACION DE INFORMACION

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes diferentes: referenciales y directas.

Las fuentes referenciales existentes a nivel oficial, son las referidas respecto a la información del IMD y Factores de Corrección, existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, los cuales se encuentran disponibles en página del Ministerio de Economía y Finanzas.

Con el propósito de contar con información primaria y además actualizar, verificar y complementar la información secundaria disponible, Provias Descentralizado ha realizado trabajos de Conteos y Clasificación Vehicular, así como encuestas Origen - Destino, estas labores exigieron una etapa previa de trabajo en gabinete en coordinación con personal de la Unidad Gerencial de Estudios de PVD con experiencia en estos tipos de trabajo, además del reconocimiento de la carretera para identificar las estaciones de control y finalmente realizar el trabajo de campo.

El trabajo de gabinete consistió en adecuar el Formatos de Clasificación Vehicular (Formato N° 1), para ser utilizados en las estaciones de control



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

preestablecidas en el trabajo de campo, el Formato N° 1, considera la toma de información correspondiente a la estación de control establecido, la hora, día y fecha del conteo, para cada tipo de vehículo según eje.

Antes de realizar el trabajo de campo y con el propósito de identificar y precisar in situ las estaciones predeterminadas, se realizaron coordinaciones en gabinete previas para el reconocimiento de cada una de las carreteras en evaluación por cada uno de los jefes de brigada, para ubicar estratégicamente las estaciones necesarias para la aplicación del conteo volumétrico por tipo de vehículos.

Durante el reconocimiento de la carretera en estudio, considerando el nivel de tráfico existente se seccionaron tramos de acuerdo al volumen existente, identificando 3 tramos, en el cuadro 1 se muestra detalladamente cada uno de ellos:

CUADRO N° 1
UBICACION DE LAS ESTACIONES DE CONTEO

Tramos	Longitud	Estación	Código
Emp. PE – 3S (Puno) - Totorani	2.700 Km.	Totorani	P1
Totorani - Mañazo	37.400 Km.	Tiquillaca	P2
Mañazo - Emp. PE-34A (Huataquita)	16.010 Km.	Mañazo	C1
Total	56.110 Km.		

FUENTE: Elaboración propia

P = Principal

C = Cobertura

De acuerdo al planeamiento de las actividades a cumplirse, se determinó que se establecerían brigadas de control debidamente capacitadas y a cargo de supervisores (Personal de PVD) con amplia experiencia en este tipo de labores, en cada una de las estaciones de control. En la composición del equipo se contempló el número necesario de integrantes, de acuerdo a un rol previamente aprobado que permita la adecuada rotación de los horarios establecidos y el cumplimiento de las diversas actividades de control.

El trabajo de campo, consistió en la aplicación de los formatos para el conteo de tráfico para el levantamiento de la información necesaria.

Cabe indicar que, de acuerdo a la Resolución Directoral N° 006-2008-EF/68.01, se aprueba la Aplicación de los Contenidos Mínimos a Nivel de Perfil para los Proyectos de Inversión Pública de Rehabilitación de Carreteras en Afirmado y para los Proyectos de Inversión Pública de Rehabilitación de Carreteras Asfaltadas, la cual indica que se efectuará conteos de tráfico vehicular como mínimo durante 7 días en las estaciones principales y 5 días en las estaciones de cobertura, durante las 24 horas. Se considerará una estación de conteo por cada tramo homogéneo de demanda. Los conteos de tráfico deberán efectuarse según el formato del Ministerio de Transportes.



El presente estudio ha considerado la necesidad de establecer 02 estaciones principales (Totorani – Tiquillaca) y 01 estación de cobertura (Mañazo). Cabe indicar que los conteos de tráfico fueron realizados en estricto cumplimiento de los contenidos mínimos antes descritos.

2.2 TABULACION DE INFORMACION

La tabulación de la información corresponde íntegramente al trabajo de gabinete después de haberse realizado el trabajo de campo, la misma que fue procesada en Excel mediante hojas de cálculo.

Los conteos de tráfico obtenidos en campo han sido procesados para cada tramo establecido en formatos de resumen, por día y según el sentido, indicando su distribución por horas.

2.3 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS

Los conteos volumétricos realizados tienen por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como su composición vehicular y variación diaria.

Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo, en Índice Medio Diario (IMD), se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{IMDs} = \frac{V_i}{7} \text{ Conteo de 7 días}$$

$$\text{IMDa} = \text{IMDs} \times \text{FC}$$

Donde:

- IMDs = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra vehicular tomada
- IMDa = Índice Medio Diario Anual.
- V_i = Volumen vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo.
- F.C. = Factor de Corrección Estacional

3. CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR

▪ Resultados de los Conteos

Luego de la consolidación y consistencia de la información recogida de los conteos, se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico de cada uno de los tramos de la carretera, por día, tipo de vehículo, por sentido, y el consolidado de ambos sentidos. El resumen se incluye en el texto del Informe.

En los cuadros se muestran los conteos de tráfico diarios, las variaciones horarias vehiculares por sentido de circulación y la clasificación horaria y total



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

para cada día de trabajo; así como el promedio semanal por sentido y el consolidado para ambos sentidos, para cada una de las estaciones predeterminadas.

- **Factores de Corrección Estacional**

Como los volúmenes de tráfico varían cada mes debido a las estaciones del año, ocasionados por las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, estaciones del año, vacaciones, festividades, etc., es necesario afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo, por un factor de corrección que lleve estos valores al promedio diario anual.

Para el presente estudio se ha considerado la unidad como factor de corrección.

- **Índice Medio Diario Anual (IMDA)**

La carretera Emp. PE-3S (Puno) - Vilque – Mañazo – Emp. PE-34A (Huataquita), además del flujo de carga y pasajeros que ingresa y/o sale de su área de influencia hacia los mercados extraregionales; tiene en su interior, el comportamiento de tres flujos de tráfico por ello que se segmentado la carretera en tres tramos.

El primero tramo corresponde al flujo vehicular que se observa desde el Emp. PE-3S (Puno) hasta la localidad de Totorani, con una longitud de 2.700 kilómetros, este tramo de la carretera presenta un tráfico de carácter urbano en la medida que esta localidad esta cerca de la capital provincial de Puno y debido ha que su flujo vehicular es mayormente de camionetas rurales (combis), estas camionetas brindan el servicio de transporte público desde y hacia Puno,

El segundo tramo que se observa parte desde la localidad de Totorani hasta el distrito de mañazo, con una longitud de 37.400 kilómetros y está representada por los vehículos que siguen su recorrido hasta este distrito, debido a ser el centro acopiador de la carga para el mercado de Puno, así como el fin del recorrido del transporte público.

El tercer tramo se inicia en el distrito de Mañazo hasta el empalme con al PE-34A ubicada en la localidad de Huataquita, con una longitud de 16.010 kilómetros, el transito vehicular que se pudo observan para este tramo esta representado por aquellos vehículos de carga y pasajeros que tienen como origen y destino Juliaca y Arequipa. A continuación se detallaran los resultados obtenidos en cada una de los tramos:

Tramo I: Emp. PE – 3S (Puno) - Totorani

Para este tramo se ubicó la estación de principal P-1, ubicada en la localidad de Totorani, el resultado de la tabulación de los conteos volumétricos



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

determinan la información que se presenta en el cuadro N° 2 donde se presenta el Índice medio Diario Anualizado -IMDA y la composición porcentual por tipo de vehículo (ver gráfico N° 1). La información completa y detallada del trabajo de campo se presenta en el anexo de tráfico.

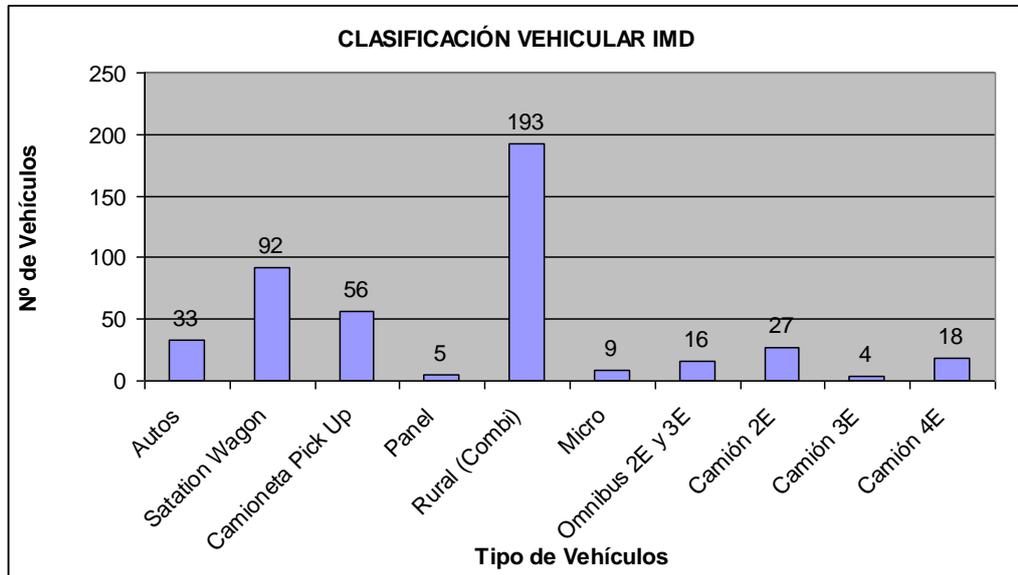
La ubicación exacta de la estación de control es:

Progresiva : Km. 2+700
Duración : 7 días
Período : del 03 de noviembre al 09 de noviembre del 2009

**TRAFICO VEHICULAR
IMD Corregido
(Veh/dia)**

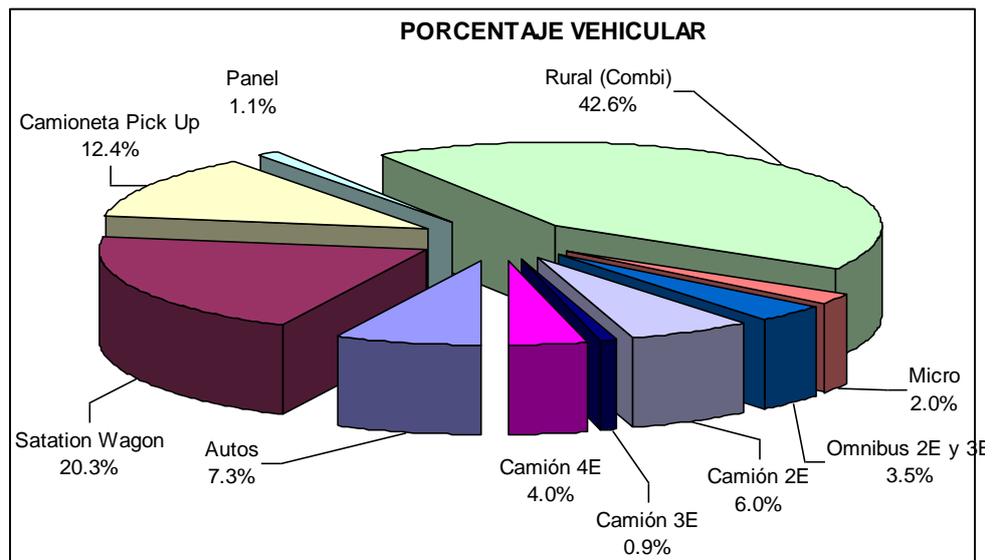
Tipo de Vehículos	IMDa	Distrib.%
Autos	33	7.3%
Satation Wagon	92	20.3%
Camioneta Pick Up	56	12.4%
Panel	5	1.1%
Rural (Combi)	193	42.6%
Micro	9	2.0%
Omnibus 2E y 3E	16	3.5%
Camión 2E	27	6.0%
Camión 3E	4	0.9%
Camión 4E	18	4.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	453	100.0%

GRAFICO Nº 1



En este tramo existe el servicio de transporte público (camioneta rural), que hacen la ruta Puno – Totorani. En el gráfico Nº 2 se presenta la distribución porcentual por tipo de vehículos para el presente tramo:

GRAFICO Nº 2



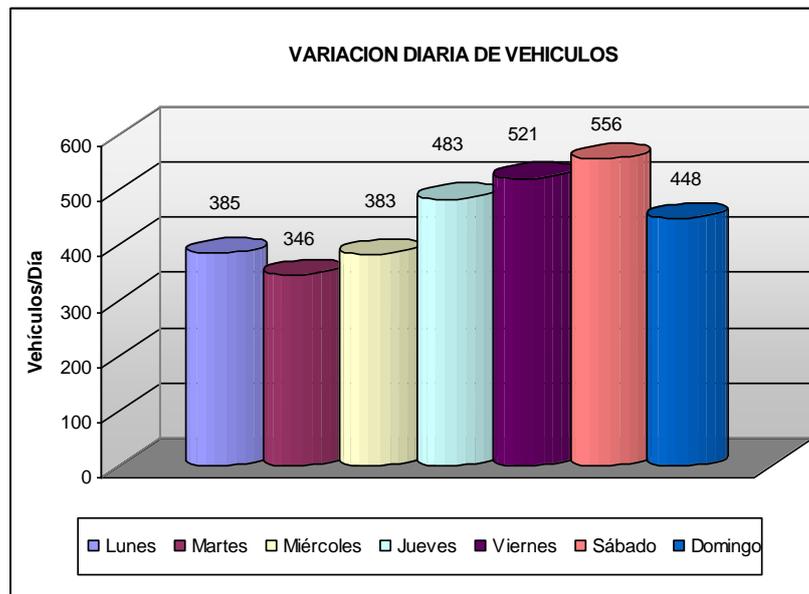
- **Clasificación Vehicular Promedio**

La clasificación vehicular para el presente tramo es el siguiente orden: camioneta rural (combi), station wagon, camionetas pick up y en menor medida los camiones de carga.

- **Variación Diaria**

La variación diaria que se presenta en este tramo es bien diferenciada y muestra una tendencia a incrementarse durante el fin de semana, debido al mayor desplazamiento por motivos de compras y recreo a la capital provincia Puno. Ver grafico N° 3:

GRAFICO N° 3



- **Variación Horaria**

Las variaciones horarias se muestran con mayor índice durante las primeras horas del día, esto evidencia el transporte de los usuarios con el objetivo de trasladarse a sus centros de trabajo, mientras que por las tardes estas tienden a permanecer en el promedio, mientras que por las noches estos tienden a disminuir, como se muestra en el Gráfico N° 4.



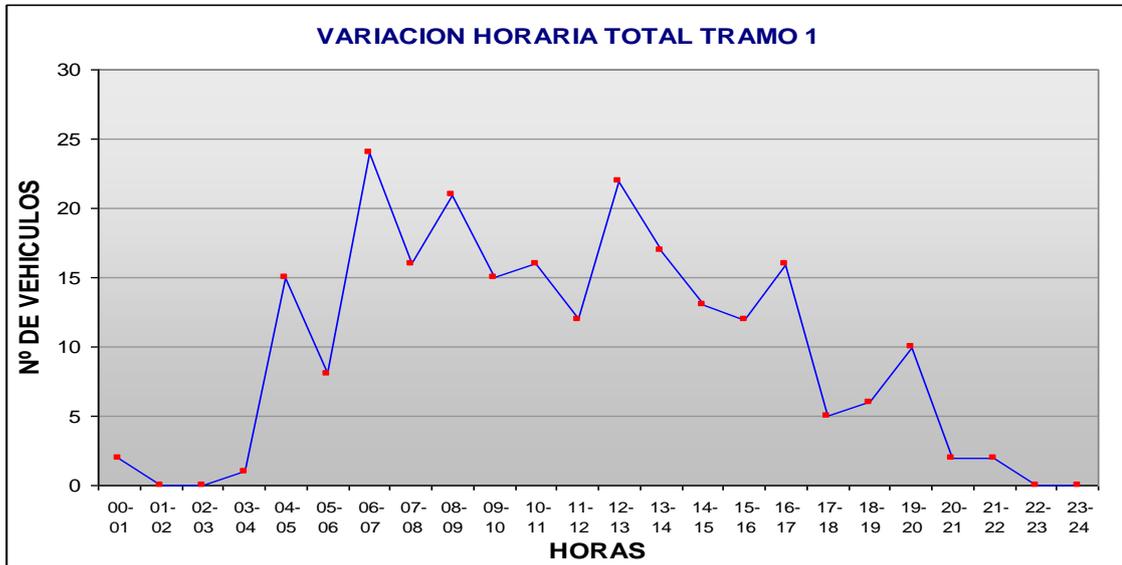
PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

Gráfico N° 4



Fuente: Elaboración propia

Tramo II: Totorani - Mañazo

Para este tramo se ubicó la estación de principal PE-2, ubicada en la localidad de Tiquillaca, el resultado de la tabulación de los conteos volumétricos determinan la información que se presenta en el cuadro N° 4 donde se presenta el Índice medio Diario Anualizado -IMDA y la composición porcentual por tipo de vehículo (ver gráfico N° 5).

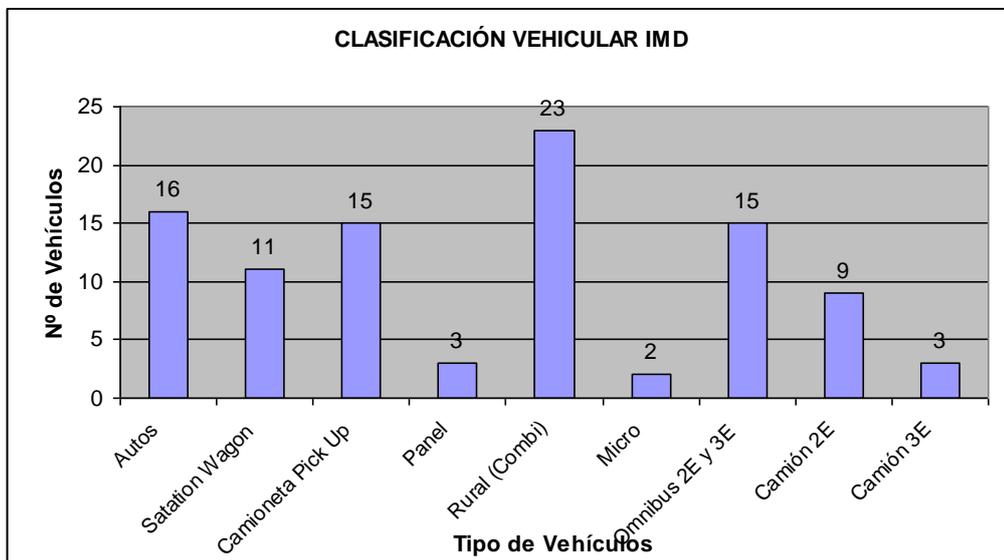
La ubicación exacta de la estación de control es:

Progresiva : Km. 20+760
Duración : 7 días
Período : del 27 de enero al 02 de febrero de 2009

**TRAFICO VEHICULAR
IMD Corregido
(Veh/dia)**

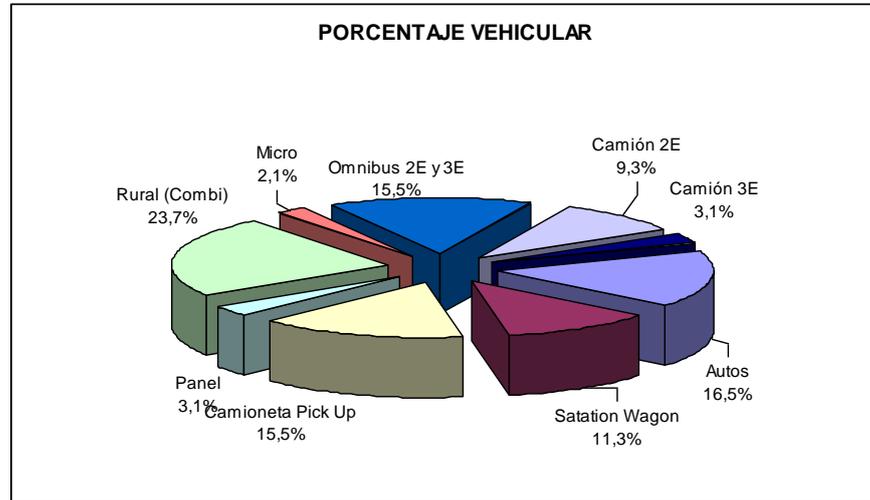
Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Autos	16	16.0%
Satation Wagon	11	11.0%
Camioneta Pick Up	15	15.0%
Panel	3	3.0%
Rural (Combi)	23	23.0%
Micro	2	2.0%
Omnibus 2E y 3E	15	15.0%
Camión 2E	9	9.0%
Camión 3E	3	3.0%
Camión 4E	3	3.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	100	100.0%

GRAFICO Nº 5



En este tramo existe el servicio de transporte público (camioneta rural), que hacen la ruta Puno – Mañazo. En el gráfico Nº 6 se presenta la distribución porcentual por tipo de vehículos para el presente tramo:

GRAFICO Nº 6



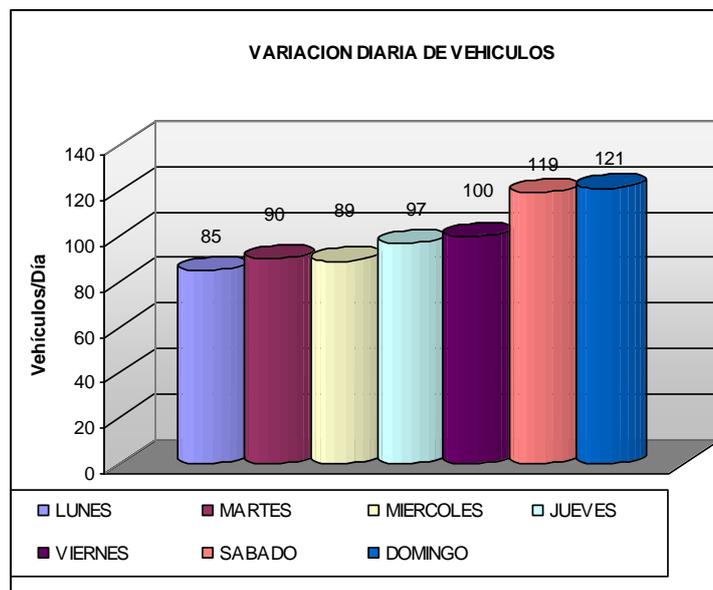
▪ **Clasificación Vehicular Promedio**

La clasificación vehicular para el presente tramo es el siguiente orden: camioneta rural (combi), camionetas pick up, station wagon, autos, ómnibus de 2E y 3E y en menor medida los camiones de carga.

▪ **Variación Diaria**

La variación diaria que se presenta en este tramo es bien diferenciada y muestra una tendencia a incrementarse durante el fin de semana, debido al mayor desplazamiento por motivos de compras y recreo a la capital provincia Puno. Ver grafico Nº 7:

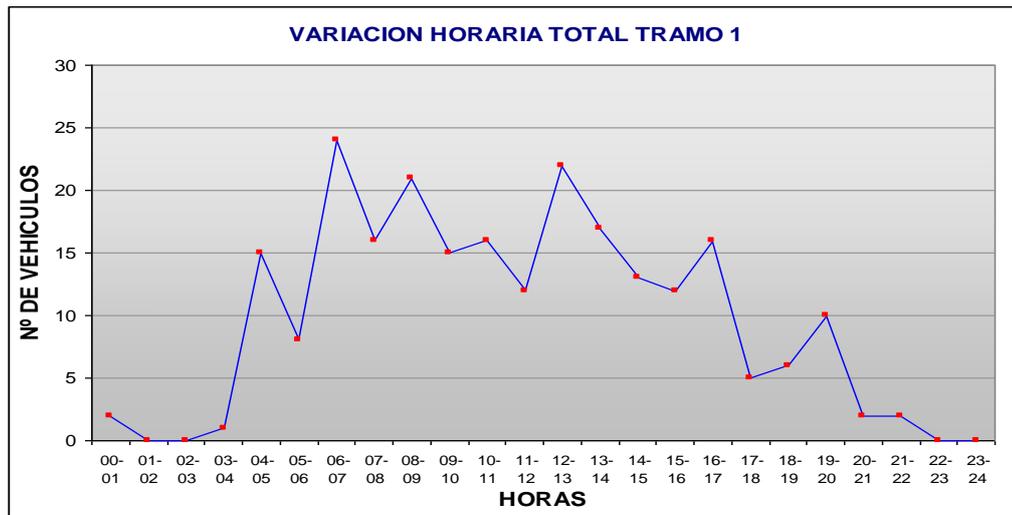
GRAFICO Nº 7



▪ **Variación Horaria**

Las variaciones horarias presentadas en el gráfico N° 8, se puede apreciar que existe mayor flujo vehicular durante las primeras horas del día, así como las horas de la tarde.

Gráfico N° 8



Fuente: Elaboración propia

Tramo III: Mañazo - Emp. PE-34A (Huataquita)

Para este tramo se ubicó la estación de cobertura C-1, ubicada a la salida del distrito de Mañazo, el resultado de la tabulación de los conteos volumétricos determinan la información que se presenta en el cuadro N° 5 donde se presenta el Índice medio Diario Anualizado -IMDA y la composición porcentual por tipo de vehículo (ver gráfico N° 9). La información completa y detallada del trabajo de campo se presenta en el anexo de tráfico.

La ubicación exacta de la estación de control es:

Progresiva : Km. 40+000
 Duración : 5 días
 Período : del 03 de noviembre al 07 de noviembre del 2009



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

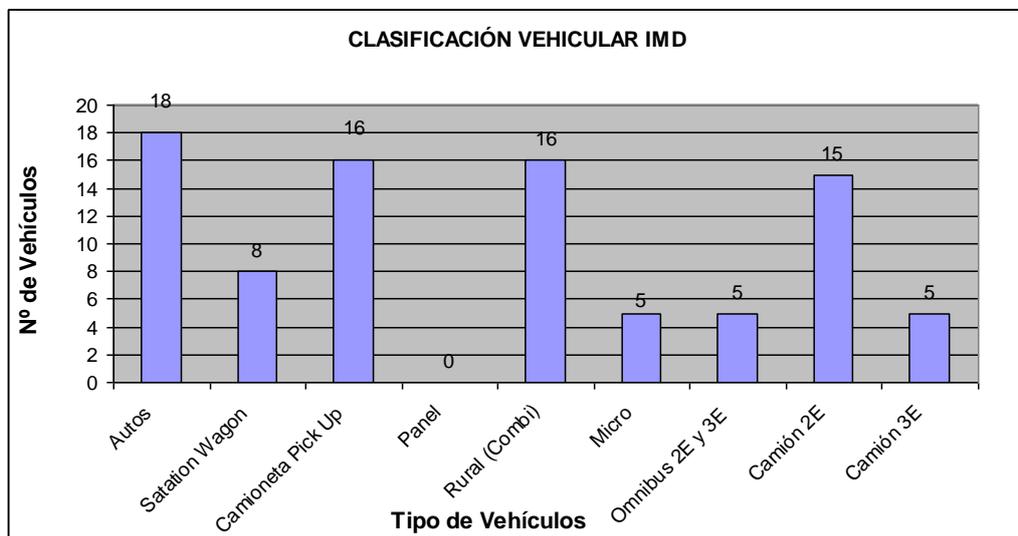
Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

TRAFICO VEHICULAR
IMD Corregido
(Veh/dia)

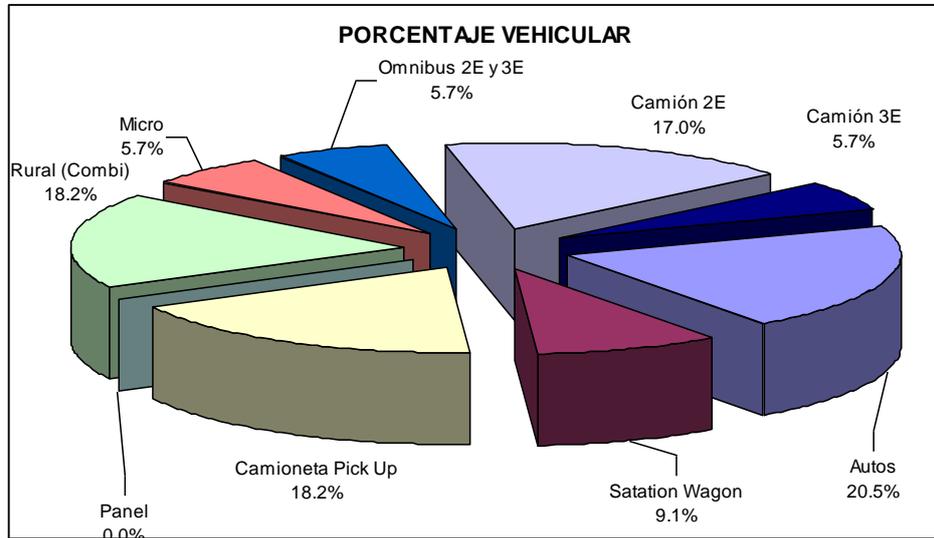
Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Autos	18	20.5%
Satation Wagon	8	9.1%
Camioneta Pick Up	16	18.2%
Panel	0	0.0%
Rural (Combi)	16	18.2%
Micro	5	5.7%
Omnibus 2E y 3E	5	5.7%
Camión 2E	15	17.0%
Camión 3E	5	5.7%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	88	100.0%

GRAFICO N° 9



En este tramo existe no existe el servicio de transporte público, solo se presenta trasporte privado que hacen tienen como origen y destino la ciudad de Juliaca y arequipa. En el gráfico N° 10 se presenta la distribución porcentual por tipo de vehículos para el presente tramo:

GRAFICO Nº 10



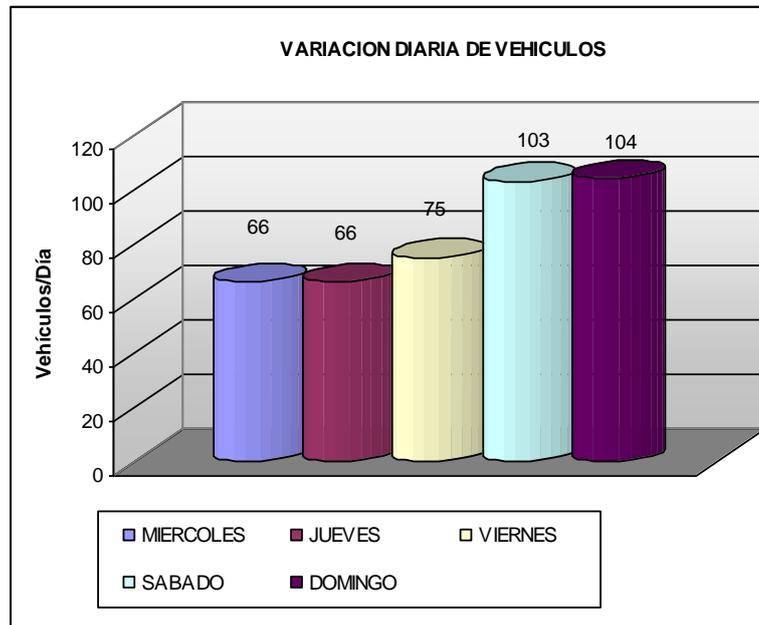
▪ **Clasificación Vehicular Promedio**

La clasificación vehicular para el presente tramo es el siguiente orden: camioneta rural (combi), station wagon, camionetas pick up y en menor medida los camiones de carga.

▪ **Variación Diaria**

La variación diaria que se presenta en este tramo es bien diferenciada y muestra los mayores flujos vehiculares durante los fines de semana, esto debido al acceso a la ciudad de Juliaca mediante esta ruta Ver grafico Nº 11:

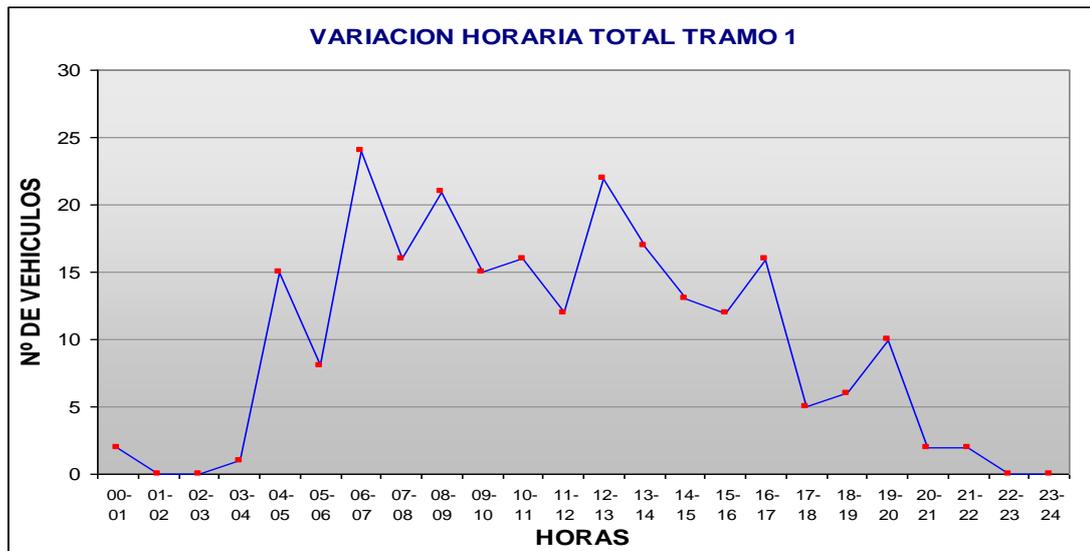
GRAFICO Nº 11



▪ Variación Horaria

Las variaciones horarias se muestran con mayor índice durante una de la tarde y su disminución del tránsito durante el resto del día, como se muestra en el Gráfico N° 12.

GRAFICO N° 12



Fuente: Elaboración propia

4. PROYECCIONES DEL TRÁFICO

a. Tasas de Generación de Viajes

Para establecer las tasas de crecimiento de generación de viajes, se ha tomado en cuenta la participación de las variables macro económicas como el PBI agrícola del departamento de Puno y la tasa de crecimiento intercensal de la población del área de influencia del proyecto.

b. Variables Macroeconómicas

La tasa de crecimiento asumida para la proyección del tráfico (Período 2010 - 2029) se ha diferenciado para vehículos livianos y de transporte de pasajeros respecto de los vehículos pesados o de carga. Para el caso de los primeros la tasa de crecimiento intercensal (censos 1993 – 2007) de la población **del área de influencia de 1.44%**, asumida durante el horizonte del proyecto. Para el caso de vehículos de carga la tasa de crecimiento asumida es de **4.08%**, **tasas de crecimiento del PBI de la agricultura**, caza y silvicultura del departamento de Puno, según el Instituto nacional de Estadística e Informática - INEI.

**PERÚ**Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesProvias
Descentralizado

El tráfico proyectado para el horizonte de análisis se obtuvo aplicando las tasas de crecimiento correspondientes al IMD Anual por tipo de vehículo del año base (2009), para la vía materia del presente estudio. Los resultados de la proyección del tráfico por períodos y por tipo de vehículo se muestran en los cuadros siguientes:

**PROYECCION DEL TRÁFICO POR PERIODOS
AGRICULTURA, CAZA Y SILVICULTURA: VALOR AGREGADO BRUTO POR AÑOS, SEGÚN
DEPARTAMENTOS VALORES A PRECIOS CONSTANTES DE 1994 (MILES DE NUEVOS SOLES)**

Departamentos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Puno	460,051	571,371	558,088	539,453	570,200	589,327	584,862
Δ% anual		24.20%	-2.32%	-3.34%	5.70%	3.35%	-0.76%
Δ% periodo		24.20%	10.14%	5.45%	5.51%	5.08%	4.08%

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales
"Cuentas Nacionales del Perú: Producto Bruto Interno por Departamentos 2001-2007"
<http://www1.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0784/index.htm>
Preparado por el autor. Con información disponible a junio de 2008

d. Elasticidad

Las elasticidades de tráfico se calcularon relacionando las estadísticas de parque vehicular del departamento de Puno, con el PBI Servicios en el caso de vehículos de pasajeros (autos, camionetas, micros y ómnibus) y del PBI total para el caso de camiones, mediante una regresión lineal y la elasticidad punto. Las elasticidades aplicadas en este estudio son las que se muestran a continuación:

Elasticidad del Tráfico

Vehículo	Elasticidad
Automóvil	0.99
Station wagon	1.04
Cmta. pick up	0.99
Cmta. rural	1.00
Cmta. panel	1.03
Ómnibus	0.97
Camión	0.98
Semi trailers	1.01
Traylers	1.01

Información Base: INEI - MTC.
Elaboración: Unidad Gerencial de Estudios



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

e. Tasas de Crecimiento del Tráfico

Las tasas por tipo de vehículo es el resultado del promedio ponderado de las tasas de generación de viajes entre pares de zonas identificadas en la matriz origen / destino de carga y de pasajeros. Para su estimación se realizó una asignación de los tráficos registrados en las encuestas origen destino, obteniéndose los promedios ponderados por tipo de vehículo que luego fueron multiplicados por las elasticidades correspondientes.

En el Cuadro N° 2.11 se muestra las tasas de crecimiento del tráfico calculadas por tipo de vehículo.

Las tasas de generación de viajes se calcularon para cada tipo de vehículo, considerando las variables macroeconómicas, como variable la elasticidad del tráfico y la estructura de la generación del tráfico obtenido de la encuesta origen – destino.

Autos

La tasa de generación de viajes se estimó con la relación:

$$R_a = R_{pbi/h} \times E_a$$

Donde:

- R_a = Tasa de generación de viajes en autos.
- $R_{pbi/h}$ = Tasa de crecimiento de la población.
- E_a = Elasticidad del tráfico en autos.

Camioneta

Las tasa de generación de viajes se estimaron con la relación:

$$R_{cta} = R_{pbi} \times E_{cta}$$

Donde:

- R_{cta} = Tasa de generación de viajes en camioneta.
- $R_{pbi/h}$ = Tasa de crecimiento del PBI por habitante.
- E_{cta} = Elasticidad del tráfico en camionetas.

Ómnibus

Las tasa de generación de viajes, se estimaron con la relación:

$$R_o = R_{pbi/h} \times E_o$$

Donde:

- R_o = Tasa de generación de viajes en ómnibus.
- $R_{pbi/h}$ = Tasa de crecimiento del PBI por habitante de la zona i.
- E_o = Elasticidad del tráfico en ómnibus.

Camión

Las tasas de generación de viajes se estimaron con la relación:

**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones****Viceministerio
de Transportes****Provias
Descentralizado**

$$R_c = R_{pbi/h} \times E_c$$

Donde:

 R_c = Tasa de generación de viajes en camiones. $R_{pbi/h}$ = Tasa de crecimiento del PBI. E_c = Elasticidad del tráfico en camiones.

Las tasas de crecimiento calculadas por tipo de vehículo y utilizadas para la proyección del tráfico normal (IMD anual) se muestran en el siguiente se muestra el IMD:

TASAS DE CRECIMIENTO - TRAFICO NORMAL

TIPO DE VEHICULO	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (%)
Automovil	1.43%
Station wagon	1.50%
Cmta. pick up	1.42%
Cmta. rural	1.45%
Cmta. panel	1.48%
Omnibus	1.39%
Camion	4.00%
Semi traylers	4.12%
Traylers	4.13%

Información Base: INEI.

Elaboración: Unidad Gerencial de Estudios de PVD

**PROYECCIÓN DEL TRÁFICO
TRAMO I: EMP. PE – 3S (PUNO) - TOTORANI**

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafico Normal	453	466	481	494	513	528	545	564	580	599	617	638	658	681	702	726
Autos	33	33	35	35	36	37	38	39	39	40	41	42	43	44	45	46
Satation Wagon	92	93	95	96	98	99	101	102	104	105	107	108	110	112	113	115
Camioneta Pick Up	56	57	58	58	59	60	61	62	63	64	64	65	66	67	68	69
Panel	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rural (Combi)	193	202	211	220	230	240	251	262	273	286	298	312	325	340	355	371
Micro	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
Omnibus 2E y 3E	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20
Camión 2E	27	28	29	30	32	33	34	36	37	38	40	42	43	45	47	49
Camión 3E	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7
Camión 4E	18	19	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



**PROYECCIÓN DEL TRAFICO
TRAMO II: TOTORANI - MAÑAZO**

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafico Normal	100	101	103	108	112	114	115	121	123	126	128	134	137	140	144	147
Autos	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	20	20
Satation Wagon	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14
Camioneta Pick Up	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19
Panel	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rural (Combi)	23	24	25	26	27	29	30	31	33	34	36	37	39	41	42	44
Micro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Omnibus 2E y 3E	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18	18
Camión 2E	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
Camión 3E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Camión 4E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PROYECCIÓN DEL TRAFICO
TRAMO III: MAÑAZO - HUATAQUITA**

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafico Normal	88	90	91	95	97	99	102	108	110	111	114	118	121	124	127	131
Autos	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	22	22	22
Satation Wagon	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10
Camioneta Pick Up	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20
Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rural (Combi)	16	17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31
Micro	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Omnibus 2E y 3E	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Camión 2E	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27
Camión 3E	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

▪ **Tráfico Generado**

Normalmente en proyectos de rehabilitación de carreteras, donde ya existe un tráfico regular no se experimentan cambios sustanciales en el tráfico. Sin embargo cuando se trata de proyectos donde hay mejoramiento, tales como cambios en el tipo de superficie y de las características técnicas de la carretera, generalmente se percibe un impacto positivo del proyecto con respecto al



tráfico normal; lo que se ha percibido de acuerdo a experiencias en otras vías de características similares al presente; donde se ha observado la generación de un tráfico por impacto a través de conteos volumétricos ex – post realizados una vez concluidas las obras de rehabilitación.

Tomando como referencia experiencias de otras vías en zonas de sierras se ha considerado un 15%.

**PROYECCIÓN DEL TRÁFICO
TRAMO I: EMP. PE – 3S (PUNO) - TOTORANI**

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafico Normal	453	466	481	494	513	528	545	564	580	599	617	638	658	681	702	726
Autos	33	33	35	35	36	37	38	39	39	40	41	42	43	44	45	46
Satation Wagon	92	93	95	96	98	99	101	102	104	105	107	108	110	112	113	115
Camioneta Pick Up	56	57	58	58	59	60	61	62	63	64	64	65	66	67	68	69
Panel	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rural (Combi)	193	202	211	220	230	240	251	262	273	286	298	312	325	340	355	371
Micro	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
Omnibus 2E y 3E	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20
Camión 2E	27	28	29	30	32	33	34	36	37	38	40	42	43	45	47	49
Camión 3E	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7
Camión 4E	18	19	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trafico Generado	0	70	72	74	77	79	82	85	87	90	93	96	99	102	105	109
Autos	0	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7
Satation Wagon	0	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17
Camioneta Pick Up	0	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10
Panel	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rural (Combi)	0	30	32	33	35	36	38	39	41	43	45	47	49	51	53	56
Micro	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Omnibus 2E y 3E	0	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Camión 2E	0	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7
Camión 3E	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	453	536	553	568	590	607	627	649	667	689	710	734	757	783	807	835

Fuente: Trabajo de campo conteo y clasificación vehicular

**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones****Viceministerio
de Transportes****Provias
Descentralizado****PROYECCIÓN DEL TRAFICO
TRAMO II: TOTORANI - MAÑAZO**

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafico Normal	100	101	103	108	112	114	115	121	123	126	128	134	137	140	144	147
Autos	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	20	20
Satation Wagon	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14
Camioneta Pick Up	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19
Panel	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rural (Combi)	23	24	25	26	27	29	30	31	33	34	36	37	39	41	42	44
Micro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Omnibus 2E y 3E	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18	18
Camión 2E	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
Camión 3E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Camión 4E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trafico Generado	0	15	15	16	17	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22
Autos	0	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Satation Wagon	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camioneta Pick Up	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Panel	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rural (Combi)	0	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E y 3E	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Camión 2E	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 3E	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	100	116	118	124	129	131	132	139	141	145	147	154	158	161	166	169

Fuente: Trabajo de campo conteo y clasificación vehicular



**PROYECCIÓN DEL TRAFICO
TRAMO III: MAÑAZO - HUATAQUITA**

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafico Normal	88	90	91	95	97	99	102	108	110	111	114	118	121	124	127	131
Autos	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	22	22	22
Satation Wagon	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10
Camioneta Pick Up	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20
Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rural (Combi)	16	17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31
Micro	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Omnibus 2E y 3E	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Camión 2E	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27
Camión 3E	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trafico Generado	0	14	14	14	15	15	15	16	17	17	17	18	18	19	19	20
Autos	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Satation Wagon	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Camioneta Pick Up	0	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rural (Combi)	0	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5
Micro	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Omnibus 2E y 3E	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 2E	0	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Camión 3E	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	88	104	105	109	112	114	117	124	127	128	131	136	139	143	146	151

Fuente: Trabajo de campo conteo y clasificación vehicular



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

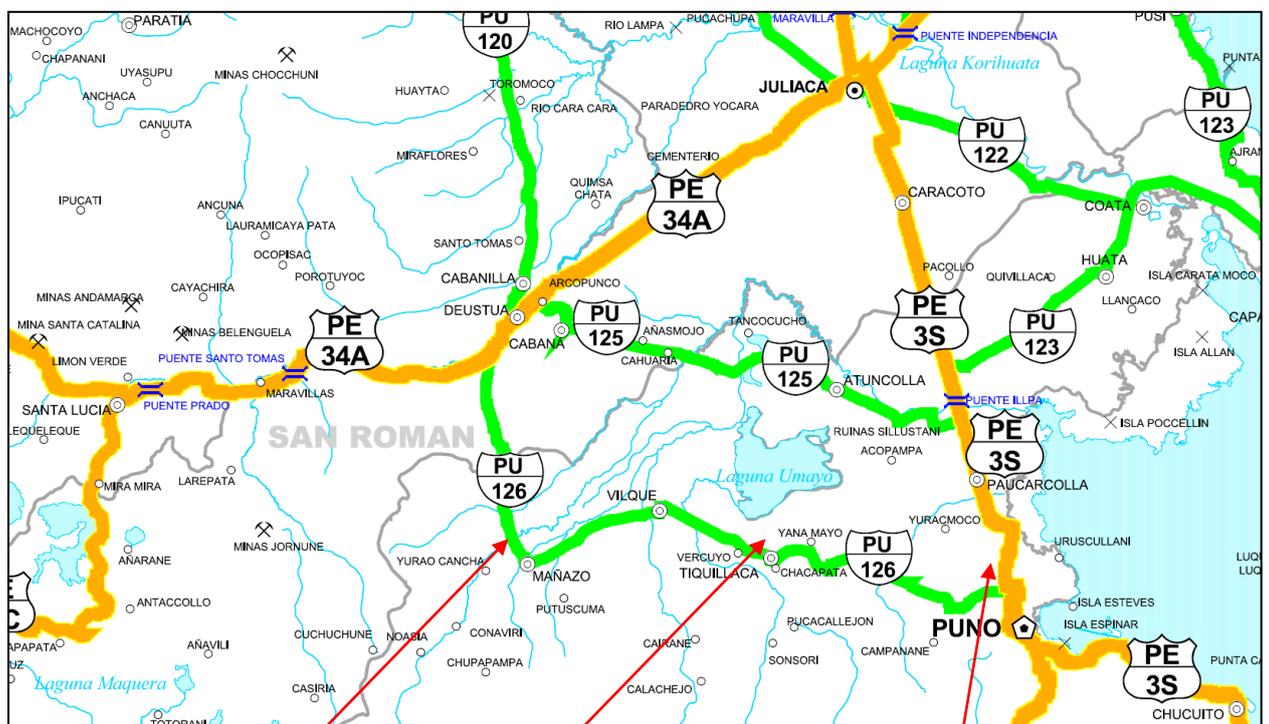
Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

5. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

En el Mapa N° 1 indica el lugar de la carretera PU-126; así como, la ubicación de las estaciones de control:

Mapa N° 1



Estación de Control C-3 "Mañazo"

Estación de Control E-2 "Tiquillaca"

Estación de Control E-1 "Totorani"