

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA OYÓN-
AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS
EN LA PROVINCIA DE OYÓN**

PRESENTADO POR:

Bach. Wilfredo Condori Mamani

Línea de Investigación Institucional:

Transporte y Urbanismo

Línea de Investigación por Programa de Estudios:

Transportes

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

LIMA-PERÚ

2019

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA OYÓN-
AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS
EN LA PROVINCIA DE OYÓN**

PRESENTADO POR:

Bach. Wilfredo Condori Mamani

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

LIMA-PERÚ

2019

ASESORES:

Dr. PONTE SALDAÑA, APOLINAR

Ing. BENIGNO PEBE, GUIDO RUBÉN

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, por ser la guía de mis pasos para avanzar en el camino del éxito. A mi madre María, y mi suegra, por su gran apoyo incondicional para cumplir mis objetivos. A mi hermano Luis y, suegro Amador, por sus consejos, palabras de aliento para seguir adelante en mis proyectos. A mi esposa Cynthia por su gran cariño y paciencia, a mi hija Lucianita por ser mi motivación más grande, para concluir con éxito este proyecto de tesis.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Peruana los Andes, a los docentes de curso de taller de tesis de ingeniería Civil, Ing. Guido Rubén Benigno Pebe, Dr. Apolinar Saldaña Ponte, quienes fueron guías de la presente tesis de investigación, a la Ingenieria Carmen López Rivera, por su participación y asesoramiento de la tesis, al presidente y secretario de adjuntos de la comunidad de Oyón, por la información brindada sobre el Estudio del ante proyecto tramo ramal – Oyón, la Comisaría de Oyón, por el apoyo brindado en la seguridad sobre accidentes de tránsito. A nuestros amigos y familiares por su apoyo incondicional nos han motivado a realizar la presente tesis de investigación.

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

Dr. CASIO AURELIO TORRES LÓPEZ
Presidente

Mg. KLIVER LUIS ALMONACID FLORES
Jurado Revisor

Mg. LUIS HUMBERTO DÍAZ HUIZA
Jurado Revisor

Mg. CARLOS MARIO FERNÁNDEZ DÍAZ
Jurado Revisor

Mg. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES
Secretario Docente

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLA	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.	1
1.2 Formulación y sistematización del problema.	2
1.2.1 Problema General.	2
1.2.2 Problemas Específicos.	2
1.3 Justificación.	3
1.3.1 Justificación Práctica o Social.	3
1.3.2 Justificación Metodológica.	3
1.4 Delimitaciones.	3
1.4.1 Delimitación Espacial.	3
1.4.2 Delimitación Temporal.	5
1.4.3 Delimitación Económica.	5
1.5 Limitaciones.	5
1.6 Objetivos.	5
1.6.1 Objetivo General.	5
1.6.2 Objetivos Específicos.	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes.	6
2.1.1 Antecedentes Nacionales.	6
2.1.1.1 Antecedentes Internacionales	8
2.2. Marco Conceptual.	9
2.3. Definición de términos.	34
2.4. Hipótesis.	37

2.4.1 Hipótesis General	37
2.4.2 Hipótesis Específicas	37
2.5. Variables	37
2.5.1 Definición Conceptual de las Variables.	37
2.5.2 Definición Operacional de las Variables	37
2.5.3 Operacionalización de la Variables.	37
CAPÍTULO III	39
METODOLOGÍA	39
3.1. Método de Investigación.	39
3.2. Tipo de Investigación.	39
3.3. Nivel de Investigación.	39
3.4. Diseño de Investigación.	39
3.5. Población y Muestra.	39
3.6. Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos.	41
3.7. Procesamiento de la Información.	41
3.9. Análisis de resultados.	66
3.10. Técnicas y Análisis de datos.	71
CAPÍTULO IV	72
RESULTADOS	72
4.1 Tablas, Porcentaje y gráficas estadísticas.	72
4.2 Resultados de ingeniería.	91
4.3 Resumen de metrados (Movimiento de tierra)	92
4.4 Resumen de cálculo (Curva Masa)	92
CAPÍTULO V	93
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	93
5.1 Contrastación de Hipótesis y Variables - Encuesta.	93
5.2 Contrastación de Hipótesis y Variables (Diseño geométrico y optimización de recursos)	94
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS	101
ANEXO N°01: MATRÍZ DE CONSISTENCIA.	102

ANEXO N°02: MODELO DE ENCUESTA	103
ANEXO N° 03: REGISTRO DE ENSAYOS DE SUELOS	105
ANEXO N° 04: RESULTADO DE ESTUDIO DE SUELOS	110
ANEXO N°05: FICHA DE ESTUDIO TRAFICO	122
ANEXO N°06: FICHA TOPOGRAFICA	160
ANEXO N°07: PLANOS DE DISEÑO GEOMETRICO	161
ANEXO N°08: PADRON DE USUARIOS	170

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación por demanda y orografía.....	14
Tabla 2: Longitudes de tramo en tangentes.	15
Tabla 3: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.	18
Tabla 4: Pendientes máximos (%)	20
Tabla 5 : Anchos Mínimos de Calzada en Tangente.....	23
Tabla 6: Ancho de las bermas.	24
Tabla 7: Valores de Bombeo de la Calzada	25
Tabla 8: Valores referenciales para taludes en corte (Relación H: V).	25
Tabla 9: Taludes referenciales en zonas de relleno	27
Tabla 10: valores de velocidad mínima y distancia visibilidad.....	32
Tabla 11: Velocidad de Diseño para adoptar	34
Tabla 12: Cuadro de Operacionalización de Variables e Indicadores	38
Tabla 13 Técnicas e instrumentos de datos.....	41
Tabla 14: lista de usuarios 01	42
Tabla 15: lista de usuarios 02	43
Tabla 16: lista de usuarios 03	44
Tabla 17: de coordenadas UTM.....	47
Tabla 18: puntos topográficos 01	49
Tabla 19: Puntos topográficos 02	50
Tabla 20: cuadro de elementos de la curva	54
Tabla 21: Movimiento de tierra (corte y relleno) 01	55
Tabla 22: Movimiento de tierra (corte y relleno) 02	56
Tabla 23: Movimiento de tierra (corte y relleno) 03	57

Tabla 24: Movimiento de tierra (corte y relleno) 04	58
Tabla 25: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-01	60
Tabla 26: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-02	61
Tabla 27: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-03	62
Tabla 28: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-04	63
Tabla 29: Rangos de la velocidad adoptada para este caso	68
Tabla 30: Anchos mínimos de calzada en tangentes	68
Tabla 31: Ancho de bermas	69
Tabla 32: Valores de bombeo de la calzada	69
Tabla 33: Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte.....	70
Tabla 34: Valores referenciales para taludes en corte (Relación H: V)	71
Tabla 35: Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).....	71
Tabla 36: Tabulación de encuesta P1	72
Tabla 37: Tabulación de encuesta P2.....	73
Tabla 38: Tabulación de encuesta P3.....	74
Tabla 39: Tabulación de encuesta P4.....	75
Tabla 40: Tabulación de encuesta P5.....	76
Tabla 41: Tabulación de encuesta P6.....	77
Tabla 42: Tabulación de encuesta P7.....	78
Tabla 43: Tabulación de encuesta P8.....	79
Tabla 44: Tabulación de encuesta P9.....	80
Tabla 45: Tabulación de encuesta P10.....	81
Tabla 46: Tabulación de encuesta P11.....	82
Tabla 47: Tabulación de encuesta P12.....	83
Tabla 48: Tabulación de encuesta P13.....	84

Tabla 49:Tabulación de encuesta P14.....	85
Tabla 50:Tabulación de encuesta P15.....	86
Tabla 51:Tabulación de encuesta P16.....	87
Tabla 52:Tabulación de encuesta P17.....	88
Tabla 53:Tabulación de encuesta P18.....	89
Tabla 54:Tabulación de encuesta P19.....	90
Tabla 55:Tabulación de encuesta P20.....	91
Tabla 56:resumen de resultados y metrados.	92
Tabla 57:Resumen de cálculo (curva Masa)	92
Tabla 58:resultado de encuesta.....	93
Tabla 59:contrastación hipótesis y variables.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura: 1 situación actual de la vía.....	2
Figura: 2 vía angosta 3.00 m. promedio.....	2
Figura: 3 croquis esquemático tramo ramal Oyón-Ambo:	4
Figura: 4 Ubicación departamental y provincial.....	10
Figura: 5 croquis de Ubicación tramo ramal Oyón-Ambo.....	11
Figura: 6 sección transversal.	12
Figura: 7 vía con pendientes no adecuadas	13
Figura: 8 Simbología de la curva simple circular.	17
Figura: 9: Sección Tipo a Media Ladera de 2 carriles en tangentes.....	22
Figura: 10:Sección Tipo a Media Ladera de 2 carriles en curvas.....	22
Figura: 11:Sección Tipo en tangente con banquetas de relleno.....	26
Figura: 12:Nivelacion en trazo directo.....	28
Figura: 13: Instrumento de trazo directo	28
Figura: 14:pendiente de una carretera se expresa en porcentaje.	32
Figura: 15:local de la comunidad de usuarios	41
Figura: 16:Calicata N° 1 tramo ramal.....	45
Figura: 17:Encuesta de los usuarios	46
Figura: 18:Encuesta de los usuarios.....	46
Figura: 19:Encuesta de los usuarios	46
Figura 20: puntos de control topográfico.....	48
Figura 21:levantamiento topográfico tramo ramal	48
Figura: 22:modelamiento digital de terreno.....	51
Figura: 23:preliminar del tramo ramal Oyón –Ambo.....	52
Figura: 24:perfil longitudinal y diseño de rasante	53

Figura: 25:el diseño de sección transversal a media ladera.....	58
Figura: 26:curva de masa	59
Figura: 27:perfil longitudinal de terreno.....	64
Figura: 28:perfil longitudinal de curva masa.....	65
Figura: 29:trazado de eje de la vía.....	66
Figura: 30:Grafica de porcentaje P1,	72
Figura: 31:Grafica de porcentaje P2	73
Figura: 32:Grafica de porcentaje P3	74
Figura: 33:Grafica de porcentaje P4	75
Figura: 34:Grafica de porcentaje P5	76
Figura: 35:Grafica de porcentaje P6	77
Figura: 36:Grafica de porcentaje P7	78
Figura: 37:Grafica de porcentaje P8	79
Figura: 38:Grafica de porcentaje P9	80
Figura: 39:Grafica de porcentaje P10	81
Figura: 40:Grafica de porcentaje P11	82
Figura: 41:Grafica de porcentaje P12	83
Figura: 42:Grafica de porcentaje P13	84
Figura: 43:Grafica de porcentaje P14	85
Figura: 44:Grafica de porcentaje P15	86
Figura: 45:Grafica de porcentaje P16	87
Figura: 46:Grafica de porcentaje P17	88
Figura: 47:Grafica de porcentaje P18	89
Figura: 48:Grafica de porcentaje P19	90
Figura: 49:Grafica de porcentaje P20	91

Figura: 50: resultado de la encuesta	94
Figura: 51: porcentaje de resultados.....	95

RESUMEN

La investigación realizada respondió al siguiente problema general: ¿Es factible proponer el diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo para optimizar recursos en la provincia de Oyón?, el objetivo general fue: Proponer el diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo para optimizar recursos en la provincia de Oyón, y la hipótesis general que se verificó fue: La propuesta de diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón – Ambo optimizará recursos en la provincia de Oyón.

El método general de investigación fue el **científico** y como método específico se utilizó el **inductivo-deductivo**, el tipo de investigación fue aplicada, de nivel **descriptivo-explicativo** y de diseño experimental. La población estuvo conformada por el tramo ramal Oyón – Ambo, que tiene una longitud de 2+917.050 m, no se utilizó la técnica de muestreo, sino el censo.

En esta investigación se concluyó que, la propuesta del diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón – Ambo, se optimizó recursos en términos de costos y tiempos.

Palabras Claves: Diseño geométrico, tramo ramal, Optimización.

ABSTRACT

The investigation carried out responded to the following general problem: Is it feasible to propose the geometric design of the Oyón-Ambo branch road to optimize resources in the province of Oyón ?, General objective was: to propose the geometric design of the Oyón-Ambo branch road to optimize resources in the province of Oyón, and the general hypothesis that was verified was: the geometric design proposal of the Oyón - Ambo branch stretch portfolio will optimize resources in the province of Oyón.

The general method of research was the scientist and as a specific method the inductive-deductive method was used, the type of research was applied, descriptive-explanatory level and experimental design. The population was made up of the branch section Oyón – Ambo, which has a length of 2+917,050 m, the sampling technique was not used, but the census.

This research concluded that the proposal for the geometric design of the Oyón – Ambo branch stretch road optimized resources in terms of costs and times.

Keywords: Geometric design, branch section, Optimization.

INTRODUCCIÓN

La investigación realizada DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA OYÓN-AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN, se desarrolló con fines de participar en la solución de la problemática vial existente con dirección a la Provincia de Oyón, ya que la condición actual del camino no es la suficientemente adecuada para el traslado de carga y pasajeros, porque no garantiza una vía segura de fácil acceso en óptimas condiciones.

La investigación está estructurada en 5 capítulos que son las siguientes:

Capítulo I: En este se desarrolla el planteamiento del problema, formulación y sistematización del problema, Justificación, delimitaciones, limitaciones y objetivos.

Capítulo II: Se desarrolla el marco teórico, antecedentes nacionales e internacionales de trabajos de investigaciones similares, marco conceptual, conceptos básicos del diseño geométrico, definición de términos, hipótesis y las variables de la investigación.

Capítulo III: Aquí tratamos el método científico, tipo de investigación, diseño, población, muestreo y la recopilación de la información real.

Capítulo IV: Contiene los resultados de la investigación.

Capítulo V: Con este capítulo se realiza la discusión de resultados del trabajo de investigación.

Bach. Wilfredo CONDORI MAMANI

Finalmente se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema.

En primer lugar, por la diversidad geográfica en el mundo y América Latina el transporte terrestre en la actualidad creció rápidamente y es el más utilizado a nivel mundial bajo ese término es una gran tarea de asumir la responsabilidad para los diseñadores, constructores y entidades competentes. Tengan la plena autonomía y el compromiso de garantizar la seguridad vial en toda su dimensión en cumplimiento de las normas vigentes de cada país. Con el enfoque de visión en el futuro, proyección de mercado competitivo e internacional. La seguridad hoy en día en el mundo es preponderante por los constantes accidentes por falta de señalización y prevención para evitar más muertes

La actualización de las normas peruanas de carreteras de los últimos años es un gran avance del sector y su cumplimiento sugiere una enorme responsabilidad para diseñadores, constructores y entidades competentes. La seguridad vial, sin embargo, requiere mucho más que cumplir normas de diseño y construcción. En el presente trabajo se muestran ejemplos donde el cumplimiento de las normas no ha sido suficiente para garantizar la seguridad. Con el enfoque de Visión Cero, lograr el objetivo de no tener víctimas en carreteras constituye un gran reto para el futuro de la ingeniería vial en el Perú.

Actualmente en la provincia de Oyón sector tramo ramal se encuentra una vía a nivel de afirmado con ancho de vía 3.00 mts. Promedio lo cual no permite el flujo del tráfico más frecuente por las mismas condiciones climatológicas y precipitaciones pluviales intensas en los meses de enero a marzo lo cual ocasiona derrumbes y deslizamientos de los lugares inestables con pendientes de 30 – 35%, por lo que no permiten pasar los vehículos y llegar a tiempo a sus destinos por consiguiente estos trasladan productos agrícolas para a abastecimiento del mercado abastos en la provincia de Oyón.



Figura: 1 Situación actual de la vía



Figura: 2 Sía angosta 3.00 m. promedio

1.2 Formulación y sistematización del problema.

1.2.1 Problema General.

¿Es factible proponer el diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo para optimizar recursos en la provincia de Oyón?

1.2.2 Problemas Específicos.

- ¿Cuál es la influencia del estudio de tráfico para el diseño geométrico de la carretera?
- ¿Cómo incide el estudio de suelo para optimizar recursos en la carretera?
- ¿Cómo influye la topografía del terreno para el diseño geométrico de la carretera?

1.3 Justificación.

1.3.1 Justificación Práctica o Social.

Actualmente las condiciones de la vía no son suficientemente adecuadas para el traslado de carga y pasajeros; por lo que con el presente proyecto se pretende optimizar el transporte, beneficiando de manera directa a los pobladores de esta ciudad, así como a todo el transportista que hacen el uso de esta vía.

1.3.2 Justificación Metodológica.

En esta investigación utilizamos el diseño geométrico como una metodología para optimizar recursos en la construcción de red vial, método que puede ser utilizado en estudios similares y en senarios distintos, dado que además los resultados reducirán en general costos y tiempos.

1.4 Delimitaciones.

1.4.1 Delimitación Espacial.

La presente investigación se desarrolló en el tramo de la carretera Oyón- tramo ramal- Ambo de la provincia de Oyón departamento de Lima.

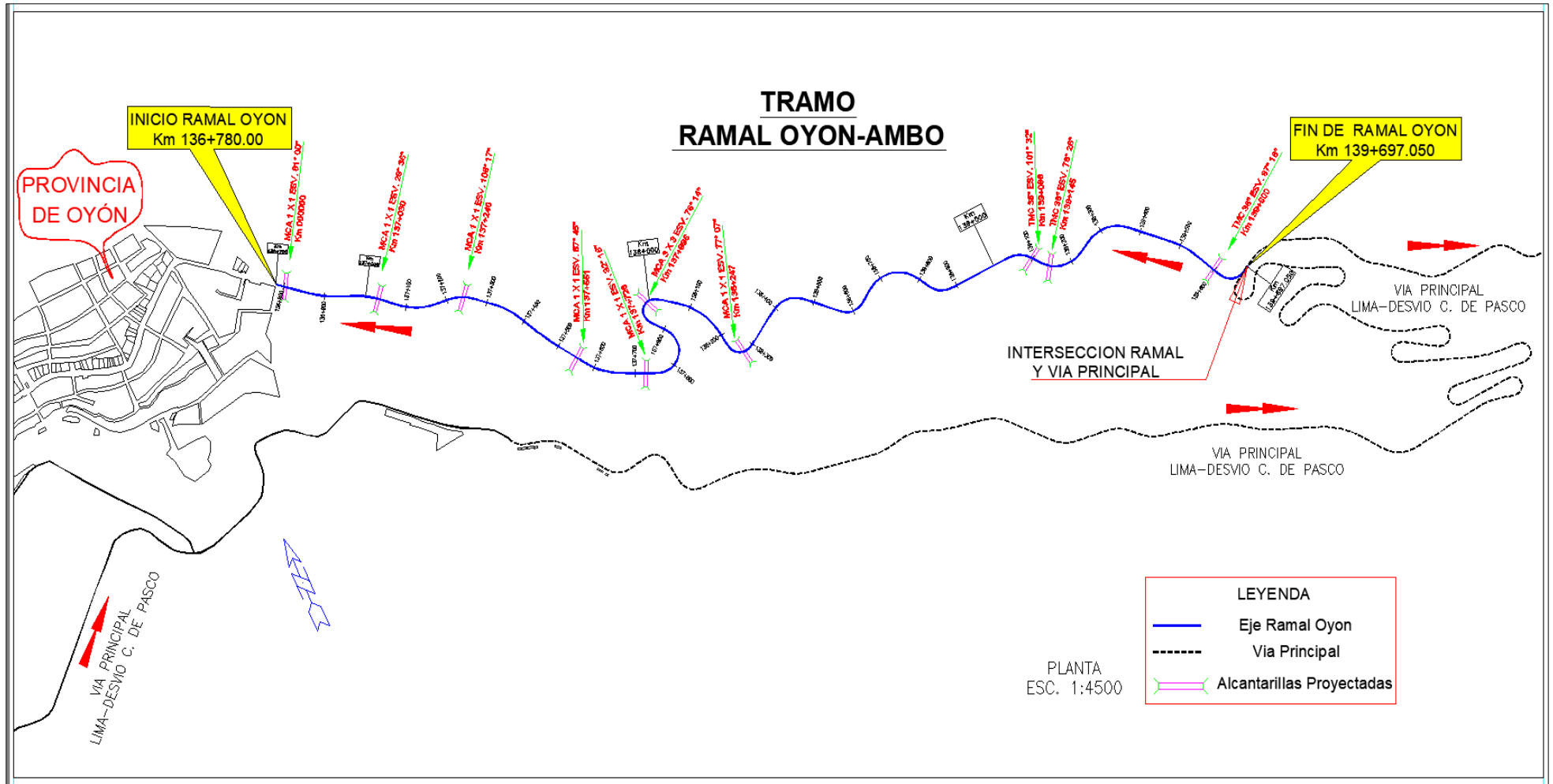


Figura: 3 croquis esquemático tramo ramal Oyón-Ambo:

Fuente: elaboración propia del autor.

1.4.2 Delimitación Temporal.

La investigación se llevó a cabo en el periodo comprendido marzo a junio del año 2019.

1.4.3 Delimitación Económica.

La investigación se financio con recursos propios, no se tuvo apoyo economico de particulares.

1.5 Limitaciones.

Para la elaboración de la presente tesis se menciona las siguientes limitaciones:

- Condiciones climatológicas (lluvias torrenciales)
- Dificil acceso a la zona por la topografía accidentada
- Vía angosta para la toma de datos y estacionamiento de equipos topográficos.
- La demora de la comunidad de Oyón, por la información solicitada (padrón de beneficiarios)
- La tesis es elaborada con recursos propios sin financiamiento entidad público o particular.

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo General.

Proponer el diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo para optimizar recursos en la provincia de Oyón

1.6.2 Objetivos Específicos.

- 1) Analizar la influencia del estudio de tráfico para el diseño geométrico de la carretera.
- 2) Determinar la incidencia del estudio de suelo para optimizar recursos en la carretera.
- 3) Determinar cómo influye la topografía del terreno para el diseño geométrico en la carretera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

En este punto de análisis comprenden los estudios realizados tanto nacionales e internacionales que a continuación se describen:

2.1.1 Antecedentes Nacionales.

Según (López Ortecho, 2016), La tesis titulada: DISEÑO DE LA VÍA EXPRESA SUR POR LA NORMA DG-2014 de la facultad de Ciencias e Ingeniería, de la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil.

La presente tesis su objetivo es: Desarrollar el diseño geométrico del proyecto Vía Expresa Sur, su problema central es: aplicación de normativa vigente y uso de manuales normativos para el diseño geométrico de vías.

Metodología utilizada es: Diseño geométrico basado con programa automatizado para el desarrollo de la vía.

Conclusión de la tesis es: La prolongación de la vía expresa proyectada tiene una longitud aproximada de 5 km. Asimismo incluye la construcción de 2 intercambios viales, 2 óvalos y 5 puentes tipo bypass, La construcción del proyecto Vía Expresa Sur interconectará un gran sector urbano de Lima, generando grandes beneficios sociales y económicos.

Según (PEREDA RONDON, 2018), La tesis titulada ESTUDIO Y OPTIMIZACION DE LA RED VIAL AVENIDA AMERICA SUR, TRAMO PROLONGACIÓN CESAR VALLEJO – AVENIDA RICARDO PALMA, TRUJILLO de la universidad Privada Antenor Orrego facultad de Ingeniería –escuela profesional de ingeniería civil. Tesis para optar título profesional de Ingeniero civil, su objetivo: es Realizar el estudio y optimización de la red vial Avenida América Sur, tramo Avenida César Vallejo – Avenida Ricardo Palma, Trujillo, su problema central es: En qué medida el estudio de tráfico, optimizará la red vial Av. América Sur el tramo Cesar Vallejo – Avenida Ricardo Palma, Trujillo, la metodología que se utilizó en investigación es: Investigación aplicada Busca la

aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico, y la Investigación descriptiva: El método más adecuado para este tipo de investigación es el descriptivo, se trata de determinar tráfico de las intersecciones Prolongación César Vallejo – Av. América Sur, Av. La Marina – Av. América Sur, Av. Gonzales Prada - Av. América Sur, Av. José María Eguren – Av. América Sur, es determinar de forma adecuada, y basado en un procedimiento debidamente fundamentado los componentes de las vías indicadas.

Conclusión de la tesis es: Se concluye que en el tramo estudiado de la avenida América Sur no hay una adecuada señalización tanto vertical como horizontal, la cual debió considerarse en el proyecto en el caso de la vertical y la horizontal se encuentra ausente debido al desgaste de los vehículos en la calzada que ha ocasionado su desaparición como podemos observar en las imágenes anexadas.

Según (ACUSI QUISPE, 2017), la tesis titulada DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA DE ACCESO A LAS LOMAS DEL CERRO CHASTUDAL UTILIZANDO SOFTWARE DE CARRETERAS, TRAMO RIO SECO HASTA ASOCIACION EL MIRADOR CHASTUDAL DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA – TACNA - 2016 de la universidad de Tacna facultad de ingeniería de escuela profesional de ingeniería civil. Tesis para optar título de ingeniero de civil, su objetivo es: Determinar el adecuado diseño de carretera a nivel rasante del tramo rio seco hasta asociación el mirador del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, con software aplicativo, su problema central es: Proponer diseño geométrico de la de la vía de acceso a las lomas del cerro utilizando SOFTWARE de carreteras, tramo rio seco hasta asociación el mirador del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa; su metodología utilizada es: método aplicativo y explicativo con software aplicado para el diseño geométrico de la vía de acceso a las lomas del cerro y la normativa vigente DG-2014.

Conclusión de la tesis es: El desarrollo con ayuda del software civil3d optimiza y garantiza el uso de las limitantes establecidas en el DG-2014.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Según (PARRADO MÉNDEZ, 2017) la tesis titulada: PROPUESTA DE UN DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD EN UN SECTOR PERIFÉRICO DEL OCCIDENTE DE BOGOTÁ, de la universidad católica de Colombia facultad de ingeniería civil trabajo de grado para optar título de ingeniero civil, tiene como objetivo general: Generar la propuesta de diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá, la formulación del problema es: ¿Cuál es la propuesta de diseño geométrico que permitiría mitigar el problema de congestión vehicular en el tramo de la vía Mosquera-Funza?, metodología que utilizó es: la investigación de campo se realizó en las zona rurales de los municipios de Mosquera y Funza, por cuanto numerosos factores a utilizarse en el diseño se encuentran estrictamente relacionados con el lugar, donde se implantara el proyecto, los mismos que servirán en la toma de decisiones al dar la solución al problema de estudio. Conclusión de este trabajo es: La propuesta de diseño vial tipo variante para los municipios de Funza y Mosquera es una solución efectiva teniendo en cuenta los problemas de movilidad allí presentados y ofreciendo como resultado un nivel de servicio C donde la velocidad a flujo libre será a entre (100 km/h hasta 120 km/h) brindando las condiciones óptimas de seguridad y comodidad para los conductores.

Según (ABAD, 2015), la tesis titulada: DISEÑO DIFINITIVO DE LAS VIAS DE REPOSICION PARA LOS EMBALSES AGUACATAL Y LECHUGAL 2 DEL PROYECTO PACALORI, de la facultad de ingeniería-escuela profesional de ingeniería civil, de la universidad de CUENCA. Tesis para optar el título de ingeniero civil, tiene como objetivo general: es realizar el diseño definitivo de la vía que conectan a la red vial, las zonas afectadas por l cota de nivel de agua máxima (NAM) de los embalses producidos por las presas Aguacatal y Lechugal 2, correspondientes al Trasvase Calabí del proyecto PACALORI, como problema general es: la falta y carencia de una vía que conecta a la red vial con las zonas afectadas las inundaciones que aquejan cada año en Aguacatal y Lechugal 2.

La metodología que utilizo en este trabajo es: la investigación que se realizó de tipo aplicativo y descriptivo a la normativa vial NEVI-12 del Ministerio de Transporte y Obras Publicas MTOP, dentro de la etapa de diseño definitivo se

realizarán, los estudios de Ingeniería de detalle que permitirán la definición de los elementos y aspectos que involucran al proyecto.

Conclusión de la tesis es: En las vías de reposición no se tuvieron grandes taludes de corte y relleno. Sin embargo, para diseños posteriores de vías de mayor importancia y con altos volúmenes de tráfico, deberá realizarse un análisis y diseño a detalle de los taludes en el área del proyecto.

Según (LOJA, 2014), la tesis titulada REVISION Y CAMBIO AL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA PROLONGACION DE LA AVENIDA SIMON BOLIVAR AL NORTE DE LA CIUDAD DE QUITO, del colegio de ciencias e Ingeniería de la Universidad san Francisco de Quito. Tesis de grado para obtención del título de ingeniero civil.

El objetivo principal de la presente tesis es: realizar una revisión minuciosa de los estudios originales realizados por ASTEC Cía. Ltda., en el año 2010 y realizar todas las variantes posibles en el diseño geométrico mediante la utilización de un software que se adapte a la misma logrando un diseño eficiente y así obtener un costo aproximado del mismo para disminuir la congestión en sectores críticos al norte de la ciudad de Quito, el problema principal es: en la actualidad debido al gran aumento que se ha dado en el parque automotriz y la congestión vehicular que ocasiona en la Avenida Simón Bolívar al norte de la ciudad de Quito, metodología que se utilizo es: investigación del campo y aplicativo-descriptivo a la normativa del Ministerio de Transportes y Obras Públicas. (2003). Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Quito 2014.

Conclusión de la tesis es: Se logró comprobar que, para la elaboración de todos los diseños, planos horizontal y vertical de la vía, así como de las secciones transversales y cubicación, el mejor que se acopla es el software AutoCAD CIVIL 3D 2014 (versión estudiante), ya que genera resultados aceptables mediante comprobaciones en el campo y el plano obtenido a comparación con otros softwares como el Eagle Point u otros.

Marco Conceptual.

TROCHA CARROZABLE

Actualmente el tramo ramal Oyón-Ambo de la provincia de Oyón es una carretera de trocha de las cuales no es suficiente las características geométricas de una carretera de transporte de uso público, proyectada y construida

fundamentalmente para la circulación de vehículos. La carretera convencional está conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel.

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

La provincia de Oyón se encuentra en el departamento de Lima en la zona centro occidente de Perú con una extensión de 1886,05kilometros cuadrados.

geográfica:

Coordenadas UTM.

Este	: 305837.7255,
Norte	: 8820475.7866
Altitud	: 3680.000 m.s.n.m.
Zona	: 18Sur



Figura: 4 Ubicación departamental y provincial

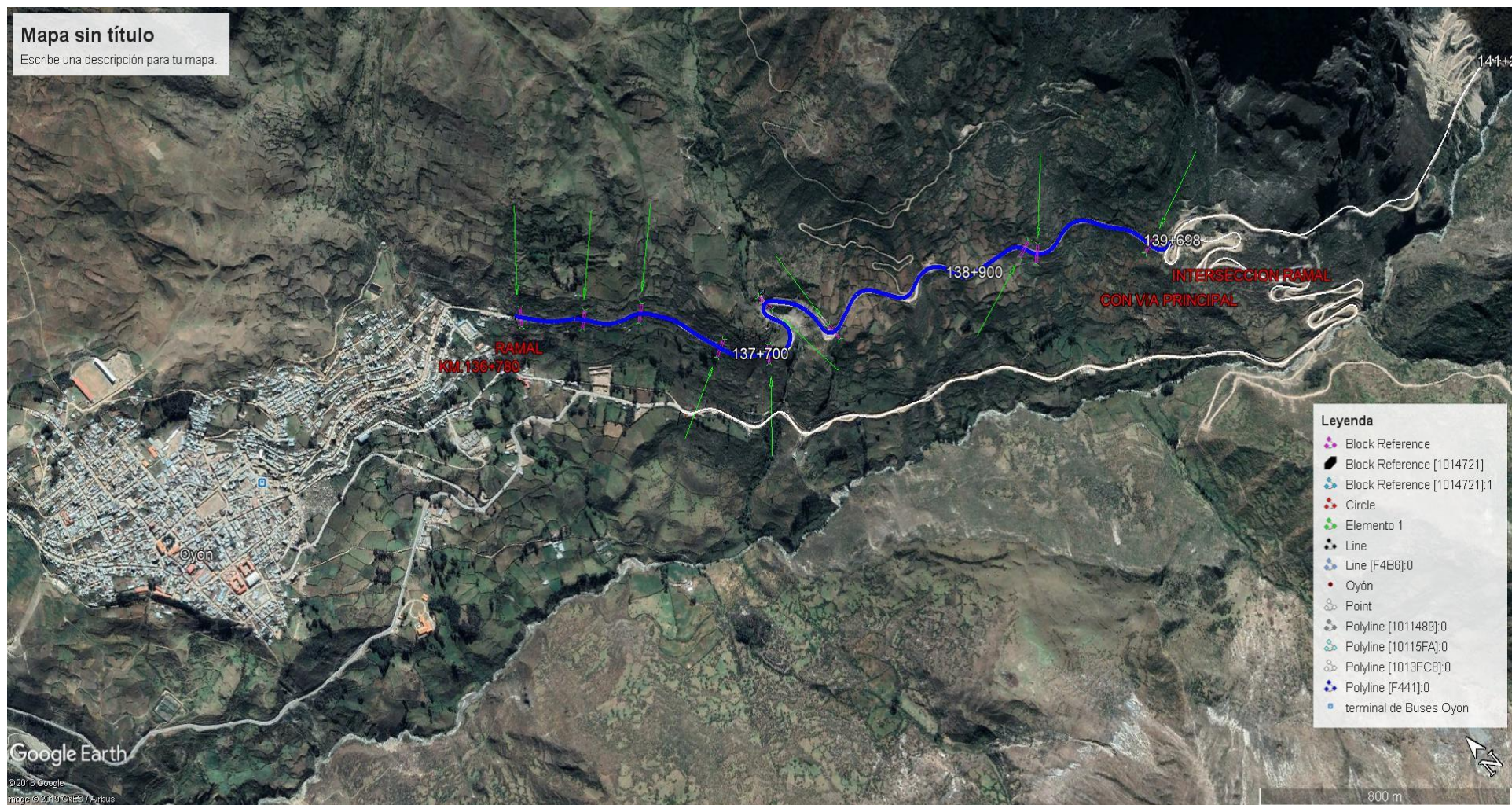


Figura: 5 croquis de Ubicación tramo ramal Oyón-Ambo

fuelle elaboración propia del autor.

SISTEMA DE DISEÑO GEOMÉTRICO

Reseña del diseño geométrico

En realidad, de años atrás las en la historia humanidad según los comunistas han forjado y siempre venían cumpliendo con la analogía de funciones con relación hacia desarrollo de los caminos y tecnológicos implementando nuevos criterios de diseño geométrico, su funcionalidad en caminos de acceso, trochas corozales hasta alcanzar la tecnología que hoy en día gozamos de muchas herramientas y criterios suficientemente comprobados en la práctica funcionales confort, cómodas y económicas.

Concepto de diseño geométrico

El Diseño geométrico es la técnica que consiste en situar el trazado de una carretera en el terreno. Los condicionantes para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología o factores sociales y urbanísticos.

El primer paso para el trazado de una carretera es un estudio de viabilidad que determine el corredor donde podría situarse el trazado de la vía. Generalmente se estudian varios corredores y se estima cuál puede ser el coste ambiental, económico o social de la construcción de la carretera. Una vez elegido un corredor se determina el trazado exacto, minimizando el coste y estimando en el proyecto de construcción el costo total, especialmente el que supondrá el volumen de tierra desplazado y el firme necesario.

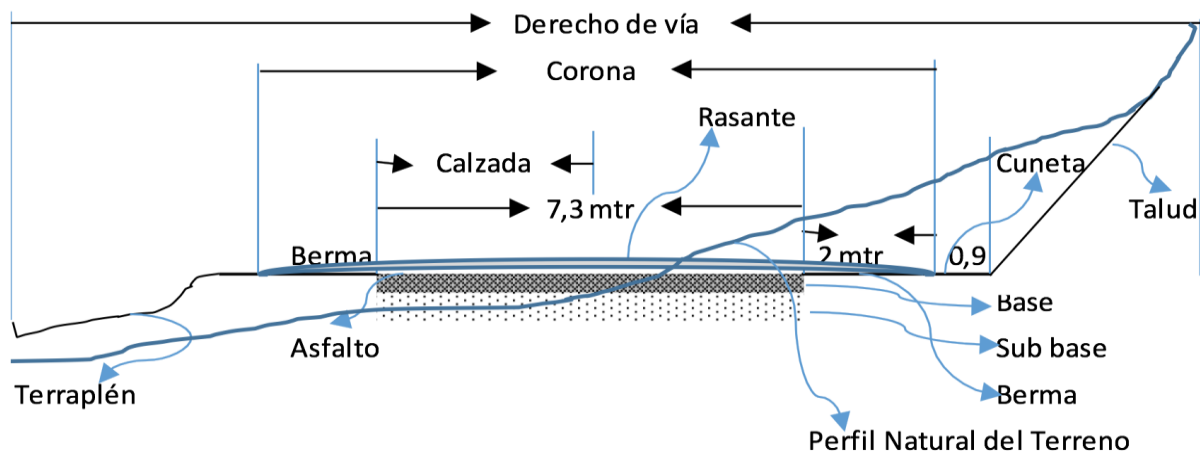


Figura: 6 sección transversal.

Fuente: elaboración propia del autor.

CLASIFICACIÓN DE LA RED VÍAL

Actualmente se clasifican en tres criterios

SEGÚN SU FUNCIONAMIENTO:

- a) Red Vial Nacional (Primaria).
- b) Red Vial Departamental (Secundaria).
- c) Red Vial Nacional (Terciaria)

SEGÚN LA DEMANDA:

- autopista de primera clase:
- autopista de segunda clase:
- carretera de tercera clase:
- carretera de segunda clase:
- carretera de tercera clase:
- trocha carrozable:

La categoría más baja de tránsito vehicular con IMDA menor a 200 veh/día con una calzada de ancho mínimo de 4.00 mts.



Figura: 7 vía con pendientes no adecuadas

SEGÚN CONDICIONES OROGRÁFICAS

a. Terreno plano (tipo 1)

Son terrenos con pendientes de inclinación transversal al eje de la vía del 10% y longitudinales de 3% de las cuales demanda menor movimiento de tierra.

b. Terreno Ondulado (tipo 2)

Son terrenos con pendientes de inclinación transversal al eje de la vía del 11% y 50% y longitudinales de 3% y 6% de las cuales demanda moderado movimiento de tierra.

c. Terreno accidentado (tipo 3)

Son terrenos con pendientes de inclinación transversal al eje de la vía del 51% y 100% y longitudinales de 6%, 8% de las cuales demanda mayor movimiento de tierra.

d. Terreno escarpado (tipo 4)

Son terrenos con pendientes de inclinación transversal al eje de la vía del 100% y longitudinales de 8% de las cuales demanda máximo movimiento de tierra.

VELOCIDAD DE DISEÑO

a) Velocidad de diseño del tramo homogéneo

Se realizará de acuerdo al tipo y orografía, seleccionando la velocidad según la tabla 1. Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

Tabla 1: Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación por demanda y orografía

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Autopista de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Autopista de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de tercera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													

(Fuente: DG-2018)

b) Velocidad específica de los elementos que integran el en trazado planta y perfil.

Velocidad específica en las curvas horizontales

Para asignar la Velocidad Específica a las curvas horizontales incluidas en un Tramo homogéneo, se consideran los siguientes parámetros:

2.3 Diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal

- **Tramos en Tangente**

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán las indicadas en la tabla 2.

Tabla 2: Longitudes de tramo en tangentes.

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

(Fuente: DG-2018)

Dónde:

L mín. S: Longitud mínima (m) para trazados en S (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario). L mín. O: Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido). L máx: Longitud máxima deseable (m).

V: Velocidad de diseño (km/h)

Las longitudes de tramos en tangente presentada en la tabla 3, están calculadas con las siguientes fórmulas:

L min. S: $1,39 V$

L min. O: $2,78 V$ L máx.: $16,70 V$

Curvas circulares

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

a) Elementos de la curva circular

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

P.C.: Punto de inicio de la curva

P.I.: Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas

P.T.: Punto de tangencia

E: Distancia a externa (m)

M: Distancia de la ordenada media (m)

R: Longitud del radio de la curva (m)

T: Longitud de la sub tangente (P.C a P.I. y P.I. a P.T.) (m)

L: Longitud de la curva (m)

L.C: Longitud de la cuerda (m)

Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$)

P%: Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%)

Sa: Sobreancho que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m)

En la Figura 8, se ilustran simbología de cada elemento o nomenclatura de la curva.

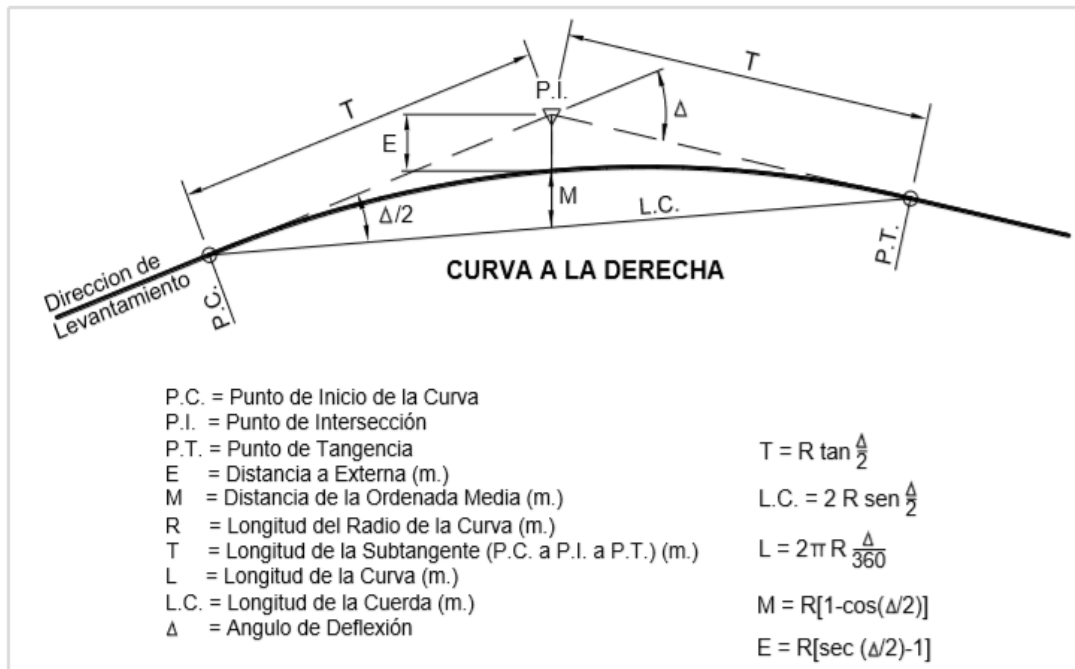


Figura: 8 Simbología de la curva simple circular.

(Fuente: DG-2018)

b) Elementos de la curva circular

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Dónde:

Rmín: Radio Mínimo

V: Velocidad de diseño

Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

f_{máx}: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

El resultado de la aplicación de la indicada fórmula se aprecia en la siguiente tabla 3. Radios mínimos y peraltes máx. mínimos para el diseño de carreteras.

Tabla 3: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

(Fuente: DG-2018)

Diseño Geométrico en Perfil.

A. Pendientes

Pendiente mínima

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0,5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0,2%.
- Si el bombeo es de 2,5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0,5% y la mínima excepcional de 0,35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0,5%.

Pendiente máxima

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la Tabla, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.

En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la tabla 4.

Tabla 4: Pendientes máximos (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera				
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400				
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase				
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Velocidad de diseño: 30 km/h																				10.00	10.00
40 km/h																	9.00	8.00	9.00	10.00	
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00		
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00			
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00			
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00			
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00			
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00								
110 km/h	4.00	4.00			4.00																
120 km/h	4.00	4.00			4.00																
130 km/h	3.50																				

Notas:

- 1) En caso de que se desee pasar de carreteras de primera Clase o segunda Clase, a una autopista, las características de estas ser adecuadas al orden superior inmediato.

2) De presentarse casos que no están contemplados en la tabla, su utilización será previo un sustento técnico, será autorizado por el órgano competente del ministerio de transportes y comunicaciones.

(Fuente: DG - 2018)

Sección Transversal en el diseño de Carreteras

La sección transversal de una carretera en un punto de ésta, es un corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la carretera en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

Para agrupar los tipos de carreteras se acude a normalizar las secciones transversales, teniendo en cuenta la importancia de la vía, el tipo de tránsito, las condiciones del terreno, los materiales por emplear en las diferentes capas de la estructura de pavimento u otros, de tal manera que la sección típica adoptada influye en la capacidad de la carretera, en los costos de adquisición de zonas, en la construcción, mejoramiento, rehabilitación, mantenimiento y en la seguridad de la circulación.

Elementos de la sección transversal

Los elementos que integran y definen la sección transversal son: ancho de zona o derecho de vía, calzada o superficie de rodadura, bermas, carriles, cunetas, taludes y elementos complementarios, tal como se ilustra en las Imágenes 2 y 3 donde se muestra una sección en media ladera para una vía multicarril con separador central en tangente y una de dos carriles en curva.

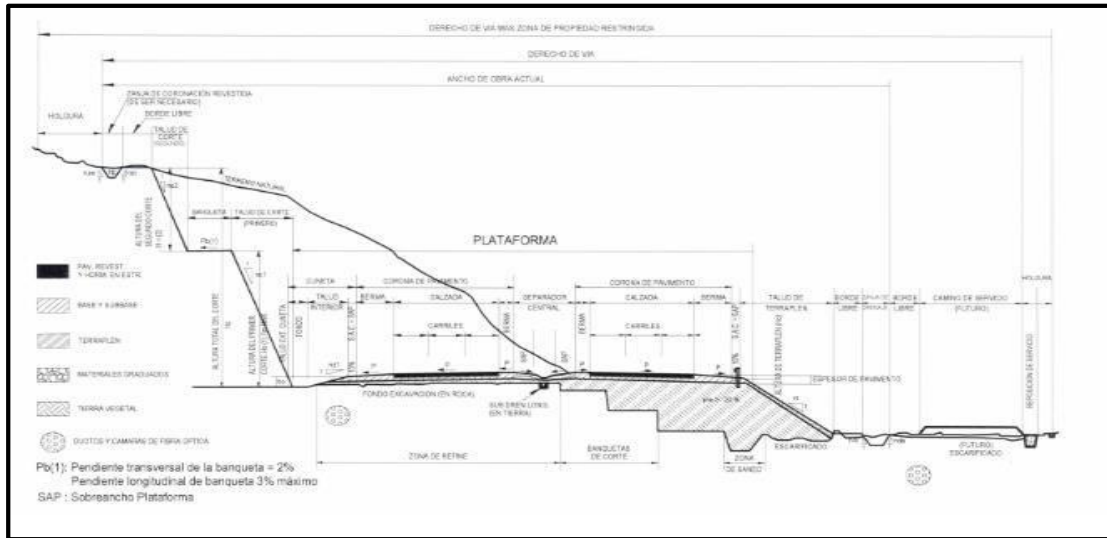


Figura 9: Sección Tipo a Media Ladera de 2 carriles en tangentes

(Fuente: DG – 2018)

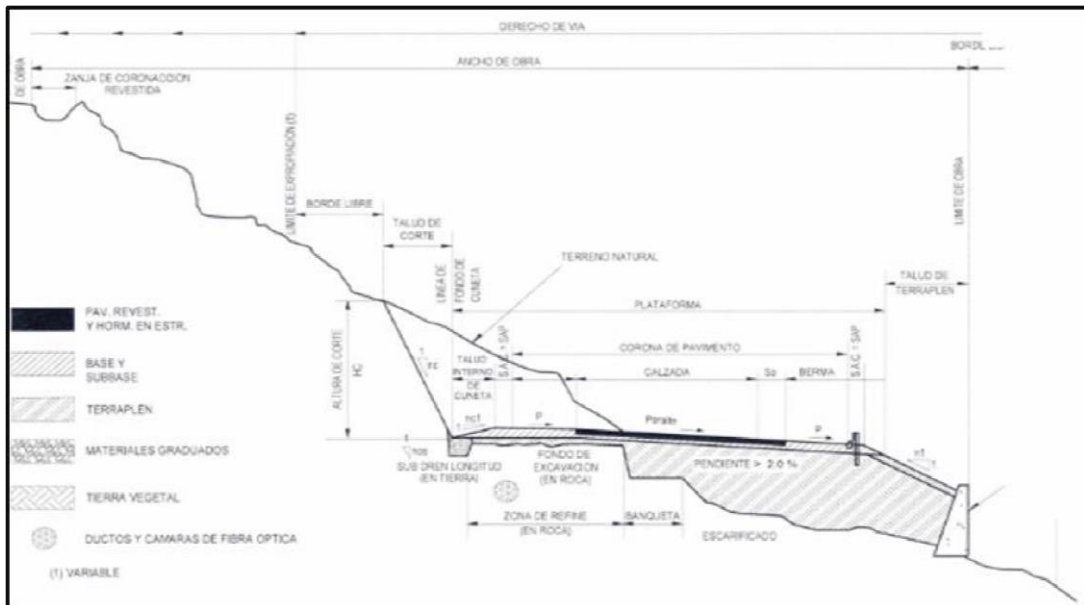


Figura 10: Sección Tipo a Media Ladera de 2 carriles en curvas

(Fuente: DG – 2018)

Ancho de la calzada en tangente

Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones de la Vía si la demanda de tránsito así lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico.

En las carreteras ejerce dominio sobre el derecho de Vía, el MTC a través de la Dirección General de Caminos quien normará, regulará y autorizará el uso debido del mismo.

Tabla 5 : Anchos Mínimos de Calzada en Tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	6.60	6.60	5.00
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	5.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Fuente: DG-2018

Notas:

- Orográfico: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3) y Escarpado (4).
- En Carreteras de Tercera Clase, Excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 5.00 m, con el correspondiente sustento técnico y económico.

Bermas

En la Tabla 6, se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

Tabla 6: Ancho de las bermas.

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	Tráfico vehículos/día				Características				Tipo de orografía				Tipo de orografía							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h															1.20	1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

(Fuente: DG-2018)

Notas:

a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4).

Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1,20 m para Autopistas de Segunda Clase.

b) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Bombeos

En tramos rectos o en aquellos cuyo radio de curvatura permite el contra peralte las calzadas deberán tener, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, una inclinación transversal mínima o bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La tabla 7 especifica estos valores indicando en algunos casos un rango dentro del cual el proyectista deberá moverse, afinando su elección según los matices de la rugosidad de las superficies y de los climas imperantes.

Tabla 7: Valores de Bombeo de la Calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

(Fuente: DG – 2018)

Taludes

Los taludes para las secciones en corte variarán de acuerdo a la estabilidad de los terrenos en que están practicados; la altura admisible del talud y su inclinación se determinarán en lo posible, por medio de ensayos y cálculos, aún aproximados.

Taludes en Corte

Exige el diseño de taludes, el estudio de las condiciones especiales del lugar, especialmente las geológicas, geotécnicas (prospecciones), ensayos de laboratorio, análisis de estabilidad, etc. y medio ambientales, para optar por la solución más conveniente, entre diversas alternativas, La inclinación y altura de los taludes para secciones en corte variarán a lo largo del Proyecto según sea la calidad y homogeneidad de los suelos y/o rocas evaluados (prospectados).

En el diseño de estos taludes se tomará en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes de corte ejecutados en rocas y/o suelos de naturaleza y características geotécnicas similares, ubicadas en la zona y que se mantienen estables ante las mismas condiciones ambientales actuales.

Los valores de la inclinación de los taludes para las secciones en corte serán, de un modo referencial, los indicados en la tabla.

Tabla 8: Valores referenciales para taludes en corte (Relación H: V).

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

(Fuente: DG – 2018)

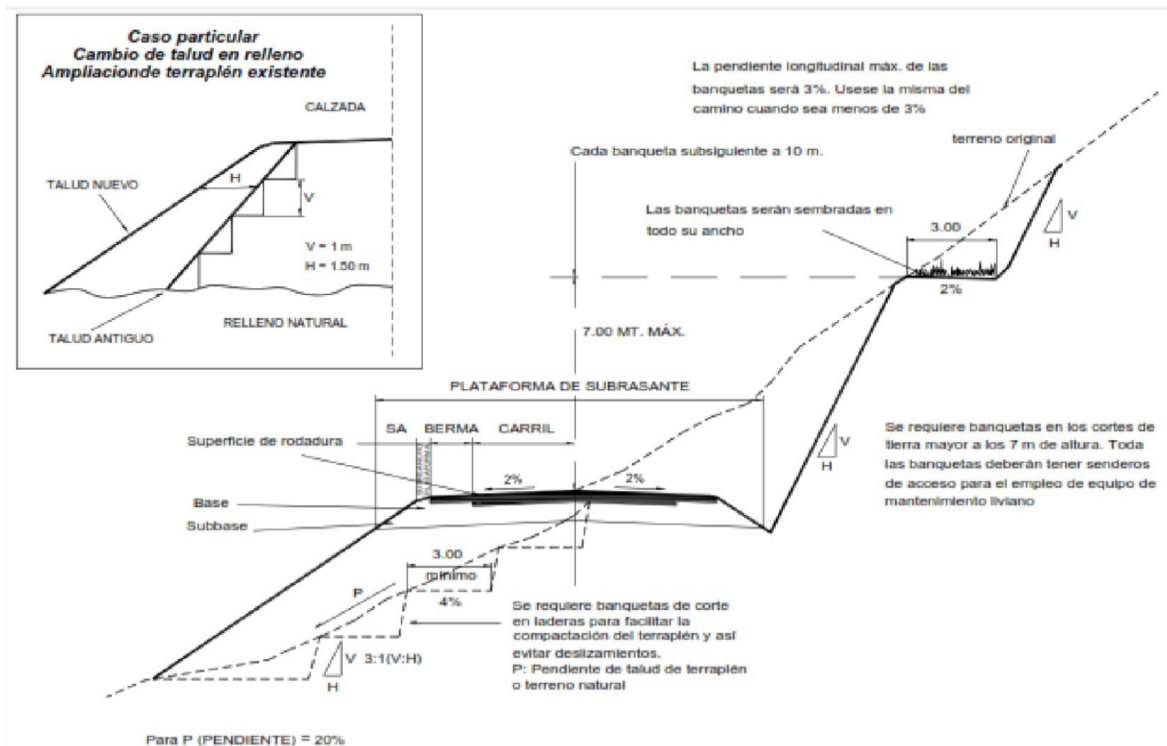


Figura: 11: Sección Tipo en tangente con banquetas de relleno.

(Fuente: DG-2018)

Taludes en Relleno

En el diseño de estos taludes se tomará de acuerdo a la tabla 9.

Tabla 9: Taludes referenciales en zonas de relleno

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

(Fuente: DG – 2018)

Cunetas

Son canales abiertos construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes a fin de proteger la estructura del pavimento. La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal.

Talud Interior de Cunetas

La inclinación del Talud dependerá, por condiciones de seguridad, de la velocidad y volumen de diseño de la carretera o camino. El valor máximo correspondiente a velocidades de diseño <70 Km/h. (1:2) es aplicable solamente a casos muy especiales, en los que se necesite imprescindiblemente una sección en corte reducida (terrenos escarpados), la que contará con elementos de protección (Guardavías). Inclinaciones fuera de estos Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG - 2018) 86 mínimos deberán ser justificadas convenientemente y se dispondrán de los elementos de protección adecuados.

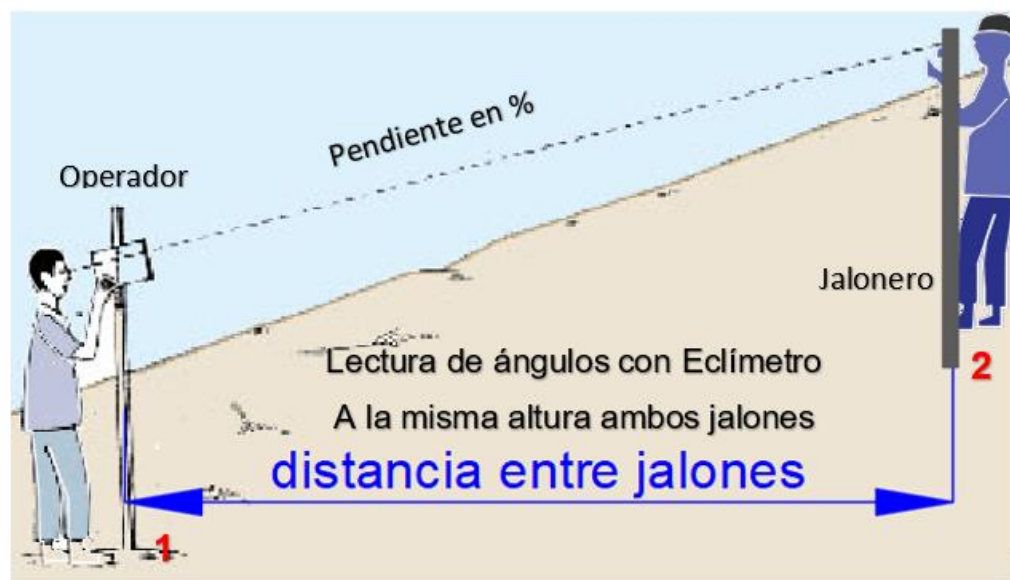
Profundidad de la Cuneta

La profundidad será determinada, en conjunto con los demás elementos de su sección, por los volúmenes de las aguas superficiales a conducir, así como de los factores funcionales y geométricos correspondientes. En caso de elegir la

sección triangular, las profundidades mínimas de estas cunetas serán de 0.20 m para regiones secas, de 0.30 m para regiones lluviosas y de 0.50 m para regiones muy lluviosas.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

La investigación se procedió con el estudio topográfico pues los términos y conceptos previos se basaron de las normas actuales según el manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito



Fuente: Elaboración propia del autor

Figura: 12: Nivelación en trazo directo



Fuente: Google

Figura: 13: Instrumento de trazo directo

TRAZO DIRECTO

El trazo directo se denominado cuando se determina directamente los elementos de la curva propiamente los cálculos geométricos con apoyo de la topografía marcando los Puntos de la poligonal del eje supuesto, para luego realizar topográficos en una franja amplia del terreno. El trazo del eje se realiza en gabinete con los planos de topográficos producto del levantamiento definida la ruta y sus puntos obligados de paso, se hacen el levantamiento topográfico de precisión en una franja de la carretera que cubra las mejores posibilidades de colocar el trazo y analizar sus variantes.

El método de levantamiento es con equipo convencional resulta trabajo poco rentable, en cambio con equipo electrónicos de mayor precisión y rapidez se logra mayor rendimiento y cada vez más frecuentemente levantamientos por restitución aerofotogrametría o imágenes satelitales. El proyecto se realiza en gabinete, pudiéndose estudiar con facilidad las alternativas de trazo y variantes.

SISTEMA DE GEOREFERENCIACIÓN

La forma para orientar las coordenadas UTM arbitrario tomado los puntos de control de la poligonal de apoyo, se debe enlazar al sistema de referencia WGS84 del IGN, que están establecidos como estación de base en lugares estratégicos comisarias, colegios, centros de salud, etc. Con las coordenadas UTM (x,y,z) materializados con placas de bronce en las zonas 17, 18,19 sur en todo el Peru.

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

El trabajo de levantamiento topográfico comprende de los siguientes partes

a) GEOREFERENCIACIÓN:

Se materializa los puntos de control mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 450 m ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos serán visibles y documentados en concreto con una placa de bronce en la parte superior.

b) PUNTO DE CONTROL:

Son puntos que sirven para referenciar en la etapa de estudio del proyecto, construcción, y post construcción ser ubicados los puntos de control en

zonas accesibles, visibles entre sí y fuera del trazo del proyecto, para que no sean destruidos por las actividades durante la construcción.

c) SECCIÓN TRANSVERSAL:

son líneas perpendiculares imaginarios que están ubicados a lo largo del eje del trazo de la carretera estas líneas identifican la topografía transversal del terreno natural al eje de la carretera. Posteriormente servirán para analizar los taludes de corte y relleno, y que además ayudan a visualizar las depresiones, cauces, estructuras para defensa ribereña, las obras de arte y drenaje.

d) ESTACADO DE EJE:

Las estacas del eje de replanteo y estarán ubicados cada 20 m. en tangente y cada 10 m. en las curvas con banderines para identificar el trazo con progresivas en kilómetros a cada 100 m pintados visiblemente y las estacas de taludes estarán ubicadas en los límites de talud de corte y relleno para el procedimiento de la limpieza del terreno y cortes-relleno en movimiento de tierras conjuntamente con los datos de medición y replanteo.

e) LÍMITES DE LIMPIESA Y ROSE:

Durante el replanteo del eje previo a la construcción se establece en ambos lados de la línea del eje en cada sección indicando los límites de intervención de desbroce de la carretera.

f) ELEMENTOS DE DRENAJE:

Son obras que se definen como propósito de recoger las aguas de las precipitaciones pluviales para luego conducir a las alcantarillas generalmente están paralelo a la vía, conducen filtraciones de agua, es necesario determinar la longitud, pendiente de entrada y salida para el adecuado funcionamiento.

g) MUROS DE CONTENCIÓN:

Son elementos estructurales que se construyen para el sostenimiento de las plataformas, terraplenes de una carretera soportando los esfuerzos horizontales generados y el empuje al pasar los vehículos pesados. Estos elementos estarán en zonas de terraplén, los muros más conocidos son tipo mampostería y voladizo.

h) CANTERAS:

Es lugar apropiado para la explotación de materiales de agregado de diferentes características que servirán para la construcción de la carretera en usos como fabricación del concreto y para la conformación de terraplenes y otros rellenos estructurales que formaran parte de la construcción.

El objetivo es efectuar el estudio de suelos de la cantera con la finalidad de evaluar y establecer las características físico-mecánicas del terreno natural y la estructura de la subrasante sobre se ella se proyectará el pavimento, además la cantidad necesaria volumétrica es posible contar con la topografía del terreno de la cantera en toda su dimensión.

i) LEVANTAMIENTOS ESPECIALES:

Son considera a los levantamientos especiales la topografía del terreno al detalle desde el punto de vista topográfico y detallado, seccionamiento a cada 5 m. para las obras de arte y drenaje que servirán para el diseño del mismo y estas se mencionan:

- Muros de confección
- Alcantarillas
- Zangas de coronación
- Zanjias de drenaje
- Canales de desvió
- Puentes y pontones

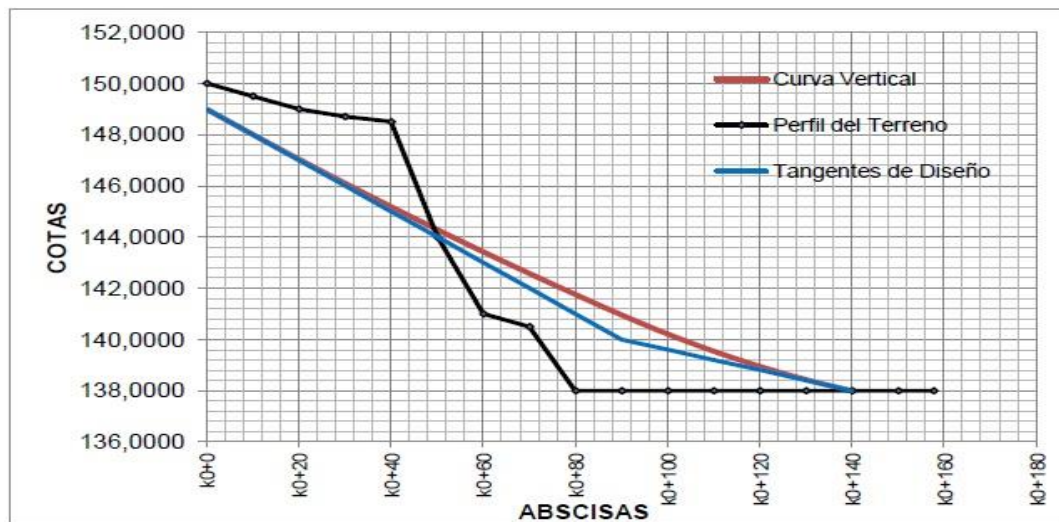
j) TRABAJOS TOPOGRAFICOS INTERMEDIOS:

Todo el trabajo de replanteo, reposición de puntos de control y estacado y así mismo la verificación de la medición de las obras anexas y del proyecto

Perfil Longitudinal

El perfil de una carretera es una línea continua con diferentes pendientes las cuales son el producto de los desniveles de la topografía del terreno donde pasa el eje del trazo y que a la vez forman componentes del eje son:

- La línea recta inclinada se conoce como gradiente o línea de ceros.
- La curva vertical
- Convexa o cresta
- Cóncava o columpio

Perfil, Pendientes de Diseño y Curva Vertical

Fuente: Elaboración propia del autor.

Figura: 14: pendiente de una carretera se expresa en porcentaje.

La pendiente se aprecia en el perfil longitudinal por las características del terreno por la diferencia de niveles y por la distancia que hay entre los dos puntos que se enlazan.

ALINEAMIENTO VERTICAL O EJE ESPACIAL

Curvas Verticales

Cada punto de intersección es identificado la longitud de la curva usualmente es diseñada en centenas de metros. La relación $K=A$ /cuando A es la diferencia de Gradientes en porcentaje es el factor k que significa la distancian horizontal en metros para un grado de pendiente en porcentaje.

Tabla 10: valores de velocidad mínima y distancia visibilidad

Velocidad del diseño	Kph	Valores de K		
		35	50	60
Mínima distancia de visibilidad	Cóncava	5	9	16
	Convexa	8	12	17
Deseable distancia de visibilidad de parada	Cóncava	5	9	19
	Convexa	8	12	19

Fuente: DG-2018

SUBRASANTE

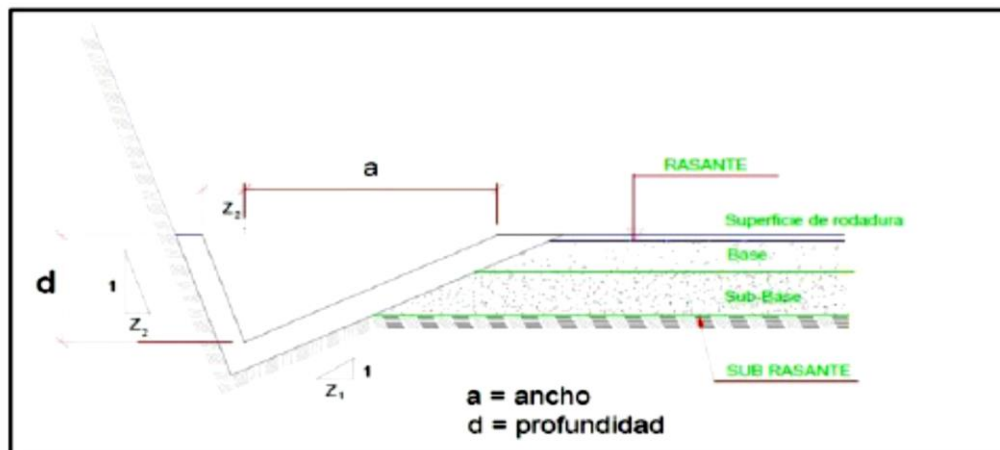
La capa superficial de terreno natural es la subrasante

S0 : Subrasante muy pobre	CBR < 3%
S1 : Subrasante pobre	CBR = 3% - 5%
S2 : Subrasante regular	CBR = 6 - 10%
S3 : Subrasante buena	CBR = 11 - 19%
S4 : Subrasante muy buena	CBR > 20%

OBRAS DE ARTE

Cunetas

Para el diseño de las cunetas se tomaron el uso del manual de carreteras DG-2018 criterios del ministerio de transportes y comunicaciones manual de carreteras hidrología, hidráulica y drenaje. La cuneta son zanjas longitudinales revestida o sin revestir abiertas ubicadas en ambos lados o un solo lado de la carretera. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la rasante al fondo de la cuneta.



Fuente: Elaboración propia del autor

DISEÑO GEOMÉTRICO

Velocidad de diseño

El diseño de la velocidad que está definido en función de la clasificación de demanda y orografía.

Tabla 11: Velocidad de Diseño para adoptar

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: DG-2018

2.2. Definición de términos.

carretera: camino para el tránsito de vehículos motorizados por lo menos dos ejes.

Autopista: carretera de dos calzadas con limitados o control total de accesos a las propiedades colindantes.

Berma: franja longitudinal, afirmada o no, comprendida entre el borde exterior de la calzada y la cuneta o talud.

Bombeo: pendiente transversal de la plataforma en tramos tangente

Calzada: parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos. Se compone de un cierto número de carriles.

Carril: franja longitudinal que está dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

Curva vertical: curva en elevación que enlaza dos rasantes con diferentes pendientes.

Derecho de vía: faja de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera y todas sus obras accesorias.

Eje: línea que define el trazado en planta o perfil de una carretera, y que se refiere a un punto determinado de su sección transversal.

Pavimento: es la estructura construida sobre la subrasante, para los siguientes fines.

a) resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos

b) mejorar las condiciones de comodidad y seguridad para el tránsito.

Pendiente: inclinación de una rasante en el sentido de avance.

Peralte: inclinación transversal de la plataforma en los tramos de curva.

Plataforma: ancho total de la carretera a nivel de subrasante.

Ramal: vía que une las calzadas que confluyen en una intersección para solucionar los distintos movimientos de los vehículos.

Rasante: línea que une las cotas de una carretera terminada.

Sección transversal: corte ideal de la carretera por un plano vertical y normal a la proyección horizontal del eje, en un punto cualquiera del mismo

Subrasante: superficie del camino sobre la que se construirá la estructura del pavimento.

Distancia de parada: es la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como sea posible, medida desde su situación en el momento de aparecer el objetivo u obstáculo que motiva la detención.

Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado.

Velocidad de diseño o velocidad directriz: es la máxima velocidad a la cual un conductor de habilidad media manejando con razonable atención puede circular con entera seguridad.

PI: es la unión de dos líneas o punto de intersección de dos tangentes.

MARCO LEGAL

Norma técnica nacional

Las normas técnicas nacionales se aplican en compatibilidad con las normas internacionales para adoptar las dimensiones más asequibles y convenientes, cuando las son carreteras vecinales y trochas carrozables.

- manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018
- manual para el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito-RM-N° 305-2008-MTC/02.
- Norma técnica peruana (NTP)
- Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos
- SLUMP: Sistema legal de unidades de medida del Perú.

Norma técnica internacional

- AASHTO: American Association of state Highway and Transportation Officials.
- FHWA: Federal Highway administration-USA
- SI: Sistema Internacional de Unidades
- PIARC: Permanent International Association of Road Congresses.
- TBR: Transportation Research Board.

2.3. Hipótesis.

2.4.1 Hipótesis General

La propuesta de diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón

-Ambo optimizará recursos en la provincia de Oyón.

2.4.2 Hipótesis Especificas

- a) El estudio de tráfico influirá positivamente en el diseño geométrico de la carretera.
- b) El estudio de suelos incide la optimización de recursos en la carretera.
- c) La topografía del terreno influye significativamente en el diseño geométrico de la carretera.

2.4. Variables

Variable Independiente (X): Diseño Geometrico

Variable Dependiente (Y): Optimizacion de Recursos

2.5.1 Definición Conceptual de las Variables.

Diseño Geometrico (X): Es la aplicación directamente de criterio técnico de diseño, en donde su participacion es indispensable para un correcto funcionamiento de la otra variable.

Optimizacion de Recursos (Y): Es una aplicación indirecta donde su participacion es reutilizar los materiales de corte en explanaciones como relleno para minimizar los costos, tiempos, en la etapa de construccion de la carretera beneficiando a la provincia de Oyón.

2.5.2 Definición Operacional de las Variables

El diseño geométrico influye en la optimizacion de recursos, en la reutilizacion de materiales para el uso de explanaciones como relleno, con lo cual se reducen los costos de materiales, costos operativos, y tiempos,

2.5.3 Operacionalización de la Variables.

A continuación se representa un cuadro de operacional de variables, dimensiones, e indicadores.

Tabla 12: Cuadro de Operacionalización de Variables e Indicadores

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente DISEÑO GEOMÉTRICO	D1: Diseño Horizontal	I1: Radios mínimos
		I2: Pendiente máxima
		I3: Peraltes Máximos
	D2: Norma DG 2018	I1: Ancho de Calzada
		I2: Bombeo
		I3: Ancho de Berma
	D3: Diseño Vertical	I1: Longitud Mínima de la curva Vertical
		I2: Pendiente Mínima
		I3: Longitud en Pendiente
Variable dependiente OPTIMIZAR RECURSOS	D1: Estudio de Trafico	I1: Índice Medio Diario (IMD)
		I2: Índice Medio Diario Anual (IMDA)
		I3: Factor de Corrección Estacional (FCE)
	D2: Estudio de Suelo	I1: tipo de material
		I2: desgaste de los ángulos
		I3: índice de plasticidad
	D3: Topografía del terreno	I1: Tipos de carreteras
		I2: Clasificación de las carreteras
		I3: Trazo definitivo

Fuente: elaboración propia del autor

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de Investigación.

El método general de investigación fue el **CIENTÍFICO** y como método específico se utilizó el **INDUCTIVO-DEDUCTIVO**; dado que se trató con casos particulares y realizar para su aplicación a otras obras de mayor envergadura.

3.2. Tipo de Investigación.

El tipo de investigación fue aplicado, por que se utilizó los componentes técnicos para analizar el diseño geométrico y como aplicativo el caso de la carretera tramo ramal Oyón –Ambo.

3.3. Nivel de Investigación.

El nivel de investigación fue el **DESCRIPTIVO- EXPLICATIVO**, porque se encarga de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto.

3.4. Diseño de Investigación.

El diseño de la investigación fue el **EXPERIMENTAL**, porque se realizó ensayos y pruebas en laboratorio a fin de obtener los mejores resultados (mediante la prueba de hipótesis sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos).

3.5. Población y Muestra.

La población estuvo conformada por el **tramo ramal Oyón –Ambo**, cuya longitud es de 2+917.05 m.

En este trabajo de investigación además en la población se consideró los diversos tipos de muros de contención que existen en los bordes de los ríos aledaños a la carretera, no se utilizó la técnica de muestreo, si no el censo.

Porque se utilizó en el estudio todo el tramo de la carretera.

Muestra: Tramo Ramal Oyón – Ambo (2+917.050)



Fuente: Imagen Google Earth

3.6. Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos.

Tabla 13 Técnicas e instrumentos de datos

TECNICA	INSTRUMENTO
Análisis de Suelo:	resultado de laboratorio
Análisis de tráfico:	resultado de estudio trafico
Análisis de curva masa	resultado curva masa

Fuente: elaboración propia del autor

Encuestas

Las encuestas son técnicas que se utilizan a un conjunto de personas o población que responde preguntas a las variables y las hipótesis buscando el rigor científico en este caso el muestreo aleatorio simple es la forma para determinar el tamaño de la muestra de la población.

3.7. Procesamiento de la Información.

a. Procesamiento de Pre campo

Asesoría del Trabajo.

Se coordinó con los asesores Coordinación con los asesores para poder identificar el problema, trazar los objetivos y la metodología a utilizar.

Recopilación de información bibliográfica.

Estudio del lugar de investigación, ubicación y localización, etc. Revisión de textos y normas técnicas relacionadas al diseño geométrico de carreteras, manuales, revistas, recolección de información de usuarios de la provincia de Oyón.



Figura: 15:local de la comunidad de usuarios

Lista de encuestados tramo ramal Oyón-Ambo

Tabla 14: lista de usuarios 01

Nº	APellidos y Nombres de los Beneficiarios	DNI	Lugar
01	ABARCA HINOSTROZA ADRIAN	15217578	OYÓN
02	ABARCA HINOSTROZA EDILBERTA	15213349	OYÓN
03	ADVINCULA VICENTE AGRIPINA TEODORO	15213479	OYÓN
04	ALATA VALLEJO ANA FRANCISCA	06379472	OYÓN
05	ALCEDO BUSTILLOS DE PORRAS AGAPITA	15217502	OYÓN
06	ALCEDO BUSTILLOS ESTELA PETRONILA	15209636	OYÓN
07	ALCEDO BUSTILLOS JOSE PATRICIO	15210208	OYÓN
08	ALCEDO BUSTILLOS TOMAS ANASTACIO	15209868	OYÓN
09	ALCEDO BUSTILLOS VDA. DE PALMA SIMONA PAULA	41829129	OYÓN
10	ALCEDO FERNANDEZ CLEMENTE JOSE	15212861	OYÓN
11	ALCEDO FERNANDEZ EUGENIO	15213230	OYÓN
12	ALCEDO LOPEZ PABLO	51209906	OYÓN
13	ALCEDO OSORIO ISABEL GABRIEL	51213240	OYÓN
14	ALCEDO SALGADO LEONCIA	48821112	OYÓN
15	ALCEDO SAMAR DVA. DE VENTOCILLA INOCENTA	15210422	OYÓN
16	ALCOSER BOSICHE DOMITILA PAULA	15213071	OYÓN
17	ALCOSER LEAÑO CONSTANTINA ERMELINDA	15215573	OYÓN
18	ALCOSER LEAÑO ESPERANZA	15212316	OYÓN
19	ALCOSER LEAÑO JUANA	51212750	OYÓN
20	ALCOSER MEDINA JORGE AMADOR	16011883	OYÓN
21	ALCOSER MEDINA REYNALDO PRIMITIVO	15211515	OYÓN
22	ALCOSER MENDOZA LEONCIO MARCELINO	15210673	OYÓN
23	ALVINO ESPINOZA ROBERTO BENJAMIN	06283026	OYÓN
24	ALVINO URBANO IGNACIO PASCUAL	15215543	OYÓN

Fuente: elaboración propia del autor.

Tabla 15: lista de usuarios 02

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS BENEFICIARIOS	DNI	LUGAR
25	ALVINO URBANO ISIDORA MARCELINA	15213163	OYÓN
26	ALVINO URBANO MISAELE VALENTIN	15213114	OYÓN
27	ANDRADE BALLARDO FELIPA	15211460	OYÓN
28	ANDRADE GOÑE ISOLINA	15213313	OYÓN
29	ANDRADE LOPEZ FELIPE	15211467	OYÓN
30	ANTAHURCO ROBLES FLORENTINA	15212757	OYÓN
31	ANTAHURCO ROBLES AMADOR	15210153	OYÓN
32	ARENAS AMARO SILVESTRINA	47921726	OYÓN
33	ARENAS CORDOVA PACIFICO	15212966	OYÓN
34	ANTAHUAMAN LLANA SOELA	15213275	OYÓN
35	AVALOS CONVERSO CATALINA	48743180	OYÓN
36	AZAÑERO MEDICO EDUARDO SAMUEL	15212085	OYÓN
37	AZAÑERO MEDICO ENRIQUE	15211830	OYÓN
38	AZAÑERO ORTEGA GAUDENCIO ZOCIMO	15212702	OYÓN
39	BERNARDO LEANDRO FLORENCIO	15211755	OYÓN
40	BRICEÑO URBANO MOISES	44482556	OYÓN
41	BUELOT DAÑOBEYTIA GREGORIO MIGUEL	15210684	OYÓN
42	BUELOT DAÑOBEYTIA GUIDA AZUCENA	07342054	OYÓN
43	BUSICH FUENTES REVIRA FERREGRINO FORTUNATO	15213181	OYÓN
44	BUSTAMANTE ALCOSER SANTIAGO	15215926	OYÓN
45	BUSTAMANTE ALCOSER MARIA	15215494	OYÓN
46	BUSTAMANTE MENDOZA FELIX MAXIMO	04007934	OYÓN
47	CABELLO HUAMAN JUAN DE LA CRUZ	15210541	OYÓN
48	CALERO FERNANDEZ ADELAIDA NICOLASA	15210741	OYÓN

Fuente: elaboración propia del autor.

Tabla 16: lista de usuarios 03

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS BENEFICIARIOS	DNI	LUGAR
49	CALERO HILARIO MODESTA	15210018	OYÓN
50	CANTORIN CARHUANCHIN PEDRO SEGUNDO	15210876	OYÓN
51	CARDENAS ROBLES GERARDA	15210512	OYÓN
52	CARDENAS VENTICILLA RAMOS	15209751	OYÓN
53	CARHUANCHIN CARHUAS EULOGIO	15209614	OYÓN
54	CARHUANCHIN CARHUAS FRANCISCO JAVIER	15210336	OYÓN
55	CARHUAS FERNADEZ ADRIAN REMIGIO	15211885	OYÓN
56	CARHUAS MARCELO BENITO	15217600	OYÓN
57	CARLOS LEANDRO LUCIA EMILIA	15209939	OYÓN
58	CARLOS LEANDRO MARCELO CARLOS	15210434	OYÓN
59	CASTILLO MERINO MARIA	15216087	OYÓN

Fuente: elaboración propia del autor.

Construcción de instrumentos de recolección de datos.

Se diseñó y perfecciono los instrumentos que se utilizó para recopilar datos de campo para ser usados en laboratorio el cual fue validado por el asesor.

b. Procedimiento de campo insitu - Exploración y Muestreo de suelo.

El proceso se realizado mediante la recopilación de datos para el estudio de suelos en referencia del **manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos – MTC-2013** (sección suelos y pavimentos) para ello se realizó la exploración de calicatas y plantear una solución ante el problema se dará en función de tiempos establecidos.



Figura: 16: Calicata N° 1 tramo ramal

Dimensiones:

Largo: 0.80 m., Ancho 0.80 m., Altura: 1.50 m.

El tipo de muestreo es exploratorio tipo pozo a cielo abierto, se realizó una excavación con dimensiones de 0.80 x 0.80 x 1.50 m.

Suficientes para verificar y examinar los diferentes estratos que se presentan en el suelo con fines de pavimentación.

c. Procedimiento de campo insitu – Desarrollo de encuesta poblacional

Materiales.

- Tablero y bolígrafo
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Tampon de tinta (huellero)

Procedimiento:

- Se visitó casa por casa a cada poblador que se encuentre dentro su vivienda.
- Se registró cada poblador con nombres, apellidos, firma y huella digital.
- Se registró un total de 317 habitantes presentes para sacar la muestra necesaria.



Figura: 17: Encuesta de los usuarios



Figura: 18: Encuesta de los usuarios



Figura: 19: Encuesta de los usuarios

d. Procedimiento de campo insitu – levantamiento topográfico trama ramal Oyón-Ambo

Materiales y equipos.

- Estación total (leica Ts-06, precisión 5")
- Wincha 5 mts
- Libreta de campo
- Nivel de ingeniero (pentax)
- Radios de comunicación
- Camara fotográfica

Procedimeinto

- El levantamiento topográfico se inició en el tramo ramal Oyón –Ambo en el Km 136+780.00 donde comienza el tramo correspondiente hasta Km 139+697.050, longitud 2+917.050 m
- para ello previamente se cuenta con datos de información es decir con puntos de control horizontal y vertical data proporcionada por la comunida en coordinación presidente encargado.
- estos datos fueron tomados en la etapa de anteproyecto se muestra los sigueites datos:

Tabla 17: de coordenadas UTM

PUNTO DE APOYO	FACTOR DE ESCALA COMBINADO	COORDENADAS UTM		COTA	COORDENADAS TOPOGRAFICAS	
		NORTE	ESTE		NORTE	ESTE
PG-21	0.99947838	8819795.250	307493.346	3675.78338	8819790.992	307486.579
PG-22		8819636.025	307654.044	3682.76788	8819631.685	307647.361
PR-01	0.999463896	8819346.553	307889.732	3696.93338	8819342.060	307883.173
PR-02		8819185.257	307967.045	3705.36838	8819180.679	307960.527
PR-03		8819046.591	308203.958	3733.85938	8819041.939	308197.566
PR-04		8818919.274	308512.622	3750.10838	8818914.554	308506.396
PR-05		8818865.032	308743.896	3755.46188	8818860.283	308737.795
PR-06		8818706.313	308993.74	3746.89738	8818701.478	308987.773
PR-07		8818625.215	309181.661	3754.87588	8818620.336	309175.796
P-11	0.999468606	8818442.731	309257.09	3761.17788	8818437.753	309251.266
PG-03	0.999451273	8818125.744	309658.226	3783.24638	8818120.593	309652.621

Fuente: elaboración propia del autor.



Figura 20: puntos de control topográfico



Figura 21: levantamiento topográfico tramo ramal

e. Consideraciones generales de diseño en planta

- **Trazo preliminar sobre vía existente**

Se inició el trazo en preliminar en planta, una vez modelado la topografía del terreno a curvas de nivel para ello se predetermina con nomenclatura y intervalos de curvas mayores cada 5m y curvas cada 1m acotado como DTM (modelo digital de terreno).

Nota: cuando la vía es existente se debe tener en cuenta los siguientes casos:

- En zona rural la guía serán los bordes de la vía existente como guía para el trazado preliminar

- en zona urbana como guía se utilizó el catastro (veredas, bermas, eje central de la vía existente etc.

f. Importación de puntos (formato .CSV)

Antes de comenzar importar puntos, debe crear un formato de archivo de puntos procesado libre de datos, que contengan puntos auxiliares y otros, seguidamente guardar en formato .CSV, ó .TXT (PNEZD) con lo cual sea más conveniente los puntos en el archivo de datos de puntos:

Tabla 18: puntos topográficos 01

1	8818347.64	309373.926	3744.3182	NIVEL
2	8818442.731	309257.09	3761.1779	NIVEL
3	8818125.744	309658.226	3783.2464	NIVEL
4	8819795.25	307493.346	3675.7909	NIVEL
5	8819636.025	307654.044	3682.7754	NIVEL
6	8819346.553	307889.732	3696.9409	NIVEL
7	8819185.257	307967.045	3705.3759	NIVEL
8	8819046.591	308203.958	3733.8669	NIVEL
9	8818919.274	308512.622	3750.1159	NIVEL
10	8818865.032	308743.896	3755.4694	NIVEL
11	8818706.313	308993.74	3746.9049	NIVEL
12	8818625.215	309181.661	3754.8834	NIVEL
13	8819861.722	307457.8974	3670.4417	EJP
14	8819862.436	307458.7503	3670.4008	CAF
15	8819862.773	307459.2689	3670.2713	CUN
16	8819862.942	307459.4881	3671.4394	CUN
17	8819863.379	307459.9106	3671.1046	TN
18	8819859.787	307455.0003	3670.8716	TN
19	8819864.217	307461.0585	3672.3775	TN
20	8819871.142	307469.5472	3681.6989	TN
21	8819864.566	307461.4691	3674.7357	TN
22	8819860.156	307455.8456	3670.4863	CAF
23	8819855.878	307449.7209	3670.8075	TN
24	8819859.007	307454.1434	3671.1284	TN
25	8819853.101	307446.5992	3669.8388	CERR
26	8819852.298	307445.2636	3668.6199	TN
27	8819845.836	307470.0903	3671.3767	EJE
28	8819846.375	307470.9415	3671.3408	CAF
29	8819843.383	307467.0945	3671.426	CAF
30	8819846.823	307471.6206	3671.1536	CUN
31	8819847.152	307471.8184	3671.4394	CUN
32	8819847.59	307472.5317	3672.6513	TN
33	8819823.698	307442.7605	3662.6243	TN
34	8819834.061	307456.0724	3666.3719	TN
35	8819838.435	307461.5984	3672.8712	TN

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 19: Puntos topográficos 02

36	8819841.114	307464.2322	3672.7214	TN
37	8819843.115	307466.7426	3671.6291	TN
38	8819848.888	307474.2147	3673.3581	TN
39	8819850.98	307476.5095	3678.3839	TN
40	8819853.715	307480.2513	3679.396	TN
41	8819829.944	307482.3199	3672.6179	EJE
42	8819828.646	307480.8248	3672.6734	CAF
43	8819831.352	307483.8328	3672.5087	CAF
44	8819831.623	307484.1436	3672.3589	CUN
45	8819831.847	307484.3515	3672.6995	CUN
46	8819832.044	307484.5378	3672.9626	TN
47	8819834.494	307488.3884	3679.7674	TN
48	8819838.919	307495.3461	3682.1642	TN
49	8819841.019	307497.0041	3686.0197	TN
50	8819828.463	307480.0397	3673.0044	TN
51	8819827.777	307479.1245	3673.8958	TN
52	8819825.868	307476.8213	3674.0055	TN
53	8819822.254	307472.5999	3674.537	TN
54	8819821.612	307472.1745	3674.3795	CERR
55	8819820.987	307471.6164	3674.3617	CERR
56	8819817.04	307468.491	3673.1099	TN
57	8819813.481	307465.9488	3670.1665	TN
58	8819808.695	307462.3284	3667.1989	TN
59	8819814.101	307494.3607	3673.8383	EJE
60	8819815.15	307495.9067	3673.8274	CAF
61	8819815.514	307496.2533	3673.7453	CUN
62	8819815.672	307496.4637	3673.9537	CUN
63	8819816.056	307496.6361	3674.4284	TN
64	8819812.738	307492.8191	3673.7579	CAF
65	8819812.514	307492.5531	3673.952	TN
66	8819811.828	307491.578	3676.34	TN
67	8819817.948	307498.8016	3682.2478	TN
68	8819821.605	307503.2179	3684.0638	TN
69	8819825.193	307508.5571	3686.4011	TN
70	8819827.593	307512.9699	3688.405	TN
71	8819810.124	307490.0416	3676.0745	TN
72	8819806.784	307486.0072	3674.9981	TN
73	8819804.196	307483.894	3673.3745	TN
74	8819800.947	307479.6133	3669.5311	TN
75	8819798.531	307476.6491	3667.8014	TN
76	8819798.193	307506.6178	3675.3651	EJE
77	8819799.309	307507.931	3675.3052	CAF
78	8819799.567	307508.3313	3675.1555	CUN

Fuente: elaboración propia del autor

En figura se muestra la topografía del terreno de tramo ramal Oyón –Ambo

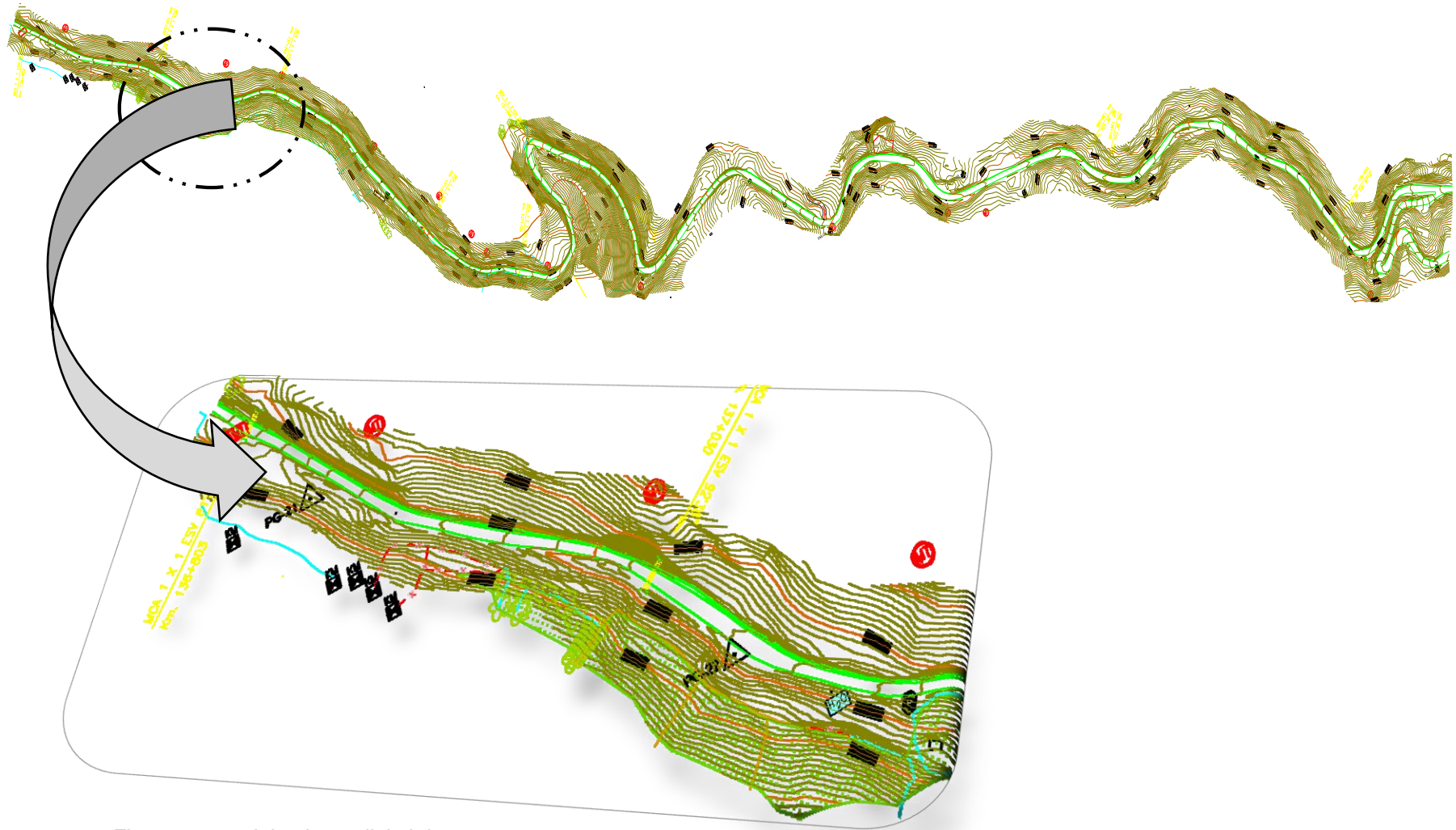


Figura: 22: modelamiento digital de terreno

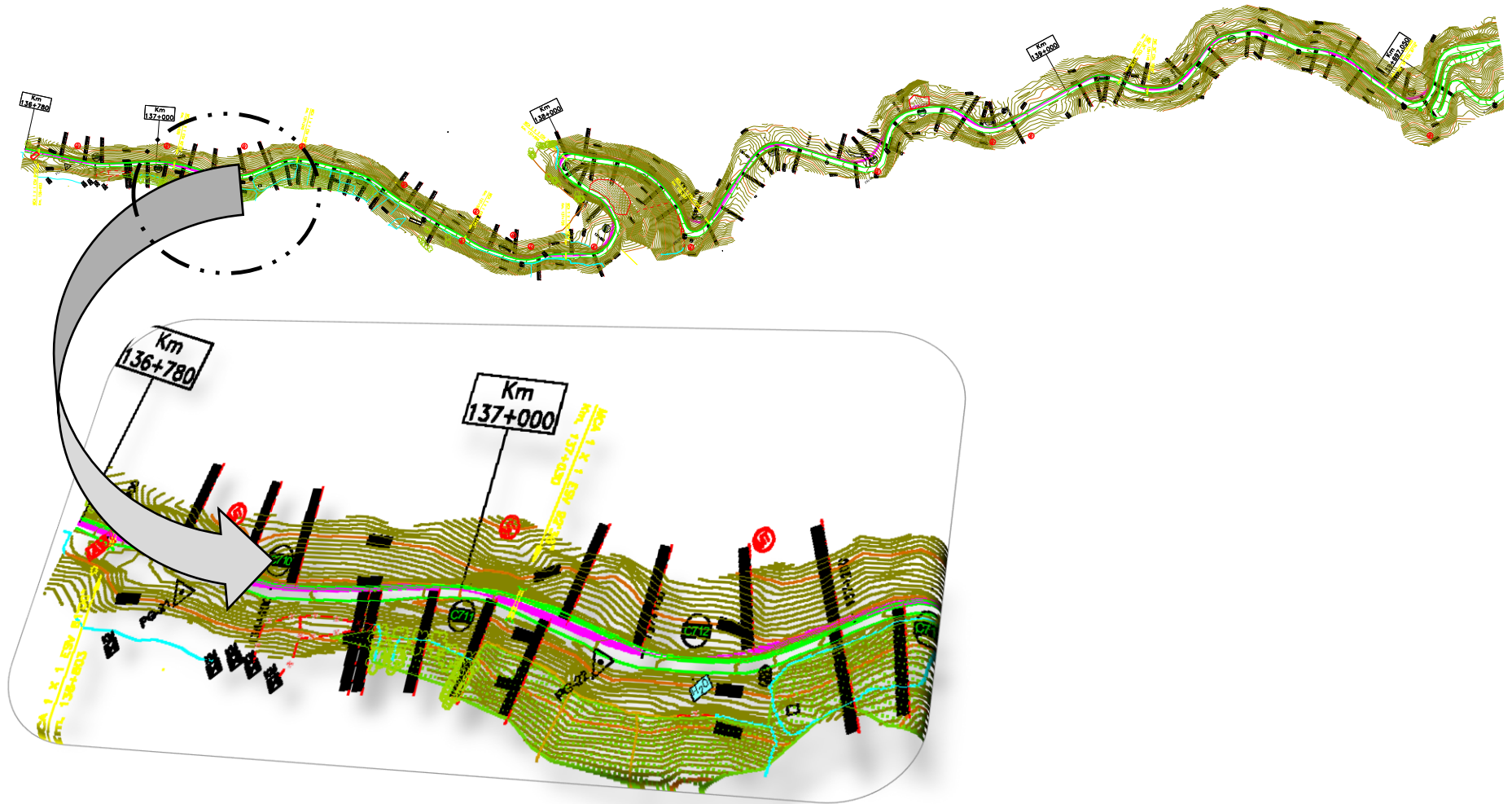


Figura: 23:preliminar del tramo ramal Oyón –Ambo

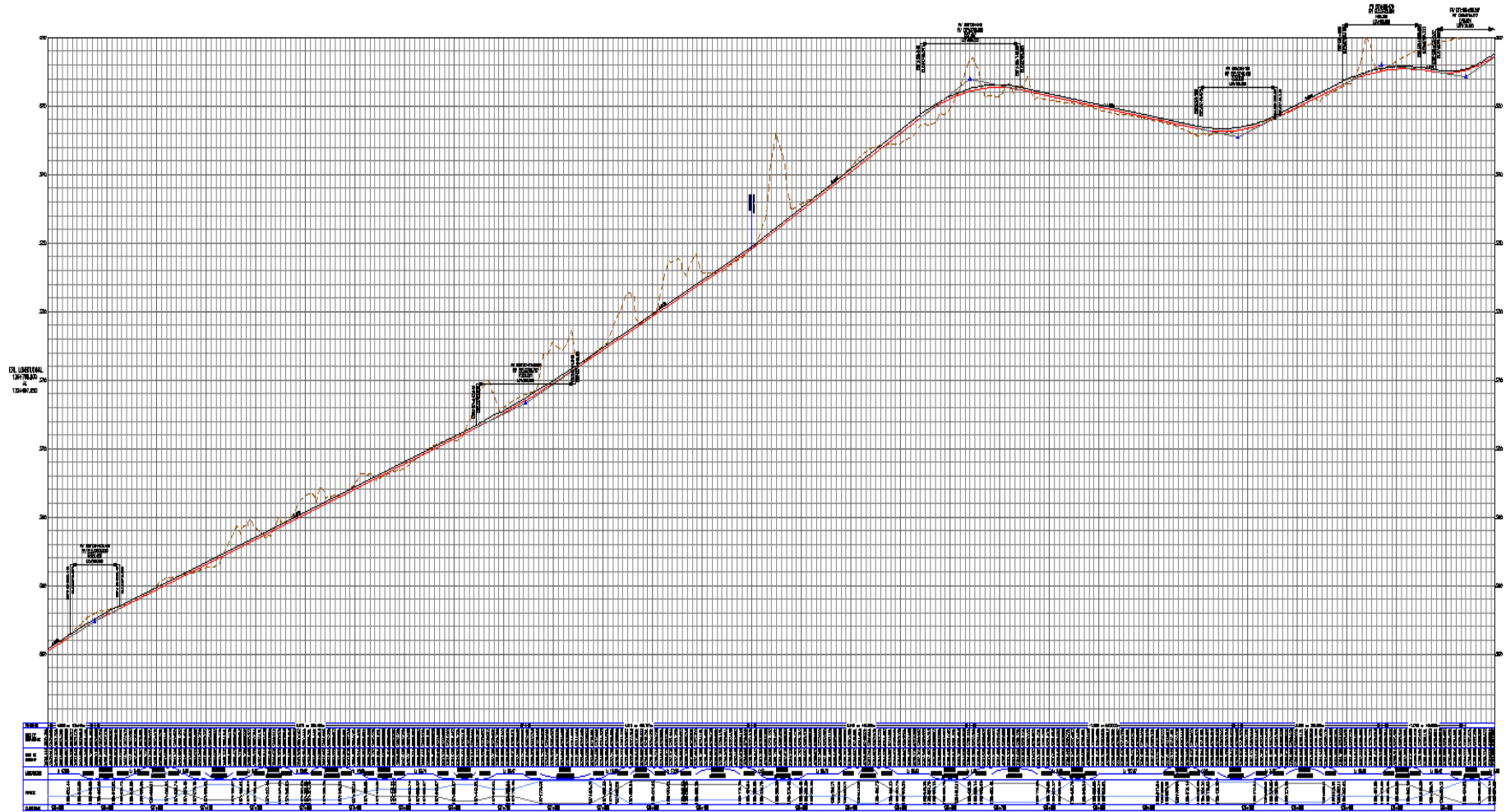


Figura: 24:perfil longitudinal y diseño de rasante

Tabla 20: cuadro de elementos de la curva

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA - EJE Alin_10 (Ramal)																	
Nº PI	SENTIDO	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	EXT.	Lsp e	T.S.	P.C. / S.C.	P.I.	P.T. / C.S.	S.T.	Lsp s	S.A.	P%	NORTE	ESTE
INICIO											136+780.000					8819861.676	307457.920
C710	I	16° 27' 50.94"	240	14.5	28.965	0.438	40	136+843.657	136+883.657	136+898.157	136+912.622	136+952.622	40	0.50	4.5%	8819767.708	307529.975
C711	D	19° 23' 18.89"	180	15.494	30.911	0.666	30	136+959.110	136+989.110	137+004.604	137+020.021	137+050.021	30	0.60	5.0%	8819704.716	307616.502
C712	I	36° 29' 10.15"	148	27.431	54.247	2.521	40	137+058.622	137+098.622	137+126.054	137+152.869	137+192.869	40	0.70	5.5%	8819603.169	307686.441
C713	D	34° 39' 38.01"	90	12.298	24.445	0.836	30	137+193.484	137+223.484	137+235.782	137+247.929	137+277.929	30	1.00	7.0%	8819566.546	307793.061
C714	D	22° 1' 6.82"	160	15.795	31.487	0.778	30	137+307.746	137+337.746	137+353.541	137+369.234	137+399.234	30	0.60	5.5%	8819470.591	307863.759
C715	I	6° 58' 29.08"	500	15.438	30.866	0.238	30	137+414.359	137+444.359	137+459.797	137+475.225	137+505.225	30	0.30	2.5%	8819367.160	307890.246
C716	I	30° 18' 54.85"	160	22.474	44.656	1.571	40	137+558.967	137+598.967	137+621.441	137+643.623	137+683.623	40	0.60	6.0%	8819215.648	307949.435
C717	I	154° 56' 29.31"	50	78.235	100.212	42.847	35	137+739.095	137+774.095	137+852.329	137+874.307	137+909.307	35	1.60	8.0%	8818988.631	308236.411
C718	D	165° 40' 32.51"	26	30.748	45.181	14.267	30	137+925.841	137+955.841	137+986.588	138+001.022	138+031.022	30	2.80	8.0%	8819432.701	308014.084
C719	D	45° 35' 37.41"	159.5	44.571	86.924	6.11	40	138+048.254	138+088.254	138+132.824	138+175.177	138+215.177	40	0.70	5.5%	8819177.659	308235.160
C720	I	112° 54' 4.14"	30	12.754	24.119	2.599	34.996	138+215.308	138+250.304	138+263.058	138+274.423	138+309.419	34.996	2.50	8.0%	8819025.757	308222.740
C721	D	74° 1' 33.08"	60	19.396	37.52	3.057	40	138+375.208	138+415.208	138+434.604	138+452.728	138+492.728	40	1.40	8.0%	8819087.331	308409.723
C722	I	77° 51' 26.05"	40	12.568	24.355	1.928	30	138+557.754	138+587.754	138+600.322	138+612.108	138+642.108	30	2.00	8.0%	8818939.274	308510.346
C723	D	94° 42' 7.97"	80	52.007	92.229	15.418	40	138+643.421	138+683.421	138+735.427	138+775.650	138+815.650	40	1.10	7.0%	8818998.242	308655.869
C724	I	61° 16' 57.82"	50	11.96	23.479	1.411	30	138+815.761	138+845.761	138+857.721	138+869.240	138+899.240	30	1.60	8.0%	8818852.361	308701.463
C725	D	53° 21' 56.62"	55	10.747	21.227	1.04	30	139+026.913	139+056.913	139+067.661	139+078.141	139+108.141	30	1.50	8.0%	8818809.882	308912.873
C726	I	80° 18' 58.89"	75	41.06	75.134	10.504	30	139+108.501	139+138.501	139+179.561	139+213.635	139+243.635	30	1.20	7.5%	8818699.565	308964.956
C727	D	71° 16' 48.2"	85	40.596	75.746	9.197	30	139+247.362	139+277.362	139+317.958	139+353.108	139+383.108	30	0.40	7.0%	8818742.203	309117.778
C729	D	20° 15' 33.39"	117	5.69	11.37	0.138	30	139+475.947	139+505.947	139+511.636	139+517.317	139+547.317	30	0.80	6.0%	8818572.843	309233.348
C730	I	92° 53' 22.95"	37	15.871	29.986	3.26	30	139+606.623	139+636.623	139+652.494	139+666.608	139+696.608	30	2.10	8.0%	8818427.184	309269.800
FIN											139+697.154					8818443.337	309322.834

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 21: Movimiento de tierra (corte y relleno) 01

Movimiento de Tierras Tramo ramal Oyón					
PROGRESIVA	Distancia (m)	Área CORTE (m2)	Volumen CORTE (m3)	Área RELLENO (m2)	Volumen RELLENO (m3)
136+780.000	-	20.430	0.000	17.870	0.000
136+800.000	20.000	12.130	325.600	9.570	274.400
136+820.000	20.000	19.590	317.200	17.030	266.000
136+840.000	20.000	21.300	408.900	18.740	357.700
136+860.000	20.000	22.500	438.000	19.940	386.800
136+880.000	20.000	24.040	465.400	21.480	414.200
136+900.000	20.000	25.495	495.350	22.935	444.150
136+920.000	20.000	26.950	524.450	24.390	473.250
136+940.000	20.000	28.405	553.550	25.845	502.350
136+960.000	20.000	29.860	582.650	27.300	531.450
136+980.000	20.000	31.315	611.750	28.755	560.550
137+000.000	20.000	32.770	640.850	30.210	589.650
137+020.000	20.000	34.225	669.950	31.665	618.750
137+040.000	20.000	35.680	699.050	33.120	647.850
137+060.000	20.000	37.135	728.150	34.575	676.950
137+080.000	20.000	14.670	518.050	12.110	466.850
137+100.000	20.000	20.870	355.400	18.310	304.200
137+120.000	20.000	27.890	487.600	25.330	436.400
137+140.000	20.000	32.510	604.000	29.950	552.800
137+160.000	20.000	39.120	716.300	36.560	665.100
137+180.000	20.000	45.174	842.940	42.614	791.740
137+200.000	20.000	51.228	964.020	48.668	912.820
137+220.000	20.000	57.282	1085.100	54.722	1033.900
137+240.000	20.000	63.336	1206.180	60.776	1154.980
137+260.000	20.000	69.390	1327.260	66.830	1276.060
137+280.000	20.000	75.444	1448.340	72.884	1397.140
137+300.000	20.000	81.498	1569.420	78.938	1518.220
137+320.000	20.000	87.552	1690.500	84.992	1639.300
137+340.000	20.000	93.606	1811.580	91.046	1760.380
137+360.000	20.000	99.660	1932.660	97.100	1881.460
137+380.000	20.000	45.560	1452.200	103.154	2002.540
137+400.000	20.000	11.450	570.100	8.890	1120.440
137+420.000	20.000	13.140	245.900	10.580	194.700
137+440.000	20.000	19.100	322.400	16.540	271.200
137+460.000	20.000	31.010	501.100	28.450	449.900
137+480.000	20.000	27.980	589.900	25.420	538.700
137+500.000	20.000	21.680	496.600	19.120	445.400
137+520.000	20.000	22.440	441.200	19.880	390.000
137+540.000	20.000	27.679	501.193	25.119	449.993
137+560.000	20.000	29.142	568.218	26.582	517.018
137+580.000	20.000	30.606	597.481	28.046	546.281
137+600.000	20.000	32.069	626.744	29.509	575.544
137+620.000	20.000	33.532	656.007	30.972	604.807
137+640.000	20.000	34.995	685.270	32.435	634.070
137+660.000	20.000	36.458	714.532	33.898	663.332

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 22: Movimiento de tierra (corte y relleno) 02

Movimiento de Tierras Tramo ramal Oyón					
PROGRESIVA	Distancia (m)	Área CORTE (m2)	Volumen CORTE (m3)	Área RELLENO (m2)	Volumen RELLENO (m3)
137+680.000	20.000	37.921	743.795	35.361	692.595
137+700.000	20.000	39.384	773.058	36.824	721.858
137+720.000	20.000	40.848	802.321	38.288	751.121
137+740.000	20.000	42.311	831.584	39.751	780.384
137+760.000	20.000	43.774	860.847	41.214	809.647
137+780.000	20.000	45.237	890.110	42.677	838.910
137+800.000	20.000	15.680	609.170	13.120	557.970
137+820.000	20.000	18.450	341.300	15.890	290.100
137+840.000	20.000	19.250	377.000	16.690	325.800
137+860.000	20.000	20.450	397.000	17.890	345.800
137+880.000	20.000	22.235	426.850	19.675	375.650
137+900.000	20.000	23.746	459.810	21.186	408.610
137+920.000	20.000	25.257	490.030	22.697	438.830
137+940.000	20.000	26.768	520.250	24.208	469.050
137+960.000	20.000	28.279	550.470	25.719	499.270
137+980.000	20.000	29.790	580.690	27.230	529.490
138+000.000	20.000	31.301	610.910	28.741	559.710
138+020.000	20.000	32.812	641.130	30.252	589.930
138+040.000	20.000	27.477	602.890	24.917	551.690
138+060.000	20.000	29.926	574.030	27.366	522.830
138+080.000	20.000	32.375	623.010	29.815	571.810
138+100.000	20.000	34.824	671.990	32.264	620.790
138+120.000	20.000	37.273	720.970	34.713	669.770
138+140.000	20.000	39.722	769.950	37.162	718.750
138+160.000	20.000	42.171	818.930	39.611	767.730
138+180.000	20.000	44.620	867.910	42.060	816.710
138+200.000	20.000	47.069	916.890	44.509	865.690
138+220.000	20.000	49.518	965.870	46.958	914.670
138+240.000	20.000	51.967	1014.850	49.407	963.650
138+260.000	20.000	10.050	620.170	7.490	568.970
138+280.000	20.000	16.580	266.300	14.020	215.100
138+300.000	20.000	23.110	396.900	20.550	345.700
138+320.000	20.000	29.640	527.500	27.080	476.300
138+340.000	20.000	36.170	658.100	33.610	606.900
138+360.000	20.000	42.700	788.700	40.140	737.500
138+380.000	20.000	49.230	919.300	46.670	868.100
138+400.000	20.000	55.760	1049.900	53.200	998.700
138+420.000	20.000	62.290	1180.500	59.730	1129.300
138+440.000	20.000	68.820	1311.100	66.260	1259.900
138+460.000	20.000	75.350	1441.700	72.790	1390.500
138+480.000	20.000	81.880	1572.300	79.320	1521.100
138+500.000	20.000	88.410	1702.900	85.850	1651.700
138+520.000	20.000	94.940	1833.500	92.380	1782.300
138+540.000	20.000	101.470	1964.100	98.910	1912.900
138+560.000	20.000	108.000	2094.700	105.440	2043.500
138+580.000	20.000	114.530	2225.300	111.970	2174.100
138+600.000	20.000	121.060	2355.900	118.500	2304.700

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 23: Movimiento de tierra (corte y relleno) 03

Movimiento de Tierras Tramo ramal Oyón					
PROGRESIVA	Distancia (m)	Área CORTE (m2)	Volumen CORTE (m3)	Área RELLENO (m2)	Volumen RELLENO (m3)
138+620.000	20.000	127.590	2486.500	125.030	2435.300
138+640.000	20.000	134.120	2617.100	131.560	2565.900
138+660.000	20.000	140.650	2747.700	138.090	2696.500
138+680.000	20.000	17.510	1581.600	14.950	1530.400
138+700.000	20.000	14.500	320.100	11.940	268.900
138+720.000	20.000	16.255	307.550	13.695	256.350
138+740.000	20.000	16.901	331.560	14.341	280.360
138+760.000	20.000	17.547	344.480	14.987	293.280
138+780.000	20.000	18.193	357.400	15.633	306.200
138+800.000	20.000	18.839	370.320	16.279	319.120
138+820.000	20.000	19.485	383.240	16.925	332.040
138+840.000	20.000	20.131	396.160	17.571	344.960
138+860.000	20.000	20.777	409.080	18.217	357.880
138+880.000	20.000	21.423	422.000	18.863	370.800
138+900.000	20.000	22.069	434.920	19.509	383.720
138+920.000	20.000	22.715	447.840	20.155	396.640
138+940.000	20.000	15.230	379.450	12.670	328.250
138+960.000	20.000	19.840	350.700	17.280	299.500
138+980.000	20.000	15.200	350.400	12.640	299.200
139+000.000	20.000	11.200	264.000	8.640	212.800
139+040.000	20.000	7.613	175.320	5.053	124.120
139+060.000	20.000	9.800	174.130	7.240	122.930
139+080.000	20.000	12.100	219.000	9.540	167.800
139+100.000	20.000	14.325	264.247	11.765	213.047
139+120.000	20.000	16.568	308.928	14.008	257.728
139+140.000	20.000	18.812	353.798	16.252	302.598
139+160.000	20.000	21.055	398.668	18.495	347.468
139+180.000	20.000	23.299	443.538	20.739	392.338
139+200.000	20.000	12.030	353.287	9.470	302.087
139+220.000	20.000	9.769	217.994	7.209	166.794
139+240.000	20.000	12.450	222.194	9.890	170.994
139+260.000	20.000	10.200	226.500	7.640	175.300
139+280.000	20.000	10.410	206.100	7.850	154.900
139+300.000	20.000	10.129	205.391	7.569	154.191
139+320.000	20.000	12.800	229.291	10.240	178.091
139+340.000	20.000	15.500	283.000	12.940	231.800
139+360.000	20.000	16.695	321.950	14.135	270.750
139+380.000	20.000	18.489	351.841	15.929	300.641
139+400.000	20.000	20.283	387.723	17.723	336.523
139+420.000	20.000	22.077	423.605	19.517	372.405
139+440.000	20.000	16.397	384.740	13.837	333.540
139+460.000	20.000	15.200	315.967	12.640	264.767
139+480.000	20.000	13.257	284.567	10.697	233.367
139+500.000	20.000	11.164	244.205	8.604	193.005
139+520.000	20.000	9.071	202.344	6.511	151.144
139+540.000	20.000	6.978	160.484	4.418	109.284

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 24: Movimiento de tierra (corte y relleno) 04

Movimiento de Tierras Tramo ramal Oyón					
PROGRESIVA	Distancia (m)	Área CORTE (m2)	Volumen CORTE (m3)	Área RELLENO (m2)	Volumen RELLENO (m3)
139+560.000	20.000	12.887	198.647	10.327	147.447
139+580.000	20.000	10.794	236.810	8.234	185.610
139+600.000	20.000	11.102	218.956	8.542	167.756
139+620.000	20.000	11.409	225.110	8.849	173.910
139+640.000	20.000	11.310	227.193	8.750	175.993
139+660.000	20.000	19.850	311.600	17.290	260.400
139+680.000	20.000	27.570	474.200	25.010	423.000
139+698.184	18.184	31.150	533.882	28.590	487.331
TOTAL			100,650.030		94,382.559

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla de Conversión Volumétrica para Movimiento de Tierras a través de los sistemas de clasificación SUCS y AASTHO, factores de compactación

DIVISIONES PRINCIPALES		AASTHO	SUCS	(f. e)
SUELOS DE GRANO GREUSO	Gravas	A-1-a	GW	0.86
		A-1-a, A-2-b	GP	0.87
		A-1-a, A-1-b, A-2	GM	0.90
		A-2	GC	0.88
	Arenas	A-1-a	SW	0.78
		A-1-a, A-1-b, A-3	SP	0.86
		A-1-a, A-1-b, A-2	SM	0.92
		A-2	SC	0.93
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y Arcillas (LL>50)	A-4, A-5	ML	0.89
		A-4, A-6	CL	0.91
		A-5, A-7	OL	0.95
	Limos y Arcillas (LL>50)	A-5, A-7	MH	0.75
		A-5, A-6, A-7	CH	0.74
		A-7	OH	0.88

Figura: 25: Cuadro de valores factor de compactación

Fuente: elaboración propia del autor.

TIPO DE SUELO	FACTOR DE ESPONJAMIENTO (f.e.)
Roca Dura (Voladura)	1,50-2,00
Roca mediana	1,40-2,00
Roca blanda	1,25-1,40
Grava compacta	1,20
Grava suelta	1,10

Fuente: Raúl Escalante. Escuela de graduados de ingeniería portuaria-Argentina 2007

g. Curva de masa

Definición:

El arte de la construir carretera radica esencialmente en la ejecución del Movimiento de Tierra, generalmente, esta partida es la más absoluta dentro del costo de construcción de una carretera. De la buena ejecución de los trabajos y de su correcto control depende el éxito técnico en la obra y los beneficios económicos deriven de ella. Por estas razones, el estudio de cálculo y ejecución de las obras de Movimiento de Tierras, junto con el diseño de la carretera y obras de drenaje, permiten calcular el costo inicial de construcción de una vía, y comparar así las ventajas de un anteproyecto sobre otro.

- Toda obra de ingeniería civil debe cumplir los requisitos de mínimo costo, mínimo plazo de ejecución y máxima calidad.
- En carretera hablar de costos es hablar, en parte, de movimientos de tierra, explanaciones, cortes, rellenos.
- Eliminar lo menos posible, relleno al máximo con material de corte a distancias mínimas.
- Los volúmenes de corte y relleno, su compensación y movimiento, se lleva a cabo mediante un diagrama llamado Curva Masa.

Los objetivos principales de la Curva Masa son las siguientes:

- Compensar volúmenes
- Fijar sentido de los movimientos del material
- Fijar los límites de acarreo libre
- Calcular los sobre acarreo.
- Controlar préstamos y desperdicios.

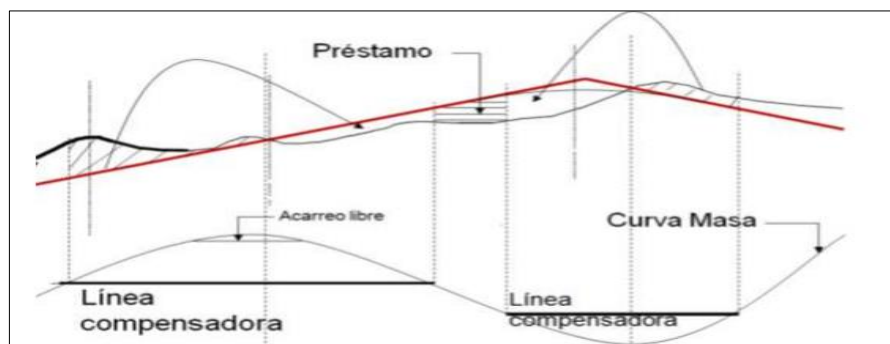


Figura: 26: curva de masa

Fuente: elaboración propia del autor

Cálculo de curva de masa

Tabla 25: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-01

PROGRESIVAS	DATOS						CALCULOS									
	Cotas		Alturas		Áreas (m2)		A1 + A2		d/2	Volumen		F.E.	F.C.	Volumen abundado (m3)		Ordenada
	Terreno	Subrasante	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno		Corte	Relleno			Corte	Relleno	
136+780	3670.44	3670.82	-0.38	0.38	20.43	17.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136+800	3671.38	3671.80	-0.42	0.42	12.13	9.57	32.56	27.44	10	325.60	274.40	1.2	0.9	352	274	- 77
136+820	3672.62	3672.78	-0.16	0.16	19.59	17.03	31.72	26.60	10	317.20	266.00	1.2	0.9	343	266	- 154
136+840	3673.84	3673.74	0.11	-0.11	21.30	18.74	40.89	35.77	10	408.90	357.70	1.2	0.9	442	358	- 238
136+860	3675.36	3674.64	0.72	-0.72	22.50	19.94	43.80	38.68	10	438.00	386.80	1.2	0.9	473	387	- 324
136+880	3676.13	3675.50	0.63	-0.63	24.04	21.48	46.54	41.42	10	465.40	414.20	1.2	0.9	503	414	- 412
136+900	3676.59	3676.31	0.28	-0.28	25.50	22.94	49.54	44.42	10	495.35	444.15	1.2	0.9	535	444	- 503
136+920	3676.96	3677.07	-0.11	0.11	26.95	24.39	52.45	47.33	10	524.45	473.25	1.2	0.9	566	473	- 596
136+940	3677.41	3677.80	-0.39	0.39	28.41	25.85	55.36	50.24	10	553.55	502.35	1.2	0.9	598	502	- 692
136+960	3678.18	3678.53	-0.35	0.35	29.86	27.30	58.27	53.15	10	582.65	531.45	1.2	0.9	629	531	- 790
136+980	3678.93	3679.27	-0.34	0.34	31.32	28.76	61.18	56.06	10	611.75	560.55	1.2	0.9	661	561	- 890
137+000	3679.97	3680.00	-0.03	0.03	32.77	30.21	64.09	58.97	10	640.85	589.65	1.2	0.9	692	590	- 992
137+020	3681.06	3680.74	0.33	-0.33	34.23	31.67	67.00	61.88	10	669.95	618.75	1.2	0.9	724	619	- 1,097
137+040	3681.35	3681.47	-0.12	0.12	35.68	33.12	69.91	64.79	10	699.05	647.85	1.2	0.9	755	648	- 1,204
137+060	3681.69	3682.20	-0.52	0.52	37.14	34.58	72.82	67.70	10	728.15	676.95	1.2	0.9	786	677	- 1,314
137+080	3682.02	3682.94	-0.92	0.92	14.67	12.11	51.81	46.69	10	518.05	466.85	1.2	0.9	559	467	- 1,406
137+100	3682.64	3683.67	-1.03	1.03	20.87	18.31	35.54	30.42	10	355.40	304.20	1.2	0.9	384	304	- 1,486
137+120	3683.20	3684.41	-1.21	1.21	27.89	25.33	48.76	43.64	10	487.60	436.40	1.2	0.9	527	436	- 1,576
137+140	3683.52	3685.14	-1.63	1.63	32.51	29.95	60.40	55.28	10	604.00	552.80	1.2	0.9	652	553	- 1,676
137+160	3685.04	3685.88	-0.84	0.84	39.12	36.56	71.63	66.51	10	716.30	665.10	1.20	0.90	774	665	- 1,784
137+180	3685.80	3686.61	-0.81	0.81	45.17	42.61	84.29	79.17	10	842.94	791.74	1.20	0.90	910	792	- 1,903
137+200	3686.55	3687.34	-0.80	0.80	51.23	48.67	96.40	91.28	10	964.02	912.82	1.20	0.90	1,041	913	- 2,031
137+220	3687.12	3688.08	-0.96	0.96	57.28	54.72	108.51	103.39	10	1085.10	1033.90	1.20	0.90	1,172	1,034	- 2,169
137+240	3687.85	3688.81	-0.96	0.96	63.34	60.78	120.62	115.50	10	1206.18	1154.98	1.20	0.90	1,303	1,155	- 2,317
137+260	3688.71	3689.55	-0.84	0.84	69.39	66.83	132.73	127.61	10	1327.26	1276.06	1.20	0.90	1,433	1,276	- 2,474
137+280	3689.56	3690.28	-0.72	0.72	75.44	72.88	144.83	139.71	10	1448.34	1397.14	1.20	0.90	1,564	1,397	- 2,641
137+300	3690.50	3691.01	-0.51	0.51	81.50	78.94	156.94	151.82	10	1569.42	1518.22	1.20	0.90	1,695	1,518	- 2,818
137+320	3691.18	3691.75	-0.57	0.57	87.55	84.99	169.05	163.93	10	1690.50	1639.30	1.20	0.90	1,826	1,639	- 3,004
137+340	3691.81	3692.48	-0.68	0.68	93.61	91.05	181.16	176.04	10	1811.58	1760.38	1.20	0.90	1,957	1,760	- 3,201
137+360	3692.73	3693.22	-0.49	0.49	99.66	97.10	193.27	188.15	10	1932.66	1881.46	1.20	0.90	2,087	1,881	- 3,406
137+380	3693.39	3693.95	-0.56	0.56	45.56	103.15	145.22	200.25	10	1452.20	2002.54	1.20	0.90	1,568	2,003	- 2,972
137+400	3693.84	3694.69	-0.85	0.85	11.45	8.89	57.01	112.04	10	570.10	1120.44	1.20	0.90	616	1,120	- 2,468

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 26: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-02

137+420	3694.90	3695.42	-0.52	0.52	13.14	10.58	24.59	19.47	10	245.90	194.70	1.20	0.90	266	195	-	2,538
137+440	3695.44	3696.15	-0.72	0.72	19.10	16.54	32.24	27.12	10	322.40	271.20	1.20	0.90	348	271	-	2,615
137+460	3696.12	3696.89	-0.77	0.77	31.01	28.45	50.11	44.99	10	501.10	449.90	1.20	0.90	541	450	-	2,707
137+480	3696.80	3697.62	-0.83	0.83	27.98	25.42	58.99	53.87	10	589.90	538.70	1.20	0.90	637	539	-	2,805
137+500	3697.40	3698.36	-0.96	0.96	21.68	19.12	49.66	44.54	10	496.60	445.40	1.20	0.90	536	445	-	2,896
137+520	3698.20	3699.09	-0.89	0.89	22.44	19.88	44.12	39.00	10	441.20	390.00	1.20	0.90	476	390	-	2,982
137+540	3699.18	3699.82	-0.65	0.65	27.68	25.12	50.12	45.00	10	501.19	449.99	1.20	0.90	541	450	-	3,074
137+560	3699.96	3700.56	-0.60	0.60	29.14	26.58	56.82	51.70	10	568.22	517.02	1.20	0.90	614	517	-	3,170
137+580	3700.52	3701.29	-0.78	0.78	30.61	28.05	59.75	54.63	10	597.48	546.28	1.20	0.90	645	546	-	3,269
137+600	3701.15	3702.03	-0.88	0.88	32.07	29.51	62.67	57.55	10	626.74	575.54	1.20	0.90	677	576	-	3,371
137+620	3701.88	3702.76	-0.88	0.88	33.53	30.97	65.60	60.48	10	656.01	604.81	1.20	0.90	708	605	-	3,474
137+640	3704.94	3703.50	1.45	-1.45	35.00	32.44	68.53	63.41	10	685.27	634.07	1.20	0.90	740	634	-	3,580
137+660	3707.58	3704.23	3.35	-3.35	36.46	33.90	71.45	66.33	10	714.53	663.33	1.20	0.90	772	663	-	3,689
137+680	3705.82	3704.98	0.84	-0.84	37.92	35.36	74.38	69.26	10	743.80	692.60	1.20	0.90	803	693	-	3,800
137+700	3705.99	3705.75	0.25	-0.25	39.38	36.82	77.31	72.19	10	773.06	721.86	1.20	0.90	835	722	-	3,913
137+720	3706.97	3706.54	0.43	-0.43	40.85	38.29	80.23	75.11	10	802.32	751.12	1.20	0.90	867	751	-	4,028
137+740	3707.75	3707.36	0.39	-0.39	42.31	39.75	83.16	78.04	10	831.58	780.38	1.20	0.90	898	780	-	4,146
137+760	3708.36	3708.21	0.14	-0.14	43.77	41.21	86.08	80.96	10	860.85	809.65	1.20	0.90	930	810	-	4,266
137+780	3712.90	3709.08	3.82	-3.82	45.24	42.68	89.01	83.89	10	890.11	838.91	1.20	0.90	961	839	-	4,388
137+800	3715.19	3709.98	5.21	-5.21	15.68	13.12	60.92	55.80	10	609.17	557.97	1.20	0.90	658	558	-	4,488
137+820	3714.20	3710.90	3.31	-3.31	18.45	15.89	34.13	29.01	10	341.30	290.10	1.20	0.90	369	290	-	4,567
137+840	3714.34	3711.84	2.50	-2.50	19.25	16.69	37.70	32.58	10	377.00	325.80	1.20	0.90	407	326	-	4,648
137+860	3712.68	3712.81	-0.13	0.13	20.45	17.89	39.70	34.58	10	397.00	345.80	1.20	0.90	429	346	-	4,731
137+880	3713.46	3713.79	-0.33	0.33	22.24	19.68	42.69	37.57	10	426.85	375.65	1.20	0.90	461	376	-	4,816
137+900	3714.73	3714.77	-0.05	0.05	23.75	21.19	45.98	40.86	10	459.81	408.61	1.20	0.90	497	409	-	4,904
137+920	3717.27	3715.76	1.52	-1.52	25.26	22.70	49.00	43.88	10	490.03	438.83	1.20	0.90	529	439	-	4,995
137+940	3720.59	3716.74	3.85	-3.85	26.77	24.21	52.03	46.91	10	520.25	469.05	1.20	0.90	562	469	-	5,087
137+960	3722.71	3717.72	5.00	-5.00	28.28	25.72	55.05	49.93	10	550.47	499.27	1.20	0.90	595	499	-	5,183
137+980	3718.45	3718.70	-0.25	0.25	29.79	27.23	58.07	52.95	10	580.69	529.49	1.20	0.90	627	529	-	5,280
138+000	3719.28	3719.68	-0.40	0.40	31.30	28.74	61.09	55.97	10	610.91	559.71	1.20	0.90	660	560	-	5,380
138+020	3721.29	3720.66	0.63	-0.63	32.81	30.25	64.11	58.99	10	641.13	589.93	1.20	0.90	692	590	-	5,483
138+040	3725.55	3721.65	3.90	-3.90	27.48	24.92	60.29	55.17	10	602.89	551.69	1.20	0.90	651	552	-	5,582
138+060	3724.09	3722.63	1.46	-1.46	29.93	27.37	57.40	52.28	10	574.03	522.83	1.20	0.90	620	523	-	5,680
138+080	3723.58	3723.61	-0.03	0.03	32.38	29.82	62.30	57.18	10	623.01	571.81	1.20	0.90	673	572	-	5,781
138+100	3723.87	3724.59	-0.72	0.72	34.82	32.26	67.20	62.08	10	671.99	620.79	1.20	0.90	726	621	-	5,886
138+120	3724.94	3725.57	-0.63	0.63	37.27	34.71	72.10	66.98	10	720.97	669.77	1.20	0.90	779	670	-	5,994
138+140	3725.89	3726.56	-0.67	0.67	39.72	37.16	77.00	71.88	10	769.95	718.75	1.20	0.90	832	719	-	6,107
138+160	3726.88	3727.54	-0.66	0.66	42.17	39.61	81.89	76.77	10	818.93	767.73	1.20	0.90	884	768	-	6,224
138+180	3727.99	3728.52	-0.52	0.52	44.62	42.06	86.79	81.67	10	867.91	816.71	1.20	0.90	937	817	-	6,345
138+200	3729.15	3729.50	-0.35	0.35	47.07	44.51	91.69	86.57	10	916.89	865.69	1.20	0.90	990	866	-	6,469

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 27: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-03

138+220	3730.41	3730.63	-0.22	0.22	49.52	46.96	96.59	91.47	10	965.87	914.67	1.20	0.90	1,043	915	-	6,598
138+240	3740.91	3731.76	9.15	-9.15	51.97	49.41	101.49	96.37	10	1014.85	963.65	1.20	0.90	1,096	964	-	6,730
138+260	3743.42	3732.89	10.53	-10.53	10.05	7.49	62.02	56.90	10	620.17	568.97	1.20	0.90	670	569	-	6,831
138+280	3734.80	3734.02	0.78	-0.78	16.58	14.02	26.63	21.51	10	266.30	215.10	1.20	0.90	288	215	-	6,903
138+300	3735.64	3735.14	0.49	-0.49	23.11	20.55	39.69	34.57	10	396.90	345.70	1.20	0.90	429	346	-	6,986
138+320	3736.37	3736.27	0.09	-0.09	29.64	27.08	52.75	47.63	10	527.50	476.30	1.20	0.90	570	476	-	7,080
138+340	3737.18	3737.40	-0.22	0.22	36.17	33.61	65.81	60.69	10	658.10	606.90	1.20	0.90	711	607	-	7,183
138+360	3738.32	3738.53	-0.20	0.20	42.70	40.14	78.87	73.75	10	788.70	737.50	1.20	0.90	852	738	-	7,298
138+380	3739.50	3739.66	-0.16	0.16	49.23	46.67	91.93	86.81	10	919.30	868.10	1.20	0.90	993	868	-	7,422
138+400	3740.92	3740.79	0.13	-0.13	55.76	53.20	104.99	99.87	10	1049.90	998.70	1.20	0.90	1,134	999	-	7,558
138+420	3742.48	3741.92	0.56	-0.56	62.29	59.73	118.05	112.93	10	1180.50	1129.30	1.20	0.90	1,275	1,129	-	7,703
138+440	3743.66	3743.04	0.62	-0.62	68.82	66.26	131.11	125.99	10	1311.10	1259.90	1.20	0.90	1,416	1,260	-	7,859
138+460	3744.19	3744.17	0.01	-0.01	75.35	72.79	144.17	139.05	10	1441.70	1390.50	1.20	0.90	1,557	1,391	-	8,026
138+480	3744.39	3745.30	-0.91	0.91	81.88	79.32	157.23	152.11	10	1572.30	1521.10	1.20	0.90	1,698	1,521	-	8,203
138+500	3744.65	3746.43	-1.78	1.78	88.41	85.85	170.29	165.17	10	1702.90	1651.70	1.20	0.90	1,839	1,652	-	8,390
138+520	3745.20	3747.56	-2.36	2.36	94.94	92.38	183.35	178.23	10	1833.50	1782.30	1.20	0.90	1,980	1,782	-	8,588
138+540	3745.94	3748.69	-2.75	2.75	101.47	98.91	196.41	191.29	10	1964.10	1912.90	1.20	0.90	2,121	1,913	-	8,797
138+560	3746.62	3749.74	-3.12	3.12	108.00	105.44	209.47	204.35	10	2094.70	2043.50	1.20	0.90	2,262	2,044	-	9,015
138+580	3747.36	3750.66	-3.30	3.30	114.53	111.97	222.53	217.41	10	2225.30	2174.10	1.20	0.90	2,403	2,174	-	9,245
138+600	3748.98	3751.42	-2.44	2.44	121.06	118.50	235.59	230.47	10	2355.90	2304.70	1.20	0.90	2,544	2,305	-	9,484
138+620	3751.79	3752.05	-0.25	0.25	127.59	125.03	248.65	243.53	10	2486.50	2435.30	1.20	0.90	2,685	2,435	-	9,734
138+640	3756.01	3752.53	3.49	-3.49	134.12	131.56	261.71	256.59	10	2617.10	2565.90	1.20	0.90	2,826	2,566	-	9,995
138+660	3753.48	3752.86	0.62	-0.62	140.65	138.09	274.77	269.65	10	2747.70	2696.50	1.20	0.90	2,968	2,697	-	10,266
138+680	3751.45	3753.05	-1.60	1.60	17.51	14.95	158.16	153.04	10	1581.60	1530.40	1.20	0.90	1,708	1,530	-	10,444
138+700	3751.55	3753.09	-1.54	1.54	14.50	11.94	32.01	26.89	10	320.10	268.90	1.20	0.90	346	269	-	10,520
138+720	3751.70	3753.00	-1.29	1.29	16.26	13.70	30.76	25.64	10	307.55	256.35	1.20	0.90	332	256	-	10,596
138+740	3751.50	3752.75	-1.26	1.26	16.90	14.34	33.16	28.04	10	331.56	280.36	1.20	0.90	358	280	-	10,674
138+760	3751.40	3752.44	-1.04	1.04	17.55	14.99	34.45	29.33	10	344.48	293.28	1.20	0.90	372	293	-	10,753
138+780	3751.17	3752.12	-0.95	0.95	18.19	15.63	35.74	30.62	10	357.40	306.20	1.20	0.90	386	306	-	10,833
138+800	3750.75	3751.81	-1.06	1.06	18.84	16.28	37.03	31.91	10	370.32	319.12	1.20	0.90	400	319	-	10,913
138+820	3750.70	3751.49	-0.79	0.79	19.49	16.93	38.32	33.20	10	383.24	332.04	1.20	0.90	414	332	-	10,995
138+840	3750.65	3751.17	-0.52	0.52	20.13	17.57	39.62	34.50	10	396.16	344.96	1.20	0.90	428	345	-	11,078
138+860	3750.57	3750.86	-0.29	0.29	20.78	18.22	40.91	35.79	10	409.08	357.88	1.20	0.90	442	358	-	11,162
138+880	3750.06	3750.54	-0.48	0.48	21.42	18.86	42.20	37.08	10	422.00	370.80	1.20	0.90	456	371	-	11,247
138+900	3749.61	3750.23	-0.62	0.62	22.07	19.51	43.49	38.37	10	434.92	383.72	1.20	0.90	470	384	-	11,333
138+920	3749.15	3749.91	-0.76	0.76	22.72	20.16	44.78	39.66	10	447.84	396.64	1.20	0.90	484	397	-	11,420
138+940	3748.74	3749.60	-0.85	0.85	15.23	12.67	37.95	32.83	10	379.45	328.25	1.20	0.90	410	328	-	11,502
138+960	3748.71	3749.28	-0.58	0.58	19.84	17.28	35.07	29.95	10	350.70	299.50	1.20	0.90	379	300	-	11,581
138+980	3748.37	3748.97	-0.60	0.60	15.20	12.64	35.04	29.92	10	350.40	299.20	1.20	0.90	378	299	-	11,660
139+000	3748.10	3748.65	-0.56	0.56	11.20	8.64	26.40	21.28	10	264.00	212.80	1.20	0.90	285	213	-	11,732

Fuente: elaboración propia del autor

Tabla 28: Cálculos de curva de masa (corte y relleno)-04

139+020	3747.79	3748.33	-0.54	0.54	9.92	7.36	21.12	16.00	10	211.19	159.99	1.20	0.90	228	160	-	11,801
139+040	3747.46	3748.02	-0.56	0.56	7.61	5.05	17.53	12.41	10	175.32	124.12	1.20	0.90	189	124	-	11,866
139+060	3747.04	3747.70	-0.67	0.67	9.80	7.24	17.41	12.29	10	174.13	122.93	1.20	0.90	188	123	-	11,931
139+080	3746.34	3747.39	-1.05	1.05	12.10	9.54	21.90	16.78	10	219.00	167.80	1.20	0.90	237	168	-	12,000
139+100	3745.99	3747.07	-1.09	1.09	14.32	11.76	26.42	21.30	10	264.25	213.05	1.20	0.90	285	213	-	12,072
139+120	3745.96	3746.82	-0.86	0.86	16.57	14.01	30.89	25.77	10	308.93	257.73	1.20	0.90	334	258	-	12,148
139+140	3745.99	3746.70	-0.71	0.71	18.81	16.25	35.38	30.26	10	353.80	302.60	1.20	0.90	382	303	-	12,227
139+160	3746.18	3746.72	-0.53	0.53	21.06	18.50	39.87	34.75	10	398.67	347.47	1.20	0.90	431	347	-	12,310
139+180	3746.48	3746.86	-0.38	0.38	23.30	20.74	44.35	39.23	10	443.54	392.34	1.20	0.90	479	392	-	12,397
139+200	3746.85	3747.13	-0.28	0.28	12.03	9.47	35.33	30.21	10	353.29	302.09	1.20	0.90	382	302	-	12,477
139+220	3747.42	3747.54	-0.11	0.11	9.77	7.21	21.80	16.68	10	217.99	166.79	1.20	0.90	235	167	-	12,545
139+240	3747.96	3748.07	-0.11	0.11	12.45	9.89	22.22	17.10	10	222.19	170.99	1.20	0.90	240	171	-	12,614
139+260	3748.36	3748.74	-0.38	0.38	10.20	7.64	22.65	17.53	10	226.50	175.30	1.20	0.90	245	175	-	12,684
139+280	3748.90	3749.47	-0.57	0.57	10.41	7.85	20.61	15.49	10	206.10	154.90	1.20	0.90	223	155	-	12,751
139+300	3749.60	3750.20	-0.61	0.61	10.13	7.57	20.54	15.42	10	205.39	154.19	1.20	0.90	222	154	-	12,819
139+320	3750.02	3750.94	-0.91	0.91	12.80	10.24	22.93	17.81	10	229.29	178.09	1.20	0.90	248	178	-	12,888
139+340	3750.56	3751.67	-1.11	1.11	15.50	12.94	28.30	23.18	10	283.00	231.80	1.20	0.90	306	232	-	12,962
139+360	3751.55	3752.40	-0.85	0.85	16.70	14.14	32.20	27.08	10	321.95	270.75	1.20	0.90	348	271	-	13,039
139+380	3752.32	3753.13	-0.82	0.82	18.49	15.93	35.18	30.06	10	351.84	300.64	1.20	0.90	380	301	-	13,119
139+400	3753.14	3753.85	-0.72	0.72	20.28	17.72	38.77	33.65	10	387.72	336.52	1.20	0.90	419	337	-	13,201
139+420	3754.06	3754.47	-0.41	0.41	22.08	19.52	42.36	37.24	10	423.60	372.40	1.20	0.90	457	372	-	13,286
139+440	3754.75	3754.97	-0.22	0.22	16.40	13.84	38.47	33.35	10	384.74	333.54	1.20	0.90	416	334	-	13,368
139+460	3755.06	3755.35	-0.28	0.28	15.20	12.64	31.60	26.48	10	315.97	264.77	1.20	0.90	341	265	-	13,444
139+480	3755.52	3755.61	-0.09	0.09	13.26	10.70	28.46	23.34	10	284.57	233.37	1.20	0.90	307	233	-	13,518
139+500	3756.41	3755.76	0.66	-0.66	11.16	8.60	24.42	19.30	10	244.20	193.00	1.20	0.90	264	193	-	13,589
139+520	3757.33	3755.78	1.54	-1.54	9.07	6.51	20.23	15.11	10	202.34	151.14	1.20	0.90	219	151	-	13,656
139+540	3758.05	3755.70	2.35	-2.35	6.98	4.42	16.05	10.93	10	160.48	109.28	1.20	0.90	173	109	-	13,720
139+560	3758.66	3755.50	3.16	-3.16	12.89	10.33	19.86	14.74	10	198.65	147.45	1.20	0.90	215	147	-	13,788
139+580	3759.26	3755.30	3.96	-3.96	10.79	8.23	23.68	18.56	10	236.81	185.61	1.20	0.90	256	186	-	13,858
139+600	3759.51	3755.19	4.32	-4.32	11.10	8.54	21.90	16.78	10	218.96	167.76	1.20	0.90	236	168	-	13,926
139+620	3759.89	3755.30	4.59	-4.59	11.41	8.85	22.51	17.39	10	225.11	173.91	1.20	0.90	243	174	-	13,996
139+640	3763.97	3755.60	8.37	-8.37	11.31	8.75	22.72	17.60	10	227.19	175.99	1.20	0.90	245	176	-	14,065
139+660	3766.49	3756.11	10.38	-10.38	19.85	17.29	31.16	26.04	10	311.60	260.40	1.20	0.90	337	260	-	14,141
139+680	3770.91	3756.82	14.09	-14.09	27.57	25.01	47.42	42.30	10	474.20	423.00	1.20	0.90	512	423	-	14,230
139+698.184	3762.97	3757.65	5.32	-5.32	31.15	28.59	58.72	53.60	9.092	533.88	487.33	1.20	0.90	577	487	-	14,319
										100,650	94,383			108,702	94,383		

Fuente: elaboración propia del autor.

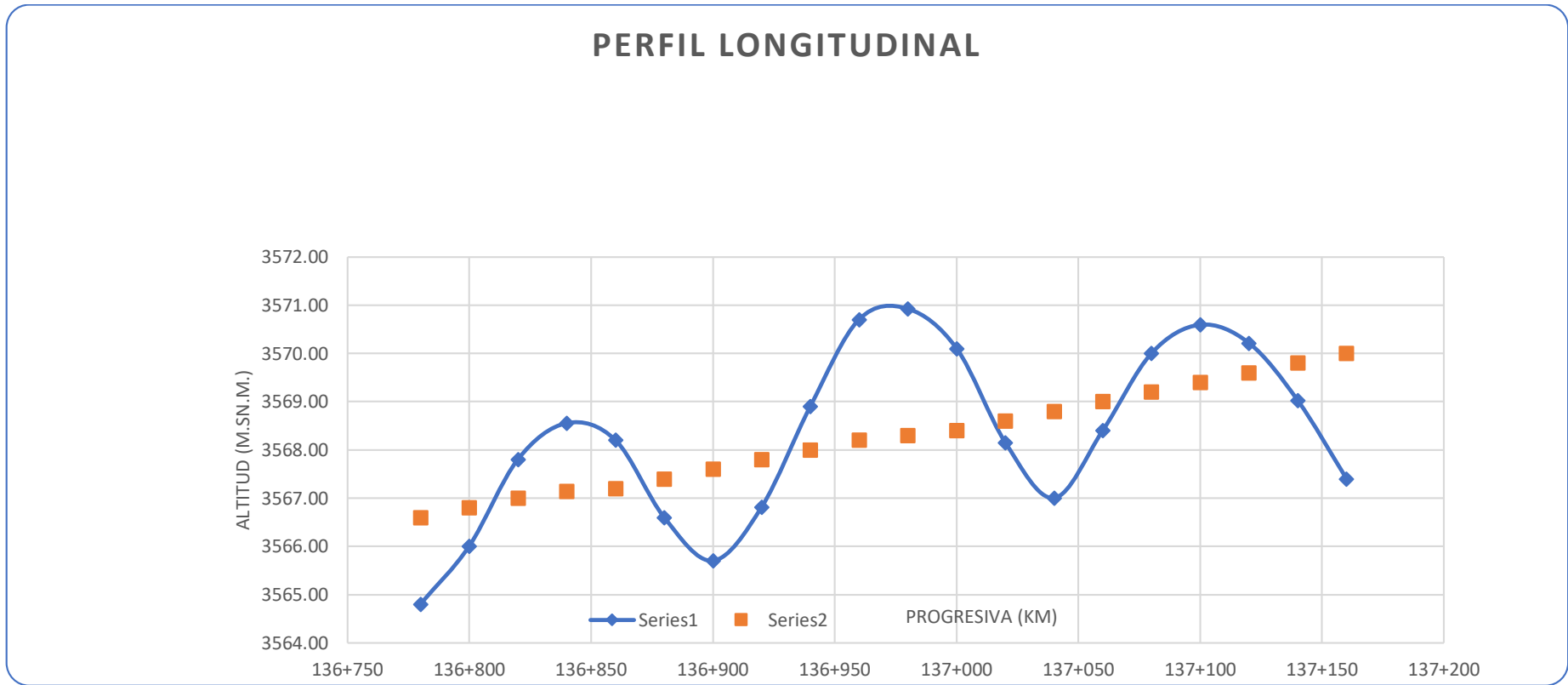


Figura: 27:perfil longitudinal de terreno

Fuente: elaboración propia del autor

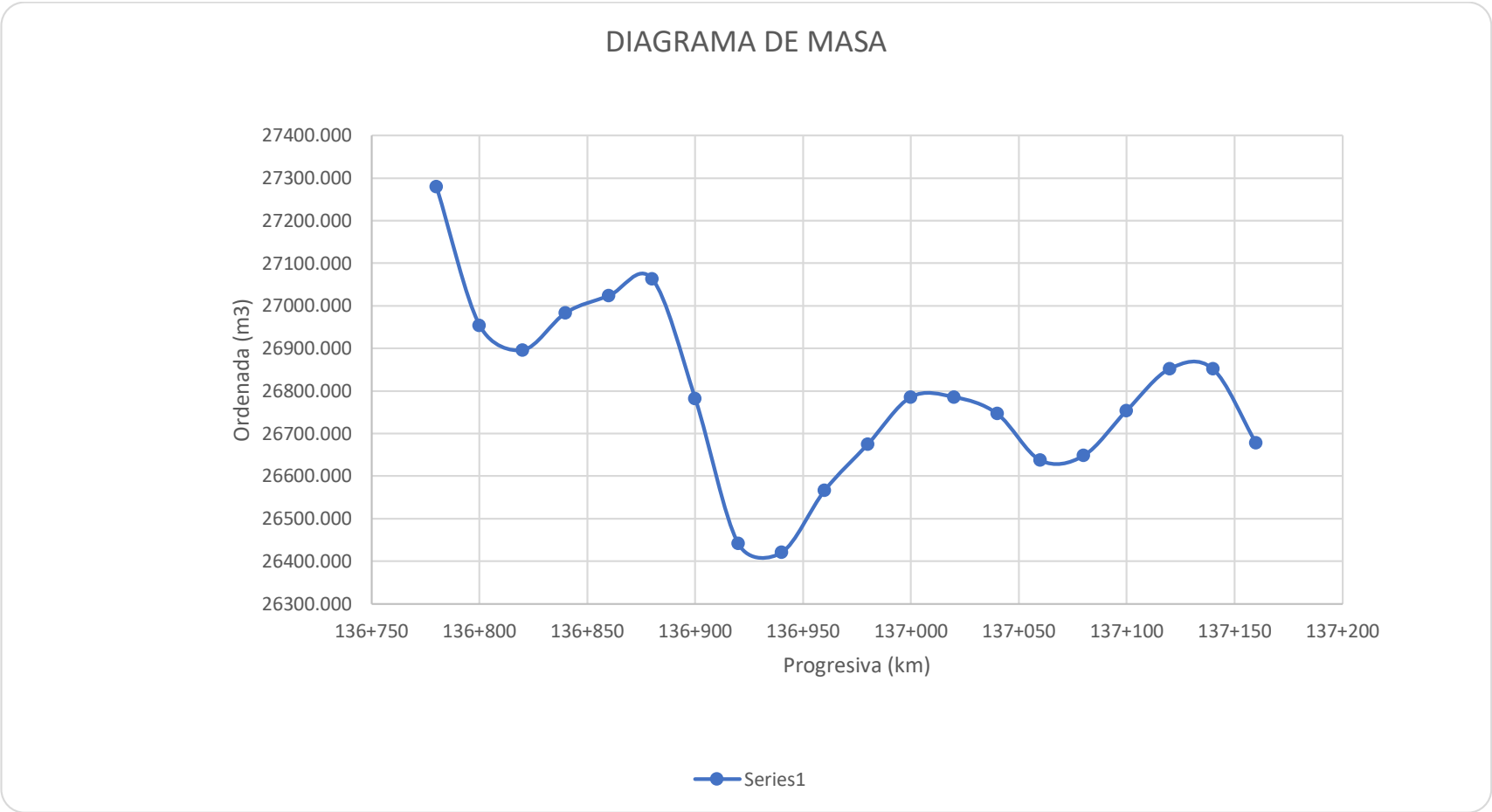


Figura: 28:perfil longitudinal de curva masa

Fuente: elaboración propia del autor.

3.9. Análisis de resultados.

Memoria de cálculo

Cabe mencionar para la memoria de cálculo y otros elementos propiamente diseño geométrico se utilizó el software para diseño de carreteras Auto CAD Civil 3D versión 2019, cálculos como:

- cuadro de elementos de la curva
- peraltes, bombeo, abscisas y ordenadas
- volúmenes de corte y relleno
- sobre anchos necesarios
- cotas, pendientes, y otros

Vía ramal

la vía a intervenir se encuentra ubicado en el lado noreste de la ciudad de Oyón. Vía que une la ciudad de Oyón con la vía principal que conduce saliendo de Lima hacia desvió cerro de Pasco-chacayán –con la provincia de Ambo departamento de Huánuco.

Datos generales

Departamento	: Lima
Provincia	: Oyón
Distrito	: Oyón
Altitud	: 3680.000 s.n.m.m
Zona	: 18sur

Punto de control inicio (PG-21) Z: 3675.78338, E: 307486.579, Y: 8819790.992

Punto de control Final (P10-A) Z: 3761.17788, E: 309257.09, Y: 8818442.731

Longitud del tramo : 2.917.050 km



Figura: 29:trazado de eje de la vía

Fuente: elaboración propia del autor.

procedimiento de recopilación de información

en la etapa de estudio se ha tomado algunos datos, fotografías, mediciones, ancho de la vía, pendientes, búsqueda de información existente del lugar, los antecedentes de la vía.

- Trabajos de topografía de campo
- Exploración de suelos para calicatas
- Toma de fotografías.

Normativa vigente

- Manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018
- Manual para el diseño de caminos no pavimentados bajo volumen de tránsito.
- Manual de carreteras especificaciones técnicas generales para la construcción EG-2013
- Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos-sección suelos y pavimentos.

Condiciones actuales

Actualmente la carretera no presente diseño, que cumpla con los requerimientos técnicos mismos, referente a la norma vigente.

Con ancho de vía 3.00 m promedio lo cual no sufrientes para el paso de los vehículos de carga.

Parámetros de diseño y Características técnicas

a) Normatividad

Aplicando Diseño geométrico DG-2018 de carreteras de MTC

b) Clasificación

La carretera se clasifica **segunda clase** de red vial primaria (IMDA entre 400 a 2000 veh/día). En este caso el IMDA=406 veh/día según estudio tráfico.

c) Orografía

Terreno accidentado pendiente transversal promedio 60.61%, pendiente longitudinal 6% y 8% (tipo 3) según su clasificación demanda y orografía.

d) Velocidad directriz

La velocidad directriz es adoptada en esta oportunidad es 30 km/hr.

Tabla 29: Rangos de la velocidad adoptada para este caso

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: DG-2018

e) Ancho de calzada

Según *tabla 304.01* de la DG-2018 para una vía de segunda IMD entre 400 y 2000 (veh/día) de dos carriles para orografías de tipo 3, el ancho de calzada adoptada es de 6:60 m en tangente.

Tabla 30: Anchos mínimos de calzada en tangentes

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
	Primera Clase		Segunda Clase		Primera Clase		Segunda Clase		Primera Clase		Segunda Clase		Tercera Clase		Tercera Clase					
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño:																				
30km/h																				
40 km/h																				
50 km/h																				
60 km/h																				
70 km/h																				
80 km/h																				
90 km/h																				
100 km/h																				
110 km/h																				
120 km/h																				
130 km/h																				

Fuente: DG-2018

f) Ancho de bermas

Según la norma DG-2018, tabla 304.02, para una vía de segunda clase (IMD entre 400 y 2000 (veh/día), de dos carriles y para orografía tipos 3, el ancho de bermas es adoptado 1.20 m cada lado, pero según.

Tabla 31: Ancho de bermas

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h															1.20	1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h										2.60	2.60			1.20	1.20		1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

Fuente: DG-2018

g) Bombeo

Se ha considerado el bombeo para tramos en tangente de acuerdo a las normas DG-2018, Tabla 304.03 lo cual permitirá una rápida evacuación de las aguas superficiales provenientes de las lluvias. El bombeo se ha adoptado $b=2.5\%$

Tabla 32: Valores de bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: DG-2018

h) Cunetas

la cuneta se ha previsto ubicar de sección triangular, la profundidad adoptada de la cuneta medida desde el borde de la superficie de rodadura es de 0.40 m. el talud interior de la cuneta se determina por condiciones de seguridad. De acuerdo al IMD del tramo (tabla 304.12) siendo el talud adoptado para este caso 1:3 (V:H).

i) peraltes

el peralte de las curvas tiene la función de contrarrestar la fuerza centrífuga, por lo que todas las curvas horizontales de la vía serán peraltadas.

Tabla 33:Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Fuente: DG-2018

j) Radios mínimas en curvas horizontales

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de la carretera que sea posible.

Los radios mínimos a emplear para área rural (tipo 3), están en función de la velocidad directriz y del peralte máximo (8%)

k) Sobre ancho

las secciones en curva horizontal, deberán ser provistas del sobre ancho necesario para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos. Los valores de sobre ancho son adoptados serán múltiplos de 0.10m y están en función de la velocidad directriz y del radio de cada curva horizontal. Los valores de sobre nacho están indicados en la tabla 402.04 DG-2018.

I) Taludes de corte

El talud de corte es de 1:3 (H: V)

Tabla 34:Valores referenciales para taludes en corte (Relación H: V)

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material			
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas	
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: DG-2018

m) Talud de relleno

Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado. En la Tabla 304.11 se muestra taludes referenciales.

Tabla 35: Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: DG-2018

3.10. Técnicas y Análisis de datos.

Según SIERRA, el instrumento cuestionario de encuesta es un conjunto de preguntas, preparados cuidadosamente sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación sociológica para su contestación por la población o su muestra a que se extiende el estudio emprendido. (Sierra, 1995)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Tablas, Porcentaje y gráficas estadísticas.

P1: ¿Conoce usted qué tipo de vehículos transitan por la carretera existente?

Tabla 36: Tabulación de encuesta P1

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	51	86.4%	86.4%	86.4%
NO	0	0.0%	0.0%	86.4%
N/S	8	13.6%	13.6%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

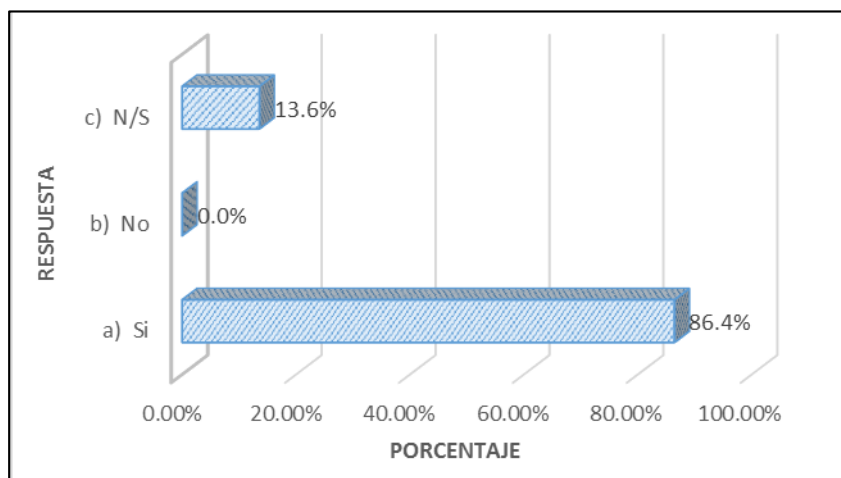


Figura: 30: Gráfica de porcentaje P1,

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- a) La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 86.4 %
- b) La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0
- c) La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 13.6%,
- d) Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, por ende, la comunidad conoce la carretera tramo ramal Oyón-

Ambo, como la vía acceso por donde transitan los vehículos pesados de carga para abastecimiento al mercado.

P2: ¿usted tiene conocimiento de cuantos vehículos promedio transportan por la carretera a Oyón?

Tabla 37: Tabulación de encuesta P2

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	42	71.2%	71.2%	71.2%
NO	9	15.3%	15.3%	86.4%
N/S	8	13.6%	13.6%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

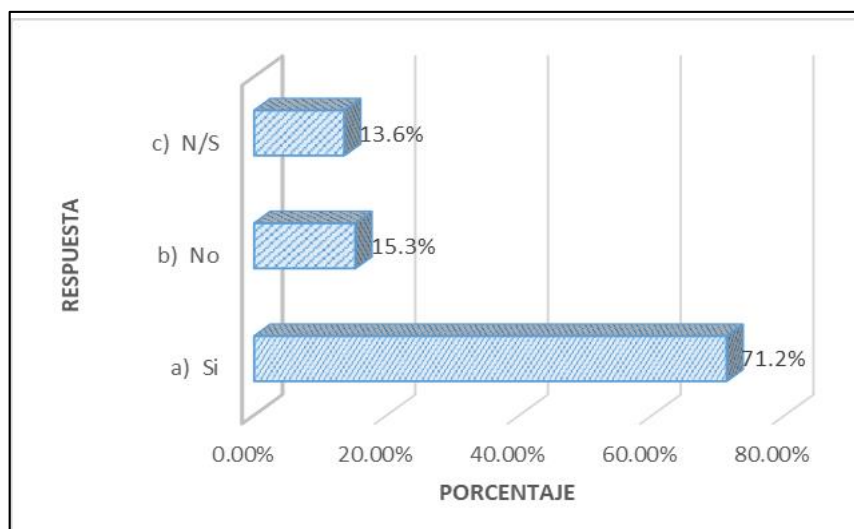


Figura: 31: Grafica de porcentaje P2

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 71.2 %
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 15.3%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 13.6%,
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, por ende, la comunidad conoce la carretera tramo ramal Oyón-Ambo, como la vía acceso por donde transitan un porcentaje alto de vehículos al mercado de abastos.

P 3: ¿Conoce usted porque se genera la congestión vehicular en la carretera tramo ramal Oyón?

Tabla 38: Tabulación de encuesta P3

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	41	69.5%	69.5%	69.5%
NO	9	15.3%	15.3%	84.7%
N/S	9	15.3%	15.3%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

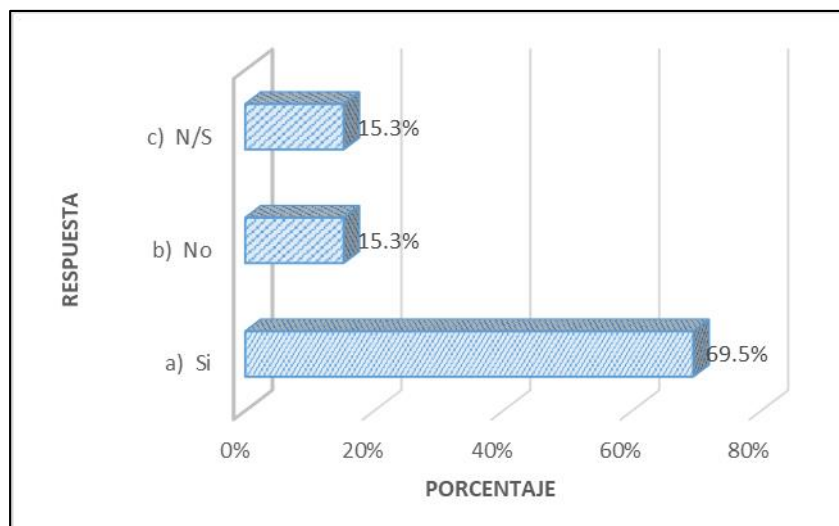


Figura: 32: Gráfica de porcentaje P3

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 69.5 %
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 15.3%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 15.3%,
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, por ende, la comunidad conoce la carretera tramo ramal Oyón-Ambo, como la vía acceso donde se genera la congestión vehicular por los constantes derrumbes en las épocas de lluvia y es difícil ingresar al mercado de abastos.

P 4: ¿Conoce usted que la topografía que es accidentada de la carretera tramo ramal?

Tabla 39: Tabulación de encuesta P4

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	51	86.4%	86.4%	86.4%
NO	8	13.6%	13.6%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

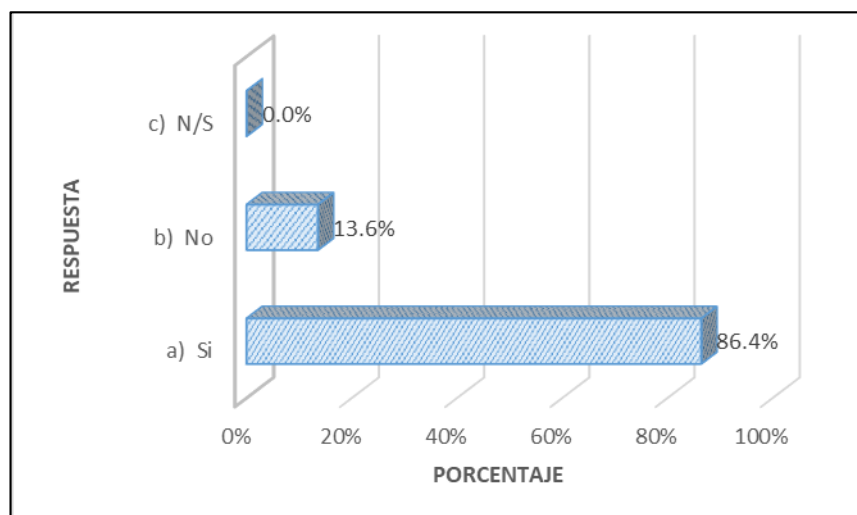


Figura: 33: Gráfica de porcentaje P4

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 86.4 %
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 13.6%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0%,
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, por ende, la comunidad conoce la carretera tramo ramal Oyón-Ambo, que la topografía es bastante accidentada por tanto necesita ensanchamiento de la vía para mejorar el ingreso al mercado de abastos.

P 5: ¿Estaría de Acuerdo con el nuevo diseño geométrico que evitara derrumbes en las épocas de lluvia?

Tabla 40: Tabulación de encuesta P5

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	58	98.3%	98.3%	98.3%
NO	0	0.0%	0.0%	98.3%
N/S	1	1.7%	1.7%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

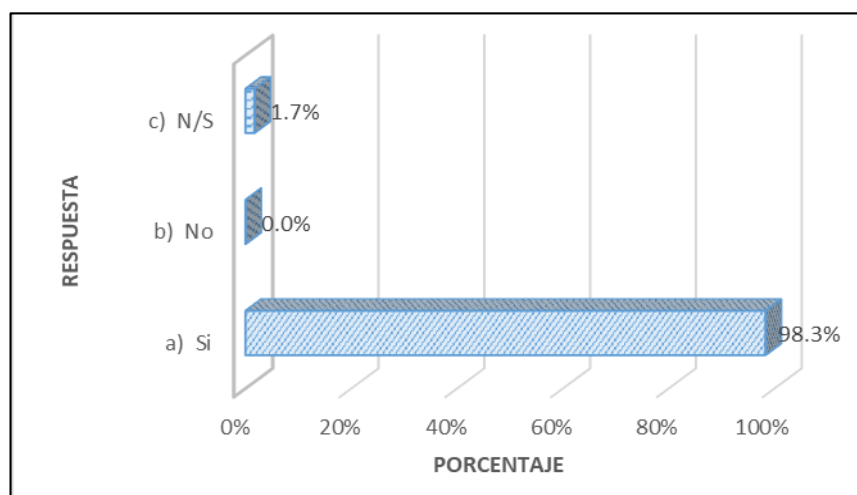


Figura: 34: Gráfica de porcentaje P5

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- a) La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 98.3%
- b) La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- c) La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 1.7%,
- d) Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, por ende, la comunidad está de acuerdo con los cambios y el nuevo diseño de la vía de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo, para mejorar el tránsito vehicular hacia la ciudad de Oyón.

P 6: ¿Estaría de acuerdo la distribución adecuado de materiales para optimizar recursos de la construcción de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo?

Tabla 41: Tabulación de encuesta P6

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	59	100.0%	100.0%	100.0%
NO	0	0.0%	0.0%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

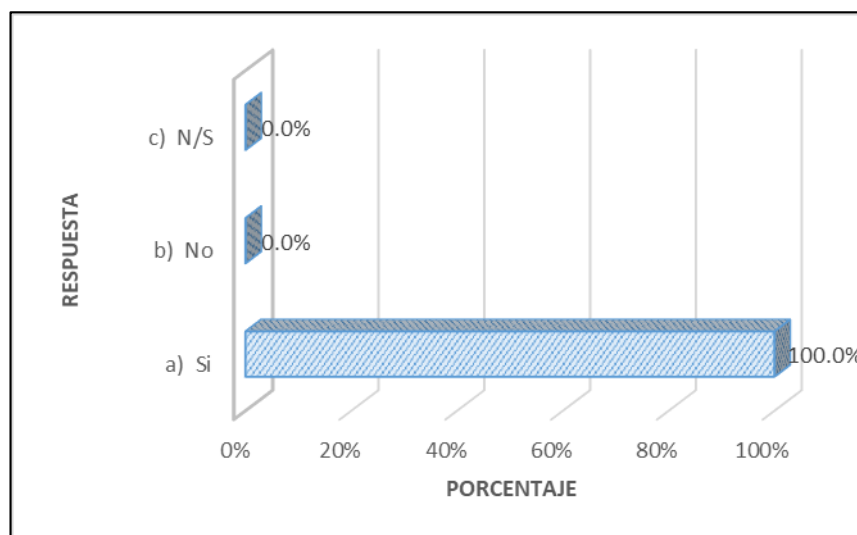


Figura: 35: Grafica de porcentaje P6

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 100%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0%,
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, por ende, la comunidad está de acuerdo con la distribución adecuada de los materiales y optimización de recursos de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo, para mejorar el acceso más corta hacia la ciudad de Oyón.

P 7: ¿Estaría de acuerdo con el trazo definitivo que mejorara el tiempo de recorrido de la carretera tramo ramal Oyón - Ambo?

Tabla 42: Tabulación de encuesta P7

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	43	72.9%	72.9%	72.9%
NO	9	15.3%	15.3%	88.1%
N/S	7	11.9%	11.9%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

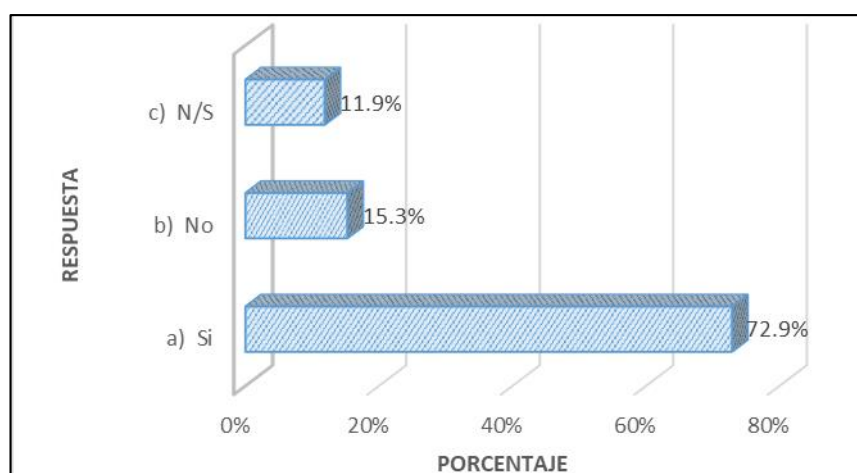


Figura: 36: Grafica de porcentaje P7

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 72.9%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 15.3%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 11.9%,
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, por ende, la comunidad no conoce exactamente el tiempo de recorrido, pero está de acuerdo con la mejora del tiempo que será mucho menor que el tiempo promedio diariamente que transitan por esta vía y de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo, para mejorar el acceso más corta hacia la ciudad de Oyón.

P 8: ¿Estaría de acuerdo el uso del material propio para la construcción de la carretera tramo ramal Oyón - Ambo?

Tabla 43: Tabulación de encuesta P8

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	46	78.0%	78.0%	78.0%
NO	13	22.0%	22.0%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

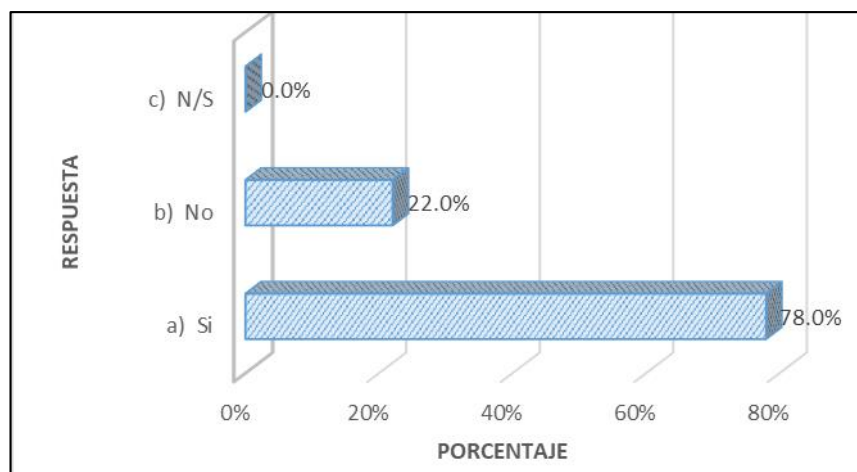


Figura: 37: Gráfica de porcentaje P8

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 78.0%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 22.0%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0%
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad no conoce el tipo de material para reutilizar como uso de material propio en la construcción, pero está de acuerdo que se reutilice como relleno con material propio en zonas de relleno de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo, para mejorar el acceso hacia la ciudad de Oyón.

P 9: ¿Estaría de acuerdo para trabajar con la mano de obra en la construcción de la carretera tramo ramal Oyón - Ambo?

Tabla 44: Tabulación de encuesta P9

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	49	83.1%	83.1%	83.1%
NO	10	16.9%	16.9%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

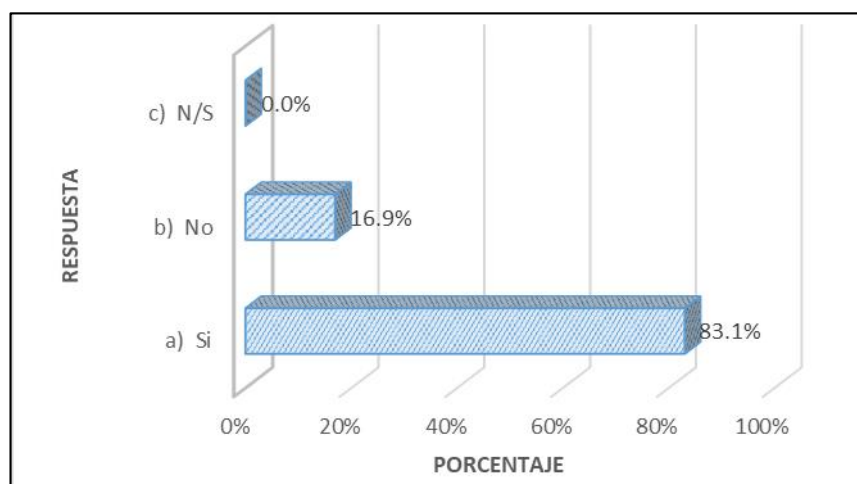


Figura: 38: Gráfica de porcentaje P9

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 83.1%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 16.9%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0%
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad no tiene trabajo y desea trabajar con mano de obra en el proyecto que se realizara en la etapa de construcción, de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo.

P 10: ¿Estaría de acuerdo considerar menos curvas en el nuevo trazo del tramo ramal Oyón - Ambo para evitar accidentes?

Tabla 45: Tabulación de encuesta P10

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	59	100.0%	100.0%	100.0%
NO	0	0.0%	0.0%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

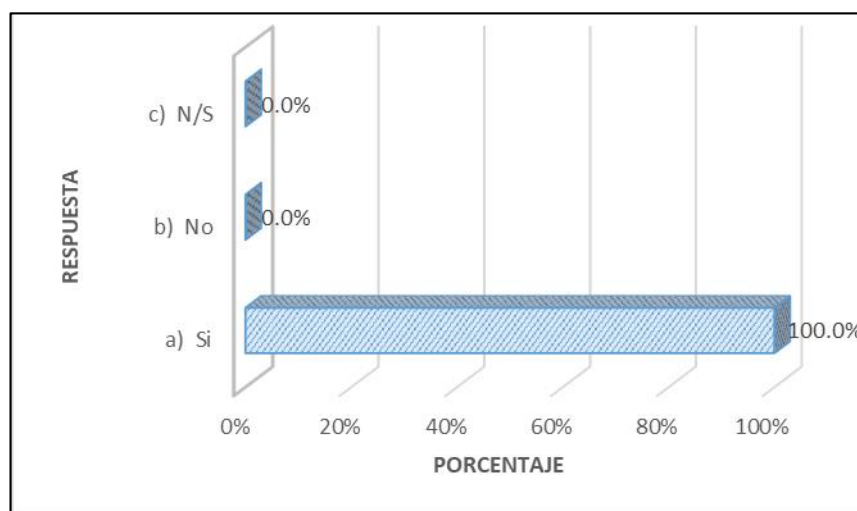


Figura: 39: Gráfica de porcentaje P10

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 100%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0%
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que hay muchas curvas y disminuir curvas sería mucho mejor para evitar los accidentes de la carretera tramo ramal Oyón.

P 11: ¿Usted tiene conocimiento que en la actualidad que ocasiona accidentes por la pendiente máxima que es de 12% y es inadecuado?

Tabla 46: Tabulación de encuesta P11

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	49	83.1%	83.1%	83.1%
NO	9	15.3%	15.3%	98.3%
N/S	1	1.7%	1.7%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

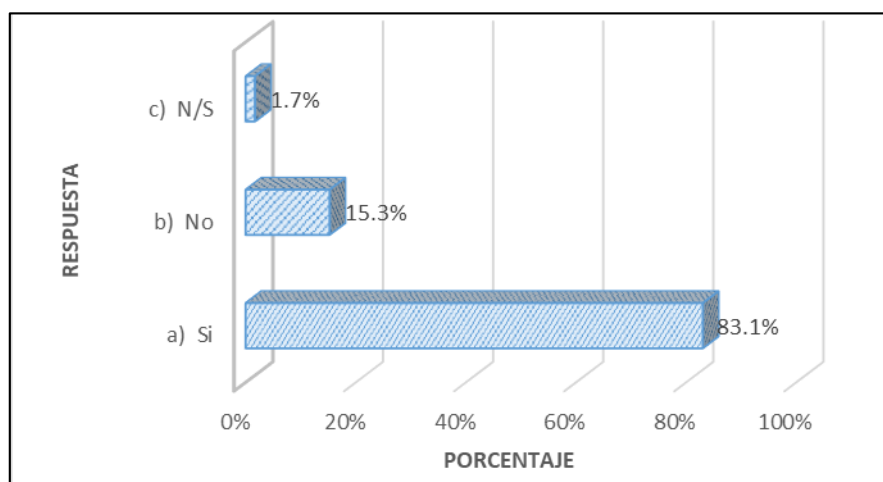


Figura: 40: Gráfica de porcentaje P11

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 83.1%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 15.3%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 1.7 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que la pendiente de la existente es mayor del permisible y bastante subida para es necesario disminuir la pendiente según la norma para evitar los accidentes de la carretera tramo ramal Oyón.

P 12: ¿Estaría de acuerdo que consideramos un buen diseño en las curvas para evitar accidentes?

Tabla 47: Tabulación de encuesta P12

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	59	100.0%	100.0%	100.0%
NO	0	0.0%	0.0%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

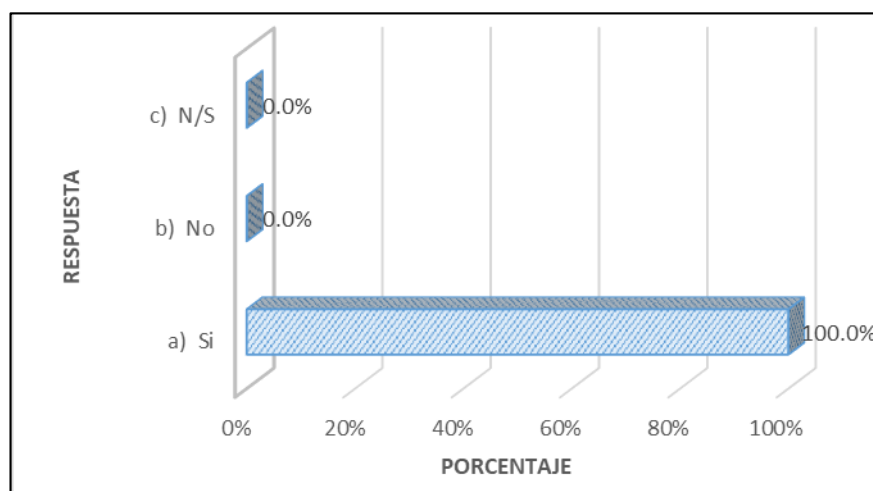


Figura: 41: Gráfica de porcentaje P12

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- a) La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 100%
- b) La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- c) La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0 %
- d) Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que las curvas son muy angostas y no se puede dar el giro con camiones de carga con facilidad y a esto agregar los peraltes máximos para mantener el equilibrio del vehículo de la fuerza centrífuga en las curvas y radios mínimos según la norma, de la carretera tramo ramal Oyón.

P 13: ¿a usted le gustaría tener una vía pavimentada y una longitud menor?

Tabla 48: Tabulación de encuesta P13

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	59	100.0%	100.0%	100.0%
NO	0	0.0%	0.0%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

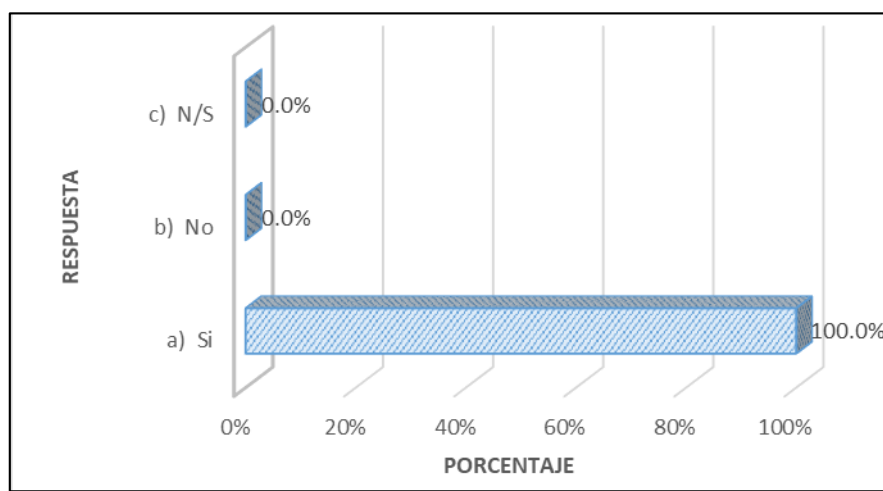


Figura: 42: Gráfica de porcentaje P13

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- a) La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 100%
- b) La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- c) La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0 %
- d) Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que la vía existente es trocha y es inaccesible en épocas de lluvia con retrasos para llegar la ciudad por eso, los encuestados piden que sería mejor la vía pavimentada en de la carretera tramo ramal Oyón.

P 14: ¿Usted tiene conocimiento que es diseño vertical y diseño geométrico?

Tabla 49: Tabulación de encuesta P14

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	21	35.0%	35.0%	35.0%
NO	34	56.7%	56.7%	91.7%
N/S	5	8.3%	8.3%	100.0%
TOTAL	60	100.0%	100.0%	

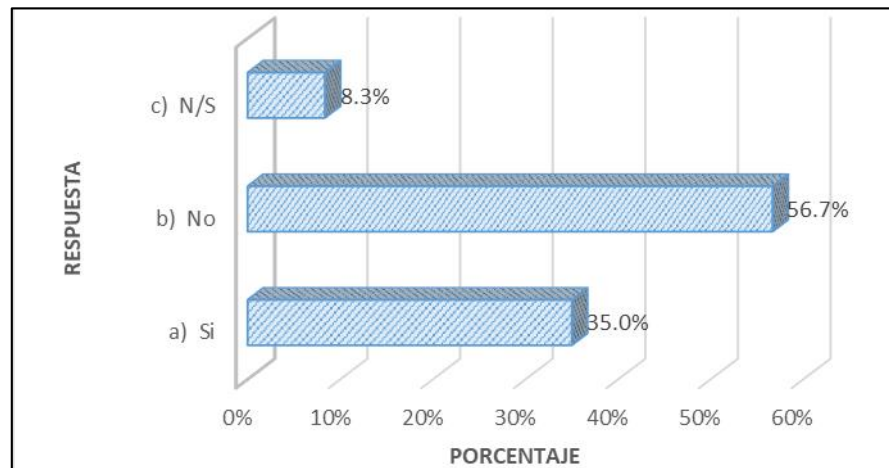


Figura: 43: Gráfica de porcentaje P14

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un bajo porcentaje de 35.0%
- La muestra respondió con el NO en un alto porcentaje de 56.7%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 8.3 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad no conoce que es el diseño vertical y el diseño geométrico que contempla dentro de los criterios y parámetros que se aplican para mejorar la geometría en el proyecto de la carretera tramo ramal Oyón.

P 15: ¿a usted le gustaría mejorar el trazo de la carretera tramo ramal Oyón - Ambo?

Tabla 50: Tabulación de encuesta P15

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	44	74.6%	74.6%	74.6%
NO	14	23.7%	23.7%	98.3%
N/S	1	1.7%	1.7%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

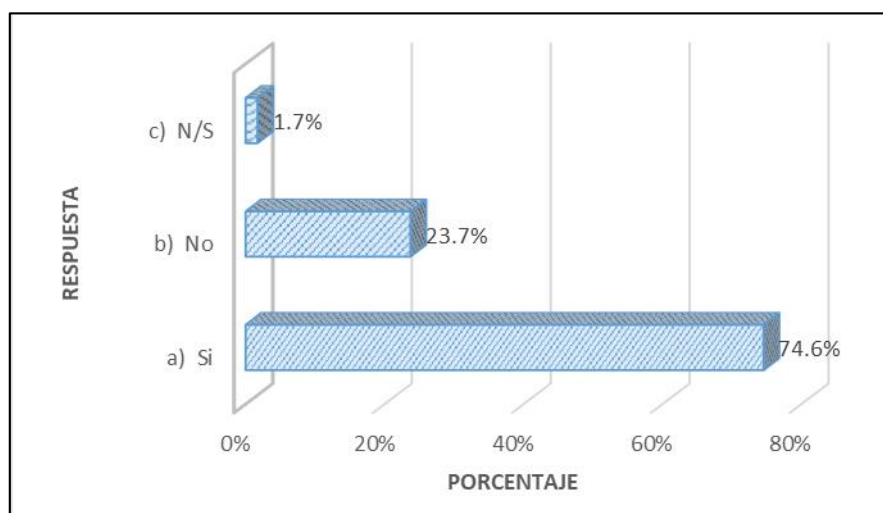


Figura: 44: Gráfica de porcentaje P15

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 74.6%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 23.7%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 1.7 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que la vía existente necesita mejoramiento de ensanchamiento, de trazo y otros que no dejan de ser parte del dicho mejoramiento de trocha a una vía pavimentada en de la carretera tramo ramal Oyón.

P 16: ¿a usted le beneficiaría tener una vía con pendiente menor a lo que está actualmente la carretera tramo ramal Oyón - Ambo?

Tabla 51: Tabulación de encuesta P16

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	59	100.0%	100.0%	100.0%
NO	0	0.0%	0.0%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

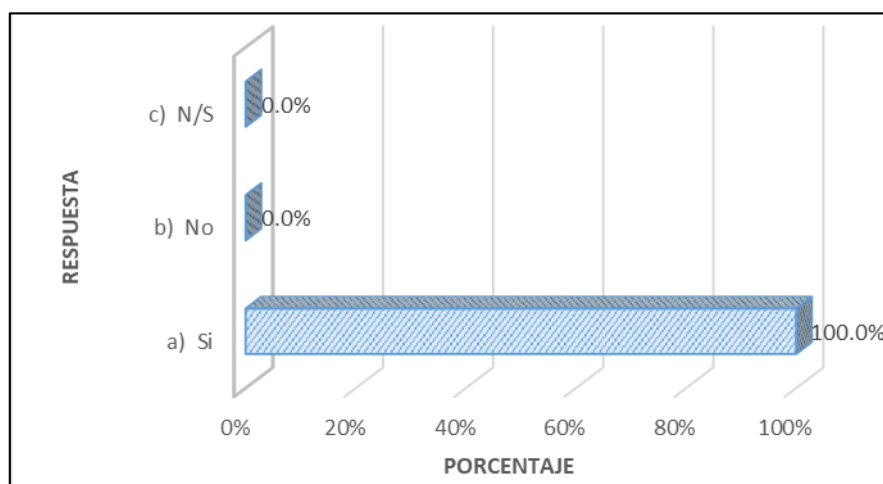


Figura: 45: Gráfica de porcentaje P16

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 100%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que la pendiente menor será menos costo en combustible, y más liviano que la vía existente, para trasladarse con mayor frecuencia hacia sus en de la carretera tramo ramal Oyón.

P 17: ¿A usted le gustaría tener una vía con mayor longitud de visibilidad para evitar los accidentes?

Tabla 52: Tabulación de encuesta P17

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	52	88.1%	88.1%	88.1%
NO	6	10.2%	10.2%	98.3%
N/S	1	1.7%	1.7%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

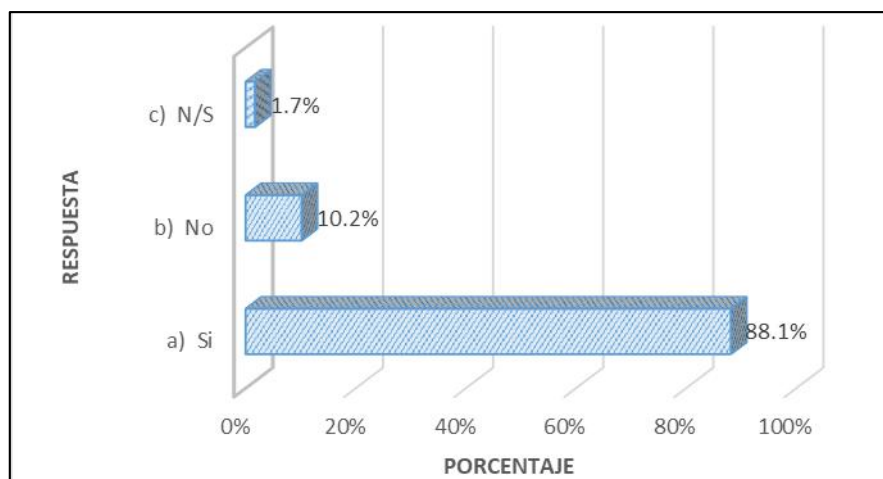


Figura: 46: Gráfica de porcentaje P17

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 88.1%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 10.2%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 1.7 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad no sabe a causa de la longitud de visibilidad del conductor podría ocasionar más accidentes de tránsito pero que es fundamental para la toma de tiempo y espera a otro vehículo en sentido contrario pueda pasar sin tener problemas de la carretera tramo ramal Oyón.

P 18: ¿Estaría de acuerdo que la carretera actual mejore o pase a la vía nacional según la norma DG- 2018?

Tabla 53: Tabulación de encuesta P18

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	58	98.3%	98.3%	98.3%
NO	0	0.0%	0.0%	98.3%
N/S	1	1.7%	1.7%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

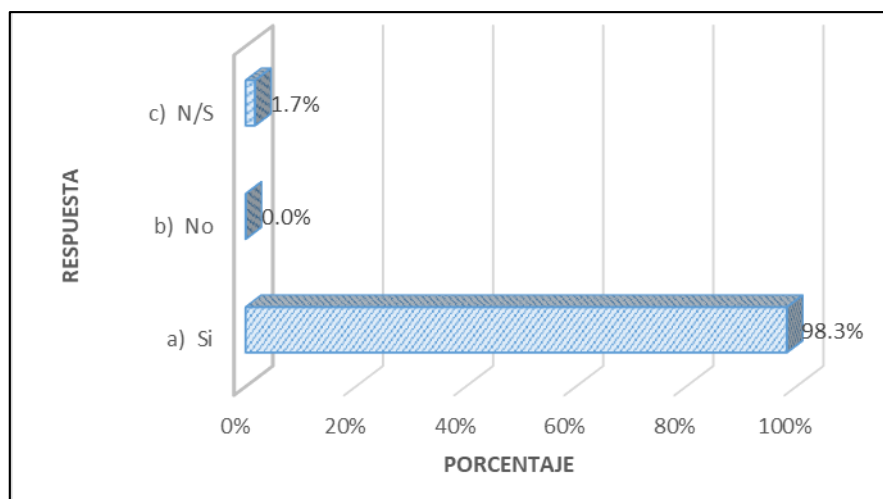


Figura: 47: Gráfica de porcentaje P18

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 98.3%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 1.7 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe si la carretera se convierta como vía nacional para tener mayores beneficios incremento de usuarios en la población de Oyón de la carretera tramo ramal Oyón.

P 19: ¿Estaría de acuerdo que el ancho de carretera mejore de 3 metros a 6.60 metros según la norma Dg-2018?

Tabla 54: Tabulación de encuesta P19

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	50	84.7%	84.7%	84.7%
NO	7	11.9%	11.9%	96.6%
N/S	2	3.4%	3.4%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

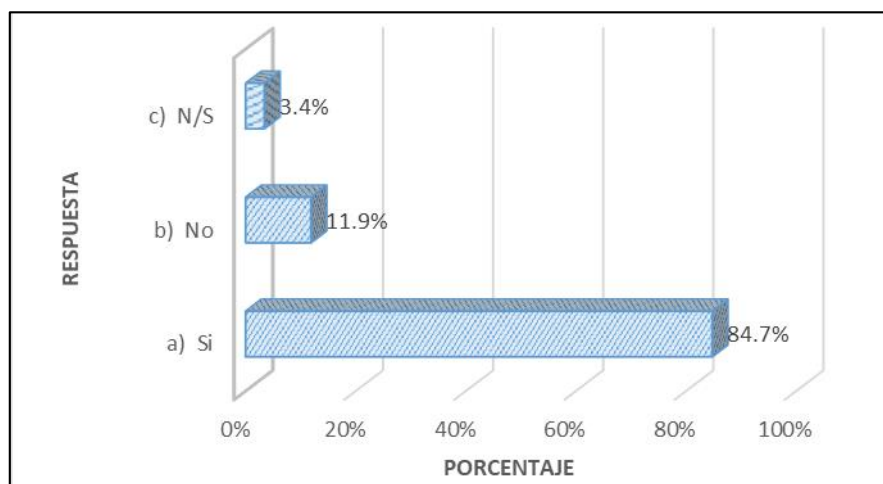


Figura: 48: Gráfica de porcentaje P19

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 84.7%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 11.9%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 3.4 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que la vía es muy angosta por lo tanto necesita mejorar de 3.00 a 6.30m según la norma DG- de la carretera tramo ramal Oyón.

P 20: ¿Estaría de acuerdo considerar la berma de 1.20 m metros según la norma DG-2018?

Tabla 55: Tabulación de encuesta P20

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% VALIDO	% ACUMULADO
SI	59	100.0%	100.0%	100.0%
NO	0	0.0%	0.0%	100.0%
N/S	0	0.0%	0.0%	100.0%
TOTAL	59	100.0%	100.0%	

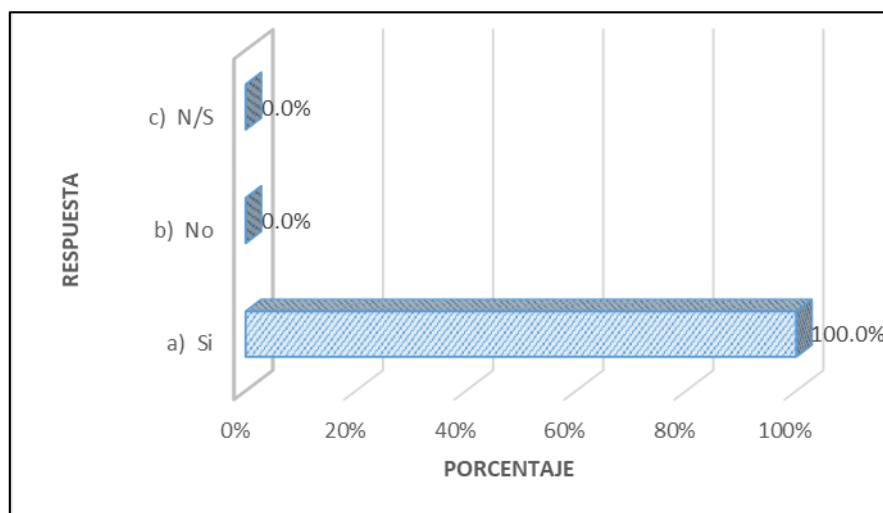


Figura: 49: Gráfica de porcentaje P20

Fuente: elaboración propia del autor.

Interpretación:

- La muestra respondió con el SI en un alto porcentaje de 100%
- La muestra respondió con el NO en un bajo porcentaje de 0.0%
- La muestra respondió con el NO SABE en un bajo porcentaje de 0.0 %
- Por lo tanto, se demuestra categóricamente que la hipótesis es verdadera, porque la comunidad sabe que la vía existente es muy angosta y no tiene berma por lo tanto necesita mejorar con berma según la norma DG- de la carretera tramo ramal Oyón.

4.2 Resultados de ingeniería.

4.3 Resumen de metrados (Movimiento de tierra)

A continuación, se presenta:

Tabla 56: resumen de resultados y metrados.

RESUMEN DE METRADOS EN MOVIMEINTO DE TIERRA		
Tramo ramal Oyón		
Longitud de Tramo (m)	Volumen en Corte (m3)	Volumen en Relleno (m3)
2+917.050	100,650	94,383

Fuente: elaboración propia del autor.

4.4 Resumen de cálculo (Curva Masa)

Tabla 57: Resumen de cálculo (curva Masa)

RESUMEN DE CALCULO DE CURVA MASA		
Tramo ramal Oyón		
Longitud de Tramo (m)	Volumen en Corte (m3)	Volumen en Relleno (m3)
2+917.050	108,702	94,383
TOTAL	Vol. de corte (m3) > Vol. De relleno (m3)	

Fuente: elaboración propia del autor.

Resumen de resultados: Por lo tanto la propuesta de diseño geométrico aporta significativamente en resultado de metrados que debe ser el Volumen de corte (m3) > Volumen de Relleno (m3), tramo ramal Oyón-Ambo, se demostró de dos variables independiente y dependiente que influyen en los resultados para el **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYÓN-AMBO EN LA OPTIMIZACION DE RECURSOS.**

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Contrastación de Hipótesis y Variables - Encuesta.

A continuación, se denota la contrastación de hipótesis, conforme a los resultados realizados de la encuesta proporcionada a la muestra (n=59 Usuarios) que utilizan la carretera de ramal Oyón-Ambo, del total de los encuestados 59 personas, a cada uno 20 preguntas sea conseguido la obtención de resultados del 86.6%

Tabla 58: resultado de encuesta

ITEM		%	HIPOTESIS
Respuesta predominante de la pregunta	1	86.4%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	2	71.2%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	3	69.5%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	4	86.4%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	5	98.3%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	6	100.0%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	7	72.9%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	8	78.0%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	9	83.1%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	10	100.0%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	11	83.1%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	12	100.0%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	13	100.0%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	14	56.7%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	15	74.6%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	16	100.0%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	17	88.1%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	18	98.3%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	19	84.7%	OK
Respuesta predominante de la pregunta	20	100.0%	OK
Resultado con un Total 20 ítem		86.6%	

Fuente: elaboración propia del autor.



Figura: 50: resultado de la encuesta

Fuente: elaboración propia del autor.

5.2 Contratación de Hipótesis y Variables (Diseño geométrico y optimización de recursos)

Con la investigación se propone el diseño geométrico de la carretera y optimización de recursos, se ha demostrado según la encuesta que la mayoría de los usuarios conocen los problemas que aquejan en las épocas de lluvia, en la carretera tramo ramal Oyón –Ambo de la provincia Oyón.

Tabla 59:contrastación hipótesis y variables

Preguntas	variables	%	evaluación
1-10	Hipótesis general	70 %	ok
	Variable X	86%	ok
20-20	Hipótesis específico	90%	ok
	Variable Y	60%	ok
Respuesta		86.6%	

Fuente: elaboración propia del autor.

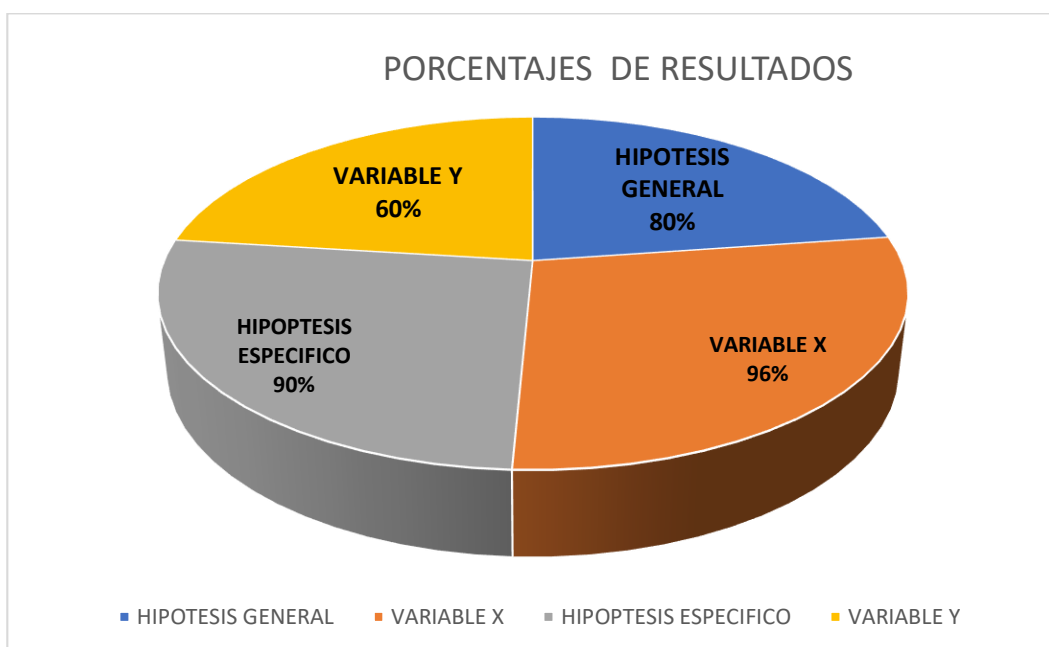


Figura: 51: porcentaje de resultados

Fuente: elaboración propia del autor.

CONCLUSIONES

- 1) Con el diseño geométrico se ha conseguido los mejores resultados en movimiento de tierra para reutilizar los materiales de corte, para explanaciones o relleno, en lugar de explotar material de cantera y trasladar para rellenar en la carretera. Esto quiere decir que se está optimizando los recursos en materiales en transporte, costos y tiempos en la etapa de construcción.
- 2) Se ha realizado el estudio de mecánica de suelos, con lo cual se determina el tipo de material según clasificación AASHTO, son suelos A-1-a, A-1-b, A-4(3), con CBR entre 15% y 22.2% requisitos de materiales para conformación de terraplenes (base, cuerpo, corona) tabla 205-01-EG-2013.
- 3) Se ha realizado el levantamiento topográfico de la zona de estudio, con equipos topográficos de precisión mm. para complementar los datos de interés en este propósito y conseguir los mejores resultados para el proyecto.
- 4) Se ha determinado el diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón –Ambo, con la cual mejorará las características geométricas y condiciones de Transitabilidad vehicular de pasajeros y de carga.
- 5) Con el estudio de suelo se permitió conocer los parámetros y características estratigráficas de los extractos, para soportar y distribución esfuerzos sobre superficie rodadura de la vía.

RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda realizar estudio de mecánica de suelos, en laboratorios formales para obtener resultados confiables y válidas para evitar mayores metrados y adicionales.
- 2) Realizar el diseño geométrico con criterios técnico para alcanzar el objetivo, para optimizar los recursos en materiales, costos y tiempos, en la carretera tramo ramal Oyón –Ambo.
- 3) Se recomienda realizar levantamiento topográfico, al detalle los predios, interferencias que se encuentran dentro de la franja de terreno de la vía existente, para evitar futuros problemas en la etapa de la construcción.
- 4) Se recomienda aplicar el diseño geométrico de carretera tramo ramal Oyón –Ambo, para otros estudios similares de menor a gran envergadura optimizando recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABAD, B. (2015). "DISEÑO DIFINITIVO DE LAS VIAS DE REPOSICION PARA LOS EMBALSES AGUACATAL Y LECHUGAL 2 DEL PROYECTO PACALORI". CUENCA-ECUADOR.
2. Abraham, G. (s.f.). Tecnicas de investigacion metodologia del estudio.
3. ACUSI QUISPE, C. T. (2017). "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA DE ACCESO A LAS LOMAS DEL CERRO CHASTUDAL UTILIZANDO SOFTWARE DE CARRETERAS, TRAMO RIO SECO HASTA ASOCIACION EL MIRADOR CHASTUDAL DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA – TACNA - 2016" . TACNA.
4. Acusi Quispe, C. T. (2017). "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA DE ACCESO A LAS LOMAS DEL CERRO CHASTUDAL UTILIZANDO SOFTWARE DE CARRETERAS, TRAMO RIO SECO HASTA ASOCIACION EL MIRADOR CHASTUDAL DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA – TACNA - 2016" . Tacna.
5. ARIAS, F. G. (2006). PROYECTO DE INVESTIGACION.
6. Ayala Avellan, G. G. (2017). ESTABILIZACIÓN Y CONTROL DE SUELOS EXPANSIVOS UTILIZANDO. SAMBORONDÓN.
7. Bowles, J. E. (1981). MANUAL DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS. MEXICO.
8. Bravo, S. (1995). Tecnicas de investigacion social. Madrid: Paraninfo S.A.
9. Bravo, S. (1995). Tecnicas de Investigacion Social. En S. Bravo. Madrid: Paraninfo S.A.
10. Comunicaciones, M. d. (2016). Manual de Ensayos de materiales.

11. Crespo Villalaz, C. (2004). *Mecanica de Suelos y cimentaciones* . Mexico: 5ta edicion - Limusa.
12. De La Cruz Gutierrez, L. M. (2016). *Estabilización De Suelos Cohesivos Por Medio De Aditivos (Eco Road 2000) Para pavimentación En Palian – Huancayo - Junín.*
13. DULIO OSEDA GAGO, MANUEL CHENET ZUTA, DAVID R. HURTADO TIZA, ABDIAS CHAVEZ EPIQUEN, ALBERTO PATIÑO RIVERA, MAXIMO OSEDA LAZO. (2015). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION 5°EDICION.*
14. Fratelli, M. G. (1993). *Suelos, Fundaciones y Muros.*
15. Gonzales, L. J. (Abril de 2010). *Evaluación de las propiedades mecánicas de suelos de grano fino estabilizados con cal.*
16. LOJA, G. (2014). "REVISION Y CAMBIO AL DISEÑO GEOMETRICO DE LA PROLONGACION DE LA AVENIDA SIMON BOLIVAR AL NORTE DE LA CIUDAD DE QUITO". QUITO..
17. MTC. (2014). *Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.*
18. MTC, *Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.* Lima.
19. MTC. (2016). *Manual de ensayos de Materiales.*
20. NTP 339.127. (1999). *NORMA TECNICA PERUANA - CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO. PERU.*
21. NTP 339.128. (1999). *NORMA TECNICA PERUANA - ANALISIS GRANULOMETRICO. PERU.*

22. NTP 339.129. (1999). NORMA TECNICA - LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD. PERU.
23. NTP 339.141. (1999). NORMA TECNICA PERUANA - ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO. PERU.
24. PARRADO MÉNDEZ, G. H. (2017). PROPUESTA DE UN DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD EN UN SECTOR PERIFÉRICO DEL OCCIDENTE DE BOGOTÁ . BOGOTA.
25. PEREDA RONDON, M. S. (2018). ESTUDIO Y OPTIMIZACION DE LA RED VIAL AVENIDA AMERICA SUR, TRAMO PROLONGACIÓN CESAR VALLEJO – AVENIDA RICARDO PALMA, TRUJILLO. TRUJILLO.
26. Ramos Hinojosa, G. P. (2014). Mejoramiento de las Subrasantes de baja capacidad portante mediante el uso de polimeros reciclados en Carreteras, Paucara Huancavelica . Huancayo -Peru.
27. Ravines Merino, M. (2010). Pruebas con un producto enzimático como agente estabilizador en carreteras. Universidad de Piura Peru.
28. Sierra, R. (1995). Instrumento de encuesta. 47.

ANEXOS

ANEXO No 01: MATRÍZ DE CONSISTENCIA.

ANEXO No 02: MODELO DE ENCUESTA

ANEXO No 03: REGISTRO DE ENSAYOS DE SUELOS

ANEXO No 04: RESULTADO DE ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO No 05: FICHA ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEXO No 06: FICHA TOPOGRÁFICA

ANEXO No 07: PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

ANEXO No 08: PADRÓN DE USUARIOS

ANEXO N°01: MATRÍZ DE CONSISTENCIA.

OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>OBJETIVOS GENERAL:</p> <p>Proponer el diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo para optimizar recursos en la provincia de Oyón</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>La propuesta de diseño geométrico de la carretera tramo ramal Oyón-Ambo optimizará recursos en la provincia de Oyón</p>	<p>Vabiabile Independiente</p> <p>DISEÑO GEOMÉTRICO</p>	D1: Diseño Horizontal	I1: Radios mínimos	<p>MÉTODO GENERAL:</p> <p>Método científico</p>
				I2: Pendiente máxima	
				I3: Peraltes máximos	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Aplicado</p>
D2: Norma DG-2018	I1: Ancho de calzada				
	I2: Bombeo				
	I3: Ancho de berma		<p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>DESCRIPTIVO-EXPLICATIVO, se describe detalladamente las magnitudes necesarias</p>		
D1: Diseño Vertical	I1: Longitud mínima de la curva vertical				
	I2: Pendiente mínima				
	I3: Longitud en pendiente	<p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>No experimental</p>			
D1: Estudio de Tráfico	I1: Índice Medio Diario (IMD)				
	I2: Índice Medio Diario Anual (IMDA)	<p>POBLACIÓN:</p> <p>Tramo: Ramal Oyón-Ambo</p>			
	I3: Factor de corrección Estacional (FCE)				
D2: Estudio de Suelo	I1: Tipo de material				
	I2: Desgaste de los ángulos				
	I3: Índice de plasticidad				
c) Determinar cómo influye la topografía del terreno para el diseño geométrico en la carretera	La topografía del terreno influye significativamente en el diseño geométrico de la carretera	<p>Vabiabile Dependiente</p> <p>OPTIMIZAR RECURSOS</p>	D3: Topografía del Terreno	I1: Tipos de carreteras	<p>MUESTRA: No se utilizó técnica de muestreo, si no el Senso.</p>
				I2: Clasificación de las carreteras	
				I3: Trazo definitivo	

Fuente: elaboración propia del autor.

ANEXO N°02: MODELO DE ENCUESTA

ENCUESTA N°

INSTRUCCIONES: Sírvase marcar con una aspa la alternativa que considere correcta, la presente Investigación busca mejorar y optimizar el trazo.

TITULO:

"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA OYÓN-AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN"

1) ¿CONOCE USTED QUE TIPO DE VEHICULOS TRANSITAN POR LA CARRETERA EXISTENTE?

a) SI b) NO c) N/S

2) ¿USTED TIENE CONOCIMIENTO DE CUANTOS VEHICULOS PROMEDIO TRANSITAN POR LA CARRETERA A OYÓN?

a) SI b) NO c) DESCONOCE

3) ¿CONOCE USTED POR QUE SE GENERA LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYON?

a) SI b) NO c) DESCONOCE

4) ¿CONOCE USTED QUE LA TOPOGRAFIA QUE ES BIEN ACCIDENTADA DE LA CARRETERA TRAMO RAMAL?

a) SI b) NO c) DESCONOCE

5) ¿ESTARIA DE ACUERDO CON EL NUEVO DISEÑO GEOMETRICO QUE EVITARA DERRUBES EN LAS EPOCAS DE LLUVIA?

a) SI b) NO c) DESCONOCE

6) ¿ESTARIA DE ACUERDO LA DISTRIBUCION ADECUADO DE MATERIALES PARA OPTIMIZAR RECURSOS DE LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYON - AMBO ?

a) SI b) NO c) DESCONOCE

7) ¿ESTARIA DE ACUERDO CON EL TRAZO DEFINITIVO QUE MEJORARA EL TIEMPO DE RECORRIDO DE LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYON - AMBO ?

a) SI b) NO c) DESCONOCE

8) ¿ESTARIA DE ACUERDO EL USO DEL MATERIAL PROPIO PARA LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYON - AMBO?

a) SI b) NO c) DESCONOCE

9) ¿ESTARIA DE ACUERDO PARA TRABAJAR CON LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYON - AMBO?


a) SI b) NO c) DESCONOCE

Fuente: elaboración propia del autor.


- 10) ¿ESTARIA DE ACUERDO CONSIDERAR MENOS CURVAS EN EL NUEVO TRAZO DEL TRAMO RAMAL OYON - AMBO PARA EVITAR ACCIDENTES ?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 11) ¿USTED TIENE CONOCIMIENTO QUE EN LA ACTUALIDAD QUE OCASIONA ACCIDENTES POR LA PENDIENTE MAXIMA QUE ES DE 12% Y ES INADECUADO ?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 12) ¿ESTARIA DE ACUERDO QUE CONSIDERAMOS UN BUEN DISEÑO EN LAS CURVAS PARA EVITAR ACCIDENTES?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 13) ¿A USTED LE GUSTARIA TENER UNA VIA PAVIMENTADA Y UNA LONGITUD MENOR?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 14) ¿USTED TIENE CONOCIMIENTO QUE ES DISEÑO VERTICAL Y DISEÑO GEOMETRICO?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 15) ¿A USTED LE GUSTARIA MEJORAR EL TRAZO DE LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYON - AMBO?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 16) ¿A USTED LE BENEFICIARIA TENER UNA VIA CON PENDIENTE MENOR A LO QUE ESTA ACTUALMENTE LA CARRETERA TRAMO RAMAL OYON - AMBO?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 17) ¿A USTED LE GUSTARIA TENER UNA VIA CON MAYOR LONGITUD DE VISIBILIDAD PARA EVITAR LOS ACCIDENTES ?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 18) ¿ESTARIA DE ACUERDO QUE LA CARRETERA ACTUAL MEJORE O PASE A LA VIA NACIONAL SEGÚN LA NORMA DGC 2018?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 19) ¿ESTARIA DE ACUERDO QUE EL ANCHO DE CARRETERA MEJORE DE 3 METROS A 6.60 METROS SEGÚN LA NORMA DGC 2018?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE
- 20) ¿ESTARIA DE ACUERDO CONSIDERAR LA BERMA DE 1.20 METROS SEGÚN LA NORMA DGC 2018?
- a) SI b) NO c) DESCONOCE


Fuente: elaboración propia del autor.


ANEXO N° 03: REGISTRO DE ENSAYOS DE SUELOS

REGISTRO DE CALICATA						
ESTUDIO DE SUELOS CALICATA 01						
UBICACIÓN	: Tramo ramal Oyón			PROSPECCION	: A cielo abierto en forma manual, con pala, pico y barreta.	
KILOMETRAJE	: 135+106			SOLICITANTE	: Wilfredo condori M.	
PROFUNDIDAD TOTAL	: 1.50m			TEC. RESPONSABLE	: Adrian Aguirre Lette	
MUESTRAS PARA LAB.	: 01			ING. RESPONSABLE	: Jorge Amaro López	
NIVEL FREATICO	: No presenta			FECHA	: Marzo del 2019	
						
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	CLASIFICACION		ENSAYOS IN SITU
				SUCS	AASHTO	
0.00	M-1	GM	Tipo de Material: Grava con matriz limosa. Color: Pardo a plomizo. Humedad: Baja= 0.73% Plasticidad: 3.0% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 52.0%, Fracción Gruesa 48.0%.	GM	A-1-b (0)	Calicatero a cielo abierto. Obtención de la muestra en forma manual e integral.
0.30			SM			
0.40	M-2	SM	Humedad: Baja= 2.25%, Plasticidad: No presenta.	SM	A-1-a (0)	
0.50	M-3	GC	Tipo de Material: Grava con matriz arcillosa. Color: Amarillento. Humedad: Baja= 5.55% Plasticidad: 11.0% Compacidad: Bajo a Regular compacto. Fracción fina 44.0% Fracción Gruesa 56.0%	GC	A-2-6 (0)	
1.00						
1.50						
Observaciones:						

REGISTRO DE CALICATA						
ESTUDIO DE SUELOS CALICATA 02						
UBICACIÓN	: Tramo ramal Oyón	PROSPECCION	: A cielo abierto en forma manual, con pala, pico y barreta.			
KILOMETRAJE	: 136+464	SOLICITANTE	: Wilfredo Condori M.			
PROFUNDIDAD TOTAL	: 1.50m	TEC. RESPONSABLE	: Adrian Aguirre Lette			
MUESTRAS PARA LAB.	: 01	ING. RESPONSABLE	: Jorge Amaro López			
NIVEL FREATICO	: No presenta	FECHA	: Marzo del 2019			
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	CLASIFICACION		ENSAYOS IN SITU
				SUCS	AASHTO	
0.00	M-1	GM-GC	Tipo de Material: Grava con matriz limoarcillosa. Color: Pardo a plomizo. Humedad: Baja= 4.87% Plasticidad: Baja = 6.00% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 40.0%, Fracción Gruesa 60.0%.	GM-GC	A-2-4 (0)	Calicteo a cielo abierto. Obtención de la muestra en forma manual e integral.
0.40	M-2	GM	Tipo de Material: Grava con matriz limosa. Color: Amarillento. Humedad: Baja= 2.61% Plasticidad: Baja= 3.0% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 65%, Fracción Gruesa= 35.0%.	GM	A-2-4 (0)	
0.66	M-3	SM	Tipo de Material: Arena con matriz limosa. Color: Amarillento. Humedad: Baja= 5.04% Plasticidad: No presenta (NP) Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 76.0%, Fracción Gruesa 24.0%.	SM	A-1-b (0)	
1.00	M-4	GM	Tipo de Material: Grava con matriz limosa. Color: Pardo. Humedad: Baja= 1.73% Plasticidad: No presenta (NP) Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 44.0%, Fracción Gruesa 56.0%.	GM	A-1-b (0)	
1.50						
Observaciones:						

REGISTRO DE CALICATA						
ESTUDIO DE SUELOS CALICATA 03						
UBICACIÓN : Tramo ramal Oyón			PROSPECCION : A cielo abierto en forma manual, con pala, pico y barreta.			
KILOMETRAJE : 137+723			SOLICITANTE : Wilfredo Condori M. barreta.			
PROFUNDIDAD TOTAL : 1.50m			TEC. RESPONSABLE : Adrian Aguirre Lette			
MUESTRAS PARA LAB. : 01			ING. RESPONSABLE : Jorge Amaro López			
NIVEL FREATICO : No presenta			FECHA : Marzo del 2019			
						
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	CLASIFICACION		ENSAYOS IN SITU
				SUCS	AASHTO	
0.00	M-1	GM	Tipo de Material: Grava con matriz limosa. Color: Pardo a plumizo. Humedad: Baja= 1.11% Plasticidad: No Presenta Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 46.0%, Fracción Gruesa 54.0%.	GM	A-1-b (0)	Calicteo a cielo abierto. Obtención de la muestra en forma manual e integral.
0.25	M-2	GC	Tipo de Material: Grava con matriz arcillosa. Color: Pardo. Humedad: Baja= 1.73% Plasticidad: Regular= 9.0% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 48.0%, Fracción Gruesa= 52.0%.	GC	A-2-4 (0)	
0.50	M-3	ML	Tipo de Material: Limo de baja compresibilidad. Color: Pardo. Humedad: Regular= 9.53% Plasticidad: Baja= 3.0% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 100.0%.	ML	A-4 (5)	
0.63						
1.00						
1.50						
Observaciones:						


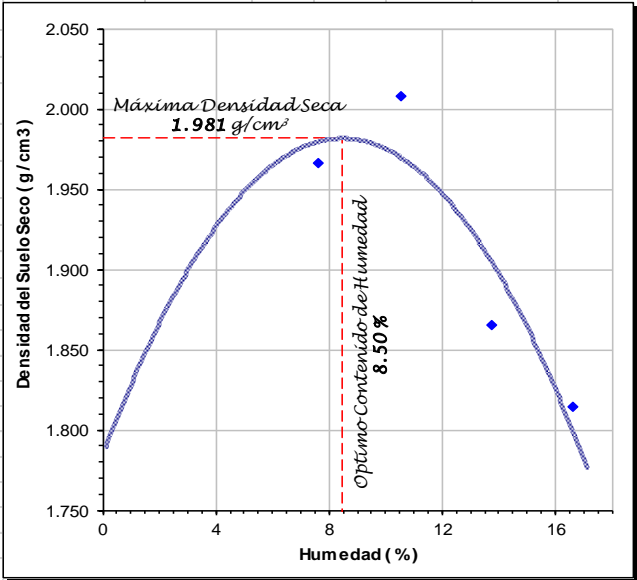
REGISTRO DE CALICATA						
ESTUDIO DE SUELOS CALICATA 04						
UBICACIÓN : Tramo ramal Oyón			PROSPECCION : A cielo abierto en forma manual, con pala, pico y barreta.			
KILOMETRAJE : 138+881			SOLICITANTE : Wilfredo Condori M.			
PROFUNDIDAD TOTAL : 1.50m			TEC. RESPONSABLE : Adrian Aguirre Lette			
MUESTRAS PARA LAB. : 01			ING. RESPONSABLE : Jorge Amaro López			
NIVEL FREATICO : No presenta			FECHA : Marzo del 2019			
						
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	CLASIFICACION		ENSAYOS IN SITU
				SUCS	AASHTO	
0.00	M-1	GM-GC	Tipo de Material: Grava con matriz limoarcillosa. Color: Pardo. Humedad: Baja= 1.11% Plasticidad: Baja = 6.00% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 37.0% Fracción Gruesa 63.0%	GM-GC	A-1-b (0)	
0.26						
0.50						
1.00	M-2	GC	Tipo de Material: Grava con matriz arcillosa. Color: Amarillento. Humedad: Baja= 2.35% Plasticidad: Regular= 9.0% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 62%, Fraccion Gruesa= 38.0%.	GC	A-2-4 (0)	Calicteo a cielo abierto. Obtención de la muestra en forma manual e integral.
1.50						
Observaciones:						

REGISTRO DE CALICATA						
ESTUDIO DE SUELOS CALICATA 05						
UBICACIÓN : Tramo ramal Oyón			PROSPECCION : A cielo abierto en forma manual, con pala, pico y			
KILOMETRAJE : 139+616			SOLICITANTE : Wilfredo Condori M. barreta.			
PROFUNDIDAD TOTAL : 1.50m			TEC. RESPONSABLE : Adrian Aguirre Lette			
MUESTRAS PARA LAB. : 01			ING. RESPONSABLE : Jorge Amaro López			
NIVEL FREATICO : No presenta			FECHA : Marzo del 2019			
						
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	CLASIFICACION		ENSAYOS IN SITU
				SUCS	AASHTO	
0.00	M-1	GM	Tipo de Material: Grava con matriz limosa. Color: Pardo. Humedad: Baja= 0.91% Plasticidad: No Presenta (NP) Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 55.0%, Fracción Gruesa 45.0%	GM	A-1-a (0)	Calicateo a cielo abierto. Obtención de la muestra en forma manual e integral.
0.25	M-2	GM	Tipo de Material: Grava con matriz limosa. Color: Amarillento. Humedad: Baja= 1.83% Plasticidad: No Presenta (NP) Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 55%, Fracción Gruesa= 45.0%.	GM	A-1-a (0)	
0.50	M-3	GC	Tipo de Material: Arena con matriz arcillosa. Color: Amarillento. Humedad: Baja= 3.41% Plasticidad: Regular= 8.0% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 51.0%, Fracción Gruesa 49.0%.	GC	A-2-4 (0)	
1.00	M-4	SM-SC	Tipo de Material: Arena con matriz limoarcillosa. Color: Amarillento. Humedad: Baja= 5.62% Plasticidad: Baja= 5.0% Compacidad: Regular compacto. Fracción fina 79.0%, Fracción Gruesa 21.0%.	SM-SC	A-4 (3)	
1.50						
Observaciones:						

ANEXO N° 04: RESULTADO DE ESTUDIO DE SUELOS


1. Proctor Modificado

Muestra C-1 Km 135+106

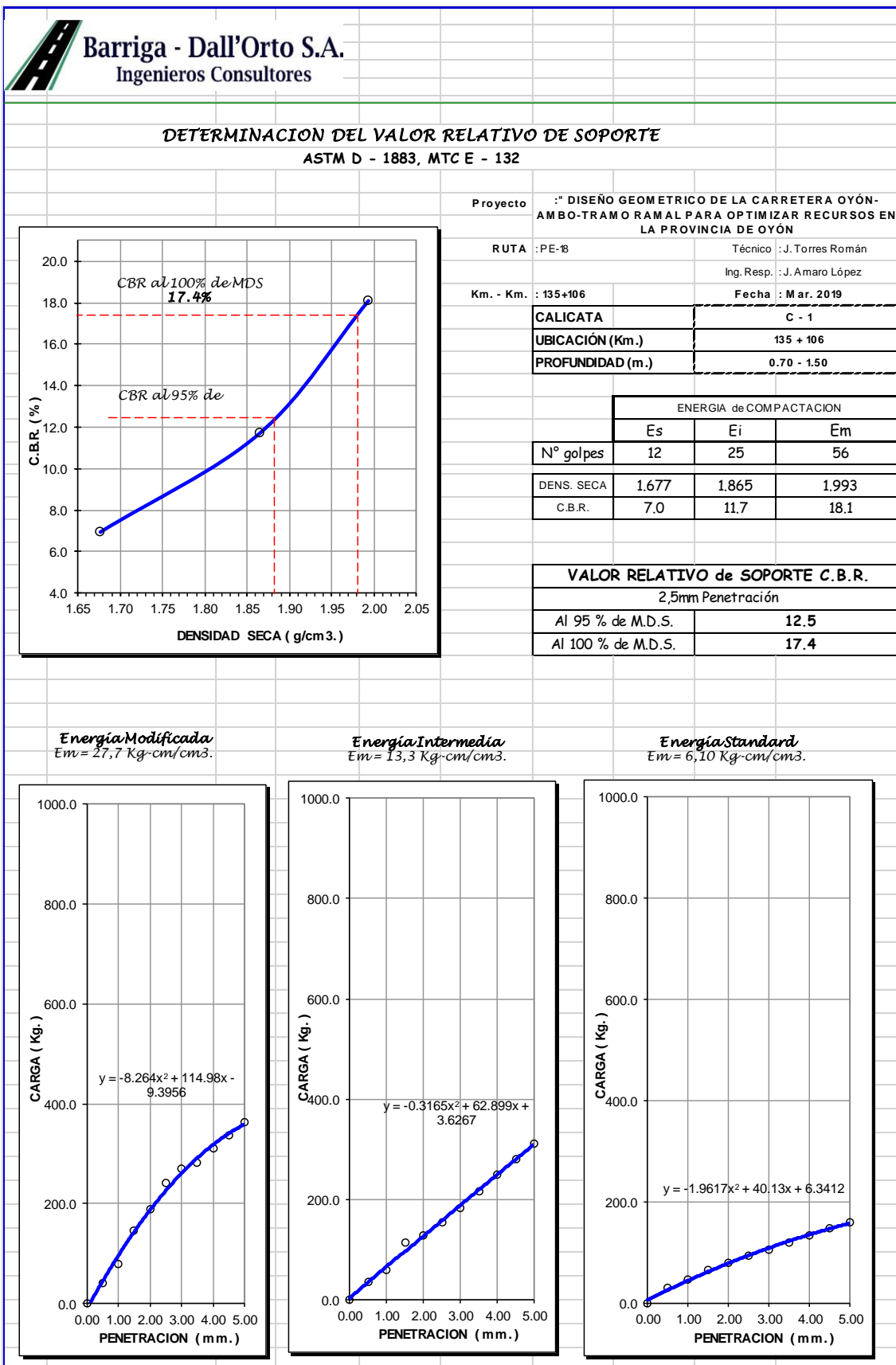
 Barriga - Dall'Orto S.A. Ingenieros Consultores									
PROYECTO	" DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA OYON-AMBO- TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN "	MUESTRA	Disturbada de Suelos						
RUTA	: PE-18	CANTIDAD	100 Kg.						
CARRETERA	: TRAMO RAMAL OYÓN - AMBO	PRESENTACIÓN	Saco de Polietileno						
Km.	: 135+106	INGENIERO RESPONSABLE	Jorge Amaro López						
		TECNICO LABORATORISTA	José Torres Román						
		FECHA	Marzo 2019						
INFORME DE ENSAYO N° 022 - NCM - 2019									
RELACION HUMEDAD - DENSIDAD									
(ASTM D - 1557, MTC E - 115)									
		CALICATA	C - 1						
		UBICACIÓN (Km.)	135+106						
		PROFUNDIDAD (m.)	0.70 - 1.50						
		Método de Compactación (ASTM D 1557)	" C "						
		Retenido Tamiz 3/4"	(%) 10.7						
		Retenido Tamiz 3/8"	(%) 21.5						
		Retenido Tamiz N°4	(%) 31.3						
		Optimo Contenido Humedad	(%) 8.5						
		Máxima Densidad Seca	(g / cm³) 1.981						
Prueba N°		1	2	3	4				
Peso del Suelo Húmedo + peso del Molde	(g)	7211	7435	7225	7210				
Peso del Molde	(g)	2665	2665	2665	2665				
Peso del Suelo Húmedo	(g)	4546	4770	4560	4545				
Recipiente N°		A-10	A-11	B-20	B-11	B-16	A	W-10	W-6
Peso del Suelo Húmedo + peso del Recipiente	(g)	350.1	357.2	300.0	300.0	490.0	490.0	410.0	410.0
Peso del Suelo Seco + peso del Recipiente	(g)	332.5	339.7	284.1	281.8	443.7	455.6	382.4	376.5
Peso del Agua	(g)	17.6	17.5	15.9	18.2	46.3	34.4	27.6	33.5
Peso del Recipiente	(g)	106.8	103.9	128.2	114.8	114.9	200.0	219.0	171.0
Peso del Suelo Seco	(g)	225.7	235.8	155.9	167.0	328.8	255.6	163.4	205.5
Contenido de Humedad	(%)	7.80	7.42	10.20	10.90	14.08	13.46	16.89	16.30
Contenido de Humedad Promedio	(%)	7.61		10.55		13.77		16.60	
Densidad del Suelo Húmedo	(g / cm³)	2.116		2.220		2.122		2.115	
Densidad del Suelo Seco	(g / cm³)	1.966		2.008		1.865		1.814	
Volumen del Molde (cm³)		2149							

1.1 California Bearing Ratio (CBR)

Determinación del valor relativo de soporte

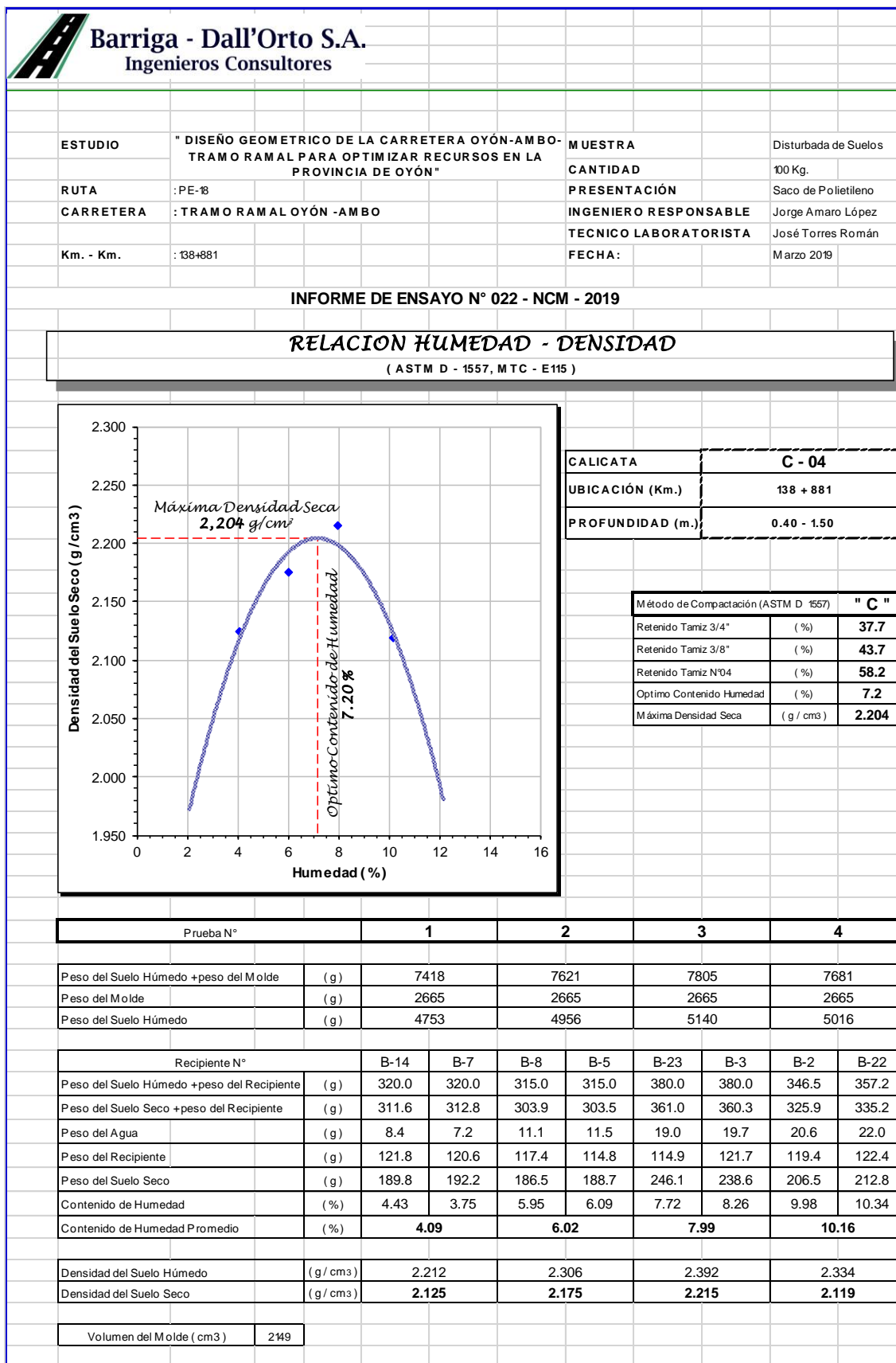
 Barriga - Dall'Orto S.A. Ingenieros Consultores							
PROYECTO	:	" DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA OYÓN-AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN					
RUTA	:	PE-18					
CARRETERA	:	TRAMO RAMAL OYÓN -AMBO					
Km.	:	135+106					
				Técnico	: J. Torres Román		
				Ing. Resp.	: Jorge Amaro López		
				Fecha	: Marzo. 2019		
DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE							
ASTM D - 1883, MTC E - 132							
CALICATA		C - 1					
PROFUNDIDAD (m.)		0.70 - 1.50					
Humedad Optima	(%)	8.5					
Máxima Densidad Seca	(g/cm3)	1.981					
Nº de Golpes		56		25		12	
Nº de Molde		10		11		15	
Peso Sh+ Peso Molde	(g)	11690		11790		11980	
Peso Molde	(g)	6885		7295		7935	
Peso Sh	(g)	4805		4495		4045	
Densidad Suelo Humedo	(g/cm3)	2.160		2.020		1.818	
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Nº de recipiente		B-2		A-12		B-3	
PesoSh + Peso recipiente	(g)	400.0		291.6		455.0	
PesoSs + Peso recipiente	(g)	378.5		277.5		429.0	
Peso del Agua	(g)	21.5		14.1		26.0	
Peso recipiente	(g)	125.8		107.7		121.7	
Peso Ss	(g)	252.7		169.8		307.3	
Humedad	(%)	8.5		8.3		8.5	
Humedad Promedio	(%)	8.4		8.3		8.4	
Densidad Suelo Seco	(g/cm3)	1.993		1.865		1.677	
Fecha y Hora		DETERMINACION DE LA EXPANSION					
1/11/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
2/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
3/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
4/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
5/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
Expansión		0.0		0.0		0.0	
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE ABSORCION							
Peso Shemb + Ppl + Pmolde	(g)	11710		11820		12015	
Ppl + Pmolde	(g)	6885		7295		7935	
Peso Shemb	(g)	4825		4525		4080	
Peso Sh	(g)	4805		4495		4045	
Agua absorbida	(g)	20		30		35	
Peso Suelo seco	(g)	4432		4151		3732	
Humedad Absorbida	(%)	0.5		0.7		0.9	
DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE							
Penetración (mm.)	Lectura dial	Carga (Kg)	Lectura dial	Carga (Kg)	Lectura dial	Carga (Kg)	
0.00	6	0.0	4	0.0	5	0.0	
0.50	16	41.4	14	36.0	12	30.6	
1.00	30	79.4	23	60.4	18	46.9	
1.50	55	147.3	43	114.7	25	65.9	
2.00	70	188.0	48	128.3	30	79.4	
2.50	90	242.3	58	155.5	35	93.0	
3.00	100	269.5	68	182.6	40	106.6	
3.50	105	283.0	81	217.9	45	120.2	
4.00	115	310.2	93	250.5	50	133.7	
4.50	125	337.3	104	280.3	55	147.3	
5.00	135	364.5	116	312.9	60	160.9	

1.2 Determinación del valor relativo de soporte (CBR)




2. Proctor Modificado

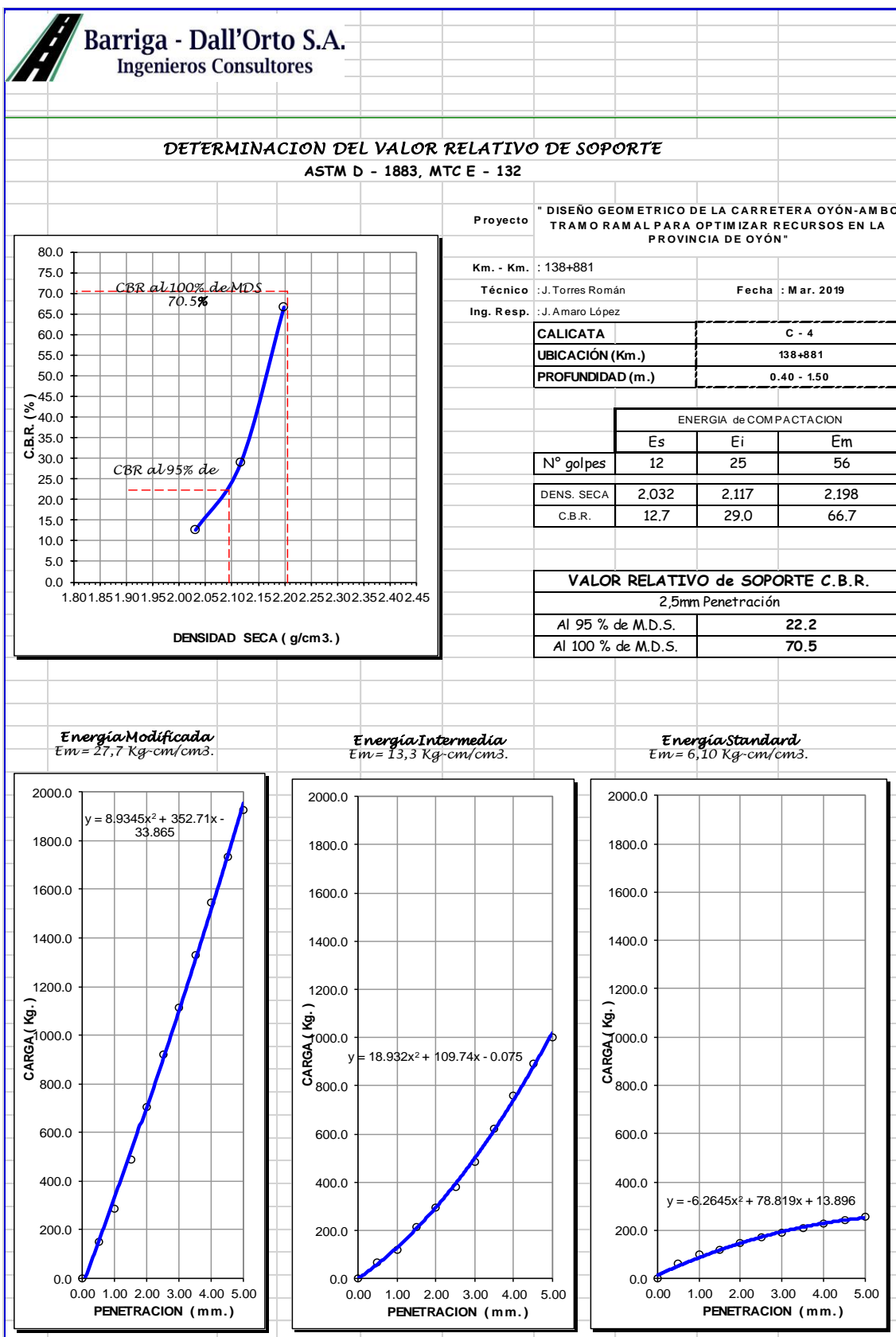
Muestra C-4 Km 138+881



2.1 Determinación del valor relativo de soporte


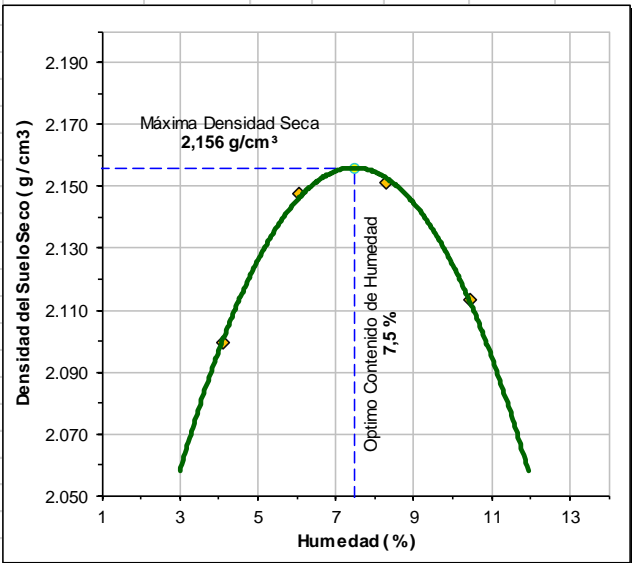
		Barriga - Dall'Orto S.A. Ingenieros Consultores					
PROYECTO :		" DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA OYÓN-AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN"					
CARRETERA :		TRAMO RAMAL OYÓN -AMBO				Técnico : J. Torres Román	
Km. - Km. :		138+881				Ing. Resp. : J. Amaro López	
						Fecha : Mar. 2019	
DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE ASTM D - 1883, MTC E - 132							
CALICATA		C - 04					
PROFUNDIDAD (m.)		0.40 - 1.50					
Humedad Optima	(%)	7.2					
Máxima Densidad Seca	(g/cm3)	2.204					
Nº de Golpes		56		25		12	
Nº de Molde		7		8		9	
Peso Sh+ Peso Molde	(g)	13200		12150		12405	
Peso Molde	(g)	7965		7100		7565	
Peso Sh	(g)	5235		5050		4840	
Densidad Suelo Humedo	(g/cm3)	2.353		2.270		2.175	
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Nº de recipiente		B-9	A-1	B-22	A-2	A-3	A-4
PesoSh + Peso recipiente	(g)	315.0	291.0	330.0	284.2	321.1	321.6
PesoSs + Peso recipiente	(g)	302.0	280.6	316.0	273.6	309.4	309.3
Peso del Agua	(g)	13.0	10.4	14.0	10.6	11.7	12.3
Peso recipiente	(g)	116.0	133.5	119.1	128.3	139.6	137.3
Peso Ss	(g)	186.0	147.1	196.9	145.3	169.8	172.0
Humedad	(%)	7.0	7.1	7.1	7.3	6.9	7.2
Humedad Promedio	(%)	7.0		7.2		7.0	
Densidad Suelo Seco	(g/cm3)	2.198		2.117		2.032	
Fecha y Hora		DETERMINACION DE LA EXPANSION					
1/11/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
2/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
3/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
4/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
5/10/2007 09:30	(mm)	0.00		0.00		0.00	
Expansión		0.0		0.0		0.0	
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE ABSORCION							
Peso Shemb + Ppl + Pmolde	(g)	13200		12150		12405	
Ppl + Pmolde	(g)	7965		7100		7565	
Peso Shemb	(g)	5235		5050		4840	
Peso Sh	(g)	5200		5012		4798	
Agua absorbida	(g)	35		38		42	
Peso Suelo seco	(g)	4891		4711		4522	
Humedad Absorbida	(%)	0.7		0.8		0.9	
DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE							
Penetración (mm.)	Lectura dial	Carga (Kg)	Lectura dial	Carga (Kg)	Lectura dial	Carga (Kg)	
0.00	20	0.0	10	0.0	10	0.0	
0.50	55	147.3	25	65.9	23	60.4	
1.00	105	283.0	45	120.2	37	98.5	
1.50	180	486.6	80	215.2	45	120.2	
2.00	260	703.8	110	296.6	55	147.3	
2.50	340	921.0	140	378.0	63	169.0	
3.00	410	1111.0	180	486.6	70	188.0	
3.50	490	1328.1	230	622.4	77	207.0	
4.00	570	1545.3	280	758.1	85	228.7	
4.50	640	1735.3	330	893.8	90	242.3	
5.00	710	1925.3	370	1002.4	95	255.9	

2.2 Determinación del valor relativo de soporte (CBR)




3. Proctor Modificado

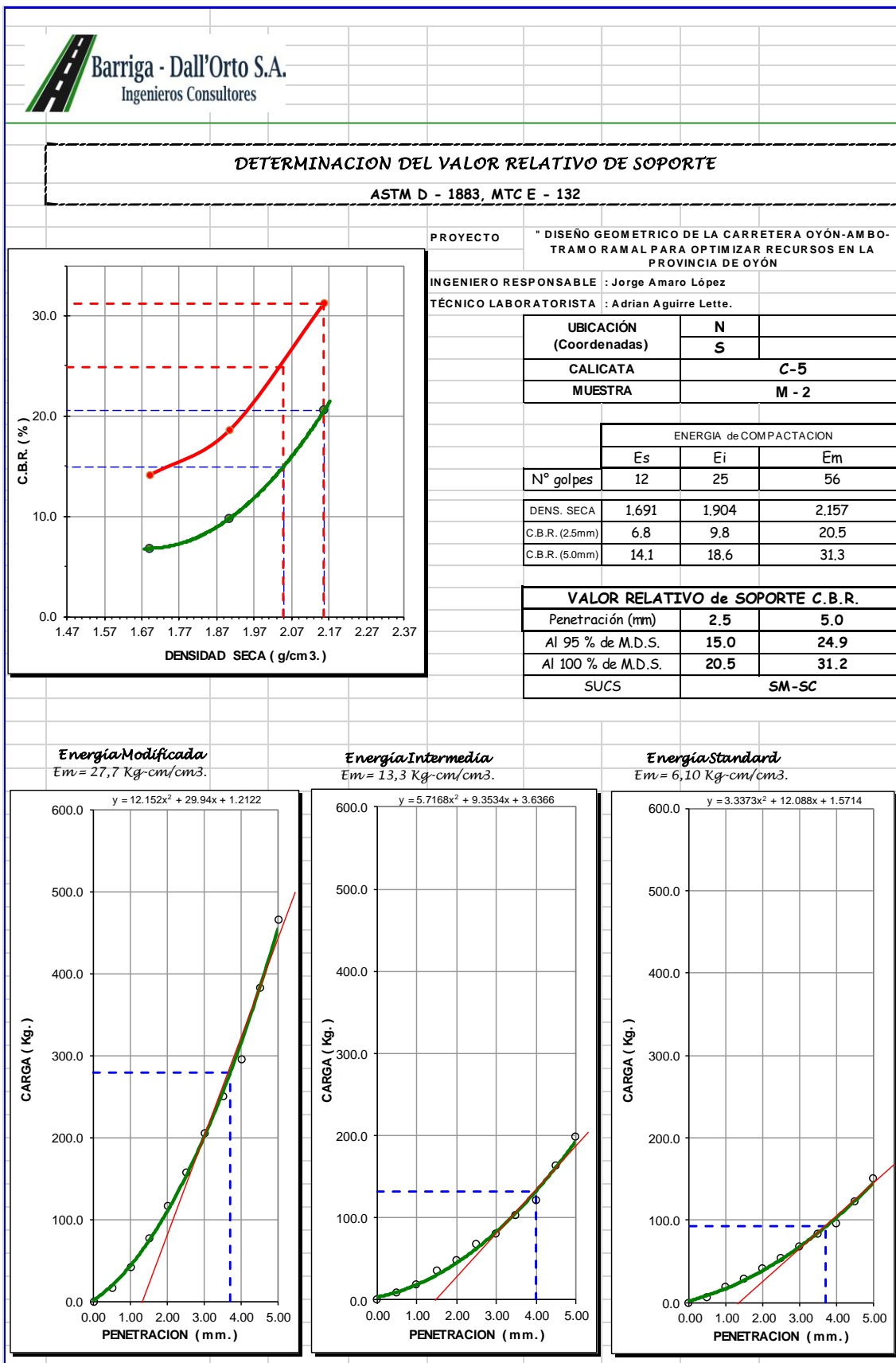
Muestra C-5 Km 139+616

 Barriga - Dall'Orto S.A. Ingenieros Consultores																																																																																																												
PROYECTO	: " DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA OYÓN-AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN																																																																																																											
MUESTRA	C-5 : Disturbada de Suelos																																																																																																											
CANTIDAD	: 100 Kg.																																																																																																											
INGENIERO RESPONSABLE	: Jorge Amaro López																																																																																																											
PRESENTACIÓN	: Saco de Polietileno																																																																																																											
TÉCNICO LABORATORISTA	: Adrian Aguirre Lette																																																																																																											
FECHA	: Marzo del 2019																																																																																																											
ESTUDIO DE SUELOS																																																																																																												
RELACION HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																												
(ASTM D - 1557, MTC E - 115)																																																																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Calicata C-5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Coordenadas</td> <td>N</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kilometraje</td> <td colspan="2">139+616</td> </tr> <tr> <td>Muestra</td> <td colspan="2">M - 2</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td colspan="2">0.20 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>	Calicata C-5			Coordenadas	N		S		Kilometraje	139+616		Muestra	M - 2		Profundidad (m)	0.20 - 1.50																																																																																											
	Calicata C-5																																																																																																											
Coordenadas	N																																																																																																											
	S																																																																																																											
Kilometraje	139+616																																																																																																											
Muestra	M - 2																																																																																																											
Profundidad (m)	0.20 - 1.50																																																																																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Método de Compactación (ASTM D 1557)</th> <th>"C"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Retenido Tamiz 3/4"</td> <td>(%) 7.0</td> </tr> <tr> <td>Retenido Tamiz 3/8"</td> <td>(%) 19.0</td> </tr> <tr> <td>Retenido Tamiz N°4</td> <td>(%) 35.0</td> </tr> <tr> <td>Óptimo Contenido Humedad</td> <td>(%) 7.5</td> </tr> <tr> <td>Máxima Densidad Seca</td> <td>(g / cm3) 2.156</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">SUCS: SM-SC</p> <p>Observación: La M1 es el Afirmado.</p>	Método de Compactación (ASTM D 1557)	"C"	Retenido Tamiz 3/4"	(%) 7.0	Retenido Tamiz 3/8"	(%) 19.0	Retenido Tamiz N°4	(%) 35.0	Óptimo Contenido Humedad	(%) 7.5	Máxima Densidad Seca	(g / cm3) 2.156																																																																																															
Método de Compactación (ASTM D 1557)	"C"																																																																																																											
Retenido Tamiz 3/4"	(%) 7.0																																																																																																											
Retenido Tamiz 3/8"	(%) 19.0																																																																																																											
Retenido Tamiz N°4	(%) 35.0																																																																																																											
Óptimo Contenido Humedad	(%) 7.5																																																																																																											
Máxima Densidad Seca	(g / cm3) 2.156																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prueba N°</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso del Suelo Húmedo + peso del Molde (g)</td> <td>11545</td> <td>11740</td> <td>11850</td> <td>11860</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde (g)</td> <td>6905</td> <td>6905</td> <td>6905</td> <td>6905</td> </tr> <tr> <td>Peso del Suelo Húmedo (g)</td> <td>4640</td> <td>4835</td> <td>4945</td> <td>4955</td> </tr> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td>A-11</td> <td>A-12</td> <td>A-26</td> <td>A-23</td> <td>A-9</td> <td>A-10</td> <td>A-13</td> <td>A-14</td> </tr> <tr> <td>Peso del Suelo Húmedo + peso del Recipiente (g)</td> <td>540.5</td> <td>522.8</td> <td>679.1</td> <td>594.5</td> <td>716.9</td> <td>686.7</td> <td>677.5</td> <td>638.4</td> </tr> <tr> <td>Peso del Suelo Seco + peso del Recipiente (g)</td> <td>526.9</td> <td>506.3</td> <td>651.4</td> <td>568.1</td> <td>677.1</td> <td>642.2</td> <td>626.1</td> <td>588.5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua (g)</td> <td>13.6</td> <td>16.5</td> <td>27.7</td> <td>26.4</td> <td>39.8</td> <td>44.5</td> <td>51.4</td> <td>49.9</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente (g)</td> <td>191.0</td> <td>107.7</td> <td>191.3</td> <td>131.8</td> <td>193.9</td> <td>106.8</td> <td>112.0</td> <td>129.1</td> </tr> <tr> <td>Peso del Suelo Seco (g)</td> <td>335.9</td> <td>398.6</td> <td>460.1</td> <td>436.3</td> <td>483.2</td> <td>535.4</td> <td>514.1</td> <td>459.4</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>4.0</td> <td>4.1</td> <td>6.0</td> <td>6.1</td> <td>8.2</td> <td>8.3</td> <td>10.0</td> <td>10.9</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad Promedio (%)</td> <td colspan="2">4.1</td> <td colspan="2">6.0</td> <td colspan="2">8.3</td> <td colspan="2">10.4</td> </tr> <tr> <td>Densidad del Suelo Húmedo (g / cm3)</td> <td>2.186</td> <td>2.277</td> <td>2.329</td> <td>2.334</td> </tr> <tr> <td>Densidad del Suelo Seco (g / cm3)</td> <td>2.100</td> <td>2.148</td> <td>2.151</td> <td>2.114</td> </tr> <tr> <td>Volumen del Molde (cm3)</td> <td colspan="4">2123</td> </tr> </tbody> </table>		Prueba N°	1	2	3	4	Peso del Suelo Húmedo + peso del Molde (g)	11545	11740	11850	11860	Peso del Molde (g)	6905	6905	6905	6905	Peso del Suelo Húmedo (g)	4640	4835	4945	4955	Recipiente N°	A-11	A-12	A-26	A-23	A-9	A-10	A-13	A-14	Peso del Suelo Húmedo + peso del Recipiente (g)	540.5	522.8	679.1	594.5	716.9	686.7	677.5	638.4	Peso del Suelo Seco + peso del Recipiente (g)	526.9	506.3	651.4	568.1	677.1	642.2	626.1	588.5	Peso del Agua (g)	13.6	16.5	27.7	26.4	39.8	44.5	51.4	49.9	Peso del Recipiente (g)	191.0	107.7	191.3	131.8	193.9	106.8	112.0	129.1	Peso del Suelo Seco (g)	335.9	398.6	460.1	436.3	483.2	535.4	514.1	459.4	Contenido de Humedad (%)	4.0	4.1	6.0	6.1	8.2	8.3	10.0	10.9	Contenido de Humedad Promedio (%)	4.1		6.0		8.3		10.4		Densidad del Suelo Húmedo (g / cm3)	2.186	2.277	2.329	2.334	Densidad del Suelo Seco (g / cm3)	2.100	2.148	2.151	2.114	Volumen del Molde (cm3)	2123			
Prueba N°	1	2	3	4																																																																																																								
Peso del Suelo Húmedo + peso del Molde (g)	11545	11740	11850	11860																																																																																																								
Peso del Molde (g)	6905	6905	6905	6905																																																																																																								
Peso del Suelo Húmedo (g)	4640	4835	4945	4955																																																																																																								
Recipiente N°	A-11	A-12	A-26	A-23	A-9	A-10	A-13	A-14																																																																																																				
Peso del Suelo Húmedo + peso del Recipiente (g)	540.5	522.8	679.1	594.5	716.9	686.7	677.5	638.4																																																																																																				
Peso del Suelo Seco + peso del Recipiente (g)	526.9	506.3	651.4	568.1	677.1	642.2	626.1	588.5																																																																																																				
Peso del Agua (g)	13.6	16.5	27.7	26.4	39.8	44.5	51.4	49.9																																																																																																				
Peso del Recipiente (g)	191.0	107.7	191.3	131.8	193.9	106.8	112.0	129.1																																																																																																				
Peso del Suelo Seco (g)	335.9	398.6	460.1	436.3	483.2	535.4	514.1	459.4																																																																																																				
Contenido de Humedad (%)	4.0	4.1	6.0	6.1	8.2	8.3	10.0	10.9																																																																																																				
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.1		6.0		8.3		10.4																																																																																																					
Densidad del Suelo Húmedo (g / cm3)	2.186	2.277	2.329	2.334																																																																																																								
Densidad del Suelo Seco (g / cm3)	2.100	2.148	2.151	2.114																																																																																																								
Volumen del Molde (cm3)	2123																																																																																																											

3.1 Determinación del valor relativo de soporte

							
PROYECTO :		" DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA OYÓN-AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN				Marzo 2019	
		INGENIERO RESPONSABLE :		Jorge Amaro López			
		TÉCNICO LABORATORISTA :		Adrian Aguirre Lette			
DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE							
ASTM D - 1883, MTC E - 132							
ESTUDIO DE SUELOS							
KILOMETRAJE: 139+616							
CALICATA		C-5					
MUESTRA		M-2					
Humedad Optima	(%)	7.5					
Máxima Densidad Seca	(g/cm3)	2.156					
Nº de Golpes		56	25	12			
Nº de Molde		6	7	8			
Peso Sh+ Peso Molde	(g)	12756	12860	11455			
Peso Molde	(g)	7200	7965	7100			
Peso Sh	(g)	5556	4895	4355			
Densidad Suelo Humedo	(g/cm3)	2.322	2.046	1.820			
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Nº de recipiente		Z-6	B-23	N-1	F-14	A-26	A-22
PesoSh + Peso recipiente	(g)	481.1	457.3	528.5	498.5	634.5	596.7
PesoSs + Peso recipiente	(g)	457.8	432.6	505.1	471.4	603.3	564.2
Peso del Agua	(g)	23.3	24.7	23.4	27.1	31.2	32.5
Peso recipiente	(g)	148.2	114.5	191.0	108.7	191.3	142.0
Peso Ss	(g)	309.6	318.1	314.1	362.7	412.0	422.2
Humedad	(%)	7.5	7.8	7.4	7.5	7.6	7.7
Humedad Promedio	(%)	7.6		7.5		7.6	
Densidad Suelo Seco	(g/cm3)	2.157		1.904		1.691	
Fecha y Hora		DETERMINACION DE LA EXPANSION					
10/06/2013 10:30	(mm)	0	0	0			
11/06/2013 10:30	(mm)	5	26	80			
12/06/2013 10:30	(mm)	11	27	83			
13/06/2013 10:30	(mm)	19	30	86			
14/06/2013 10:30	(mm)	27	32	89			
Expansión		0.2	0.3	0.8			
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE ABSORCION							
Peso Shemb + Ppl + Pmolde	(g)	12855	12980	11585			
Ppl + Pmolde	(g)	7200	7965	7100			
Peso Shemb	(g)	5655	5015	4485			
Peso Sh	(g)	5556	4895	4355			
Agua absorbida	(g)	99	120	130			
Peso Suelo seco	(g)	5161	4555	4046			
Humedad Absorbida	(%)	1.9	2.6	3.2			
DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE							
Penetración (mm.)	Lectura dial	Carga (Kg)	Lectura dial	Carga (Kg)	Lectura dial	Carga (Kg)	
0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
0.50	5	16.1	3	9.6	2	6.4	
1.00	13	41.7	6	19.3	6	19.3	
1.50	24	77.0	11	35.3	9	28.9	
2.00	36	115.6	15	48.2	13	41.7	
2.50	49	157.3	21	67.4	17	54.6	
3.00	64	205.4	25	80.3	21	67.4	
3.50	78	250.4	32	102.7	26	83.5	
4.00	92	295.3	38	122.0	30	96.3	
4.50	119	382.0	51	163.7	38	122.0	
5.00	145	465.5	62	199.0	47	150.9	

3.2 Determinación del valor relativo de soporte (CBR)



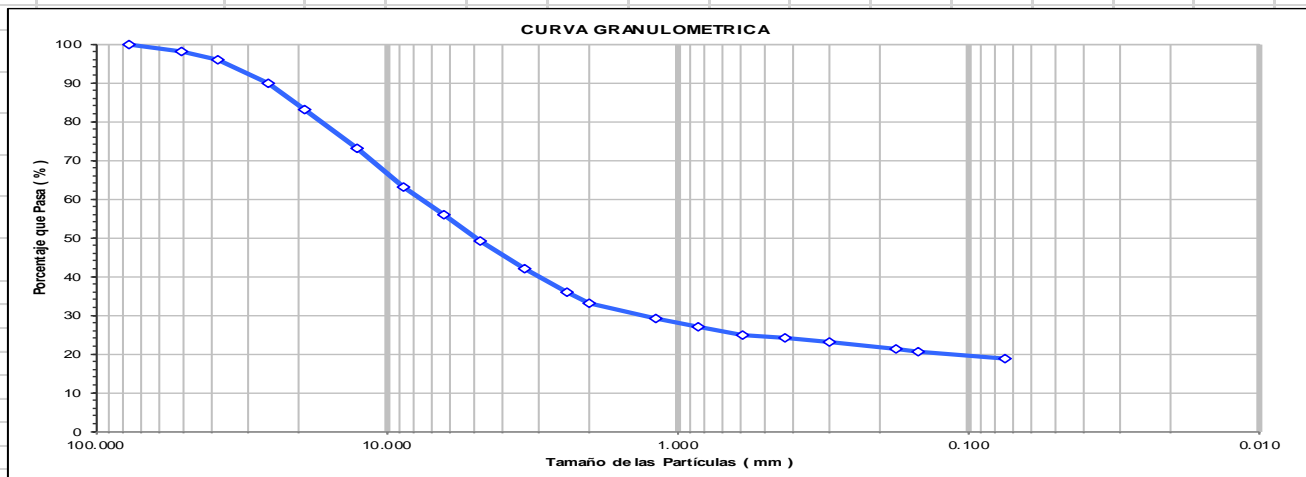


PROYECTO	: " DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA OYÓN-AMBO-TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYÓN"	FECHA DE ENSAYO	: Marzo - 2019
		INGENIERO RESPONSABLE	: Jorge Amaro López
		TECNICO LABORATORISTA	: José Torres Román
SECTOR	Tramo ramal Oyón	UBICACIÓN	135+106
TRAMO	RAMAL	CALICATA	C - 1
Km. - Km.	: 135+578 - 139+701	MUESTRA Nº	M - 1
		PROFUNDIDAD (m.)	0.00 - 1.50

Análisis Granulométrico
(Norma MTC E 107 - ASTM D 422)

TAMIZ	3"	2"	1½"	1"	¾"	½"	3/8"	¼"	N° 004	N° 006	N° 008	N° 010	N° 016	N° 020	N° 030	N° 040	N° 050	N° 080	N° 100	N° 200	- N° 200
Abertura del Tamiz (mm)	76.200	50.800	38.100	25.400	19.050	12.700	8.750	6.350	4.760	3.360	2.380	2.000	1.190	0.840	0.590	0.426	0.297	0.177	0.149	0.074	
Peso retenido (g)		205	180	920	365	600	480	700	290	46	60	13	52	26	27	17	15	19	8	20	194
Retenido (%)		3	3	13	5	8	7	10	4	4	6	1	5	2	3	2	1	2	1	2	19
Pasa (%)	100	98	96	90	83	73	63	56	49	42	36	33	29	27	25	24	23	21	21	19	

23.4



CONTENIDO DE HUMEDAD MTC E-108- (ASTM D 2216) (%)	(%)	0.73
LIMITE LIQUIDO MTC E-110- (ASTM D 4318) (%)	(%)	17
LIMITE PLASTICO MTC E-111 - (ASTM D 4318) (%)	(%)	14
INDICE PLASTICIDAD MTC E-111 - (ASTM D 4318) (%)	(%)	3
CLASIFICACION SUCS (ASTM-D-2487)	GM	
CLASIFICACION AASHTO (ASTM D-3282)	A - 1 - b	

CUADRO DE RESUMEN DE RESULTADOS

valor relativo de soporte (CBR) de la subrasante

los CBRs obtenidos en el estudio definitivo, se han complementado con los CBRs obtenidos en la presente actualización del estudio, obteniendo 3 valores de CBR no similares y teniendo en cuenta lo indicado en el manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del MTC, se propone un solo sector homogéneo a fin de tomar los valores de CBRs más semejantes, con fines de diseño del pavimento.

CUADRO 1.1

El material de relleno deberá cumplir con las especificaciones técnicas:

CBRs DE LA SUBRASANTE					
Kilometraje	CBRs (%)	CLASIFICACION ASHTOO	Valores CBR (*) considerados para promedio de Diseño	Sectores	CBR (%) Promedio con valores > 6.0%
135+106	12.5	A - 1 - b	12.5	136+106 - 139+616 L=4510.00m	16.6
138+881	22.2	A - 1 - a	22.2		
139+616	15.0	A-4 (3)	15.0		

fuelle: Elaboración Laboratorio de mecánica de suelos

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán cumplir los requisitos indicados en la **Tabla 205-01**.

Tabla 205-01
Requisitos de los materiales

Condición	Partes del terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo (cm)	15	10	7.5
% Máximo de fragmentos de roca >7,62 cm	30	20	
Índice de plasticidad (%)	<11	<11	<10

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

fuelle: MANUAL DE CARRETERAS Página 91

Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción (EG-2013)

R.D. N° 22-2013 – MTC (Edición – marzo de 2014)

Antecedentes del estudio de suelos

**Cuadro N° 4. Resultados de ensayos estándar en muestras obtenidas en el Ramal
Km 135+578 – km 139+701**

N°	Calicata N°	Ubicación KM	Lado	Muestra N°	Profundidad (m)	% Material que pasa - Tamiz										H. N.	L. L.	I. P.	Clasificación	
						> 3"	3"	3/4"	3/8"	N° 4	N° 10	N° 40	N° 100	N° 200	AASHTO				SUCS	
1	C-017	135+714	IZQ.	M-01	0.00 - 1.50	10.4	100	87	78	70	62	53	40	29	6.2	21	5	A-2-4(0)	SC - SM	
2	C-018	135+975	Eje	M-01	0.00 - 1.50	11.2	100	87	77	70	62	53	40	30	16.9	23	6	A-2-4(0)	SC - SM	
3	C-019	136+210	DER.	M-01	0.00 - 0.27	0	100	66	55	47	40	33	29	28	3.9	23	8	A-2-4(0)	GC	
		136+210	DER.	M-02	0.27 - 0.63	0	100	63	49	38	29	20	17	16	3.5	23	7	A-2-4(0)	GC	
		-	-	-	Roca Sana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	C-020	136+464	IZQ.	M-01	0.00 - 0.30	0	100	62	66	58	49	37	27	24	2.7	22	7	A-2-4(0)	GC	
		136+464	IZQ.	M-02	0.30 - 0.55	0	100	88	79	70	63	50	36	33	3.5	20	6	A-2-4(0)	SC - SM	
		136+464	IZQ.	M-03	0.55 - 1.50	0	100	86	62	76	70	53	39	37	5.5	22	8	A-4(0)	SC	
5	C-021	136+706	DER.	M-01	0.00 - 0.50	6.8	100	73	58	42	32	23	16	13	0.6	19	7	A-2-4(0)	GC	
		136+706	DER.	M-02	0.50 - 1.50	35.7	100	63	58	57	50	33	26	25	22.9	26	9	A-2-4(0)	GC	
6	C-022	136+947	IZQ.	M-01	0.00 - 0.10	0	100	88	75	64	58	47	32	28	4.6	22	9	A-2-4(0)	SC	
		136+947	IZQ.	M-02	0.10 - 0.60	0	100	97	92	88	84	75	62	59	10.2	28	15	A-6(5)	CL	
		136+947	IZQ.	M-03	Roca Sana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	C-023	137+240	IZQ.	M-01	0.00 - 0.30	0	100	80	68	60	53	40	33	30	3.8	-	NP	A-2-4(0)	GM	
		-	-	-	Roca Sana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	C-024	137+462	DER.	M-01	0.00 - 0.25	0	100	79	66	56	48	38	30	29	3.9	26	11	A-2-6(0)	GC	

N°	Calicata N°	Ubicación KM	Lado	Muestra N°	Profundidad (m)	% Material que pasa - Tamiz										H. N.	L. L.	I. P.	Clasificación	
						> 3"	3"	3/4"	3/8"	N° 4	N° 10	N° 40	N° 100	N° 200	AASHTO				SUCS	
9	C-025	137+462	DER.	M-02	0.25 - 1.00	0	100	77	63	53	42	27	20	18	2.2	29	12	A-2-6(0)	GC	
		-	-	-	Roca Sana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		137+723	IZQ.	M-01	0.00 - 0.50	4.2	100	74	64	55	47	29	23	21	6.4	24	7	A-2-4(0)	GC	
10	C-026	137+723	IZQ.	M-02	0.50 - 1.50	27.5	100	75	64	50	44	37	33	30	14.3	51	10	A-2-5(0)	GM	
		137+910	DER.	M-01	0.00 - 0.15	0	100	79	68	58	47	33	26	24	4.3	28	12	A-2-6(0)	GC	
11	C-027	137+910	DER.	M-02	0.15 - 1.50	0	100	87	75	65	57	46	41	39	7.7	-	NP	A-4(0)	GM	
		138+160	DER.	M-01	0.00 - 0.10	0	100	71	56	45	39	33	20	16	3.7	19	NP	A-1-b(0)	GM	
12	C-028	138+160	DER.	M-02	0.10 - 1.50	0	100	77	61	51	44	39	25	22	3.2	19	NP	A-1-b(0)	GM	
		138+461	DER.	M-01	0.00 - 0.20	0	100	87	79	68	55	41	34	30	4.5	21	5	A-2-4(0)	SC - SM	
		138+461	DER.	M-02	0.20 - 1.50	0	100	89	77	64	51	38	34	32	7.9	27	11	A-2-6(0)	GC	
13	C-029	138+662	DER.	M-01	0.00 - 0.30	7.4	100	73	58	42	32	23	15	13	1.7	21	9	A-2-4(0)	GC	
		138+662	DER.	M-02	0.30 - 0.80	40.6	100	62	46	35	28	21	17	14	5.3	20	7	A-2-4(0)	GC	
		138+662	DER.	M-03	0.80 - 1.50	35	100	51	35	23	15	9	6	5	8.1	25	8	A-2-4(0)	GP - GC	
14	C-030	138+881	Eje	M-01	0.00 - 0.15	0	100	76	61	42	32	18	14	13	1.3	17	6	A-1-a(0)	GC - GM	
		138+881	Eje	M-02	0.15 - 0.40	0	100	85	72	61	49	34	28	28	3.1	22	NP	A-2-4(0)	GM	
		138+881	Eje	M-03	0.40 - 1.50	0	100	89	83	77	69	57	51	48	5.7	27	11	A-8(2)	SC	
15	C-031	139+136	DER.	M-01	0.00 - 0.10	0	100	88	57	49	43	35	26	24	3.5	29	7	A-2-4(0)	GC	
		139+136	DER.	M-02	0.10 - 1.50	0	100	78	88	60	54	46	39	37	3.6	34	9	A-4(0)	GM	
16	C-032	139+398	IZQ.	M-01	0.00 - 0.10	0	100	74	57	46	38	28	21	22	18	7	A-2-4(0)	GC		
		139+398	IZQ.	M-02	Roca Sana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	C-033	139+616	DER.	M-01	0.00 - 0.30	8	100	77	58	47	39	25	13	5	0.6	25	8	A-2-4(0)	GP - GC	
		139+616	DER.	M-02	0.30 - 1.50	21	100	86	77	62	46	32	26	21	4.2	27	8	A-2-4(0)	SC	

**Cuadro N° 8. Resultados de ensayos de compactación, muestras del Ramal
Km 135+578 – km 139+701**

Calicata N°	Ubicación KM	Lado	Muestra N°	Clasificación		Proctor modificado		CBR	
				AASHTO	SUCS	M.D.S (gr/cm ³)	O.C.H. (%)	95% (%)	100% (%)
C-017	135+714	Izq.	M-01	A-2-4(0)	SC - SM	2.123	8.3	10.3	18.5
C-025	137+723	Izq.	M-01	A-2-4(0)	GC	2.132	9.8	17.7	33.8
			M-02	A-2-5(0)	GM	1.907	15.7	17.3	27.0
C-033	139+616	Der.	M-01	A-2-4(0)	GP - GC	2.070	9.0	21.0	37.6
			M-02	A-2-4(0)	SC	2.068	9.6	12.5	23.9

fuentes: sector tramo ramal Oyón -2012

ANEXO N°05: FICHA DE ESTUDIO TRAFICO

1. ESTUDIO DE TRAFICO.

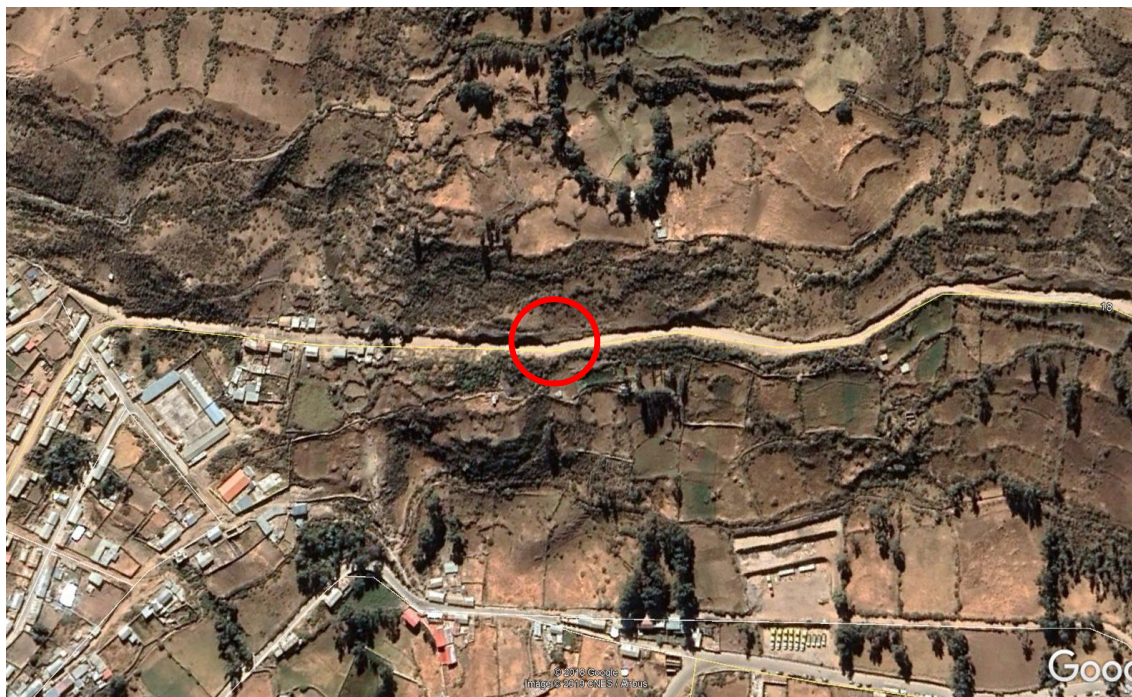
Objetivo y finalidad. Estudio de tráfico vehicular tiene por objetivo cuantificar, clasificar y cuya finalidad es conocer el volumen de tráfico de los vehículos que se movilizan por la carretera, así como estimar el origen-destino de los vehículos factor indispensable para la evaluación económica de la carretera y además la determinación de las características de diseño y clasificación de la vía.

1.2. Conteos de tráfico. La información recopilada es un trabajo de campo a cargo de un personal, donde se efectúa la notación de los ve vehículos que pasan por la carretera tramo ramal Oyón-Ambo.

1.2.1. Ubicación de la Estación de Conteo

El conteo vehicular realiza en la estación E-1 salida de Oyón Km 139+100, entre los días 03 al 09 de abril del 2019, durante 24 horas del día en 7 días promedio de la semana.

E-1 salida Oyón Km 139+100.



fuelle: Imagen Google Earth.



1.3. formato de aforo y clasificación vehicular

CARRETERA:	TRAMO RAMAL OYÓN	VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO	UBICACIÓN:	SALIDA OYON Km 139+100	
TRAMO:	RAMAL		DIA:	MIÉRCOLES	
ESTACION:	OYON		COD. ESTACION:	E-1	FECHA: 3/04/2019

HORARIO	DIR	V. MEDIO	V. MAX	V. MIN	CLASIFICACION	ESTACION					
						1	2	3	4	5	6

Fuente: elaboración propia del autor

1.4. Fichas de conteo vehicular

Sentido: Oyón- Ambo

Día Miércoles

CARRETERA: TRAMO RAMAL OYÓN
 TRAMO: RAMAL
 ESTACION: OYON

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

UBICACIÓN: SALIDA OYON Km 139+100
 DIA: MIERCOLES
 COD. ESTACION: E-1 FECHA: 3/04/2019

SENTIDO: HACIA AMBO																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitraylers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
01:02	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.58	
02:03	-	2	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	3.51	
03:04	-	2	-	1	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.68	
04:05	1	1	5	-	2	3	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	13.45	
05:06	-	1	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	9	5.26	
06:07	-	3	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	11	6.43	
07:08	1	4	3	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	13	7.60	
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.51	
09:10	1	2	3	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.85	
10:11	2	4	-	1	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	7.02	
11:12	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.17	
12:13	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.92	
13:14	-	2	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.09	
14:15	-	1	1	-	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.09	
15:16	2	1	2	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6.43	
16:17	1	2	1	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.26	
17:18	-	2	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.51	
18:19	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	2.92	
19:20	2	2	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.26	
20:21	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	3.51	
21:22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.17	
22:23	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	1.17	
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.58	
TOTAL	16	37	28	2	23	7	24	1	1	16	5	0	0	1	1	0	0	9	0	0	0	0	171	100.00
%	9.36	21.64	16.37	1.17	13.45	4.09	14.04	0.58	0.58	9.36	2.92	0.00	0.00	0.58	0.58	0.00	0.00	5.26	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor

○ Sentido: Ambo- Oyón

SENTIDO:HACIA OYON																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitraylers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0.5847953
01:02	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.58
02:03	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.75
03:04	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.92
04:05	-	1	5	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	23	13.45
05:06	-	1	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.09
06:07	-	2	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.09
07:08	-	3	3	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.85
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.51
09:10	1	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.09
10:11	-	1	5	1	-	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	7.60
11:12	1	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.51
12:13	-	3	4	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.85
13:14	1	2	2	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.26
14:15	-	3	1	-	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.26
15:16	-	2	2	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.85
16:17	1	5	2	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	8.19
17:18	-	2	2	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.26
18:19	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.09
19:20	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	2.92
20:21	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.92
21:22	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.17
22:23	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.58
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0.5847953
TOTAL	7	38	45	2	18	3	30	0	0	15	7	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	171	100.00
%	4.1	22.2	26.3	1.2	10.5	1.8	17.5	0.0	0.0	8.8	4.1	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor

○ Sentido: Ambos

SENTIDO: AMBOS																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
01:02	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.88	
02:03	-	2	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	1.75	
03:04	-	2	-	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2.05	
04:05	1	4	5	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	7.31	
05:06	-	6	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	14	4.09	
06:07	-	6	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	12	3.51	
07:08	1	4	3	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3.51	
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.75	
09:10	1	5	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3.51	
10:11	3	3	5	1	5	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	6.73	
11:12	1	5	3	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	4.09	
12:13	2	3	4	-	3	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4.39	
13:14	1	4	2	-	2	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3.51	
14:15	-	7	1	-	2	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	4.09	
15:16	2	3	5	-	2	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4.97	
16:17	2	7	5	-	1	-	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	26	7.60	
17:18	2	4	5	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	17	4.97	
18:19	-	2	2	2	2	4	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	20	5.85	
19:20	1	2	6	-	4	2	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	22	6.43	
20:21	2	1	5	-	5	1	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	20	5.85	
21:22	2	1	4	-	-	-	4	-	-	3	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	18	5.26	
22:23	1	-	5	-	-	-	4	-	-	1	2	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	16	4.68	
23:24	1	-	3	-	-	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	11	3.22	
TOTAL	23	75	73	4	41	10	54	1	1	31	12	0	0	1	3	0	0	13	0	0	0	0	342	100.00
%	6.7	21.9	21.3	1.2	12.0	2.9	15.8	0.3	0.3	9.1	3.5	0.0	0.0	0.3	0.9	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Oyón- Ambo

Día Jueves

CARRETERA: TRAMO RAMAL OYÓN
 TRAMO: RAMAL
 ESTACION: OYON

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

UBICACIÓN: SALIDA OYON Km 139+100
 DIA: JUEVES
 COD. ESTACION: E-1 FECHA: 4/04/2019

SENTIDO: HACIA AMBO																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.4878049
01:02	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.49
02:03	-	2	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.44
03:04	-	2	-	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	9	4.39
04:05	1	1	5	-	2	3	7	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	22	10.73
05:06	-	2	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	9	4.39
06:07	-	5	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.88
07:08	1	2	3	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.37
08:09	-	5	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.39
09:10	1	2	3	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	11	5.37
10:11	2	3	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.39
11:12	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.93
12:13	2	2	2	2	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.85
13:14	-	2	2	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.88
14:15	-	2	1	-	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.90
15:16	2	2	2	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.85
16:17	1	2	1	-	1	-	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.85
17:18	-	2	3	-	-	-	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.88
18:19	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.41
19:20	2	2	2	-	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	13	6.34
20:21	1	-	1	-	1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	10	4.88
21:22	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.44
22:23	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.46
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
TOTAL	13	44	35	4	22	5	30	0	0	30	10	0	0	5	0	1	6	0	0	0	0	205	100.00	
%	6.3	21.5	17.1	2.0	10.7	2.4	14.6	0.0	0.0	14.6	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.5	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Ambo -Oyón

SENTIDO:HACIA OYON																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
01:02	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.49
02:03	-	2	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	2.94
03:04	-	2	-	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.43
04:05	-	1	5	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10.29
05:06	-	3	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	10	4.90
06:07	-	4	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.41
07:08	-	3	3	-	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.88
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.92
09:10	1	2	4	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.39
10:11	-	4	5	1	-	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7.84
11:12	-	2	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.94
12:13	1	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.96
13:14	-	2	2	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.92
14:15	-	1	1	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.94
15:16	-	1	-	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.43
16:17	2	2	2	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	13	6.37
17:18	2	2	-	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.90
18:19	3	2	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.41
19:20	2	2	2	-	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.88
20:21	2	3	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.92
21:22	1	5	1	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.88
22:23	-	3	1	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.43
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.49
TOTAL	14	48	37	5	24	5	31	0	0	31	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	204	100.00	
%	6.9	23.5	18.1	2.5	11.8	2.5	15.2	0.0	0.0	15.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0		

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Ambos

SENTIDO: AMBOS																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.47
01:02	-	2	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.47
02:03	4	2	-	-	1	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	15	3.67
03:04	-	2	-	1	-	-	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2.20
04:05	1	4	5	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	6.11
05:06	-	6	2	-	1	-	1	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	15	3.67
06:07	-	6	2	-	2	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3.42
07:08	1	4	3	-	2	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3.42
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1.96
09:10	1	5	4	-	2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4.16
10:11	3	3	5	1	5	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	5.62
11:12	1	5	3	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3.42
12:13	2	3	4	-	3	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	3.91
13:14	1	4	2	-	2	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2.93
14:15	-	7	1	-	2	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3.67
15:16	2	3	5	-	2	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4.16
16:17	2	7	5	-	1	-	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	26	6.36
17:18	2	4	5	-	-	-	4	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4.40
18:19	-	2	2	2	2	4	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	20	4.89
19:20	1	2	6	-	4	2	4	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	23	5.62
20:21	2	4	5	-	5	1	3	-	-	2	3	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	27	6.60
21:22	2	2	4	5	1	-	4	-	-	3	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	24	5.87
22:23	1	5	5	-	4	-	4	-	-	5	2	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	29	7.09
23:24	1	4	2	-	-	-	4	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	3.91
TOTAL	27	90	72	9	46	10	63	0	0	61	16	0	0	5	0	1	9	0	0	0	0	409	100.00	
%	6.6	22.0	17.6	2.2	11.2	2.4	15.4	0.0	0.0	14.9	3.9	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Oyón- Ambo

Día Viernes

CARRETERA: TRAMO RAMAL OYÓN
 TRAMO: RAMAL
 ESTACION: OYON

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

UBICACIÓN: SALIDA OYON Km 139+100
 DIA: VIERNES
 COD. ESTACION: E-1 FECHA: 5/04/2019

SENTIDO: HACIA AMBO																									
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %		
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3	
00:01	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.94
01:02	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.89
02:03	-	2	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.30
03:04	-	2	3	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.72
04:05	1	5	4	-	2	3	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	12.26
05:06	-	3	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.25
06:07	-	2	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.77
07:08	1	2	3	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11	5.19
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.83
09:10	1	2	3	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.25
10:11	2	2	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.77
11:12	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.83
12:13	2	2	2	2	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.66
13:14	-	2	2	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.72
14:15	-	3	1	-	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.25
15:16	2	2	2	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.66
16:17	1	2	1	-	1	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.25
17:18	-	2	3	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.25
18:19	-	2	4	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.25
19:20	1	2	2	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.77
20:21	1	2	2	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11	5.19
21:22	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.83
22:23	-	2	2	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.25
23:24	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.94
TOTAL	13	47	50	4	23	6	28	0	0	29	7	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	212	100.00	
%	6.1	22.2	23.6	1.9	10.8	2.8	13.2	0.0	0.0	13.7	3.3	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0		

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Ambo - Oyón

SENTIDO:HACIA OYON																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.90	
01:02	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.81	
02:03	-	2	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	7	3.17	
03:04	-	2	2	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.07	
04:05	-	1	3	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	8.60	
05:06	-	3	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	10	4.52	
06:07	-	4	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.07	
07:08	-	3	3	-	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4.98	
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.62	
09:10	1	2	4	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4.98	
10:11	-	4	5	1	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6.33	
11:12	-	2	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.71	
12:13	1	-	4	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.62	
13:14	-	2	2	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.62	
14:15	-	5	1	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.52	
15:16	-	5	-	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4.98	
16:17	2	3	2	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	14	6.33	
17:18	2	3	4	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6.79	
18:19	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.71	
19:20	2	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.17	
20:21	2	3	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.62	
21:22	1	4	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.52	
22:23	1	2	2	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.62	
23:24	1	1	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.71	
TOTAL	16	61	51	5	20	7	30	1	0	23	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	221	100.00
%	7.2	27.6	23.1	2.3	9.0	3.2	13.6	0.5	0.0	10.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: -Ambos

SENTIDO: AMBOS																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	4	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2.31	
01:02	-	3	3	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2.31	
02:03	4	4	2	-	1	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	19	4.39	
03:04	-	2	2	1	-	-	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2.54	
04:05	1	4	5	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	5.77	
05:06	-	6	4	-	1	-	1	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	17	3.93	
06:07	-	6	4	-	2	-	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	16	3.70	
07:08	1	6	3	-	2	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	3.70	
08:09	-	5	4	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3.00	
09:10	1	5	4	-	2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	3.93	
10:11	3	5	5	1	5	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	5.77	
11:12	1	5	4	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3.46	
12:13	2	3	4	-	3	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	3.70	
13:14	1	4	4	-	2	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3.23	
14:15	-	7	5	-	2	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	4.39	
15:16	2	4	5	-	2	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4.16	
16:17	2	7	5	-	1	-	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	5.54	
17:18	2	4	5	-	-	-	4	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	18	4.16	
18:19	2	4	5	2	2	4	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	27	6.24	
19:20	1	4	6	-	4	2	4	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	24	5.54	
20:21	2	4	5	-	2	1	3	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	21	4.85	
21:22	2	5	4	5	1	3	4	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	6.24	
22:23	1	5	5	-	4	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	4.62	
23:24	1	4	4	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2.54	
TOTAL	29	108	101	9	43	13	58	1	0	52	10	0	0	0	4	0	0	5	0	0	0	433	100.00	
%	6.7	24.9	23.3	2.1	9.9	3.0	13.4	0.2	0.0	12.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Oyón- Ambo

Día Sábado

CARRETERA: TRAMO RAMAL OYÓN
 TRAMO: RAMAL
 ESTACION: OYON

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

UBICACIÓN: SALIDA OYON Km 139+100
 DIA: SABADO
 COD. ESTACION: E-1 FECHA: 6/04/2019

SENTIDO: HACIA AMBO																							
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitraylers					Traylres				TOTAL	PORC. %
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		
00:01	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.12
01:02	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.68
02:03	-	2	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.91
03:04	-	2	-	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.91
04:05	1	1	1	-	2	-	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8.94
05:06	-	2	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.47
06:07	-	2	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.35
07:08	1	6	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	12	6.70
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.35
09:10	1	2	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.91
10:11	2	3	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.03
11:12	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.35
12:13	2	2	2	2	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6.70
13:14	-	2	-	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.47
14:15	-	3	1	-	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.03
15:16	-	2	2	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.59
16:17	1	2	1	-	1	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.03
17:18	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	8	4.47
18:19	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	5	2.79
19:20	1	2	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.91
20:21	2	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	7	3.91
21:22	-	1	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	7	3.91
22:23	3	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.91
23:24	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.5586592
TOTAL	16	45	22	4	21	4	30	0	0	21	7	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	179	100.00
%	8.9	25.1	12.3	2.2	11.7	2.2	16.8	0.0	0.0	11.7	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor

Sentido: Ambo - Oyón

SENTIDO:HACIA OYON																							
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		
00:01	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	1.14
01:02	--	2	1	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	2.27
02:03	--	2	1	--	1	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	7	3.98
03:04	--	2	2	1	--	--	--	--	--	3	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9	5.11
04:05	--	1	3	--	2	2	9	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19	10.80
05:06	--	3	2	--	1	--	1	--	--	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9	5.11
06:07	--	4	2	--	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9	5.11
07:08	--	3	3	--	2	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11	6.25
08:09	--	2	2	--	1	--	1	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8	4.55
09:10	1	2	1	--	2	--	--	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8	4.55
10:11	--	1	1	1	--	--	2	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7	3.98
11:12	--	1	1	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	1.70
12:13	1	--	4	--	--	--	2	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8	4.55
13:14	--	1	2	--	2	--	1	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7	3.98
14:15	--	5	1	--	2	--	1	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10	5.68
15:16	--	5	--	--	2	--	2	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10	5.68
16:17	2	2	2	--	1	--	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12	6.82
17:18	2	2	2	--	2	--	2	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11	6.25
18:19	1	2	1	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6	3.41
19:20	--	1	1	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	1.70
20:21	--	1	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	1.14
21:22	1	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	3	1.70
22:23	1	--	1	--	1	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	2.27
23:24	1	1	1	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	2.27
TOTAL	10	45	34	3	21	4	29	1	0	25	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	176	100.00
%	5.7	25.6	19.3	1.7	11.9	2.3	16.5	0.6	0.0	14.2	1.1	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor

Sentido: Ambos

SENTIDO: AMBOS																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	4	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2.82
01:02	-	3	3	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2.82
02:03	4	4	2	-	1	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	19	5.35
03:04	-	2	2	1	-	-	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3.10
04:05	1	4	5	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	7.04
05:06	-	6	4	-	1	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	16	4.51
06:07	-	6	4	-	2	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4.51
07:08	1	6	3	-	2	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4.51
08:09	-	5	4	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3.66
09:10	1	5	4	-	2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4.79
10:11	-	5	5	1	5	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6.20
11:12	1	5	4	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4.23
12:13	2	3	2	-	3	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3.94
13:14	1	4	1	-	2	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3.10
14:15	-	7	2	-	2	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	19	5.35
15:16	2	4	1	-	2	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3.94
16:17	2	2	1	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3.10
17:18	2	3	1	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3.10
18:19	2	4	1	-	2	2	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	19	5.35
19:20	1	2	2	-	4	-	4	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	16	4.51
20:21	2	2	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11	3.10
21:22	2	2	1	3	1	3	4	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	22	6.20
22:23	1	2	-	2	3	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3.38
23:24	1	2	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1.41
TOTAL	26	90	56	7	42	8	59	1	0	46	9	0	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	355	100.00
%	7.3	25.4	15.8	2.0	11.8	2.3	16.6	0.3	0.0	13.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor

Sentido: Oyón- Ambo

Día Domingo

CARRETERA: TRAMO RAMAL OYÓN
 TRAMO: RAMAL
 ESTACION: OYON

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

UBICACIÓN: SALIDA OYON Km 139+100
 DIA: DOMINGO
 COD. ESTACION: E-1 FECHA: 7/04/2019

SENTIDO: HACIA AMBO																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.49	
01:02	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.49	
02:03	-	2	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.47	
03:04	1	2	3	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.45	
04:05	-	1	1	-	2	-	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7.43	
05:06	-	3	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.46	
06:07	-	3	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.47	
07:08	-	3	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	8	3.96	
08:09	-	5	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.46	
09:10	-	2	4	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	10	4.95	
10:11	1	3	1	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.46	
11:12	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	3.47	
12:13	-	2	2	1	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	11	5.45	
13:14	-	3	2	-	1	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.95	
14:15	-	3	3	-	2	2	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6.44	
15:16	1	2	2	-	2	2	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.94	
16:17	1	2	2	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.96	
17:18	-	2	-	-	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	8	3.96	
18:19	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	9	4.46	
19:20	1	2	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	8	3.96	
20:21	1	2	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	8	3.96	
21:22	-	2	2	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	10	4.95	
22:23	1	2	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.47	
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
TOTAL	8	50	36	3	20	8	26	1	0	27	9	0	0	0	3	0	0	11	0	0	0	0	202	100.00
%	4.0	24.8	17.8	1.5	9.9	4.0	12.9	0.5	0.0	13.4	4.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Ambo - Oyón

SENTIDO:HACIA OYON																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.03	
01:02	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.05	
02:03	-	2	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	7	3.59	
03:04	-	2	2	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.62	
04:05	-	1	3	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	9.74	
05:06	-	3	2	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.62	
06:07	-	4	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.62	
07:08	-	3	3	-	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.64	
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.10	
09:10	1	2	1	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.10	
10:11	-	1	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.56	
11:12	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.54	
12:13	1	-	4	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	9	4.62	
13:14	-	1	2	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.59	
14:15	-	5	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.62	
15:16	-	5	-	-	2	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.64	
16:17	2	2	2	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11	5.64	
17:18	2	2	2	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6.15	
18:19	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	3.08	
19:20	2	1	2	-	-	1	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.13	
20:21	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.59	
21:22	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	9	4.62	
22:23	1	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.56	
23:24	1	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.56	
TOTAL	14	48	43	1	20	7	27	0	0	22	7	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	195	100.00
%	7.2	24.6	22.1	0.5	10.3	3.6	13.8	0.0	0.0	11.3	3.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Ambos

SENTIDO: AMBOS																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camion			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	4	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2.52
01:02	-	3	3	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2.52
02:03	4	4	2	-	1	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	19	4.79
03:04	-	2	2	1	-	-	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2.77
04:05	1	4	5	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	6.30
05:06	-	6	4	-	1	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	16	4.03
06:07	-	6	4	-	2	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4.03
07:08	1	6	3	-	2	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4.03
08:09	-	5	4	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3.27
09:10	1	5	4	-	2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4.28
10:11	-	5	5	1	5	1	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	25	6.30
11:12	1	5	4	-	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4.28
12:13	2	3	2	-	3	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	17	4.28
13:14	1	4	1	-	2	1	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3.27
14:15	-	7	2	-	2	1	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	20	5.04
15:16	-	4	1	-	2	-	2	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3.27
16:17	-	4	4	-	1	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	15	3.78
17:18	2	4	5	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3.78
18:19	2	4	3	-	2	2	5	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	23	5.79
19:20	1	2	4	-	4	-	4	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	19	4.79
20:21	2	4	5	-	2	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	19	4.79
21:22	2	3	1	1	1	3	4	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	22	5.54
22:23	1	4	3	1	1	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	17	4.28
23:24	1	2	4	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2.27
TOTAL	22	98	79	4	40	15	53	1	0	49	16	0	0	0	4	0	0	16	0	0	0	0	397	100.00
%	5.5	24.7	19.9	1.0	10.1	3.8	13.4	0.3	0.0	12.3	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Oyón- Ambo

Día Lunes

CARRETERA: TRAMO RAMAL OYÓN
 TRAMO: RAMAL
 ESTACION: OYON

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

UBICACIÓN: SALIDA OYON Km 139+100
 DIA: LUNES
 COD. ESTACION: E-1 FECHA: 8/04/2019

SENTIDO: HACIA AMBO																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitraylers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.83
01:02	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.83	
02:03	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.27	
03:04	1	2	3	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6.10	
04:05	-	1	1	-	2	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	9	5.49	
05:06	-	2	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	4.27	
06:07	-	3	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.27	
07:08	-	2	1	-	1	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	8	4.88	
08:09	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.66	
09:10	-	2	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	4.27	
10:11	1	4	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.49	
11:12	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.44	
12:13	-	3	2	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	10	6.10	
13:14	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.05	
14:15	-	2	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.66	
15:16	1	2	2	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.88	
16:17	1	2	2	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.88	
17:18	2	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.88	
18:19	2	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.27	
19:20	1	2	1	-	1	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6.10	
20:21	1	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	3.66	
21:22	2	1	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.27	
22:23	1	2	1	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.88	
23:24	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.61	
TOTAL	14	44	40	1	13	7	22	1	0	15	1	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	1	164	100.00
%	8.5	26.8	24.4	0.6	7.9	4.3	13.4	0.6	0.0	9.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.6	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Ambo - Oyón

SENTIDO:HACIA OYON																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.26
01:02	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.52
02:03	-	2	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	7	4.40
03:04	-	2	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.40
04:05	-	1	3	-	2	2	9	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	11.32
05:06	-	3	2	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	5.03
06:07	-	4	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.66
07:08	-	3	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.40
08:09	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.77
09:10	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.14
10:11	-	1	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.14
11:12	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.89
12:13	1	-	4	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	5.03
13:14	-	1	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.14
14:15	-	2	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.14
15:16	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.26
16:17	2	2	1	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6.29
17:18	2	2	2	1	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6.92
18:19	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.14
19:20	2	1	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	5.03
20:21	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.40
21:22	1	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.40
22:23	1	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.14
23:24	1	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.14
TOTAL	14	38	42	3	12	5	29	0	0	10	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	159	100.00
%	8.8	23.9	26.4	1.9	7.5	3.1	18.2	0.0	0.0	6.3	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

Sentido: Ambos

SENTIDO: AMBOS																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	-	2	4	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3.10
01:02	-	3	3	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3.10
02:03	4	4	2	-	1	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	20	6.19	
03:04	-	2	2	1	-	-	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3.41	
04:05	1	4	4	-	2	2	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	7.43	
05:06	-	6	4	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	14	4.33	
06:07	-	6	4	-	2	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	16	4.95	
07:08	1	6	3	-	2	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4.95	
08:09	-	5	4	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	13	4.02	
09:10	1	5	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3.72	
10:11	-	5	4	1	1	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	16	4.95	
11:12	1	5	4	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	4.33	
12:13	2	3	2	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	15	4.64	
13:14	1	4	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	11	3.41	
14:15	2	1	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2.17	
15:16	2	2	1	-	2	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3.10	
16:17	2	4	4	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	4.02	
17:18	2	1	4	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3.10	
18:19	2	4	3	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4.64	
19:20	1	2	4	-	-	-	4	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	4.02	
20:21	2	1	4	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3.72	
21:22	2	3	4	1	1	1	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	19	5.88	
22:23	1	2	4	1	1	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	4.02	
23:24	1	2	4	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2.79	
TOTAL	28	82	79	4	25	12	51	1	0	25	6	0	0	2	1	0	2	4	0	0	0	1	323	100.00
%	8.7	25.4	24.5	1.2	7.7	3.7	15.8	0.3	0.0	7.7	1.9	0.0	0.0	0.6	0.3	0.0	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.3	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor

Sentido: Oyón -Ambo**Día Martes**

CARRETERA: TRAMO RAMAL OYÓN

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

UBICACIÓN:

SALIDA OYON Km 139+100

TRAMO: RAMAL

DÍA:

MARTES

ESTACION: OYON

COD. ESTACION:

E-1

FECHA: 9/04/2019

SENTIDO: HACIA AMBO																									
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %		
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3	
00:01	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.23
01:02	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.23
02:03	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	3.68
03:04	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.45
04:05	-	1	1	-	2	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.29
05:06	-	2	7	-	2	3	11	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	15.95
06:07	2	1	3	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.52
07:08	1	4	-	-	3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	7.98
08:09	1	4	2	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6.13
09:10	2	5	2	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	7.98
10:11	1	4	4	-	1	-	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	10.43
11:12	-	2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.29
12:13	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.68
13:14	-	3	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	8	4.91
14:15	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.61
15:16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
16:17	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.61
17:18	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.45
18:19	1	-	4	-	1	-	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	7.36
19:20	-	1	2	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.68
20:21	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.84
21:22	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	1.84
22:23	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.23
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.61
TOTAL	14	36	32	3	16	5	26	0	0	18	7	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	163	100.00	
%	8.6	22.1	19.6	1.8	9.8	3.1	16.0	0.0	0.0	11.0	4.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2	100.0		

Fuente: elaboración propia del autor

Sentido: Ambo - Oyón

SENTIDO:HACIA OYON																								
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00:01	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.23	
01:02	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.61	
02:03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	1.84	
03:04	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.61	
04:05	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.61	
05:06	1	2	1	-	2	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	12	7.36	
06:07	-	3	3	1	2	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	7.36	
07:08	-	1	1	-	1	-	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6.75	
08:09	2	3	2	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.52	
09:10	-	3	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3.68	
10:11	1	3	1	-	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5.52	
11:12	2	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.29	
12:13	-	4	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4.29	
13:14	-	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.07	
14:15	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.45	
15:16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
16:17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
17:18	1	4	2	-	1	2	7	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	11.04	
18:19	1	4	4	1	3	2	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	13.50	
19:20	1	5	6	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	10.43	
20:21	-	3	3	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	10	6.13	
21:22	-	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.07	
22:23	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.61	
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL	12	45	30	4	19	6	25	0	0	16	2	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	163	100.00
%	7.4	27.6	18.4	2.5	11.7	3.7	15.3	0.0	0.0	9.8	1.2	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100	

Fuente: elaboración propia del autor

. Sentido: Ambos

SENTIDO: AMBOS																							
Hora	Auto Movil	S. Wago	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	PORC. %
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		
00:01	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.23
01:02	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.92
02:03	3	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.84
03:04	2	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.84
04:05	-	2	1	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2.15
05:06	1	4	8	-	4	4	13	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	38	11.66
06:07	2	4	8	-	2	1	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6.75
07:08	1	5	1	-	4	-	5	-	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	7.98
08:09	3	7	4	-	1	-	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	5.83
09:10	2	10	2	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	5.83
10:11	2	11	5	1	2	-	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	9.51
11:12	2	4	4	1	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4.91
12:13	-	5	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2.76
13:14	-	5	3	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	14	4.29
14:15	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.23
15:16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
16:17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
17:18	2	6	3	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4.60
18:19	2	4	8	-	4	2	12	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	10.74
19:20	1	6	6	-	1	3	5	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	7.36
20:21	-	4	4	-	1	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	4.29
21:22	-	4	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2.45
22:23	1	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1.53
23:24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.31
TOTAL	26	87	62	7	35	11	51	0	0	34	9	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	326	100.00
%	8.0	26.7	19.0	2.1	10.7	3.4	15.6	0.0	0.0	10.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Fuente: elaboración propia del autor.

1.5. INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

1.5.1. Metodología. El cálculo de Índice Medio Diario Anual (IMDA). En la estación E-1 salida de Oyón Km 139+100, se realizó de la siguiente formula:

$$IMDA = \frac{(V_{DL} + V_{DM} + V_{DM} + V_{DJ} + V_{DV} + V_{DS} + V_{DD})}{7} \times FCE$$

Donde:

$V_{DL} + V_{DM} + V_{DM} + V_{DJ} + V_{DV} \dots$ son los volúmenes de tráfico registrados en los conteos los días lunes a domingo.

1.5.2. Factor de corrección estacional (FCE)

Los volúmenes de tráfico varían cada mes debido a las estaciones del año, estas variaciones son ocasionadas por las cosechas, festividades, y otros, por lo tanto, es necesario efectuar una corrección a los valores calculados, durante una época para eliminar estas fluctuaciones, por un factor de corrección para llegar al Promedio Diario Anual.

Para corregir los promedios de tráfico de la semana se ha tomado la información del peaje con patrón estacional para el Factor de Corrección Estacional del peaje Ambo (abril y mayo de 2019). Más cercano a la carretera en estudio.

Tipo de Vehículo	FCE ABRIL	FCE MAYO
Ligeros	1.0953318	1.0198389
Pesados	1.1116502	1.0490149



Fuente: Unidad de Peaje Ambo

CUADRO 1.1
Variación de la clasificación diaria por sentido

TRAFICO NORMAL TRAMO RAMAL OYON-AMBO

DIA	Sentido	Auto Movil	S. Wagon	Camionetas			Micro	Omnibus			Camiones			Semitraylers					Traylres				TOTAL	
				Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3
Miercoles 3/04/2019	Oyon-Ambo	16	37	28	2	23	7	24	1	1	16	5	0	0	1	1	0	0	9	0	0	0	0	
	Ambo-Oyon	7	38	45	2	18	3	30	0	0	15	7	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	
	Total	23	75	73	4	41	10	54	1	1	31	12	0	0	1	3	0	0	13	0	0	0	0	342
Jueves 4/04/2019	Oyon-Ambo	13	44	35	4	22	5	30	0	0	30	10	0	0	5	0	1	6	0	0	0	0		
	Ambo-Oyon	14	48	37	5	24	5	31	0	0	31	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0		
	Total	27	92	72	9	46	10	61	0	0	61	16	0	0	5	0	1	9	0	0	0	0	409	
Viernes 5/04/2019	Oyon-Ambo	13	47	50	4	23	6	28	0	0	29	7	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0		
	Ambo-Oyon	16	61	51	5	20	7	30	1	0	23	3	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0		
	Total	29	108	101	9	43	13	58	1	0	52	10	0	0	4	0	0	5	0	0	0	0	433	
Sabado 6/04/2019	Oyon-Ambo	16	45	22	4	21	4	30	0	0	21	7	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0		
	Ambo-Oyon	10	45	34	3	21	4	29	1	0	25	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0		
	Total	26	90	56	7	42	8	59	1	0	46	9	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	355	
Domingo 7/04/2019	Oyon-Ambo	8	50	36	3	20	8	26	1	0	27	9	0	0	3	0	0	11	0	0	0	0		
	Ambo-Oyon	14	48	43	1	20	7	27	0	0	22	7	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0		
	Total	22	98	79	4	40	15	53	1	0	49	16	0	0	4	0	0	16	0	0	0	0	397	
Lunes 8/04/2019	Oyon-Ambo	14	44	40	1	13	7	22	1	0	15	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	1		
	Ambo-Oyon	14	38	42	3	12	5	29	0	0	10	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
	Total	28	82	82	4	25	12	51	1	0	25	6	0	0	1	0	1	4	0	0	0	1	323	
Martes 9/04/2019	Oyon-Ambo	14	36	32	3	16	5	26	0	0	18	7	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2		
	Ambo-Oyon	12	45	30	4	19	6	25	0	0	16	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0		
	Total	26	81	62	7	35	11	51	0	0	34	9	2	0	1	0	1	4	0	0	0	2	326	
TOTAL		181	626	525	44	272	79	387	5	1	298	78	2	0	2	18	0	3	61	0	0	0	3	2585
IMDs		26	89	75	6	39	11	55	1	0	43	11	0	0	3	0	0	9	0	0	0	0	369	
F.C.E		1.0953	1.0953	1.0953	1.0953	1.0953	1.0953	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	1.1117	
IMDA		28	98	82	7	43	12	61	1	0	47	12	0	0	3	0	0	10	0	0	0	0	406	
%		6.97	24.10	20.21	1.69	10.47	3.04	15.12	0.20	0.04	11.64	3.05	0.08	0.00	0.08	0.70	0.00	0.12	2.38	0.00	0.00	0.00	0.12	100

Fuente: elaboración propia del autor.

Tramo: Ramal Oyón-Ambo

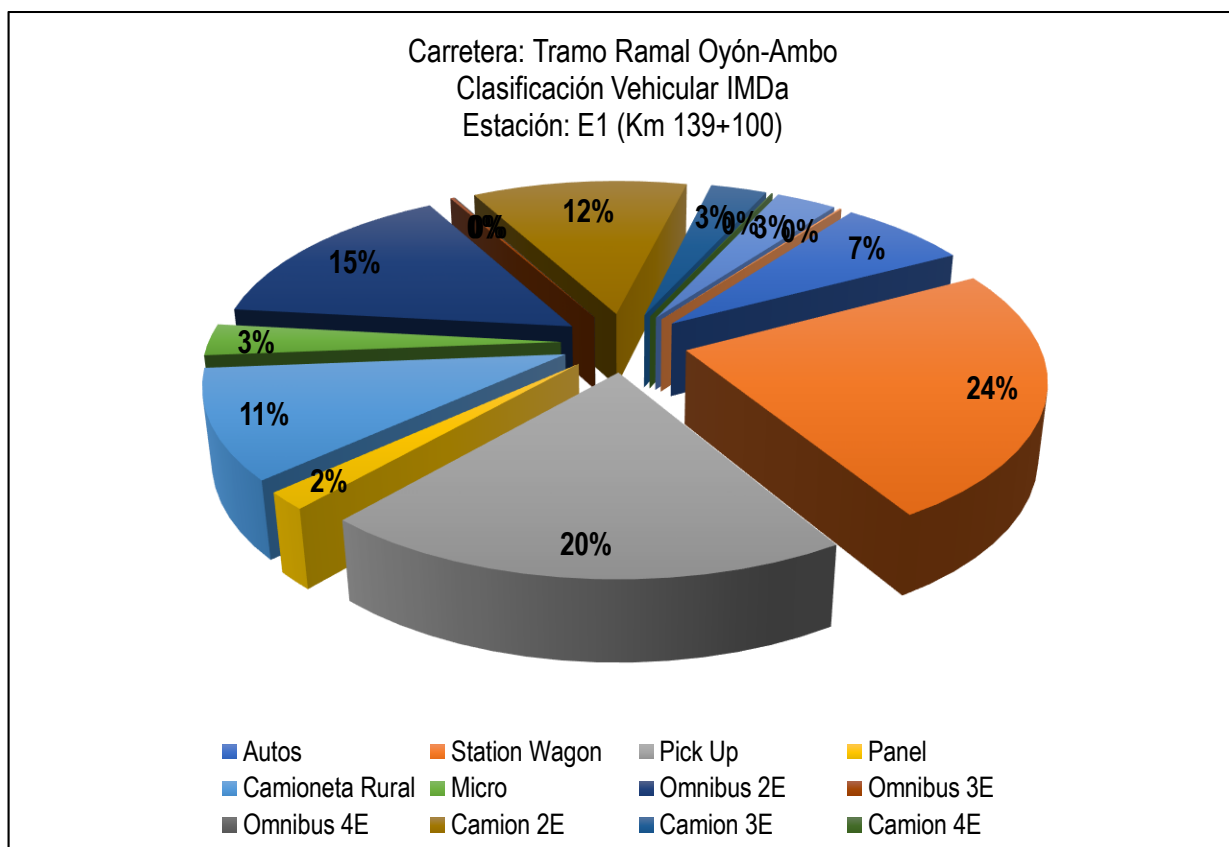
El índice Medio Diario Anual en este sector es de **406** vehículos, compuesto por 66.48% de vehículos ligeros, 15.35% de Ómnibus y 18.17% de vehículos pesados. En el siguiente cuadro se presentan la composición del IMDS e IMDA el detalle del volumen de tráfico por dirección, día y tipo de vehículo. Así mismo, cabe aclarar que de los 61 Ómnibus contabilizados el 22.6% (14 ómnibus) son vehículos que prestan servicio interprovincial Oyón-Cerro de pasco y el 77.4% (48 ómnibus) son vehículos que prestan servicio a la minera Buenaventura, por tanto, el recorrido que realizan es de Oyón a Ichuchaccua (campamento minero a 25 km de Oyón).

1.5.3. Cuadro de distribución (IMDS-IMDA)

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA) ESTACION E-1				
TRAMO RAMAL OYON-AMBO				
TRAFICO VEHICULAR				
Clasificacion E-1				
Tipo de Vehiculos	FCE	IMDs	IMDa	Distribucion (%)
Autos	1.0953318	26	28	6.97
Station Wagon	1.0953318	89	98	24.10
Pick Up	1.0953318	75	82	20.21
Panel	1.0953318	6	7	1.69
Camioneta Rural	1.0953318	39	43	10.47
Micro	1.0953318	11	12	3.04
Omnibus 2E	1.1116502	55	61	15.12
Omnibus 3E	1.1116502	1	1	0.20
Omnibus 4E	1.1116502	0.1	0.2	0.04
Camion 2E	1.1116502	43	47	11.64
Camion 3E	1.1116502	11	12	3.05
Camion 4E	1.1116502	0	0	0.08
Semitraylers	1.1116502	12	13	3.28
Traylers	1.1116502	0	0	0.12
TOTAL		369	406	100.00

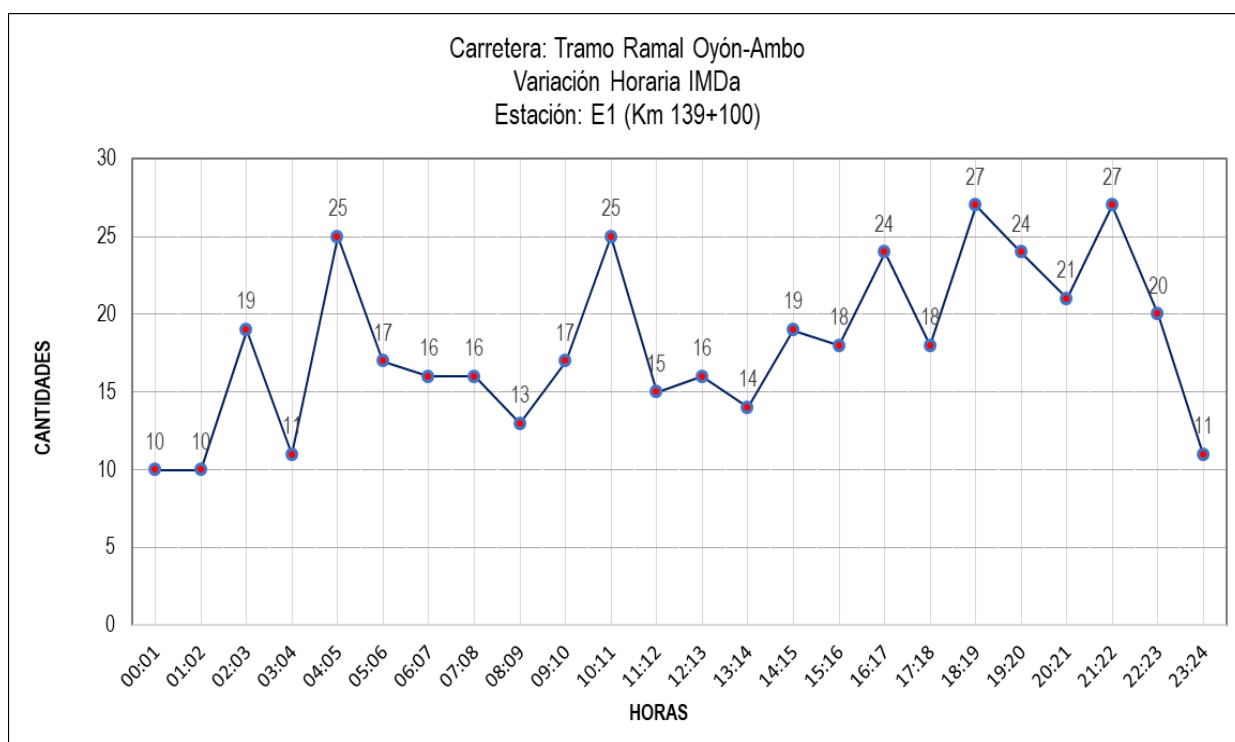
Fuente: elaboración propia del autor.

1.5.4. Clasificación vehicular promedio



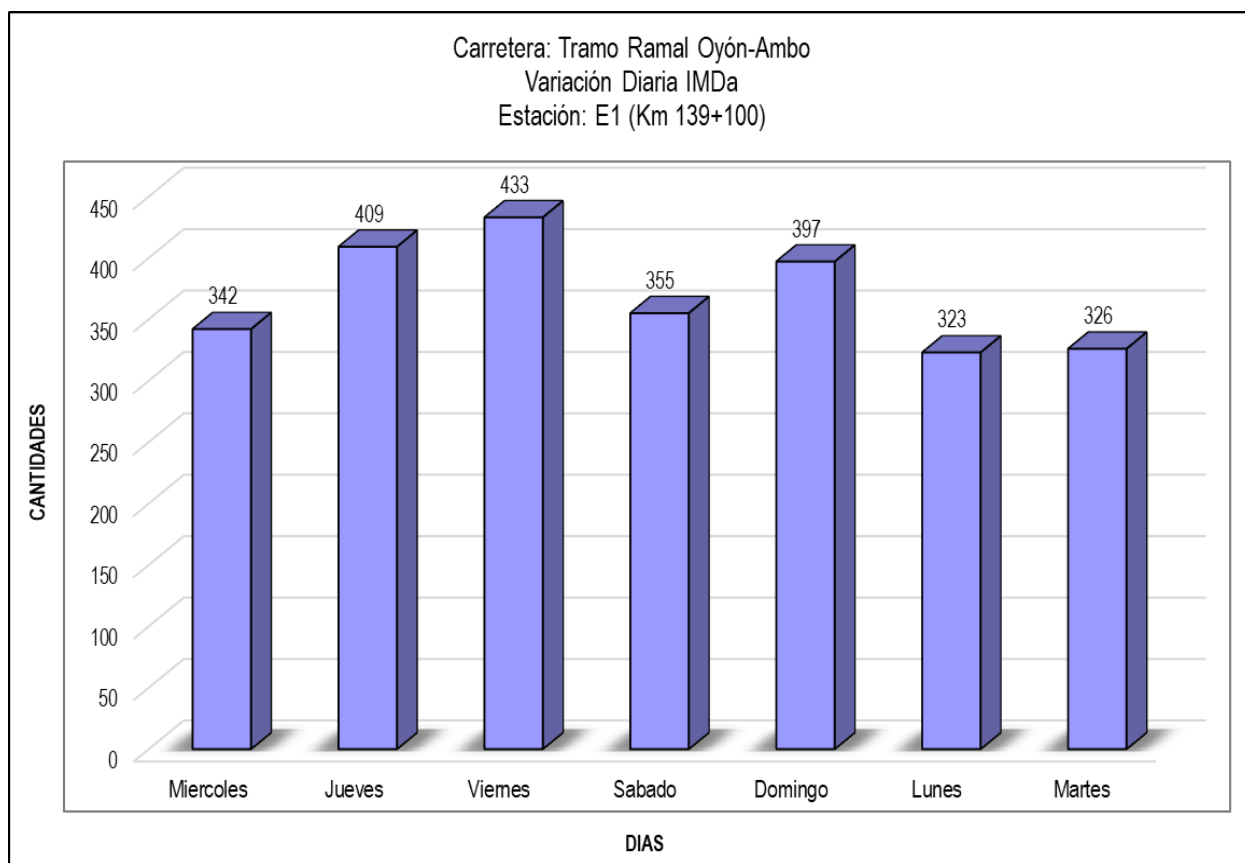
Fuente: elaboración propia del autor.

1.5.5. Análisis de la Variación Horaria



Fuente: elaboración propia del autor.

1.5.6. Análisis de la Variación Diaria



Fuente: elaboración propia del autor.

1.6. PROYECCIONES DE TRAFICO

El tráfico futuro generalmente está compuesto por:

- El tráfico normal que es el que existe independientemente de las mejoras en la vía y tiene un crecimiento inercial
- El tráfico inducido o generado por la mejora de la vía. Incremento (20%)

1.6.1 Tráfico Normal.

Este tipo de tráfico es el que está utilizando actualmente la carretera y que ha tenido y tendrá un crecimiento inercial independiente de las mejoras que se puedan efectuar. El crecimiento estará influenciado por el mayor o menor desarrollo de las actividades socio-económicas en el área de influencia directa o indirecta del proyecto

Al no existir una serie histórica de tráfico la estimación del crecimiento futuro de este se ha efectuado sobre la base de los indicadores socio-económicos. Para proyección del tráfico normal hasta el 2045 se utilizarán los indicadores macroeconómicos de la región o zona del proyecto.

1.6.2 Tráfico Generado.

El porcentaje de tráfico generado considerado para el proyecto es de 20% para los vehículos ligeros y pesados, en vista que el proyecto es para el asfaltado.

Variables Macroeconómicas

En el presente estudio se ha tomado como información base las tasas de crecimiento de las tres variables macroeconómicas (PBI y tasa de crecimiento poblacional), estimadas por el MEF, INEI a continuación se muestra las tasas de crecimiento del tráfico calculadas por tipo de vehículo y utilizadas para la proyección del tráfico (IMDA).

En la ruta en evaluación los niveles de producción son altos y es de gran potencial minero el área de influencia del proyecto, en comparación con la agricultura que es solo de subsistencia.

También se puede observar, en los cuadros siguientes que los niveles de producción de minerales como plata, oro, zinc, cobre, están en crecimiento sostenido

Minería en Oyón.

La provincia de Oyón cuenta con tres asentamientos mineros, unidades de producción o minas dentro de su jurisdicción, como son:

- Cía. Minera Buenaventura – Unidad de producción Uchuchaccua
- Cía. Minera los Quenuales – Unidad de producción Izcaycruz
- Cía. Minera Raura

Teniendo en cuenta el crecimiento en la zona se considera las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas utilizadas para el cálculo de las proyecciones del tráfico normal.

Para las proyecciones de vehículos ligeros en el tramo de la carretera ramal Oyón-Ambo se ha utilizado las tasas de crecimiento del sector minero dado que el crecimiento está más relacionado con este tipo de transporte. Así mismo el medio de transporte es a través de vehículos ligeros (station Wagon), son más rápidos y utilizados con frecuencia de salida cada 5 minutos aproximadamente Oyón-Mina Buenaventura.

Por lo que las tasas usadas para las proyecciones de tráfico para los vehículos ligeros se han tomado en cuenta considerando que es zona minera, siendo estos porcentajes de 5.7% para lima, 6.9% para pasco y 4.5% para Huánuco, como se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 1.2

	Lima	%	Pasco	%
Total	91357198	47.3	1844152	1.0
Agricultur, caza silv.	3190862	21.2	164667	1.1
Pesca	144576	16.8	273	0.0
Mineria	625056	5.7	967848	6.9
Manufactura	15775460	57.0	56175	0.2
Electricidad y agua	1687754	43.1	55320	1.4
Construccion	4895482	40.7	103063	0.9
Comercio	18165399	63.4	136129	0.5
Transportes y comunicacion	10502230	61.3	49070	0.3
Restaurantes y Hoteles	4652165	62.8	25438	0.3
Servicios Gubertamentales	5366953	45.2	118565	1.0
Otros servicios	26351261	67.4	167604	0.4

Fuente: INEI-Cuentas Nacionales 2015.

Cuadro N° 1.3

Tasa de crecimiento poblacional y PBI de Lima, Pasco y Huanuco				
Departamento	provincia	Poblacion	PBI per-cápita	PBI
Lima	Huara	0.9	2.0%	5.0%
Lima	Oyón	0.4	2.0%	4.5%
Lima	Lima	1.9	2.0%	3.7%
Lima	Huaral	1.5	2.0%	3.3%
Lima	Cajatambo	0.5	2.0%	4.1%

Fuente: Plan Intermodal de Transporte PIT 2004-2023

Tasa de crecimiento de PBI Cerro de Pasco		Tasa de Crecimiento de PBI de Huanuco	
Años	Porcentaje	Años	Porcentaje
2012	4.1%	2012	4.1%
2013	4.3%	2013	4.2%
2014	4.6%	2014	4.3%
2015	4.7%	2015	4.4%
2016	4.8%	2016	4.4%
2017	4.8%	2017	4.4%
2018	4.7%	2018	4.5%
2019	4.7%	2019	4.5%
2020	4.6%	2020	4.5%
Fuente: MEF		Fuente: MEF	
4.6%		4.4%	

Mientras para los vehículos pesados se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional del año 1993 promedio urbano por la presencia de zona urbana como Oyón-Ambo.

Cuadro Poblacion censadas Urbanas y Rural, Departamento de Huanuco						
Años	Poblacion Total	P. Urbana	P. Rural	Incremento Intersensal Urbana	Incremento Intersensal Rural	Tasa de Crecimiento o Promedio Anual Urbana (%)
1981	477877	148427	329450	-		
1993	654489	252778	401711	104351	72261	4.5

Fuente: INEI-Censos Nacionales de poblaciones y vivienda, 1981-1993-2017

El tráfico Futuro se ha calculado con la siguiente formula:

$$T_n = T_o (1+r)^n$$

Donde:

T_n = Tráfico en el año n

T_o = Tráfico actual o en el año base

r = Tasa de crecimiento

n = Año para el cual se calcula el volumen de tráfico

CUADRO N° 1.4

PROYECCIONES DE TRAFICO NORMAL TRAMO RAMAL: OYON -AMBO

AÑO	Autos	S. Wagon	Camionetas			Micros	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3
	6.9%	6.9%	6.9%	6.9%	6.9%	6.9%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	
2019	28	98	82	7	43	12	61	1	0	47	12	0	0	0	3	0	0	10	0	0	0	0	406
2020	30	105	88	7	45	13	64	1	0	49	13	0	0	0	3	0	0	10	0	0	0	0	431
2021	32	112	94	8	49	14	67	1	0	52	14	0	0	0	3	0	1	11	0	0	0	1	458
2022	35	120	100	8	52	15	70	1	0	54	14	0	0	0	3	0	1	11	0	0	0	1	486
2023	37	128	107	9	56	16	73	1	0	56	15	0	0	0	3	0	1	12	0	0	0	1	515
2024	40	137	115	10	59	17	77	1	0	59	15	0	0	0	4	0	1	12	0	0	0	1	547
2025	42	146	123	10	64	18	80	1	0	62	16	0	0	0	4	0	1	13	0	0	0	1	581
2026	45	156	131	11	68	20	84	1	0	64	17	0	0	0	4	0	1	13	0	0	0	1	617
2027	48	167	140	12	73	21	87	1	0	67	18	0	0	0	4	0	1	14	0	0	0	1	655
2028	52	179	150	13	78	23	91	1	0	70	18	0	0	0	4	0	1	14	0	0	0	1	695
2029	55	191	160	13	83	24	95	1	0	73	19	0	0	0	4	0	1	15	0	0	0	1	738
2030	59	204	171	14	89	26	100	1	0	77	20	1	0	1	5	0	1	16	0	0	0	1	784
2031	63	218	183	15	95	28	104	1	0	80	21	1	0	1	5	0	1	16	0	0	0	1	833
2032	67	233	196	16	101	29	109	1	0	84	22	1	0	1	5	0	1	17	0	0	0	1	885
2033	72	249	209	18	108	31	114	1	0	88	23	1	0	1	5	0	1	18	0	0	0	1	940
2034	77	266	223	19	116	34	119	2	0	92	24	1	0	1	6	0	1	19	0	0	0	1	999
2035	82	285	239	20	124	36	124	2	0	96	25	1	0	1	6	0	1	20	0	0	0	1	1061
2036	88	305	255	21	132	38	130	2	0	100	26	1	0	1	6	0	1	20	0	0	0	1	1128
2037	94	326	273	23	141	41	136	2	0	105	27	1	0	1	6	0	1	21	0	0	0	1	1199
2038	101	348	292	24	151	44	142	2	0	109	29	1	0	1	7	0	1	22	0	0	0	1	1275
2039	108	372	312	26	162	47	148	2	0	114	30	1	0	1	7	0	1	23	0	0	0	1	1355
2040	115	398	334	28	173	50	155	2	0	119	31	1	0	1	7	0	1	24	0	0	0	1	1441
2041	123	425	357	30	185	54	162	2	0	125	33	1	0	1	8	0	1	26	0	0	0	1	1532
2042	131	454	381	32	197	57	169	2	0	130	34	1	0	1	8	0	1	27	0	0	0	1	1629
2043	140	486	407	34	211	61	177	2	0	136	36	1	0	1	8	0	1	28	0	0	0	1	1732
2044	150	519	436	37	226	66	185	2	0	142	37	1	0	1	9	0	1	29	0	0	0	1	1842
2045	161	555	466	39	241	70	193	2	0	149	39	1	0	1	9	0	1	30	0	0	0	1	1960

Tasa de crecimiento: Vehículos de pasajeros (ligeros) 6.9% y de carga (pesados) 4.5%.

Fuente: Elaboración propia del Autor.

CUADRO N° 1.5

PROYECCIONES DE TRAFICO GENERADO TRAMO RAMAL: OYON -AMBO

AÑO	Autos	S. Wago	Camionetas			Micros	Omnibus			Camiones			Semitraylers					Traylres				TOTAL		
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3	
	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
2019																								
2020																								
2021																								
2022																								
2023																								
2024	8	27	23	2	12	3	15	0	0	12	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	109	
2025	8	29	25	2	13	4	16	0	0	12	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	116	
2026	9	31	26	2	14	4	17	0	0	13	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	123	
2027	10	33	28	2	15	4	17	0	0	13	4	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	131	
2028	10	36	30	3	16	5	18	0	0	14	4	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	139	
2029	11	38	32	3	17	5	19	0	0	15	4	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	148	
2030	12	41	34	3	18	5	20	0	0	15	4	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	157	
2031	13	44	37	3	19	6	21	0	0	16	4	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	167	
2032	13	47	39	3	20	6	22	0	0	17	4	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	177	
2033	14	50	42	4	22	6	23	0	0	18	5	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	188	
2034	15	53	45	4	23	7	24	0	0	18	5	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	200	
2035	16	57	48	4	25	7	25	0	0	19	5	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	212	
2036	18	61	51	4	26	8	26	0	0	20	5	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	226	
2037	19	65	55	5	28	8	27	0	0	21	5	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	240	
2038	20	70	58	5	30	9	28	0	0	22	6	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	255	
2039	22	74	62	5	32	9	30	0	0	23	6	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	271	
2040	23	80	67	6	35	10	31	0	0	24	6	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	288	
2041	25	85	71	6	37	11	32	0	0	25	7	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	306	
2042	26	91	76	6	39	11	34	0	0	26	7	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	326	
2043	28	97	81	7	42	12	35	0	0	27	7	0	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	346	
2044	30	104	87	7	45	13	37	0	0	28	7	0	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	368	
2045	32	111	93	8	48	14	39	0	0	30	8	0	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	392	

Se asume el 20% de tráfico generado tanto para vehículos ligeros y pesados, ejecutado la Obra.

Fuente: Elaboración propia del Autor.

CUADRO N° 1.6

PROYECCIONES DE TRAFICO TOTAL TRAMO RAMAL: OYON -AMBO

AÑO	Autos	S. Wago	Camionetas			Micros	Omnibus			Camiones			Semitrayers					Traylres				TOTAL	
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3
2019	28	98	82	7	43	12	61	1	0.2	47	12	0.3	0	0.3	3	0	0.5	10	0	0	0	0.5	406
2020	30	105	88	7	45	13	64	1	0	49	13	0	0	0	3	0	0	10	0	0	0	0	431
2021	32	112	94	8	49	14	67	1	0	52	14	0	0	0	3	0	1	11	0	0	0	1	458
2022	35	120	100	8	52	15	70	1	0	54	14	0	0	0	3	0	1	11	0	0	0	1	486
2023	37	128	107	9	56	16	73	1	0	56	15	0	0	0	3	0	1	12	0	0	0	1	515
2024	47	164	138	12	71	21	92	1	0	71	19	0	0	0	4	0	1	14	0	0	0	1	656
2025	51	175	147	12	76	22	96	1	0	74	19	0	0	0	4	0	1	15	0	0	0	1	697
2026	54	188	157	13	81	24	100	1	0	77	20	1	0	1	5	0	1	16	0	0	0	1	740
2027	58	200	168	14	87	25	105	1	0	81	21	1	0	1	5	0	1	17	0	0	0	1	786
2028	62	214	180	15	93	27	110	1	0	84	22	1	0	1	5	0	1	17	0	0	0	1	834
2029	66	229	192	16	100	29	115	1	0	88	23	1	0	1	5	0	1	18	0	0	0	1	886
2030	71	245	205	17	106	31	120	2	0	92	24	1	0	1	6	0	1	19	0	0	0	1	941
2031	76	262	220	18	114	33	125	2	0	96	25	1	0	1	6	0	1	20	0	0	0	1	999
2032	81	280	235	20	122	35	131	2	0	101	26	1	0	1	6	0	1	21	0	0	0	1	1062
2033	86	299	251	21	130	38	137	2	0	105	28	1	0	1	6	0	1	22	0	0	0	1	1128
2034	92	320	268	22	139	40	143	2	0	110	29	1	0	1	7	0	1	22	0	0	0	1	1199
2035	99	342	287	24	149	43	149	2	0	115	30	1	0	1	7	0	1	24	0	0	0	1	1274
2036	106	365	306	26	159	46	156	2	0	120	31	1	0	1	7	0	1	25	0	0	0	1	1354
2037	113	391	328	27	170	49	163	2	0	125	33	1	0	1	8	0	1	26	0	0	0	1	1439
2038	121	418	350	29	181	53	170	2	0	131	34	1	0	1	8	0	1	27	0	0	0	1	1529
2039	129	446	374	31	194	56	178	2	0	137	36	1	0	1	8	0	1	28	0	0	0	1	1626
2040	138	477	400	34	207	60	186	2	0	143	37	1	0	1	9	0	1	29	0	0	0	1	1729
2041	148	510	428	36	222	64	194	3	1	150	39	1	0	1	9	0	2	31	0	0	0	2	1838
2042	158	545	457	38	237	69	203	3	1	156	41	1	0	1	9	0	2	32	0	0	0	2	1955
2043	169	583	489	41	253	74	212	3	1	163	43	1	0	1	10	0	2	33	0	0	0	2	2079
2044	180	623	523	44	271	79	222	3	1	171	45	1	0	1	10	0	2	35	0	0	0	2	2211
2045	193	666	559	47	289	84	232	3	1	178	47	1	0	1	11	0	2	37	0	0	0	2	2352

Fuente: Elaboración propia del Autor.

1.7 Censos de Carga

Objetivos Determinar el efecto de las cargas transmitidas al pavimento por vehículos pesados que en actualidad vienen circulando por la carretera Oyón-Ambo.

1.7.1 Tipos de vehículos pesados

CENSO DE CARGA OYON			CENSO DE CARGA AMBO		
Vehículos Controlados			Vehículos Controlados		
Tipo	Cantidad	%	Tipo	Cantidad	%
2S2	4	0.21%	8x4	1	0.21%
2S3	2	6.37%	B2	31	6.37%
3S2	19	1.03%	B3	5	1.03%
3S3	10	1.64%	B4	8	1.64%
B2	26	18.89%	C2	92	18.89%
C2	28	0.41%	C2R2	2	0.41%
C3	11	16.43%	C3	80	16.43%
C4	1	1.03%	C3R2	5	1.03%
Total	101	100.00%	C3R3	9	1.85%
			C4	20	4.11%
			T2S3	38	7.80%
			T3S2	20	4.11%
			T3S3	176	36.14%
			Total	487	100.00%



Fuente: Proyecto de factibilidad Oyón-Yanahuanca 2012



Fuente: Proyecto de factibilidad pesaje de vehículos pesados Estación Ambo

1.8 Factores destructivos y ejes equivalentes

para obtener los Factores Destructivos del Pavimento ó Factores de Carga Equivalente (FCE) y Eje Equivalente (EE), se han empleado las ecuaciones vigentes. Los mismos que se indican a continuación:

Relación de Cargas por eje para determinar EE.EE. Pavimento Rígido

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 13.0]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 13.3]^{4.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 16.6]^{4.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 17.5]^{4.0}$
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Manual de Carreteras-Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos

En los cuadros N° 1.6 y 1.7 se resumen las configuraciones vehiculares de vehículos pesados y su impacto en la vía de acuerdo a los pesos por ejes registrados. Determinando así los factores de carga Equivalente para pavimentos flexibles y rígidos.

Cuadro N° 1.6

Factores y Ejes Equivalentes por tipo de Vehículos (Estación Oyón)

Censo de Carga Oyón FCE pavimento flexible		
Tipo	FCE	FCLL
2S2	3.4797	4.5801
2S3	2.9151	4.1447
3S2	4.3345	6.3400
3S3	2.8573	4.1716
B2	1.9304	2.8120
C2	0.9536	1.2408
C3	2.4292	3.4882
C4	1.5577	2.2743

Fuente: Proyecto de factibilidad

Censo de Carga Oyón (Pavimento Rígido)	
Cantidad	FCE
B2	1.93038004
C2	0.953585411
C3	2.42922413
C4	1.557749255
2S2	3.47971513
2S3	2.915097808
3S1	6.221693116
3S2	4.334518897
3S3	2.885727929

Fuente: Proyecto de factibilidad

Cuadro N° 1.7

Factores y Ejes Equivalentes por tipo de Vehículos (Estación Ambo)

Censo de Carga Ambo FCE pavimento flexible		
Tipo	FCE	FCLL
8x4	4.9545	7.2335
B2	1.4026	2.0023
B3	2.1544	3.0267
B4	1.1993	1.6583
C2	2.3960	3.1903
C2R2	3.7995	5.4802
C3	3.1320	4.6006
C3R2	5.8020	9.2602
C3R3	3.3675	4.9503
C4	2.4012	3.5745
T2S3	7.4618	10.6821
T3S2	3.2745	4.9035
T3S3	3.6642	5.4896

Fuente: Proyecto de factibilidad

Censo de Carga Oyón (Pavimento Rigido)	
Cantidad	FCE
8X4	4.95447467
B2	1.402574019
B3	2.154422625
B4	1.19931774
C2	2.395975054
C3	3.131990916
C4	2.401199385
2S3	7.461830797
3S2	3.274495917
3S3	3.664203712
2T2	3.799547195
3T2	5.802019607
3T3	3.367493002

Fuente: Proyecto de factibilidad

1.9 Proyecciones de Ejes Equivalentes (EE EE).

Mediante el IMD contabilizado y los FCE establecidos, se ha procedido a realizar la estimación de EE EE anual y acumulado para 20 años como se puede observar en los cuadros N° 1.6 al 1.7

- $e = FDD (V2 \text{ ejes}) * (FD2 \text{ ejes}) + V3 \text{ ejes} (FD3 \text{ ejes}) + \text{Vart. (F art.)}$

Donde: FDD : Factor de Distribución Direccional

V2 ejes, V3 ejes, Vart.: Son los volúmenes de tráfico de vehículos de 2 ejes, 3 ejes y articulados.


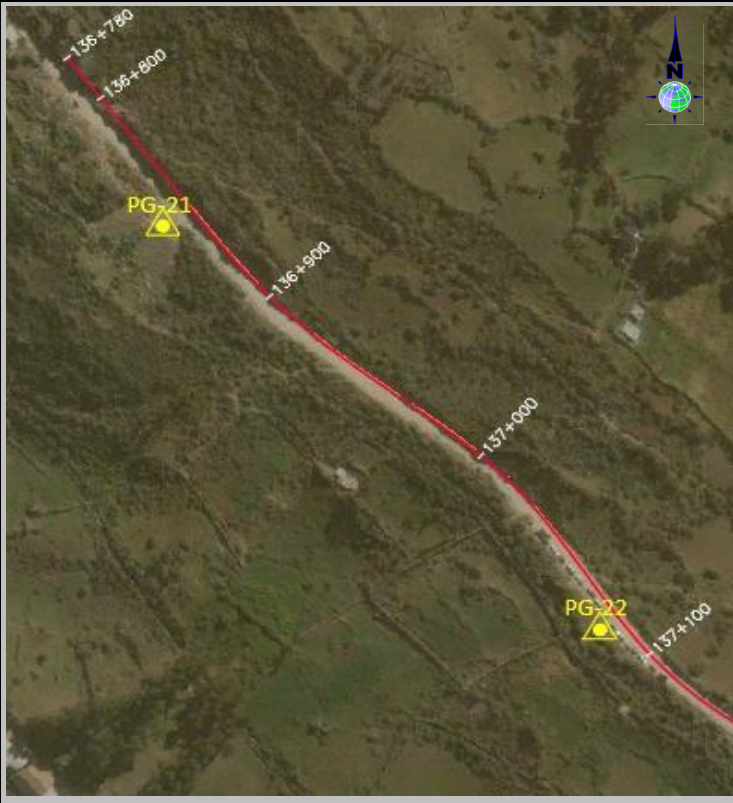


- $e = 365 * FDD (V2 \text{ ejes}) * (FD2 \text{ ejes}) / 2$
- $e = 365 * (61) * (1.9304) / 2 = 21,652$

CUADRO N° 1.8

PROYECCIONES DE TRAFICO EE. EE. TOTAL (PAVIMENTO RIGIDO) TRAMO RAMAL: OYON -AMBO																					
ITEM	Omnibus			Camiones			Semitrailers						Traylres				Anual (EE.EE.)	Acumulado (EE.EE.)	Total		
	2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
Indice Medio Diario Anual (IMDA)	2019	61	1	0.2	47	12	0.3	0	0.3	3	0	0.5	10	0.0	0.0	0.0	0.5	136			
Fc x Fp	--	1.9304	2.1544	1.1993	2.3960	3.1320	2.4012	0	3.4797	7.4618	0	3.2745	3.6642	0	0	0	3.3675	--	--	--	
Tasa de Crecimiento=R	--	1.40	1.40	1.40	4.40	4.40	4.40	0	4.40	4.40	0	4.40	4.40	0	0	0	4.40	--	--	--	
R/100=r	--	0.014	0.014	0.014	0.044	0.044	0.044	0	0.044	0.044	0	0.044	0.044	0	0	0	0.044	--	--	--	
Factor de Crecimiento	--	1.014	1.014	1.014	1.044	1.044	1.044	0	1.044	1.044	0	1.044	1.044	0	0	0	1.044	--	--	--	
Días del Año	--	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	--	--	--	
IMDA x Fc x Fp x 365 / 2	2019	21,652	312	35	20,694	7,080	139	0	202	3,893	0	285	6,478	0	0	0	293	61,062	61,062	6.11E+04	
2020	--	21,955	317	35	21,604	7,392	145	0	211	4,064	0	297	6,763	0	0	0	306	63,088	124,150	1.24E+05	
2021	--	22,262	321	36	22,555	7,717	152	0	220	4,243	0	310	7,061	0	0	0	319	65,195	189,345	1.89E+05	
2022	--	22,574	325	36	23,547	8,057	158	0	230	4,429	0	324	7,371	0	0	0	333	67,385	256,730	2.57E+05	
Trafico Generado (20%)	--	12	0	0	10	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	28	--	--	
Total (TN+TG)	--	74	1	0	57	15	0	0	0	3	0	1	12	0	0	0	1	164	--	--	
2023	--	22,902.5	330	37	24,593	8,414	165	0	240	4,625	0	338	7,698	0	0	0	348	69,691	69,691	6.97E+04	
2024	--	23,223	335	37	25,676	8,784	173	0	250	4,828	0	353	8,036	0	0	0	363	72,059	141,750	1.42E+05	
2025	--	23,548	340	38	26,805	9,170	180	1	261	5,041	1	369	8,390	0	0	0	379	74,524	216,274	2.16E+05	
2026	--	23,878	344	38	27,985	9,574	188	2	273	5,263	2	385	8,759	0	0	0	396	77,087	293,361	2.93E+05	
2027	--	24,212	349	39	29,216	9,995	197	3	285	5,494	3	402	9,145	0	0	0	413	79,753	373,114	3.73E+05	
2028	--	24,551	354	39	30,502	10,435	205	4	297	5,736	4	420	9,547	0	0	0	432	82,526	455,640	4.56E+05	
2029	--	24,895	359	40	31,844	10,894	214	5	310	5,988	5	438	9,967	0	0	0	451	85,410	541,050	5.41E+05	
2030	--	25,243	364	41	33,245	11,374	224	6	324	6,252	6	457	10,406	0	0	0	470	88,411	629,461	6.29E+05	
2031	--	25,597	369	41	34,708	11,874	233	7	338	6,527	7	477	10,863	0	0	0	491	91,533	720,994	7.21E+05	
2032	--	25,955	374	42	36,235	12,396	244	8	353	6,814	8	498	11,341	0	0	0	513	94,782	815,776	8.16E+05	
2033	--	26,319	379	42	37,829	12,942	254	9	369	7,114	9	520	11,840	0	0	0	535	98,162	913,938	9.14E+05	
2034	--	26,687	385	43	39,494	13,511	266	10	385	7,427	10	543	12,361	0	0	0	559	101,680	1,015,618	1.02E+06	
2035	--	27,061	390	43	41,231	14,106	277	11	402	7,754	11	567	12,905	0	0	0	583	105,342	1,120,961	1.12E+06	
2036	--	27,440	396	44	43,045	14,726	290	12	420	8,095	12	592	13,473	0	0	0	609	109,153	1,230,114	1.23E+06	
2037	--	27,824	401	45	44,939	15,374	302	13	438	8,451	13	618	14,066	0	0	0	636	113,121	1,343,235	1.34E+06	
2038	--	28,213	407	45	46,917	16,051	316	14	457	8,823	14	645	14,685	0	0	0	664	117,251	1,460,485	1.46E+06	
2039	--	28,608	412	46	48,981	16,757	329	15	477	9,211	15	674	15,331	0	0	0	693	121,551	1,582,036	1.58E+06	
2040	--	29,009	418	47	51,136	17,494	344	16	498	9,617	16	703	16,006	0	0	0	723	126,027	1,708,063	1.71E+06	
2041	--	29,415	424	47	53,386	18,264	359	17	520	10,040	17	734	16,710	0	0	0	755	130,689	1,838,752	1.84E+06	
2042	--	29,827	430	48	55,735	19,068	375	18	543	10,481	18	767	17,445	0	0	0	789	135,543	1,974,296	1.97E+06	
2043	--	30,244	436	49	58,188	19,907	391	19	567	10,943	19	800	18,213	0	0	0	823	140,598	2,114,894	2.11E+06	
2044	--	30,668	442	49	60,748	20,783	409	20	592	11,424	20	836	19,014	0	0	0	859	145,863	2,260,757	2.26E+06	
2045	--	31,097	448	50	63,421	21,697	427	21	618	11,927	21	872	19,851	0	0	0	897	151,347	2,412,104	2.41E+06	

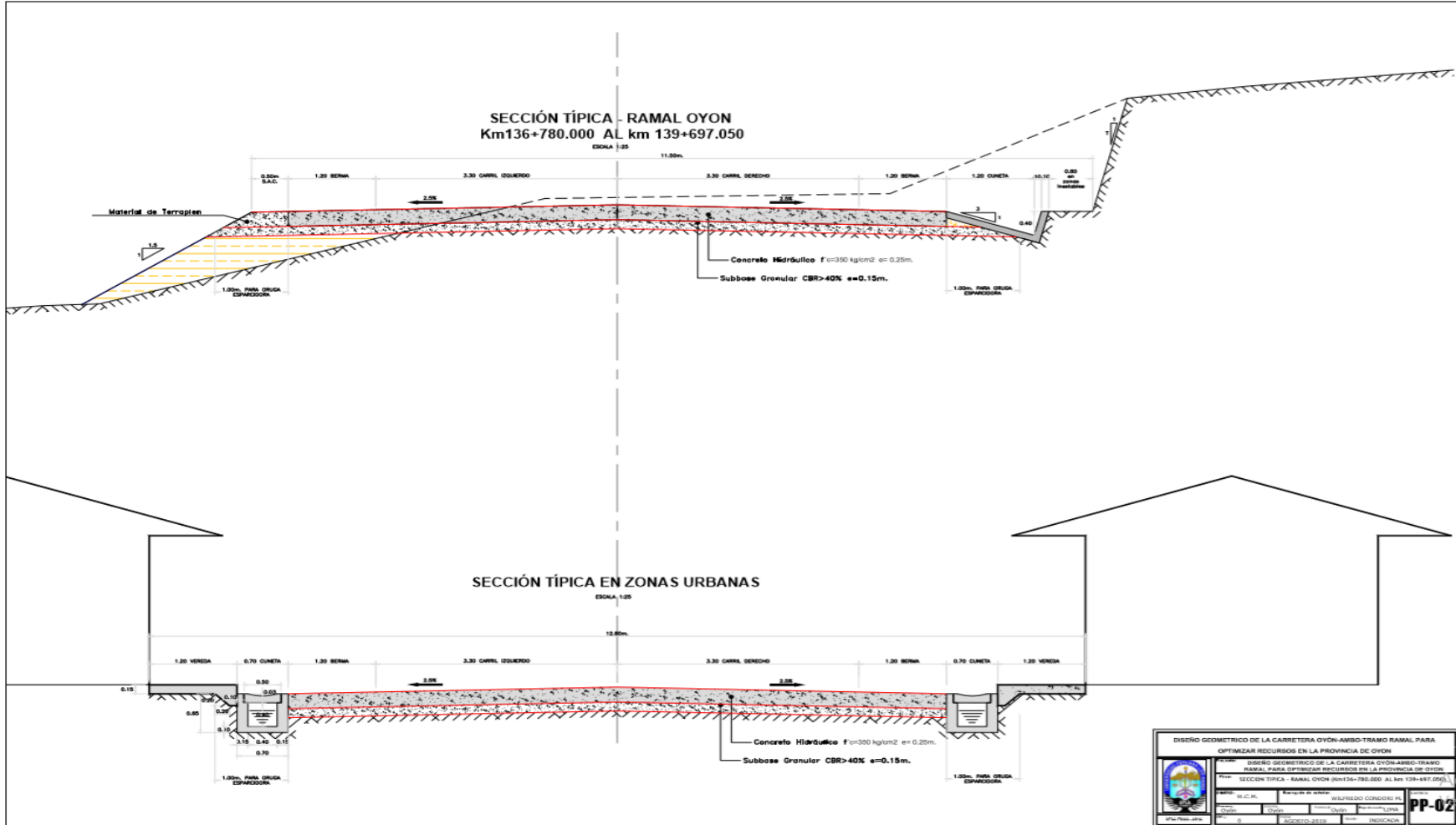
Fuente: Elaboración propia del Autor.

ANEXO N°06: FICHA TOPOGRAFICA

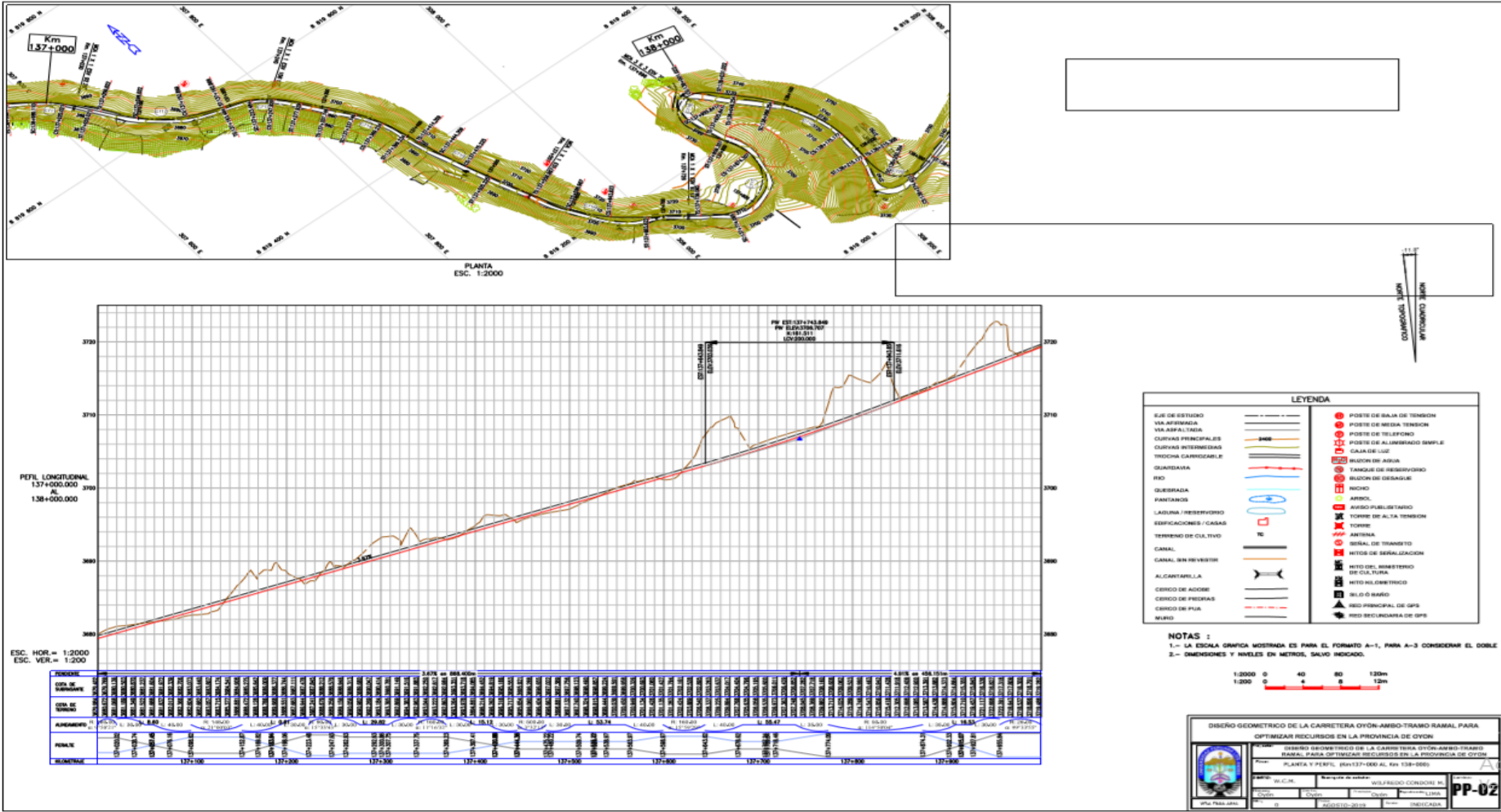
		TRAMO RAMAL: OYON - AMBO FICHA TECNICA DE PUNTOS DE CONTROL	
CODIGO DEL PUNTO:		PG-21	
COORDENADAS: WGS84 - UTM - 18 South (75W)		COORDENADAS TOPOGRAFICAS	
Norte : 8,819,795.250	Latitud : S10°40'17.389817	F. Escala : 1.000059	Norte : 8,819,790.992
Este : 307,493.346	Longitud : O76°45'35.978557	F. Altura : 0.999420	Este : 307,486.579
Elevacion Geoidal (egm96) : 3,675.258	Altura (Elipsoidal) : 3,702.925	F. Combin. : 0.999478	Cota de Nivelacion: 3,675.783
Departamento: LIMA	Provincia: OYON	Distrito: OYON	Avenida/Calle/Lugar/Carrtera: Oyon - Ambo (Ramal) Km 136+850
			
			
DESCRIPCION:			
<ul style="list-style-type: none"> - El punto se encuentra ubicado en el Km 136+850 de la carretera Oyon - Ambo (Ramal), en el lado Derecho a unos 5 metros aproximadamente, lugar denominado RAMAL. - El punto es un hito de concreto de forma rectangular de 0.40 x 0.40 x 0.50 mts de profundidad, con una placa circular de bronce, incrustado al centro. Lleva la siguiente inscripcion: PG-21. 			
Descrita / Establecida por: Op. VICTOR VELASQUEZ		Revisado por: Ing. RAUL MAGUIÑA	
		Fecha: 01-Mayo-2019	

ANEXO N°07: PLANOS DE DISEÑO GEOMETRICO

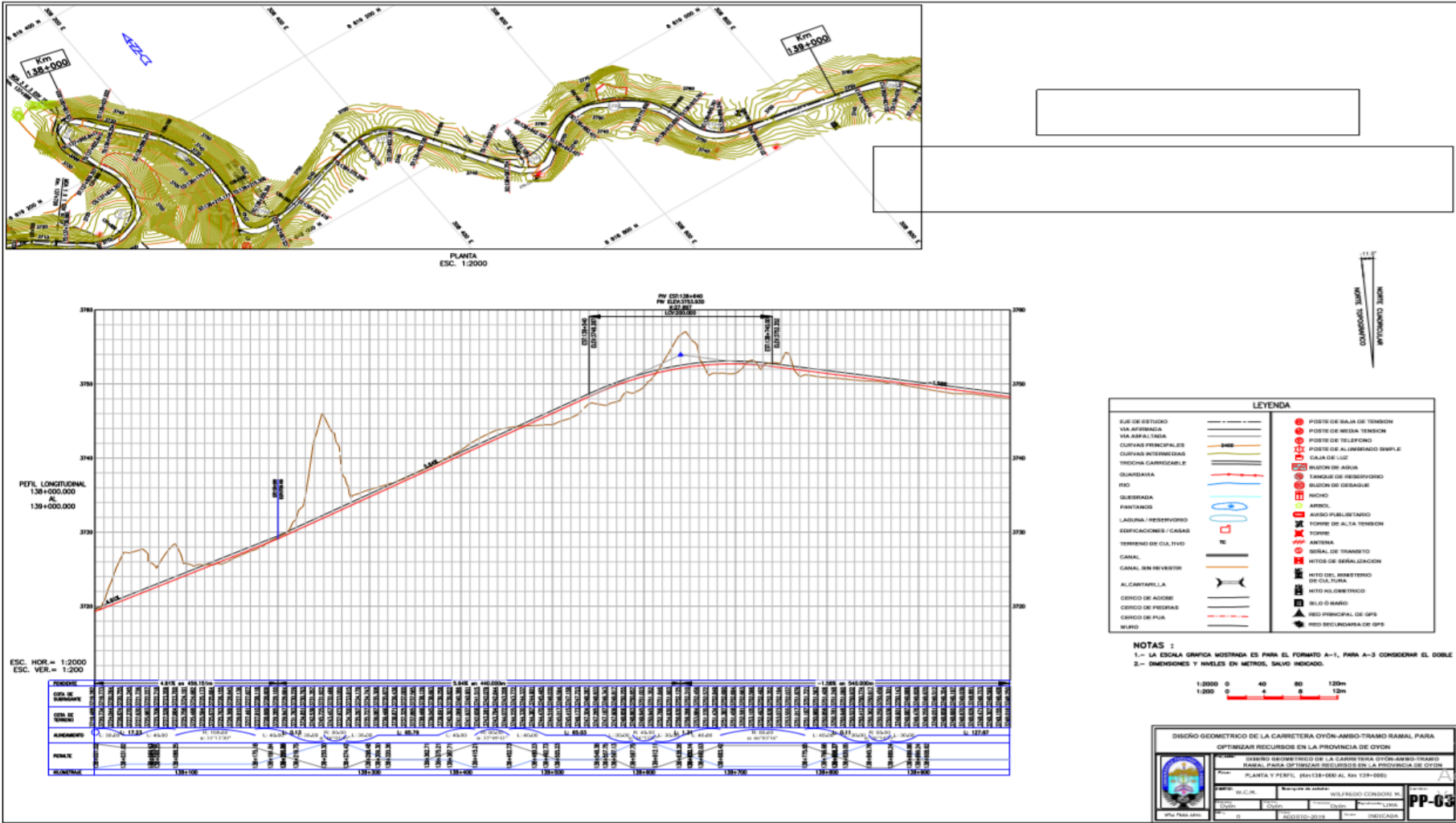
sección tipo tramo ramal Oyón -ambo



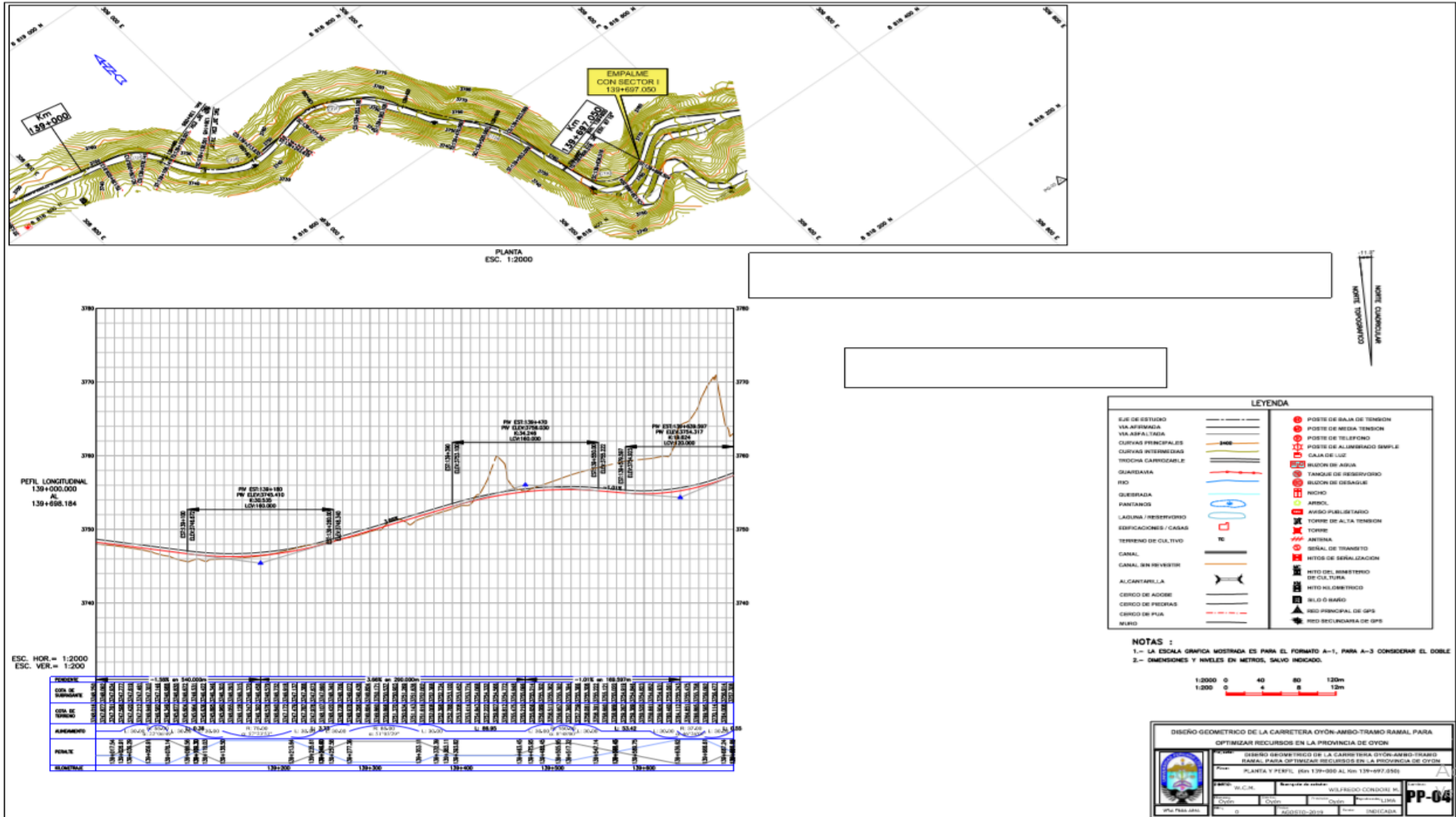
Planta y perfil -02 Km 137+000 al Km 138+000 tramo rama Oyón –ambo



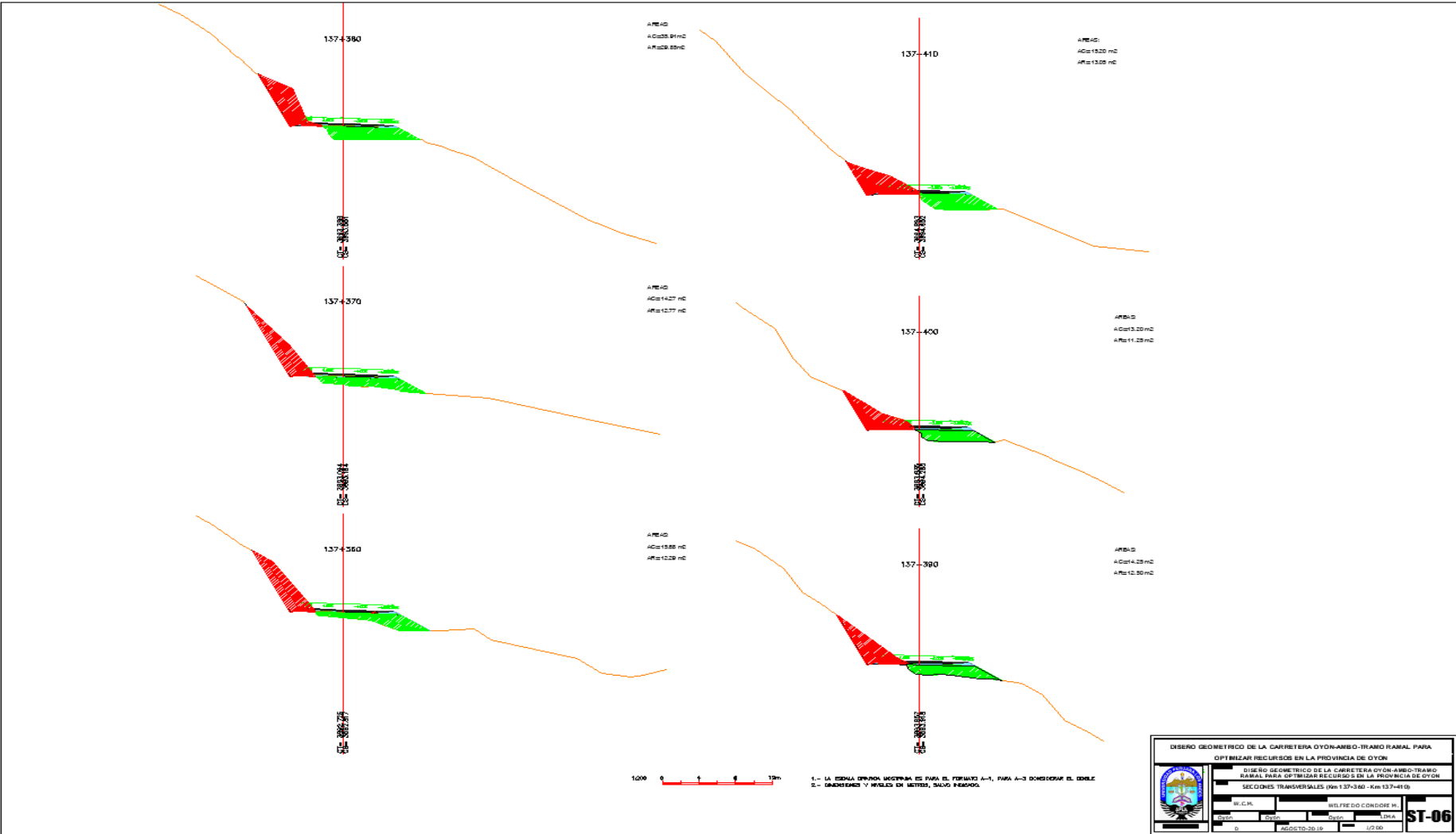
Planta y perfil -03 Km 138+000 al Km 139+000 tramo rama Oyón –ambo



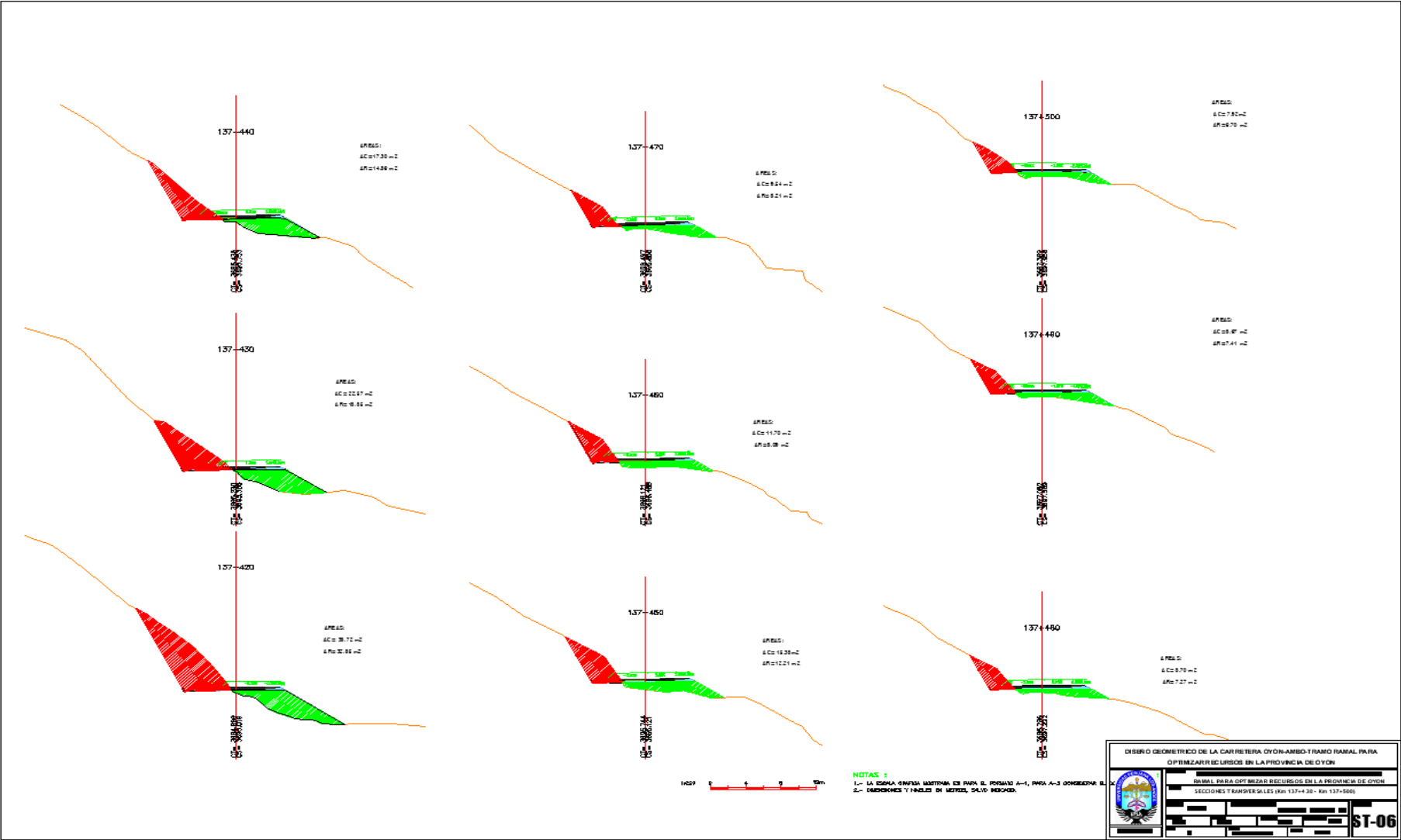
Planta y perfil -04 Km 139+000 al Km 139+697.050 tramo rama Oyón –ambo



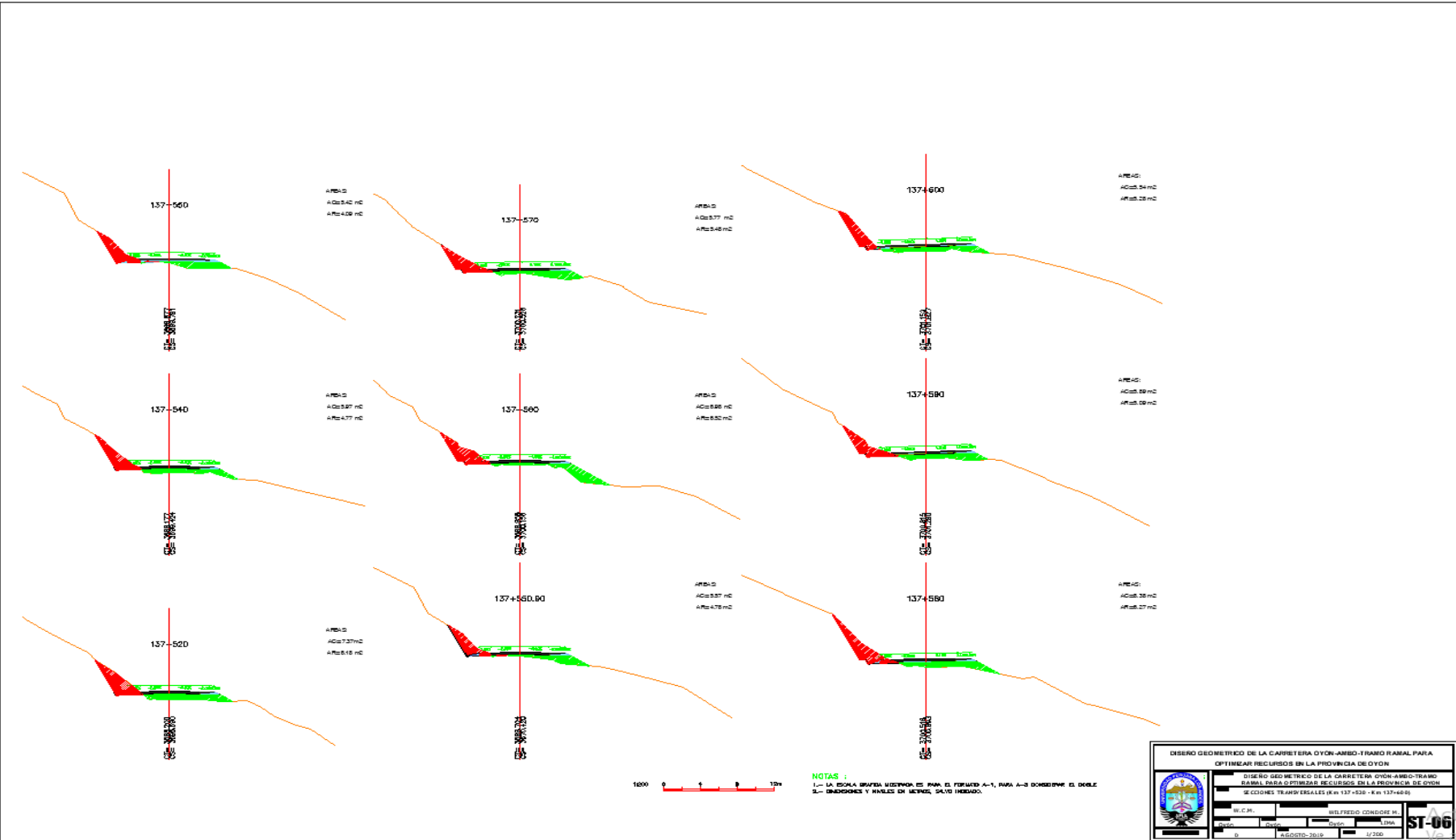
Secciones transversales -01 Km 136+780 al Km 136+880 tramo rama Oyón –ambo

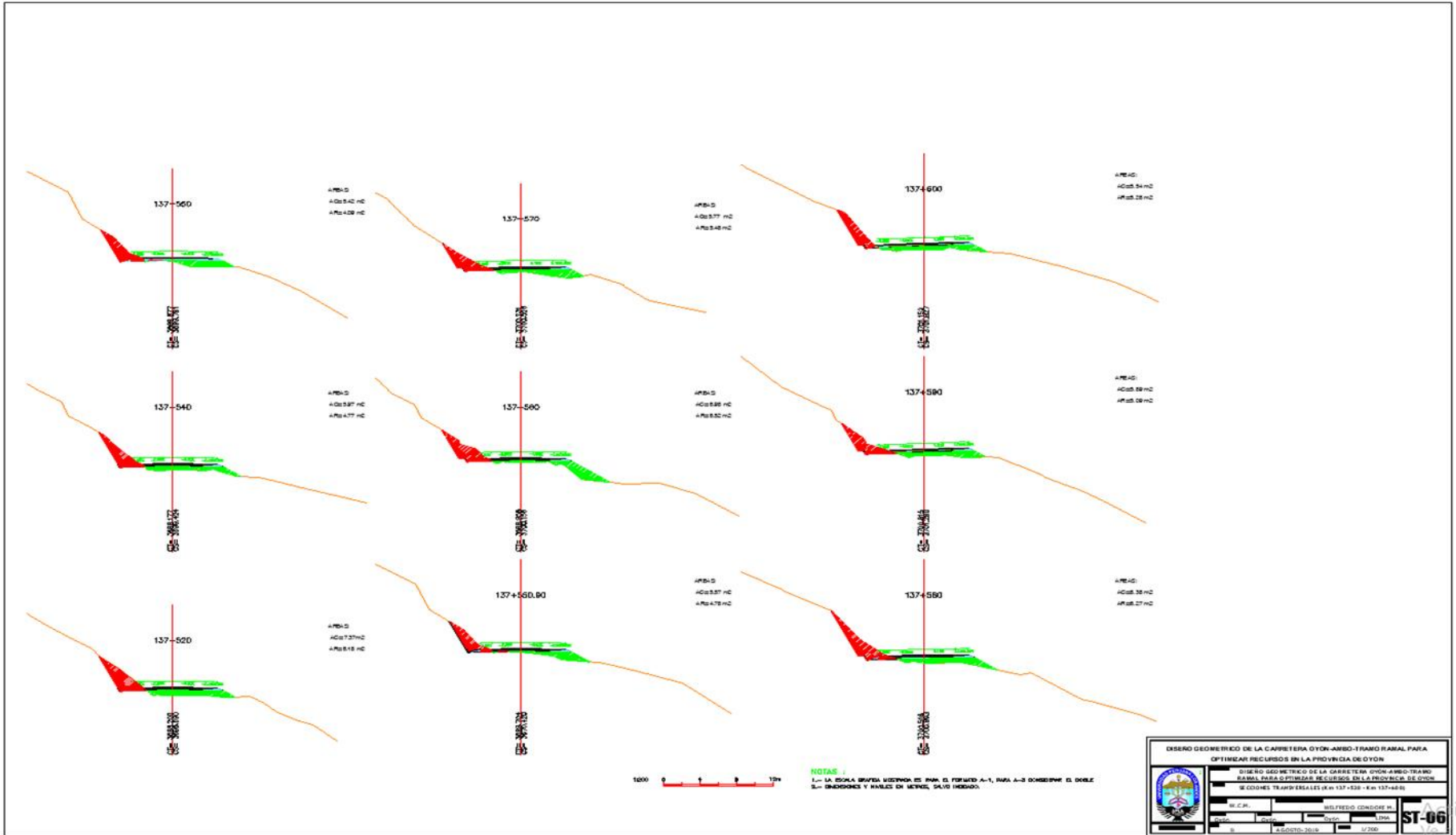


Secciones transversales -02 Km 136+890 al Km 136+920 tramo rama Oyón –ambo



Secciones transversales -03 Km 136+890 al Km 136+920 tramo rama Oyón –ambo



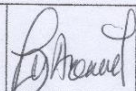

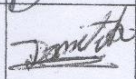

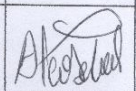

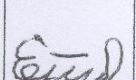

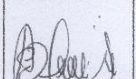

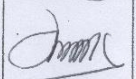

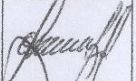

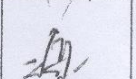

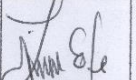

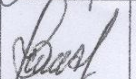

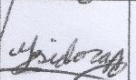

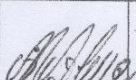

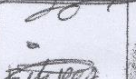
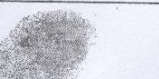
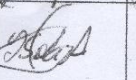

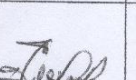



ANEXO N°08: PADRON DE USUARIOS

PADRÓN DE BENEFICIARIOS PARA LA TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA OYON –TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYON.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA	HUELLA DIGITAL
01	ABARCA HINOSTROSA ADRIAN	15217578		
02	ABARCA HINOSTROZA EDILBERTA	15213349		
03	ADVINCULA VICENTE AGRIPINA TEODORO	15213479		
04	ALATA VALLEJO ANA FRANCISCA	06379472		
05	ALCEDO BUSTILLOS DE PORRAS AGAPITA	15217502		
06	ALCEDO BUSTILLOS ESTELA PETROLINA	15209636		
07	ALCEDO BUSTILLOS JOSE PATRICIO	15210208		
08	ALCEDO BUSTILLOS TOMAS ANASTACIO	15209868		
09	ALCEDO BUSTILLOS VDA. DE PALMA SIMONA PAULA	41829129		
10	ALCEDO FERNANDEZ CLEMENTE JOSE	15212861		
11	ALCEDO FERNANDEZ EUGENIO	15213230		
12	ALCEDO LOPEZ PABLO	15209906		
13	ALCEDO OSORIO ISABEL GABRIEL	15213240		
14	ALCEDO SALGADO LEONCIA	48821112		

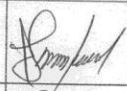

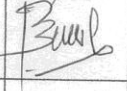

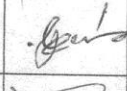

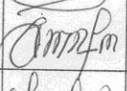

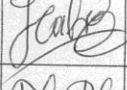

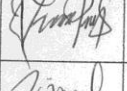



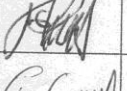



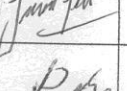





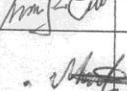
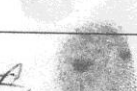
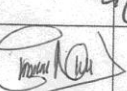

PADRÓN DE BENEFICIARIOS PARA LA TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA
OYON -TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYON.

15	ALCEDO SAMAR VDA. DE VENTOCILLA INOCENTA	15210422		
16	ALCOCER BUSICHI DOMITILA PAULA	15213071		
17	ALCOCER LEAÑO CONSTANTINA HERMELINDA	15215573		
18	ALCOCER LEAÑO ESPERANZA	15212316		
19	ALCOCER LEAÑO JUANA	15212750		
20	ALCOCER MEDINA JORGE AMADOR	16011883		
21	ALCOCER MEDINA REYNALDO PRIMITIVO	15211515		
22	ALCOSER MENDOZA LEONCIO MARCELINO	15210673		
23	ALVINO ESPINOZA ROBERTO BENJAMIN	06283026		
24	ALVINO URBANO IGNACIO PASCUAL	15215543		
25	ALVINO URBANO ISIDORA MARCELINA	15213163		
26	ALVINO URBANO MISAEL VALENTIN	15213114		
27	ANDRADE BALLARDO FELIPA	15211460		
28	ANDRADE GOÑE ISOLINA	15213313		
29	ANDRADE LOPEZ FELIPE	15211467		

PADRÓN DE BENEFICIARIOS PARA LA TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA
OYON –TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYON.

30	ANTAHURCO ROBLES FLORENTINA	15212757		
31	ANTAURCO ROBLES AMADOR	15210153		
32	ARENAS AMARO SILVESTRINA	47921726		
33	ARENAS CORDOVA PACIFICO	15212966		
34	ATAHUAMAN LLANA ZOILA	15213275		
35	AVALOS CONVERSO CATALINA	48743180		
36	AZAÑERO MEDICO EDUARDO SAMUEL	15212085		
37	AZAÑERO MEDICO ENRIQUE	15211830		
38	AZAÑERO ORTEGA GAUDENCIO ZOCIMO	15212702		
39	BERNARDO LEANDRO FLORENCIO	15211755		
40	BRICEÑO URBANO MOISES	44482556		
41	BUELOT DAÑOBEYTIA GREGORIO MIGUEL	15210684		
42	BUELOT DAÑOBEYTIA GUIDA AZUCENA	07342054		
43	BUSICH FUENTES RIVERA PEREGRINO FORTUNATO	15213181		
44	BUSTAMANTE ALCOCER SANTIAGO	15215926		

PADRÓN DE BENEFICIARIOS PARA LA TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA
OYON -TRAMO RAMAL PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LA PROVINCIA DE OYON.

45	BUSTAMANTE ALCOSER MARIA	15215494		
46	BUSTAMANTE MENDOZA FELIX MAXIMO	04007934		
47	CABELLO HUAMAN JUAN DE LA CRUZ	15210541		
48	CALERO FERNANDEZ ADELAIDA NICOLAZA	15210741		
49	CALERO HILARIO MODESTA	15210018		
50	CANTORIN CARHUACHIN PEDRO SEGUNDO	15210876		
51	CARDENAS ROBLES GERARDA	15210512		
52	CARDENAS VENTOCILLA RAMOS	15209751		
53	CARHUACHIN CARHUAS EULOGIO	15209614		
54	CARHUACHIN CARHUAS FRANCISCO JAVIER	15210336		
55	CARHUAS FERNANDEZ ADRIAN REMIGIO	15211885		
56	CARHUAS MARCELO BENITO	15217600		
57	CARLOS LEANDRO LUCIA EMILIA	15209939		
58	CARLOS LEANDRO MARCELO CARLOS	15210434		
59	CASTILLO MERINO MARIA	15216087	