



REPUBLICA DEL PERU

**AGENCIA DE PROMOCION DE LA
INVERSION PRIVADA**

ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL
PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
IZCUCHACA – HUANTA,
TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC



**INFORME N°04
VOLUMEN I
RESUMEN EJECUTIVO**





“REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA IZCUCHACA – HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA – MAYOCC”



RESUMEN EJECUTIVO



JNR CONSULTORES S.A.

AÑO 2019



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryán Sandoval Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO
 - 1.1 Información General del Proyecto
 - 1.2 Planteamiento del Proyecto
 - 1.3 Determinación de la Brecha Oferta – Demanda
 - 1.4 Análisis Técnico del Proyecto
 - 1.5 Evaluación Social
 - 1.6 Sostenibilidad del Proyecto
 - 1.7 Gestión del Proyecto
 - 1.8 Marco Lógico
 - 1.9 CONCLUSIONES
 - 1.10 RECOMENDACIONES



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero

Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO

ECONOMISTA
CEL N° 403

REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

a. Nombre del Proyecto

El nombre del proyecto es: “REFORMULACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE FACTIBILIDAD EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC”

b. Localización

La Carretera del proyecto se inicia en el kilómetro 191+450 de la Carretera La Oroya – Huancayo - Huanta, perteneciente a la Ruta Nacional PE-3S, a 450m del Puente Izcuchaca y termina en el Km. 307+490 en el Puente MayoCC, contando actualmente con una longitud aproximada de 116.040 km.

Departamento/Región:	Huancavelica
Provincia:	Huancavelica, Tayacaja, Churcampa y Acobamba
Tramo (s):	Izcuchaca - MayoCC
Altitud:	2,879m.s.n.m. y 2,201.9 m.s.n.m.
Longitud:	115.235 km
Código de Ruta:	PE-3S



c. Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora

Las unidades formuladora y ejecutora del presente proyecto son las siguientes:



UNIDAD FORMULADORA:	PROVIAS NACIONAL - MTC.
Sector :	Transportes y Comunicaciones
Pliego :	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Teléfono :	615-7800
Responsable de la UF :	Econ. Oscar Salcedo Torrejón
Cargo :	Responsable Unidad Formuladora
Correo electrónico :	osalcedo@proviasnac.gob.pe

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10826142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

UNIDAD EJECUTORA : **PROVIAS NACIONAL - MTC.**
Sector : Transportes y Comunicaciones
Pliego : Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Teléfono : 615-7800
Responsable de la UE : Ing. Franz Flores
Cargo : Responsable Unidad Ejecutora
Correo electrónico : fflores@proviasnac.gob.pe

d. Participación de los Involucrados

Los involucrados en el presente proyecto, así como sus intereses, se muestran en la siguiente Matriz.

GRUPOS INVOLUCRADOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES	ESTRATEGIAS	ACUERDOS Y COMPROMISOS
PROINVERSION – Agencia de la Promoción de la Inversión privada.	Limitada infraestructura vial en la Región Huancavelica y en especial entre las provincias de Huancabamba, Acobamba, Churcampa y Tayacaja; que dificulta su conectividad y demás regiones que utilizan la vía PE-3S y conexas.	Mejorar la transitabilidad atendiendo las necesidades de los usuarios, transportistas y la población del área	Implementar mecanismos técnicos, institucionales, legales y financieros.	Realizar estudios de Pre-inversión y definitivos. Ejecutar inversiones en infraestructura vial y disponer de recursos financieros
Gobierno Regional de Huancavelica	Inadecuada y limitada infraestructura vial sobre los tramos de la carretera Izcuchaca – Mayocc no permitiendo el desarrollo de las provincias que sirve la carretera objeto de este estudio.	Impulsar y desarrollar proyectos de viales para asegurar el desarrollo regional y local.	Coordinar con el Gobierno Regional y Nacional para asegurar el cumplimiento del proyecto.	Brindar las facilidades necesarias a los encargados de los estudios para la ejecución del proyecto.
Gobiernos locales	Inadecuada transitabilidad vial que ocasiona mayores tiempos de viaje a su población que utiliza la carretera PE-3S, limitando su actividad económica y social en el área que atiende el presente proyecto.	Generar condiciones adecuadas para la mejora del proyecto Izcuchaca – Mayocc facilitando la accesibilidad de las poblaciones que sirve.	Apoyar a las entidades a cargo del proyecto a fin de asegurar su ejecución y conservación.	Participar en las actividades de mantenimiento del Proyecto después de su ejecución. Buscar el apoyo de la Población que durante su ejecución.
Población beneficiaria	Incomodidad, demoras e inseguridad en los viajes que percibe la población usuaria de la carretera Izcuchaca – Mayocc por las condiciones actuales que presenta, lo que limita el desarrollo de sus actividades.	Se mejore las condiciones de la carretera, a fin de poder reducir su tiempo de viaje y les brinde mayor seguridad.	Coordinar y contribuir con los encargados de la mejora, para el logro de los objetivos.	Pueden aportar con mano de obras para asegurar el mantenimiento de la vía
Transportistas en carga y de pasajeros	Falta de seguridad e Inadecuada transitabilidad vial, que dificulta y hace oneroso el servicio de transporte que administran, dificultando el traslado de sus pasajeros y de la producción a los mercados locales, regionales y nacionales.	Disponer de vías en buenas condiciones, que les permita un tránsito fluido y disminuya sus actuales costos, facilitándoles mayores ingresos.	Facilitar información durante la elaboración del estudio. Asistir a los talleres de capacitación.	Facilitar información durante los trabajos de campo, participar con el aporte de mano de obra en la conservación, así como hacer uso adecuado de la vía y respetar las normas de tránsito

e. Marco de Referencia

El Estudio de Preinversión a Nivel de Factibilidad fue elaborado por las Empresas INVESTIGACION Y CONTROL DE CALIDAD S.A. SUCURSAL DEL PERU, IH ASESORES Y CONSULTORES S.A.C. y DREMC CONSULTORES S.A., el cual

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403



fue aprobado administrativamente mediante Resolución Directoral N° 641-2013-MTC/20 de fecha 23/07/2013.

El tramo vial Izcuchaca – Mayocc forma parte de los objetivos del proyecto Longitudinal de la Sierra Tramo 4: Huancayo-Izcuchaca-Mayocc-Ayacucho / Ayacucho-Andahuaylas-Puente Sahuinto/Dv. Pisco - Huaytará – Ayacucho que interconecta 12 departamentos y recorre las regiones andinas al cual PROINVERSIÓN tiene en portafolio el 2017 y 2018.

El estudio para la Reformulación del estudio de Preinversión a nivel de factibilidad para la rehabilitación y mejoramiento de la carretera en estudio está considerado de acuerdo PROINVERSIÓN N°267-01-2009 mediante el cual se aprobó el “Reglamento para la Contratación de Servicios y Adquisición de Bienes” de PROINVERSIÓN (en adelante el Reglamento) y sus modificatorias contando también información de Ingeniería y Ambiental como referencias iniciales antes de empezar con el trabajo propio de este estudio.

El presente estudio a nivel de factibilidad se elaboró de acuerdo al decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones que deroga la Ley N°27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), publicado en el Diario Oficial El Peruano el 01 de diciembre de 2016. Modificado por la Primera Disposición Complementaria Modificatoria del Decreto Legislativo N° 1341, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado publicado en el Diario Oficial El Peruano el 07 de enero de 2017; y la Ley N° 30680, Ley que aprueba medidas para dinamizar la ejecución del Gasto Público y establece otras disposiciones, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 14 de noviembre de 2017.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Antes de hacer el Planteamiento del Proyecto, es necesario conocer el problema y las causas que lo originan.

El proyecto tiene por finalidad identificar el problema que enfrenta la población de las localidades que sirve, en relación con las características que presenta la carretera que utilizan actualmente y que corresponde a la Carretera Central PE-3S, sobre todo, en términos de capacidad, sinuosidad y sobre todo, respecto al estado



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

en que se encuentra su infraestructura.

De esta forma, las localidades que se encuentran a lo largo de la carretera, constituyen un espacio geopolítico en el cual hay un enorme potencial económico, que configura un territorio proyectado a alcanzar mayores niveles de desarrollo, en cuanto a sus actividades económicas; para lograrlo, el principal objetivo es contar con la accesibilidad necesaria que radica en mejorar su sistema vial de carreteras, logrando una adecuada articulación territorial.

A pesar de ubicarse en una red vial principal, limitada por las características técnicas que presenta actualmente, no permite atraer la inversión orientada a ampliar su frontera agrícola y/o incrementar su potencialidad industrial, comercial y agro – minero exportador. Por consiguiente, el PROBLEMA CENTRAL identificado en el presente proyecto es:

“La carretera del proyecto presenta inadecuadas condiciones de transitabilidad dificultando el desplazamiento de vehículos y población del área de influencia directa, hacia los mercados locales y extra regionales”

Las CAUSAS han sido elaboradas de acuerdo a un análisis del diagnóstico vinculado con el problema principal que afecta la zona de estudio. Las causas, de acuerdo a su jerarquización se deben a:

Las Causas Indirectas son las siguientes:

- Superficie de rodadura con alto nivel de deterioro.
- Obras de Arte y Drenaje colapsadas que dificultan la circulación en épocas de lluvia.
- Secciones viales de ancho muy reducido para el nivel y tipo de tráfico que soporta, limitando la circulación vehicular durante todo el año.
- Deslizamientos en laderas de los cerros.
- Trazo deficiente que limita la circulación vial reduciéndola al máximo.
- Limitados programas de Mantenimiento para el tráfico que soporta.

Las Causas Directas son las siguientes:

- Dificil desplazamiento de los vehículos con riesgo de interrupciones y accidentalidad.
- Congestión e interferencias no deseadas con bajo nivel de servicio



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Los efectos que se derivan del problema central y sus causas, serán:

Efectos directos:

- Mayor costo de transporte y pérdida de tiempo de viaje.
- Limitado acceso a los servicios básicos para la población (educación, salud y saneamiento, etc.) y para el desarrollo de las actividades generadoras de riqueza.

Efectos indirectos:

- Limitación para el comercio de los bienes que producen en el área.
- Limitación a los ingresos para los productores del área.
- Limitadas posibilidades de atención en los servicios de salud, educación y de saneamiento.

El Efecto Último será:

“Bajo nivel de desarrollo socioeconómico de la población del área de influencia del proyecto”

Planteamiento del Proyecto

El Planteamiento del Proyecto tiene como propósito definir la identificación de los objetivos, medios y fines del proyecto. Para ello fue necesario convertir todos los elementos negativos del Problema, Causas y Efectos descritos, en elementos positivos, vale decir definir la situación que sería observada si el problema es resuelto.

Definición del objetivo:

El objetivo central o propósito del proyecto está asociado con la solución del problema central. Dado que el problema central es uno solo, el objetivo central también será uno solo.



PROBLEMA CENTRAL:

INADECUADAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD DIFICULTANDO EL DESPLAZAMIENTO DE VEHICULOS Y POBLACION DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA HACIA LOS MERCADOS LOCALES Y EXTRA REGIONALES



OBJETIVO CENTRAL:

ADECUADAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD SOBRE LA CARRETERA DEL PROYECTO FACILITANDO EL ACCESO DE VEHICULOS Y USUARIOS DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA y POBLACION EN GENERAL A LOS MERCADOS LOCALES Y EXTRA REGIONALES



JNR CONSULTORES S.A.
Martín Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAÚJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Definición de los Medios Fundamentales

Los medios para solucionar el problema se obtienen reemplazando cada una de las causas que lo ocasionan por un hecho opuesto, que contribuya a solucionarlo, de esta manera se construye el árbol de medios. Cabe mencionar que la última fila de este árbol es particularmente importante, pues está relacionada con las causas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Es por ello, que estos medios de la última fila reciben el nombre de medios fundamentales. Por tanto, los medios se configurarán de la siguiente manera:

Medios Fundamentales

- Superficie de rodadura con altos niveles de servicio.
- Sistemas de Drenaje con perfectos niveles de funcionamiento.
- Secciones viales responden a niveles de tráfico que soportan.
- Seguridad en las vías por obras de estabilización de los taludes
- Buen trazo con curvas amplias que facilitan la circulación vehicular.
- Aplicación programada de políticas de conservación rutinaria y periódica.

Medios de primer orden

- Viajes cómodos sin interferencias.
- Fácil desplazamiento y alto nivel de Servicio para usuarios de la carretera



Definición de los Fines

Los fines del objetivo central son las consecuencias positivas que se observarán cuando se resuelva el problema identificado. Así pues, de manera similar al caso anterior, los fines pueden ser expresados como “el lado positivo” de los efectos. Por lo tanto, los Fines se configurarán de la siguiente manera:



Efectos Directos:

- Menores costos en el transporte y Reducción del tiempo de viaje
- Fácil acceso a los servicios básicos: de la población del área de influencia.

Efectos Indirectos:

- Mayor nivel de competitividad en la comercialización en los mercados de los Bienes que producen (agropecuarios, pecuarios, comercio, mineros, etc.).
- Mayores ingresos para los productores agropecuarios, pecuario, comercio y de la población beneficiada.
- Mayores posibilidades de atención oportuna en los servicios de salud.



JNR CONSULTORES S.A.

Martín Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403



educación y saneamiento.

Fin o Efecto Último:

Todo lo anterior conducirá al desarrollo social y económico de la zona de estudio. Por tanto, como fin supremo, el proyecto contribuirá a generar:

“Alto nivel de desarrollo socioeconómico de la población del área de influencia del proyecto”.

Construcción del Árbol de Objetivos, Medios y Fines

En este paso, se arma el Árbol de Medios y Fines, ubicando el objetivo central en el núcleo del árbol, de manera similar a lo realizado en el caso del Árbol de Causas y Efectos.



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

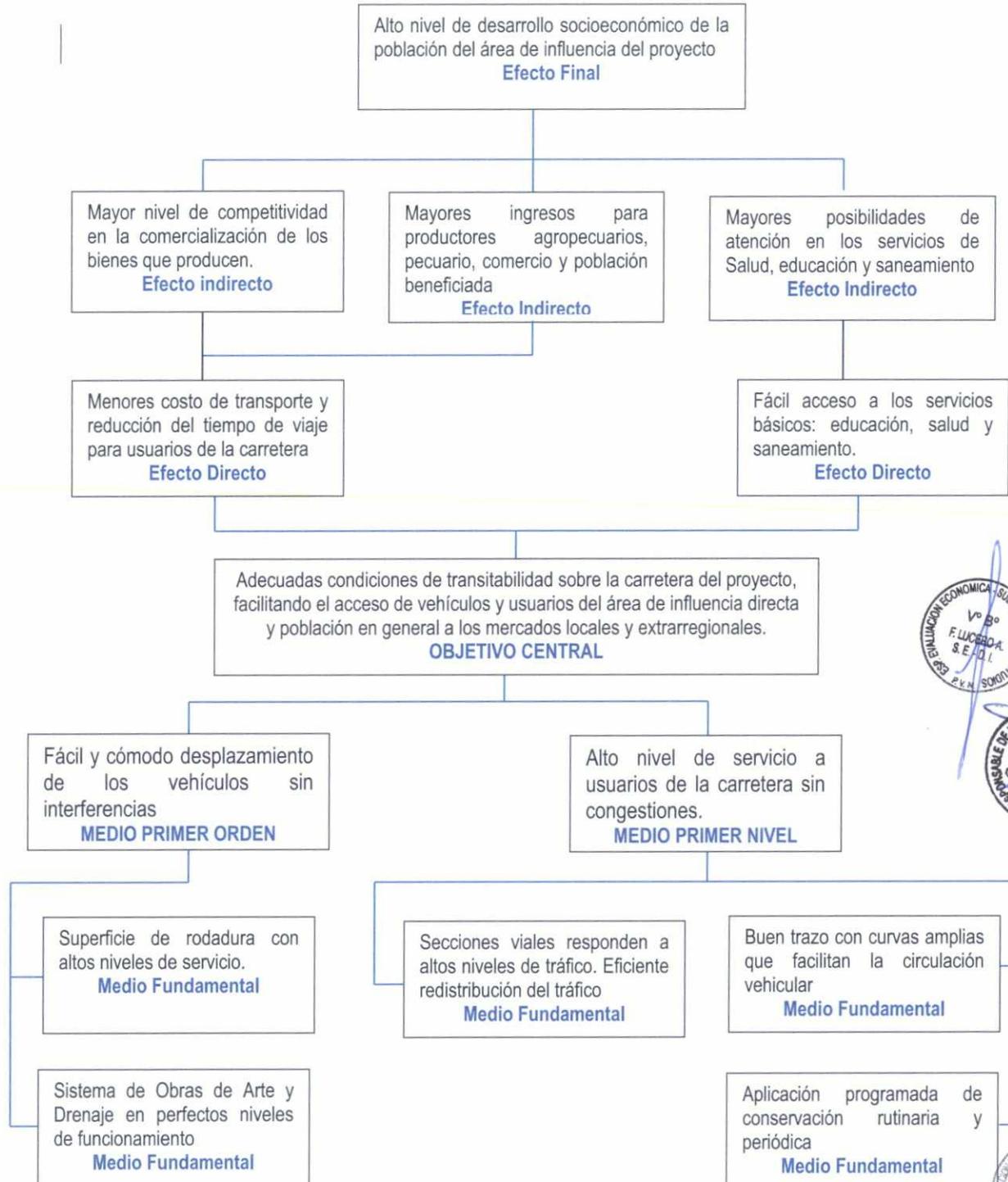


Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC

Árbol de Objetivos, Medios y Fines



JNR CONSULTORES S.A.
Martín Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486
REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA IZCUCACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCACA - MAYOCC

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Alternativas de Solución

Luego de haberse definido el objetivo central y los medios para lograrlo, se identifican las Alternativas de solución.

Los medios fundamentales establecidos se clasifican en:

- Fundamentalmente excluyentes
- Complementarios
- Independientes.

Si se listan los Medios Fundamentales, se puede observar lo siguiente:

M1.- Superficie de rodadura con altos niveles de servicio

M2.- Sistema de Obras de Arte y Drenaje en perfecto nivel de funcionamiento.

M3.- Secciones Viales responden a los niveles de tráfico esperados.

M4.- Buen trazo con curvas amplias que facilitan la circulación vehicular.

M5.- Aplicación programada de conservación rutinaria y periódica

Todos los Medios Fundamentales son complementarios, puesto que ninguno podría realizarse si no se interviniera el proyecto mediante la aplicación de las diferentes acciones que se complementarían con el proyecto.

Identificación de las Acciones

Para que se logren los Medios Fundamentales se requerirá la definición de acciones. Luego de definidas las acciones se efectuó el análisis de la relación entre las acciones identificadas para determinar si son mutuamente excluyentes, complementarias o independientes.

Por tanto, a partir de los resultados se pudo definir las alternativas de solución al problema. Se identificaron las acciones correspondientes para cada uno de los medios fundamentales que se muestran seguidamente. En este caso todas las acciones son complementarias, puesto que todas se ejecutarían al no haber algún medio fundamental que excluya al otro.

De acuerdo con el primer Medio Fundamental, "Superficie de rodadura con alto nivel de servicio" se puede diseñar acciones que conllevan los tipos de superficie de rodadura que cumplan con este objetivo.



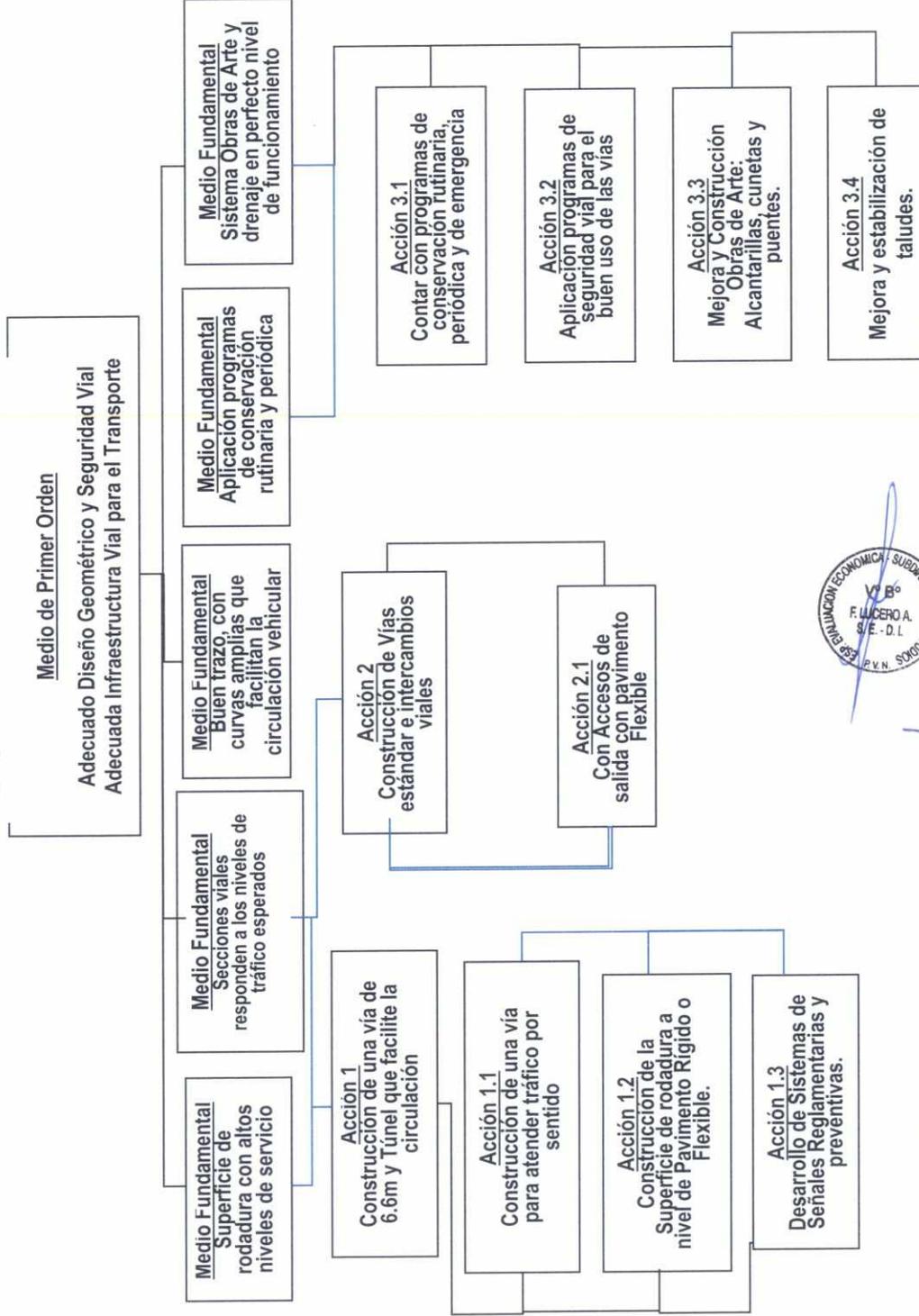
JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626342

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

ARBOL DE MEDIOS Y ACCIONES



Fuentes: El Consultor

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Salazar Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626442



Ing. Jaime Salvedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMIO: IZCUCHACA - MAYOCC

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Si se observan los Medios Fundamentales y las acciones que dependen de ellos, no se observan diferencias que permitan establecer Alternativas diferentes a la de su superficie de rodadura.

De esta forma existen una serie de acciones que podrán cumplirse una vez se defina la Alternativa que corresponda a partir de la Evaluación social del proyecto. El Medio Fundamental "Superficie de Rodadura con Alto Nivel de Servicio" ha permitido identificar dos alternativas: Remodelar la vía con una superficie adecuada al tipo de tránsito que soporta y estas alternativas son dos (2): Con Pavimento Flexible o con Pavimento Rígido, siguiéndose las acciones correspondientes que se encuentran ubicadas al centro del cuadro, según el resultado que se obtenga.

1.3 DETERMINACION DE LA BRECHA OFERTA - DEMANDA

La determinación de la brecha o déficit del proyecto es resultado de la comparación de las condiciones que presenten los tramos de la carretera en su situación actual u oferta sin proyecto, respecto a su situación con proyecto o ya intervenidos, siendo la diferencia entre ellos, la brecha o déficit que hay que atender para poder ofrecer a los usuarios, condiciones que les permitan satisfacer sus viajes y desarrollar sus actividades con mayor expectativa.

En el siguiente Cuadro, se muestra comparativamente las características de los tramos en estudio en su situación actual o sin proyecto y su situación con proyecto:



Balance Oferta Demanda – Características de los Tramos del Proyecto:

TRAMO	SITUACION SIN PROYECTO						SITUACION CON PROYECTO					
	T1	T2	T3		T4		T1	T2	T3		T4	
NOMBRE DEL TRAMO	Izcuchaca - La Mejorada	La Mejorada - Quichuas	Quichuas - Anco		Anco - Mayococ		Izcuchaca - La Mejorada	La Mejorada - Quichuas	Quichuas - Anco		Anco - Mayococ	
SUBTRAMOS	T1	T2	T3.1	T3.2	T4.1	T4.2	T1.1	T2.1	T3.1	T3.2	T4.1	T4.2
Longitud (km.)	9.491	26.264	1.480	45.023	10.445	24.149	9.36	25.9	1.46	44.4	10.3	23.815
Ancho calzada (m)	5	5	4.5	4.5	4.5	4.5	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
GEOMETRIA												
Subidas + Bajadas (m/Km.)	23.5	27.4	34.8	34.8	34.5	34.5	1	1	1	1	1	1
Número de Subidas + Bajadas (No./Km.)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1	1	1	1	1	1
Sobre elevación - Peralte (%)	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	1	1	1	1	1	1

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10625172

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

TRAMO	SITUACION SIN PROYECTO						SITUACION CON PROYECTO					
	T1	T2	T3		T4		T1	T2	T3		T4	
Curvatura horizontal promedio (°/Km.)	149.9	235.7	309.1	309.1	292.5	292.5	1	1	1	1	1	1
Número de carriles	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Velocidad Limite (Km./h)	44	44	34	34	38	38	60	60	60	60	60	60
PAVIMENTO												
Rugosidad IRI (m/km)	14	14	16	16	16	16	2	2	2	2	2	2
Pavimento existente	Grava						Carpeta asfáltica en caliente o pavimento R'gido					
TPDA 2018	733	410	381	381	411	411	733	410	381	381	411	411
TPDA 2022	869	488	453	453	488	488	912	513	476	476	513	513
TPDA 2041	1960	1127	1041	1041	1113	1113	2058	1183	1094	1094	1169	1169

Fuente: Estudio de Diseño Geométrico, Suelos y Pavimentos, Hidrología.

Nota: Factor de ajuste para datos geométricos con proyecto

Como se muestra en el cuadro, el estado en que se encuentra la carretera actualmente hace que los vehículos se desplacen a bajas velocidades (entre 34 y 44 Km./hora), mientras que con el proyecto se podría ampliar dichas velocidades a un promedio de 60 Km./h, dependiendo de la sinuosidad de la carretera. En este caso la velocidad se ha incrementado en aproximadamente un **54%** siendo esta la **brecha que se ha de cubrir con el proyecto**.

Un aspecto importante es la ampliación de la sección de la carretera, que pasaría de 4.5 y 5m "sin proyecto" a 6.60m "con proyecto" en forma uniforme y con dos carriles en vez de 1, lo que contribuirá en forma efectiva con la disminución de la accidentalidad, la brecha física en este caso es del **39% a cubrir a fin de reducir la accidentalidad**.

Respecto a la Rugosidad, esta disminuirá drásticamente de 14 y 16 m/Km de IRI a 2 m/Km de IRI, redundando notoriamente en la conservación de los vehículos y aumentando su vida útil, puesto que con las rugosidades actuales sufren notoriamente la suspensión, dirección y la carrocería de los vehículos. También hay un resultado favorable en el desplazamiento de los vehículos respecto a la reducción de pendientes, radios de curvatura y peraltes.

Otra de las deficiencias o déficit en su nivel de servicio, es que los tramos de la carretera presentan tal deterioro, que pueden considerarse como afirmadas, presentando gran cantidad de baches y acusando a su vez una muy deficiente conservación.



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N°10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N°34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ABAUJ
ECONOMISTA
CEL N° 403

Las perspectivas que se dan para la carretera con el proyecto, es que permitirán atender un mayor número de vehículos. En el caso actual o sin proyecto en el tramo Anco – Mayocc – tramo 4, atenderá en el año 2024 un IMDa normal de 1,163 con problemas de congestión y en el caso de con proyecto, atenderá 1,441 de IMDa en el mismo año, en condiciones óptimas de transitabilidad, siendo la brecha de 278 vehículos bajo mejores condiciones de servicio.

La forma de cubrir toda la brecha, representada por las deficiencias que presenta la vía, es con un presupuesto de 1,117'841,800.94 para la Alternativa 2 con Pavimento Rígido que es la que ha resultado la más rentable.

1.4 ANALISIS TECNICO DEL PROYECTO

- Descripción del Trazo Projectado

El trazo del proyecto se inicia en la progresiva km 191+450 de la carretera La Oroya-Huancayo-Huanta, a 450 m del puente Izcuchaca. Discurre por la margen izquierda del río Mantaro con dirección sureste, por una topografía accidentada, con cortes a media ladera y con pendiente promedio del 5%. A la altura del km 8+100 se cruza el río Mantaro y la vía se pega a la línea férrea del Ferrocarril Huancayo-Huancavelica, atravesando la población de Mariscal Cáceres (La Mejorada), muy pegada a la zona urbana y al ferrocarril, la superficie de rodadura actual es slurry seal en muy mal estado de conservación.



El trazo continua por la margen derecha del río Mantaro y lo vuelve a cruzar en la progresiva km 9+480, continuando por la margen izquierda del río en forma sinuosa y con taludes altos, en los cuales se proyectarán cortes a media ladera hasta la progresiva km 13+200; desde esta progresiva, el trazo cruza zonas de cultivo donde se hace menos sinuosa hasta la progresiva km 14+200, para luego retomar cortes de media ladera con taludes altos, la superficie de rodadura se encuentra en regular estado de conservación.



Del km 14+200 al km 18+100 el trazo hace una “S” invertida para bordear el cerro Mantacra, siguiendo muy pegada a la margen izquierda del río, los cortes a proyectar se dan a media ladera, la topografía es muy accidentada, el trazo se desarrolla muy sinuoso, el ancho actual de la superficie de rodadura varía de 4 a 5.20 m, la pendiente promedio del tramo no supera el 6%, el trazo continua en

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

forma muy sinuosa debido a la topografía accidentada de la zona hasta llegar al poblado de Mantacra en la progresiva km 25+000.

Terminando el poblado de Mantacra, el trazo discurre con dirección noreste hasta el km 33+040; entre las progresivas km 25+500 hasta el km 26+500 el trazo corta terrenos de cultivo, luego el trazo recorre por zona de topografía accidentada con cortes a media ladera y muy pegado a la margen izquierda del río Mantaro, el ancho actual de la superficie de rodadura actual varía entre 4 a 5 m, la pendiente se mantiene baja entre 4 a 6%.

El trazo continúa en forma sinuosa hasta llegar a la zona de la represa de Tablachaca entre las progresivas km 33+000 al km 33+500; continuando con el trazo, se observa un pavimento rígido en las progresivas km 32+950 hasta km 33+295 el cual empalma con el poblado de Quichuas hasta la progresiva km 36+200, la topografía continua siendo accidentada, los cortes se proyectarán a media ladera y la pendiente promedio oscila entre 4 a 5%, el ancho de la superficie de rodadura varía entre 5 a 6 m.

Saliendo del poblado de Quichuas el trazo continúa desde el km 36+500 al km 46+500 en forma sinuosa con dirección sureste, muy cerca al río Mantaro, la topografía continua siendo accidentada con taludes superiores a los 20 m, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho de la superficie de rodadura varía entre 3.0 a 4.0 m, el estado de la vía se encuentra entre regular a mal estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 4 a 5%.



El trazo continua desde el km 46+500 al km 60+000 en forma sinuosa, con tangentes muy cortas, hay sectores en este tramo muy cerca al río Mantaro, que en épocas de lluvia han sido inundados, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho de la superficie de rodadura varía entre 3.0 a 4.0 m, el estado de la vía se encuentra en mal estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 4 a 5%.



El trazo continua desde el km 60+000 hasta el km 81+000 en forma sinuosa, con tangentes muy cortas, identificándose zonas de derrumbes entre las progresivas del km 68+00 al km 72+000, la topografía continua siendo accidentada, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho de la superficie de

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saez Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10625142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

rodadura varía entre 3.0 a 4.0 m, el estado de la vía se encuentra en mal estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 5 a 6%.

El trazo continua con dirección sureste en forma sinuosa, entrando al poblado de Anco en la progresiva km 81+200; la zona urbana de Anco se emplaza hasta la progresiva km 82+500, desde donde el trazo discurre en forma sinuosa, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho de la superficie de rodadura varía entre 4.0 a 5.20 m, el estado de la vía se encuentra en mal estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 5 a 6%.

El trazo continua desde el km 86+000 hasta el km 93+000 en forma sinuosa, con tangentes muy cortas, identificándose zonas de derrumbes por problemas de socavación del río Mantaro, hasta la progresiva km 89+100 la topografía continua siendo accidentada, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho promedio de la superficie de rodadura varía entre 3.50 a 4.50 m, el estado de la vía se encuentra en mal estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 4 a 5%.

El trazo continua desde el km 93+000 hasta el km 100+000, en forma sinuosa, identificándose al poblado de Larcay entre las progresivas km 93+100 hasta el km 93+800, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho de la superficie de rodadura varía entre 4.0 a 5.0 m, el estado de la vía se encuentra en mal estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 5 a 6%.

El trazo continua desde el km 100+000 hasta el km 104+000 en forma muy sinuosa, con tangentes muy cortas, y paralelo a la margen izquierda del río Mantaro, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho promedio de la superficie de rodadura varía entre 3.50 a 4.50 m, el estado de la vía se encuentra en mal estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 4 a 5%.

El trazo continua desde el km 104+000 hasta el km 112+000, en forma sinuosa, encontrándose algunos tramos de tangentes medianamente largas, continua paralelo a la margen izquierda del río Mantaro, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho promedio de la superficie de rodadura varía



entre 4.0 a 5.0 m, el estado de la vía se encuentra en regular estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 4 a 5%.

El trazo continua desde el km 104+000 hasta el km 115+234.69 (en Mayocc, punto final del trazo) en forma sinuosa, identificándose zonas de falla geológica entre las progresivas km 112+200 al km 113+000, continua paralelo a la margen izquierda del río Mantaro, las explanaciones se proyectan en corte a media ladera, el ancho promedio de la superficie de rodadura varía entre 4.0 a 5.0 m, el estado de la vía se encuentra en regular estado de conservación, la pendiente promedio varía entre 4 a 5%.

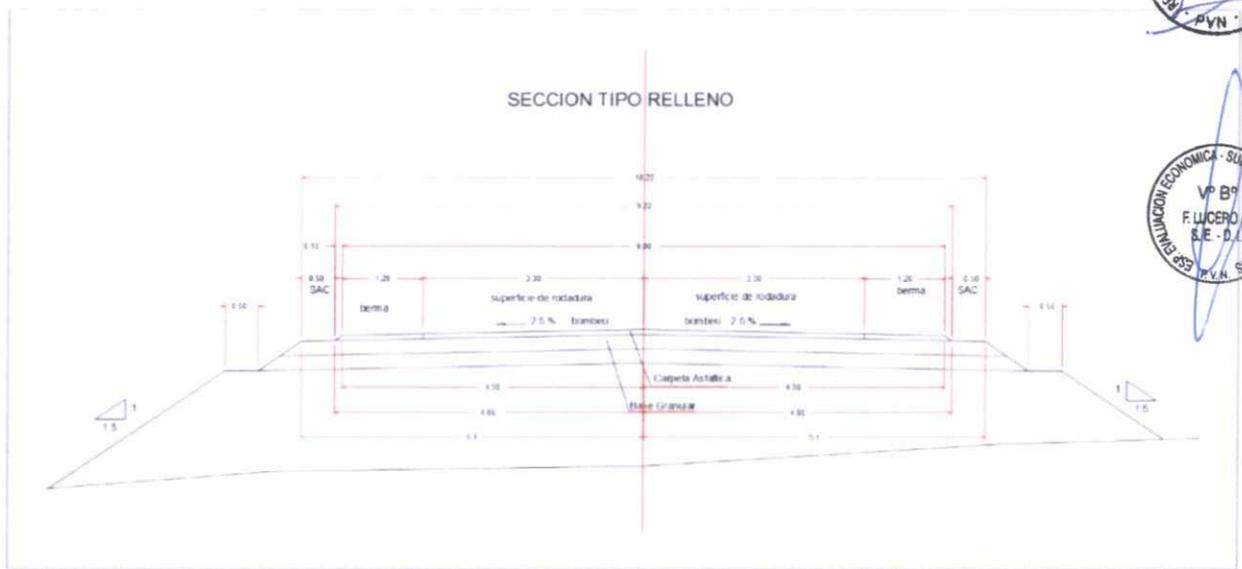
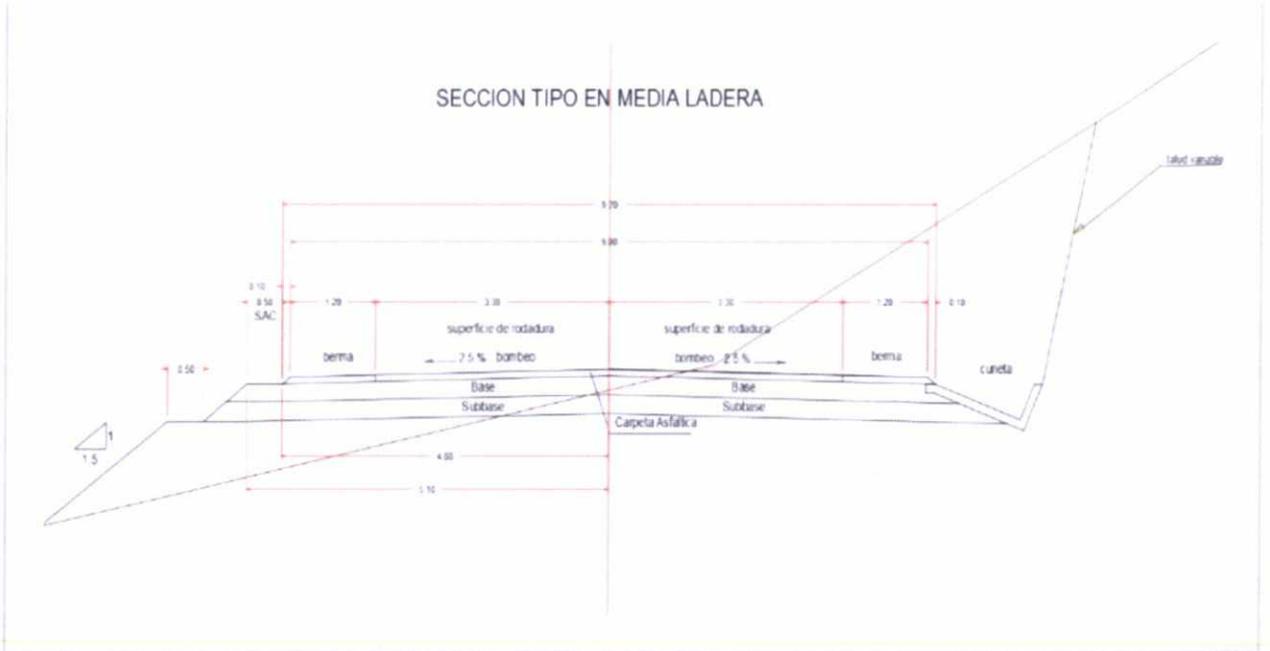
• Características Técnicas

En el presente proyecto se han considerado los siguientes parámetros de diseño:

Clasificación por la demanda	:	Segunda Clase
Clasificación por la orografía	:	Tipo 3 y Tipo 4
Ancho de calzada	:	6.60 m (02 carriles)
Ancho de bermas	:	1.20 m a cada lado del eje
Radio mínimo proyectado	:	20 m
Pendiente Máxima	:	7.83%
Bombeo	:	2.5% para pavimento asfáltico y Precipitación > 500 mm/año



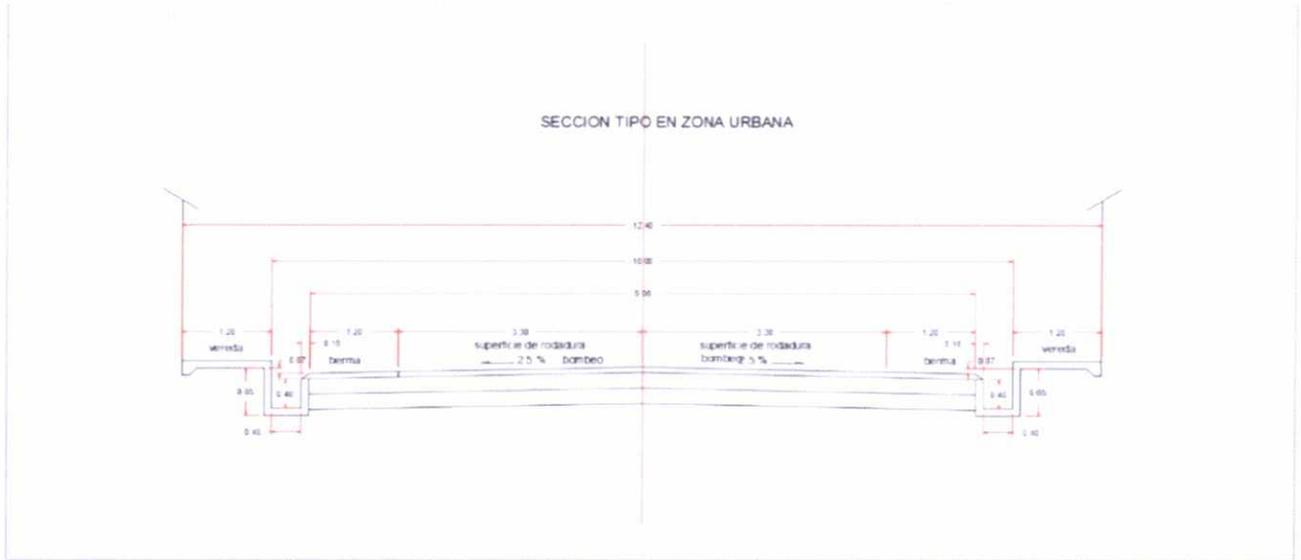
SECCIONES TÍPICAS DEL PROYECTO



JNR CONSULTORES S.A.
 Martin Bryan Saenz Sandoval
 Representante legal
 DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
 Jefe de estudio
 CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
 ECONOMISTA
 CEL N° 403



- **Justificación de los parámetros de diseño adoptados**

El diseño geométrico de la Carretera Tramo Izcuchaca-Mayocc, se ha desarrollado considerando las normas, procedimientos y metodologías establecidos en los Términos de Referencia, en el Manual de Carreteras - Diseño Geométrico DG-2014; en las indicaciones de los estudios de Geología y Geotecnia; Hidrología e Hidráulica; Suelos y Pavimentos; y Aspectos Ambientales.



- **Clasificación de la carretera**

El índice medio diario anual (IMDa) ha sido el parámetro preponderante para determinar la clasificación de la carretera en función de la demanda, debido a que la vía en proyecto tiene un IMDa proyectado a 20 años, de 400 hasta 2000 veh/día, le correspondería la clasificación por la demanda como carretera de segunda clase pavimentada.



En relación con la clasificación por la orografía, debido a que, en algunos tramos, atraviesa terrenos que tienen pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, se requieren importantes movimientos de tierras, por lo que presenta dificultades en el trazado, se clasifica como de Tipo 3; además, en los tramos de



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142



Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

desarrollos artificiales, que presentan pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y pendientes longitudinales excepcionales superiores al 8%, se le ha clasificado como carretera Tipo 4.

• **Estudio de suelos y diseño de pavimentos**

Con el procedimiento AASHTO y empleando la información de los ensayos de laboratorio (características físicas de los suelos y CBRs), se ha efectuado la sectorización y definición de los CBRs de diseño, los cuales se indican a continuación:

CBRs de diseño

SUBSECTOR (km – km)	CBR (%) al 95% de MDS
0+000 – 37+000	24,57
37+000 – 92+000	29,94
92+000 – 116+000	27,40

Referencia: Informe final N° 4- Estudio de suelos "Estudio de Preinversión a Nivel de Factibilidad para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Izcuchaca – Huanta, Tramo: Izcuchaca – Mayocc"



Se han identificado los sectores con suelos deficientes en capacidad de soporte, con susceptibilidad a la deformación y expansión, etc. En muchos de estos sectores se está controlando un deficiente comportamiento del suelo colocando sistemas de drenaje y subdrenajes, así como el levantamiento de la subrasante; sin embargo, se considera necesario el mejoramiento de la subrasante en los siguientes sectores.

Sectores con suelos a mejorar

SUBSECTOR	SUBSECTOR *	TRATAMIENTO	MOTIVO
km 0+000 - km 0+200	km 0+000 - km 0+200	Reemplazar 0,50m	Suelo tipo A-4
km 5+900 - km 6+300	km 5+900 - km 6+300	Reemplazar 0,50m	Suelo tipo A-4
km 7+000 - km 7+400	km 7+000 - km 7+400	Reemplazar 0,50m	Suelo tipo A-6
km 36+020 - km 36+200	km 35+740 - km 36+980	Reemplazar 0,80m	Suelo tipo A-4
km 52+800 - km 53+120	km 52+440 - km 52+750	Reemplazar 0,80m	Suelo tipo A-4
km 96+860 - km 97+300	km 96+250 - km 96+700	Reemplazar 0,80m	Suelo tipo A-4
km 101+900 - km 102+140	km 101+230 - km 101+470	Reemplazar 0,80m	Suelo tipo A-4
km 109+800 - km 110+100	km 109+080 - km 109+38	Reemplazar 0,80m	Suelo tipo A-4



JNR CONSULTORES S.A.

Martín Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142



Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

SUBSECTOR	SUBSECTOR *	TRATAMIENTO	MOTIVO
km 114+780 - km 115+250	km 114+040 - km 114+510	Reemplazar 0,80m	Suelo tipo A-4
km 115+350 - km 116+000	km 114+580 - km 115+234.69	Reemplazar 0,80m	Suelo tipo A-4

(*) Progresivas actual para el presente proyecto

En los sectores donde el trazo del proyecto se aleja de la plataforma existente y transcurre sobre el suelo natural, y si no se requiere mejorar la subrasante, se deberá eliminar de todas maneras la capa superficial en un espesor no menor de 0,30 cm, que involucra los vegetales y sus raíces.

• **Diseño de pavimentos – metodología AASHTO**

Cumpliendo con las Alternativas establecidas, se han diseñado pavimentos óptimos, para las condiciones de tráfico, clima, capacidad de soporte del suelo de fundación, de tal manera que brinde seguridad y confort a los usuarios durante el periodo concebido de diseño. Los parámetros de diseño y el espesor del pavimento a adoptar se presentan a continuación.

El Número de Ejes Equivalentes de Diseño (ESAL) para cada sector definido es:

ESAL de diseño

Estación	Sector *		Pav. flexible		Pav. Rígido
			Esal de diseño		Esal de diseño
			0 - 10 años	0 - 20 años	0 - 20 años
E1	0+000	9+360	1.647 E+06	4.238 E+06	5.654 E+06
E2	9+360	35+260	3.019 E+06	7.776 E+06	1.070 E+07
E3	35+260	81+120	3.027 E+06	7.851 E+06	1.082 E+07
E4	81+120	115+234.69	2.499 E+06	6.481 E+06	8.711 E+06

Fuente: INFORME N° 01 Estudio de Tráfico

(*) Progresiva actualizada al presente proyecto



• **Diseño de pavimento flexible – metodología AASHTO**

Se ha efectuado mediante el método AASHTO 93. Este método fue desarrollado a finales de los años 50, ha tenido varias versiones de sus guías de diseño siendo la versión del año 1993 la que se emplea actualmente, el procedimiento de diseño es el siguiente:

- ✓ Cálculo del Tráfico de diseño
- ✓ Determinación del módulo resiliente efectivo de diseño



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

- ✓ Cálculo del número estructural
- ✓ Cálculo de los espesores de pavimento.

• **Coeficiente de drenaje**

El drenaje está considerado dentro del diseño como un factor que afecta directamente el coeficiente de capa y se estima en función del porcentaje de tiempo que la estructura está próximo a la saturación y de acuerdo con la calidad del drenaje.

Calidad de drenaje

Calidad de drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada.
Excelente	2 horas
Bueno	1 hora
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos" del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de 2013. Cuadro 12.14 "Calidad del drenaje"

• **Diseño de espesores de pavimento**

Luego del análisis efectuado con sectorización indicado en el "Estudio de Preinversión a Nivel de Factibilidad para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Izcuchaca – Huanta, Tramo: Izcuchaca – Mayocc" y el nuevo estudio de tráfico, los sectores de diseño son los siguientes:

Sectores de diseño finales

SECTOR	INICIO*	FIN*	ESAL	
			0 - 10 años	0 - 20 años
1	0+000	9+360	1.65E+06	4.24E+06
2	9+360	35+260	3.02E+06	7.78E+06
3	35+260	36+720	3.03E+06	7.85E+06
4	36+720	81+120	3.03E+06	7.85E+06
5	81+120	91+420	2.50E+06	6.48E+06
6	91+420	115+234.69	2.50E+06	6.48E+06

(*) Progresivas actualizadas para el presente proyecto



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142



Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

- **Espesores de pavimento – Dos etapas**

El diseño se basa en la construcción del pavimento por etapas. La primera etapa está referida a la colocación de una superficie de rodadura a nivel de carpeta asfáltica y la segunda etapa se refiere a la colocación de un recapado consistente en una carpeta asfáltica en caliente cuando la vía cumpla 10 años de servicio. Los espesores establecidos se presentan a continuación.

Espesores de Pavimento - Dos etapas

Parámetros de Diseño	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TRAMO 6	
Número de Ejes Equivalentes	1.65E+06	3.02E+06	3.03E+06	3.03E+06	2.50E+06	2.50E+06	
Módulo Resiliente, Mr (psi)	19827	19827	19827	22500	22500	21259	
Nivel de Confianza, R (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
Factor de confiabilidad, Zr	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282	
Desviación estándar, So	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
Serviciabilidad Inicial	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	
Serviciabilidad Final	2	2	2	2	2	2	
Δ PSI	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	
N° Estructural Requerido	SN	2.55	2.8	2.8	2.67	2.6	2.65
	Espesor Propuesto (cm)						
M.A,	(cm.)	7.7	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
Base	(cm.)	15	15	15	15	15	15
Sub-base	(cm.)	15	15	15	15	15	15
Espesor total del pavimento	(cm.)	37.7	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9
Número Estructural Propuesto	SN	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Refuerzo de 10 - 20 años	(cm.)	1.1	1.9	1.9	0.5	0	0.4
Refuerzo, espesor propuesto	(cm.)	4	4	4	4	0	4



JNR CONSULTORES S.A.
 Martín Bryan Saenz Sandoval
 Representante legal
 DNI: N° 10626142

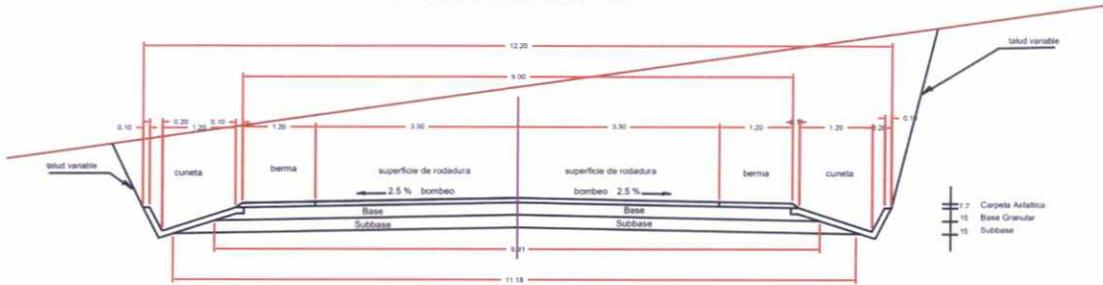
Ing. Jaime Saavedra de Rivero
 Jefe de estudio
 CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
 ECONOMISTA
 CEL N° 403

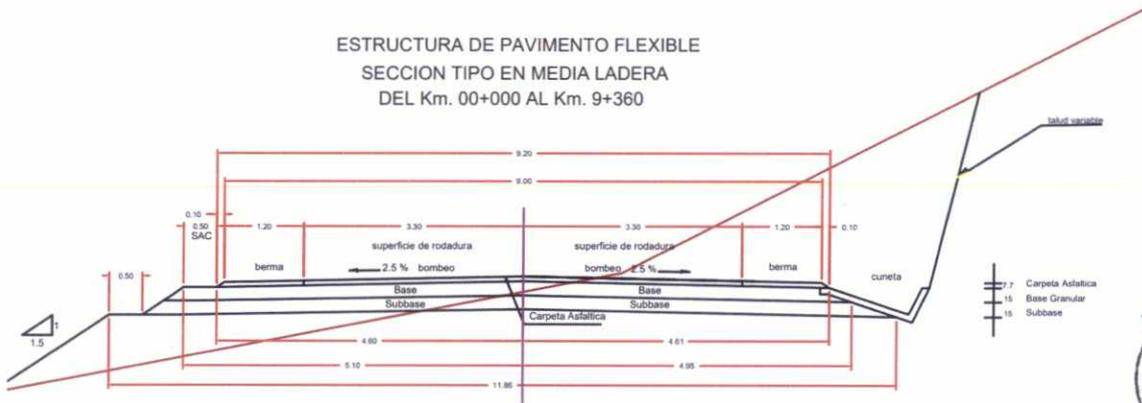
• Secciones Típicas de Pavimento Flexible

PAVIMENTO FLEXIBLE

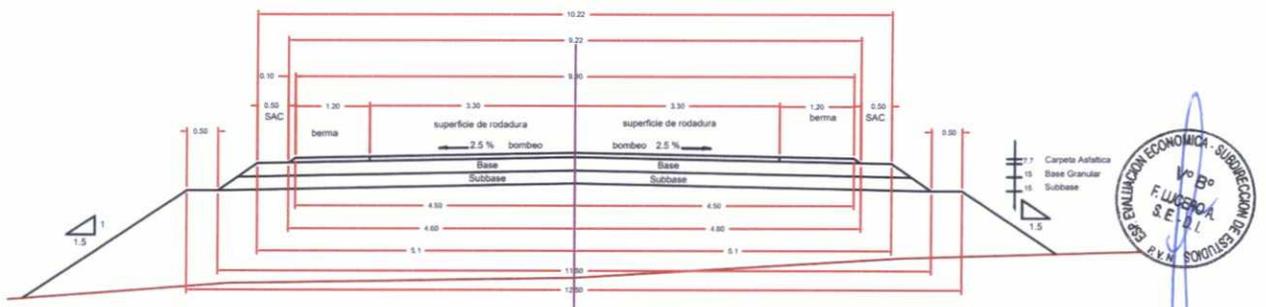
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE
SECCION TIPO EN CORTE CERRADO
DEL Km. 00+000 AL Km. 9+360



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE
SECCION TIPO EN MEDIA LADERA
DEL Km. 00+000 AL Km. 9+360



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE
SECCION TIPO RELLENO
DEL Km. 00+000 AL Km. 9+360



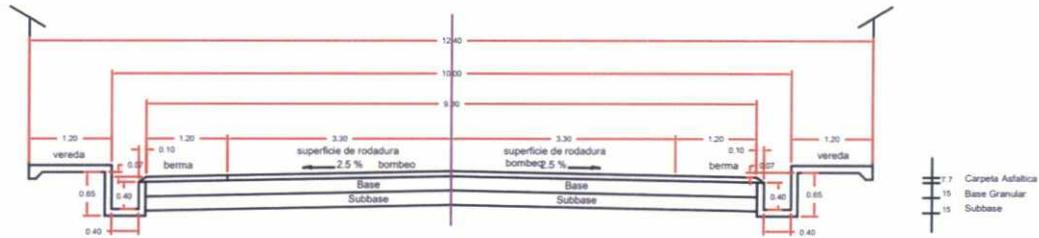
JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10625142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE
SECCION TIPO EN ZONA URBANA
DEL Km. 00+000 AL Km. 9+360



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE
SECCION TIPO TUNEL
DEL Km. 00+000 AL Km. 9+360



• Pavimento en Bermas

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la zona como precipitaciones pluviales y las recomendaciones del manual de carreteras (sección suelos y pavimentos) del MTC para las bermas de ancho menor o igual a 1.2m, se define la prolongación de la estructura del pavimento de la calzada para las bermas y su ejecución será simultánea sin junta longitudinal entre el pavimento.

El ancho de berma para el proyecto es de 1.20m por lo tanto será la prolongación de la estructura del pavimento.



JNR CONSULTORES S.A.
Martín Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Características Técnicas de la Carretera con Pavimento Flexible – Situación Con Proyecto (10 años + Refuerzo al 10mo. año)

TRAMO	T1	T2	T3		T4	
NOMBRE DEL TRAMO	Izcuchaca - La Mejorada	La Mejorada - Quichuas	Quichuas - Anco		Anco - Mayocc	
SUBTRAMO	T1.1	T2.1	T3.1	T3.2	T4.1	T4.2
INICIO Km.	00+000	9+360	35+260	36+720	81+120	91+420
FIN Km.	9+360	35+260	36+720	81+120	91+420	115+234.69
GENERAL						
Año comienzo	2020					
Periodo de análisis	22					
ID	TR1F	TR21F	TR31F	TR32F	TR41F	TR42F
Clase de superficie existente	Pavimentada					
Tipo de Mejora	Modernización					
Duración (años)	2					
DISEÑO						
Tipo velocidad/ capacidad	Dos carriles					
Clase de Accidentes	Dos carriles					
Tipo de carretera	Principal o Troncal					
Nuevo Tipo de pavimento	Mezcla Asfáltica sobre base granular					
Factor de ajuste de longitud	0.986					
Ancho carpeta después de trabajos (m)	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
GEOMETRIA						
Subidas + Bajadas (m/Km.)	26.684	27.378	32.290	34.472	37.618	37.080
N° de Subidas + Bajadas (No./Km.)	2.4	1.5	1.4	1.9	1.2	1.6
Sobre elevación - Peralte (%)	4.76%	5.50%	6.32%	5.22%	5.03%	6.04%
Curvatura horizontal prom. (°/Km.)	65.890	90.350	162.240	92.540	115.870	97.960
PARAMETROS RELATIVOS A LA VELOCIDAD						
Límite de velocidad (Km./h)	60	60	60	60	60	60
INTERVENCION (año)	2020					
PAVIMENTO						
Material superficial	Carpeta Asfáltica en Caliente					
Número estructural - estación seca	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
CBR de la subrasante (%)	24.57	24.57	24.57	29.94	29.94	27.4
Espesor superficial (mm)	77	89	89	89	89	89
Refuerzo estructural al 10mo. año (mm)	40	40	40	40	0	40
Compactación relativa (%)	97%					
EFFECTOS						
Irregularidad (IRI M/Km)	2.0					
Profundidad media roderas (mm)	0					
Otros efectos						
Modelo de Tránsito	Interurbano					
Número de Carriles	2					

Fuente: Estudios de Ingeniería

- **Diseño del pavimento rígido**

Método AASHTO

Se define la estructura del pavimento rígido para el sector urbano de Huánuco al inicio del proyecto, empleando el método de diseño AASHTO 1993, que se

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142



Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC



adaptan a las características ambientales y geomorfológicas existentes, así como a la disponibilidad de materiales en la zona.

La guía AASHTO empleada por muchos años fue la versión que se publicó en 1972, la cual fue revisada en 1981 efectuándose modificaciones al capítulo de pavimentos rígidos.

El procedimiento de diseño de la AASHTO 1993, "Guide for Design of Pavement Structures" para pavimentos rígidos está basada en los algoritmos de performance de pavimentos de la AASHTO Road Test. En este manual se encuentran los procedimientos de diseño de pavimentos de Concreto de Cemento Portland Simple con Juntas (JPCP), con juntas reforzados (JRCP) y reforzados continuos (CRCP). Aquí también se emplea el tráfico en función al número de repeticiones de carga equivalentes a 8,2 tn (EAL).

• **Parámetros de Diseño**

Para el diseño del pavimento rígido se emplearon los siguientes parámetros de diseño.



Resumen de parámetros de diseño de pavimento rígido

Parámetros de Diseño	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TRAMO 6
Número de Ejes Equivalentes	5.65E+06	1.07E+07	1.08E+07	1.08E+07	8.71E+06	8.71E+06
Módulo de Reacción de la SubRasante K (pci)	900	900	950	1000	1000	1000
Nivel de Confianza, R (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Factor de confiabilidad, Zr	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282
Desviación estándar, So	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Serviciabilidad Inicial	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
Serviciabilidad Final	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Transferencia de Carga (J)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
Número Estructural Requerido	SN	6.75	7.03	7.03	6.94	6.94
	Espesor Propuesto (cm)					
Espesor Losa (cm.)	18.5	21.6	21.3	21.3	20.3	20.3
Espesor Losa adoptada (cm.)	19	22	22	22	21	21
Sub-base (cm.)	15	15	15	15	15	15
Número Estructural Propuesto	SN	6.76	7.05	7.04	7.05	6.96
Espesor total del pavimento (cm.)	34	37	37	37	36	36



JNR CONSULTORES S.A.
 Martín Bryan Saenz Sandoval
 Representante legal
 DNI: N° 10626142

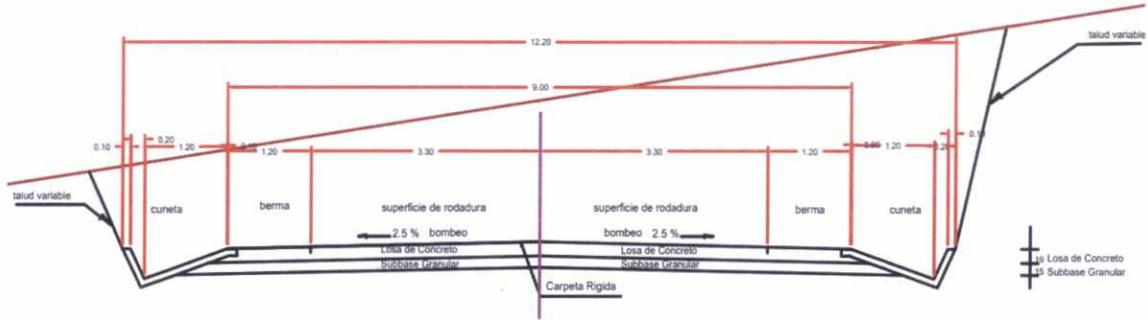
Ing. Jaime Saavedra de Rivero
 Jefe de estudio
 CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
 ECONOMISTA
 CEL N° 403

• Secciones Típicas de Pavimento Rígido

PAVIMENTO RÍGIDO

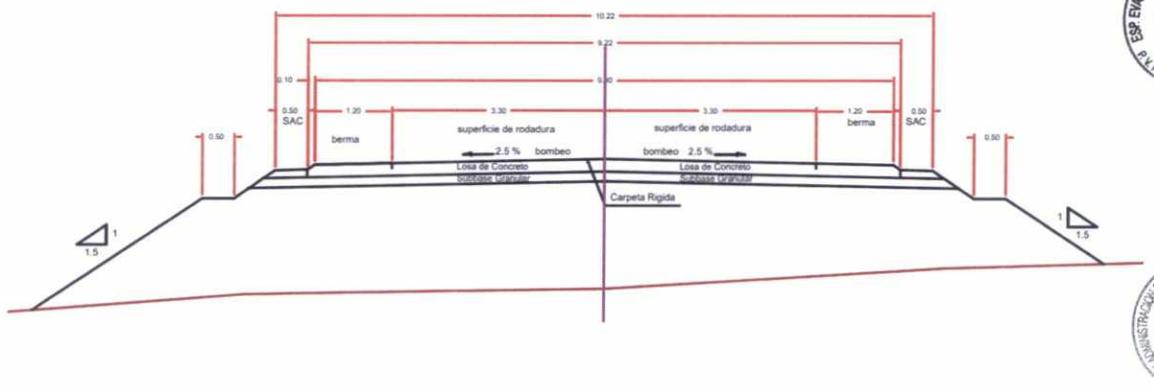
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO
SECCION TIPO EN CORTE CERRADO
DEL Km. 00+000 AL Km. 09+360



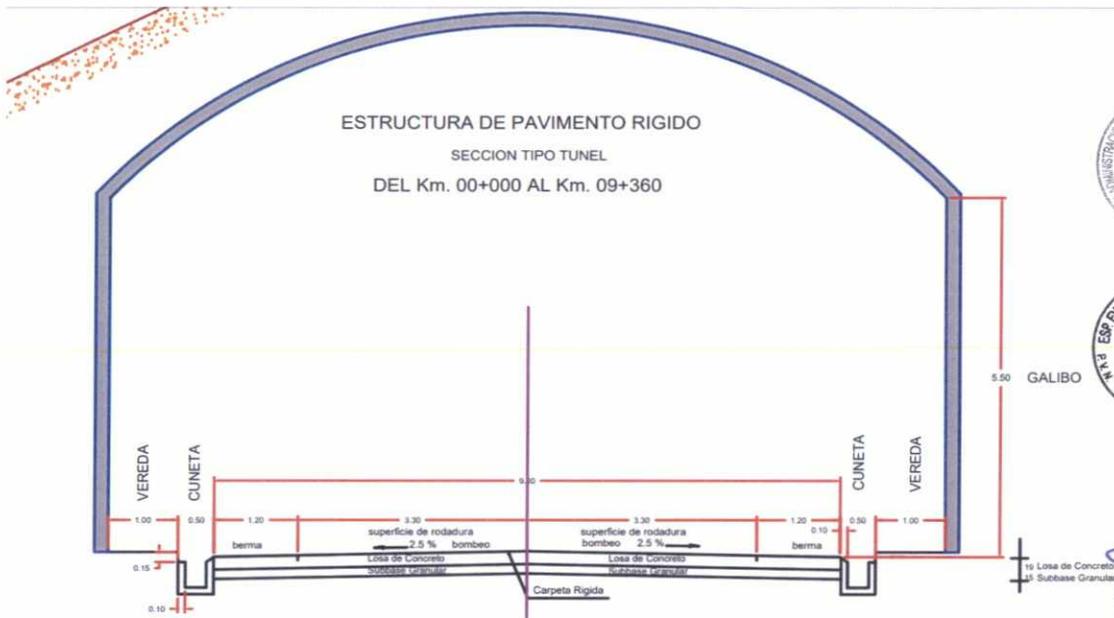
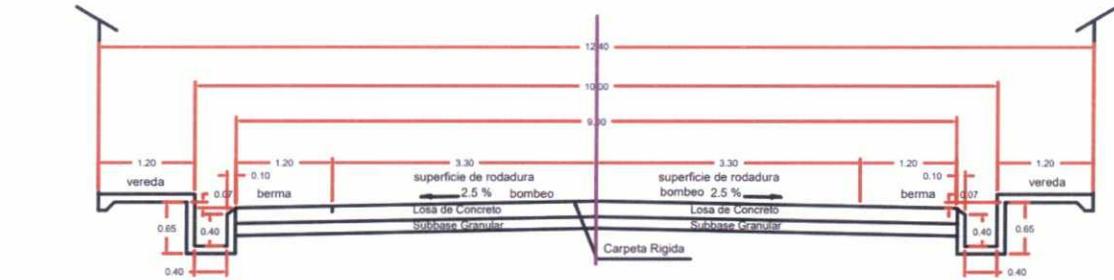
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO
SECCION TIPO EN MEDIA LADERA
DEL Km. 00+000 AL Km. 09+360



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO
SECCION TIPO RELLENO
DEL Km. 00+000 AL Km. 09+360



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO
SECCION TIPO EN ZONA URBANA
DEL Km. 00+000 AL Km. 09+360



Características Técnicas de la Carretera con Pavimento Rígido – Situación Con Proyecto

TRAMO	T1		T2		T3		T4	
NOMBRE DEL TRAMO	Izcuchaca - La Mejorada		La Mejorada - Quichuas		Quichuas - Anco		Anco - Mayocc	
SUBTRAMO	T1.1	T1.2	T2.1	T2.2	T3.1	T3.2	T4.1	T4.2
INICIO Km.	00+000	00+000	9+360	9+360	35+260	36+720	81+120	91+420
FIN Km.	9+360	9+360	35+260	35+260	36+720	81+120	91+420	115+234.69
GENERAL								
Año comienzo	2020							
Periodo de análisis	22							
ID	TR1R	TR2R	TR31R	TR32R	TR41R	TR42R		
Duración de la construcción (años)	2							
Factor de longitud (Km.)	0.936	0.959	1.092	1.092	0.922	0.922		
Ancho de calzada (m)	6.60							
Ancho de acotamientos (m)	1.20							
Tipo velocidad/ capacidad	Carretera de 2 carriles							
Modelo de Tránsito	Interurbano							
Tipo de carretera	Primaria o Troncal							

JNR CONSULTORES S.A.C.
Martín Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Características Técnicas de la Carretera con Pavimento Rígido – Situación Con Proyecto

TRAMO	T1	T2	T3	T4		
Nuevo Tipo de pavimento	JPCP con pasajuntas					
GEOMETRIA						
Subidas + Bajadas (m/Km.)	26.684	27.378	32.290	34.472	37.618	37.080
N° Subidas + Bajadas (No./Km.)	2.4	1.5	1.4	1.9	1.2	1.6
Sobre elevación - Peralte (%)	4.76%	5.50%	6.32%	5.22%	5.03%	6.04%
Curvatura horiz. promedio (°/Km.)	65.890	90.350	162.240	92.540	115.870	97.960
Límite de velocidad (Km/hora)	50	50	40	40	45	45
Altitud (m)	2,858	2,760	2,578	2,578	2,332	2,332
PAVIMENTO						
Capa superficial	Concreto					
Espesor (mm)	190	220	220	220	210	210
Capa de base	Granular					
Tipo de base	Granular					
Espesor (mm)	150	150	150	150	150	150
Módulo (MPa)	136.702	136.702	136.702	155.132	155.132	146.576
Subrasante	Granular					
Tipo de subrasante	Granular					
Módulo de reacción. K (Mpa/m)	244.7	244.7	258.3	271.93	271.93	271.93
Concreto						
Longitud de la losa (m)	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
Módulo de Elasticidad (Mpa)	25671.7393	25671.7393	25671.7393	25671.7393	25671.7393	25671.7393
Módulo de ruptura (Mpa)	4.28164	4.28164	4.28164	4.28164	4.28164	4.28164
Pasajuntas						
Diámetro (mm)	25.4	31.75				
Revestimiento anticorro (Sí o No)	Sí					
Temperatura de la losa						
Valores por omisión (Sí o No)	Sí					
Acotamientos (Bermas)						
Tipo de acotamientos	Concreto monolítico					
Diversos						
Sellado de juntas (material)	Silicón					
Drenaje: Drenes d´ borde (Sí - No)	si					
Coefficiente de Drenaje	1					
CONDICION						
Irregularidad (IRI M/Km)	2.0					
Otros: Número de carriles	2					

Fuente: Estudio de Diseño Geométrico y Suelos y Pavimentos



1.5 COSTOS DEL PROYECTO

a. Política de construcción de la carretera en estudio

Basado en los resultados de los estudios de ingeniería, se han considerado las alternativas de construcción y sus respectivas Políticas de Mantenimiento en el horizonte del proyecto, actividades Rutinarias y Periódicas, aplicando simulaciones en respuesta a la condición que presente de acuerdo con su deterioro.

JNR CONSULTORES S.A.
 Martin Bryan Saenz Sandoval
 Representante legal
 DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
 Jefe de estudio
 CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
 ECONOMISTA
 CEL N° 403

b. Política de construcción de la carretera en estudio

Estos costos se presentan a nivel de costos financieros y económicos de acuerdo con las especificaciones establecidas en el HDM4 y a los precios desarrollados en la parte de ingeniería para luego convertirlos, con los factores correspondientes a costos económicos o sociales.

El factor utilizado para convertir los costos financieros a económicos es de 0.79, de acuerdo con lo recomendado por la OPP-MTC. Seguidamente se presentan los resúmenes de los Costos Financieros y Sociales por Alternativa de tipo de pavimento del proyecto, presupuestos de obra basados en los presupuestos analíticos desarrollados por la Especialidad de Costos y Presupuestos del proyecto.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACTIBILIDAD DE LA CARRETERA IZCUCHACA – MAYOCC
PRESUPUESTOS DE INVERSION POR ALTERNATIVA**

RUBROS	ALTERNATIVA 1 Pavimento Flexible S/.	ALTERNATIVA 2 Pavimento Rígido S/.
OBRAS PRELIMINARES	4,539,654.06	4,423,185.26
MOVIMIENTO DE TIERRAS	128,441,372.43	128,441,372.43
PAVIMENTOS	89,068,797.66	138,689,062.49
DRENAJE	68,625,260.41	68,625,260.41
OBRAS COMPLEMENTARIAS	32,829,721.97	32,829,721.97
TRANSPORTE	319,605,982.14	306,352,425.82
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	6,254,427.04	6,254,427.04
PROTECCIÓN AMBIENTAL	26,382,518.29	26,382,518.29
PUENTES	34,050,634.97	34,050,634.97
TÚNELES	1,821,819.54	1,821,819.54
COSTO DIRECTO	711,620,188.51	747,870,428.22
GASTOS GENERALES	103,583,417.77	67,607,486.71
UTILIDAD (10.00%)	71,162,018.85	74,787,042.82
SUB TOTAL	848,962,884.89	890,264,957.75
IGV (18.00%)	152,813,319.28	160,247,692.40
TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA	1,001,776,204.17	1,050,512,650.15
ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO	7,513,321.53	7,513,321.53
SUPERVISION DE OBRA	20,035,524.08	20,035,524.08
PAC (PACRI)	38,401,101.70	38,401,101.70
EXCAVACION ARQUEOLÓGICA (PEA)*	267,911.67	267,911.67
RESCATE ARQUEOLÓGICO (PRA)*	547,625.96	547,625.96
MONITOREO ARQUEOLÓGICO (PMA)*	BRECHA 563,665.85	563,665.85



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10625142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

RUBROS	ALTERNATIVA 1 Pavimento Flexible S/.	ALTERNATIVA 2 Pavimento Rígido S/.
COSTOS TOTALES DE INVERSION (en S/.)	1,069,105,354.96	1,117,841,800.94
COSTOS TOTALES DE INVERSION (en US\$)	322,019,685.23	336,699,337.63
Costo Financiero de Inversión por Km (en S/.)	9,277,609.71	9,700,540.64
Costo Financiero de Inversión por Km (en US\$)	7,329,311.67	7,663,427.11
Costo Social de Inversión por Km (en S/.)	2,794,460.76	2,921,849.59
Costo Social de Inversión por Km (en US\$)	2,207,624.00	2,308,261.18
Longitud (Kms.)	115.235	115.235

TC: 3.32

Elaboración Propia

Fuente: Estudio de Costos y Presupuestos

*Presupuestos del Componente Arqueológico

Nota: Se han considerado los mismos costos para el Expediente Técnico y Supervisión de Obra en las dos alternativas.

c. Costos de Reposición

El costo de reposición para este proyecto, se ha considerado como el 25% de la inversión a realizar en el caso del Pavimento Flexible y del 50% en el caso del Pavimento Rígido.

d. Costos de Operación Vehicular

Los costos de operación vehicular son presentados a nivel de costos a precios económicos o de eficiencia, luego de haber establecidos sus costos financieros y utilizados los parámetros respectivos para convertirlos a costos a precios sociales.

Aplicados estos factores se obtienen los costos de operación vehicular a precios económicos que se presentan en el siguiente Cuadro.

COSTOS SOCIALES DE VEHICULOS E INSUMOS (En US\$)

	Unidad	Auto	Utilitario*	Microbús	Bus	Camión 2E Ligero	Camión 2E Mediano	Camión 3E Pesado	Camión Articulado
Vehículo nuevo	Unidad	12,386	18,009	41,559	87,630	71,070	87,147	104,901	120,095
Neumáticos	Unidad	41.65	70.6	149.0	313.70	126.7	313.70	393.1	393.1
Mano Obra Mantenimiento	por hora	2.63	2.63	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
Salario de operadores	por hora		1.22	2.35	3.95	2.35	3.10	3.57	3.57
Gastos Generales		1238.6	1800.9	4155.9	8763	7,107	8,714.7	10,490.1	12,009.5
Interés Anual	%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
Valor del tiempo									
Pasajero: tiempo de trabajo	por hora	2.18	2.18	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Pasajero: tiempo de ocio	por hora	0.65	0.65	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Gasolina	por litro	0.786							

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10625142



Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403



	Unidad	Auto	Utilitario*	Microbús	Bus	Camión 2E Ligeró	Camión 2E Mediano	Camión 3E Pesado	Camión Articulado
Diesel	por litro	0.861							
Lubricante	por litro	6.06							

Fuente: OPP – MTC, Mayo 2011

e. Políticas y Estrategias de Mantenimiento

Basadas en sus condiciones “sin proyecto” y “con proyecto”, resultado de las especificaciones técnicas diseñadas en los estudios de ingeniería y de acuerdo a las alternativas viales que se consideran con el proyecto. Estas políticas se consideran en el análisis económico y tendrán sus efectos sobre los consumos de los vehículos que transiten por ellas.

➤ Políticas de Mantenimiento

Se han considerado tres políticas de mantenimiento, una para “sin proyecto” y dos para “con proyecto”, estas últimas, para los tipos de superficies diseñadas por la especialidad de pavimentos.

Política 1, “sin proyecto”; Al tratarse de una carretera afirmada, con regular nivel de deterioro, se aplica un mantenimiento rutinario anual, un perfilado cada 365 días, un bacheo localizado cuando el agrietamiento total sea mayor al 30% y una reposición de grava de 200mm de espesor cuando el espesor de la grava existente sea menor o igual a 80 mm.



Política 2, para superficies con MAC; Un mantenimiento rutinario anual, un Refuerzo de 40mm de espesor cuando la Rugosidad llegue a 3.5 m/km; un sellado de grietas cuando el agrietamiento total llegue al 20% y un parchado cuando se presente.



Política 3, para superficies con pavimento Rígido; Un mantenimiento rutinario anual, un Grinding o fresado cuando la Rugosidad llegue a 3.5 IRI y un sellado de juntas cada 8 años.



➤ Estrategias de Mantenimiento

Las Estrategias consideradas en este proyecto fueron las siguientes:

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Estrategia Base, "sin proyecto": Al no ejecutarse el proyecto, se le aplica la Política 1 de Mantenimiento.

Estrategia 1, "con proyecto": A la Alternativa 1 de construcción que consiste en la colocación de un Pavimento de MAC sobre base granular, se le aplica la Política 2 de Mantenimiento.

Estrategia 3, "con proyecto": A la Alternativa 2 de construcción que consiste en la colocación de un Pavimento Rígido, se le aplica la Política 3 de Mantenimiento.

➤ **Costos de Mantenimiento**

Los costos de mantenimiento se calculan aplicando los costos unitarios de las actividades involucradas en cada política, a las cantidades de obra que son proyectadas endógenamente con las ecuaciones del submodelo de deterioro. Los costos unitarios financieros, considerados para la carretera del proyecto, tanto a precios financieros como sociales se resumen en el siguiente cuadro de acuerdo con los requerimientos del modelo HDM4.

COSTOS ECONOMICOS DE MANTENIMIENTO

Actividades de Mantenimiento	Unidad	Costo Financieros (En US\$)	Costo Económico (En US\$)
Mantenimiento Sin Proyecto Superficie Afirmada			
Bacheo Localizado	m3	3.19	2.39
Reposición de Grava	m3	41.09	30.82
Perfilado	Km	5,918.10	4,439.00
Mantenimiento Rutinario	Km - año	2,850.00	2,138.00
Mantenimiento Con Proyecto Pavimento Asfáltico			
Refuerzo Asfáltico	m2	11.31	8.48
Sellado	m2	8.22	6.17
Bacheo	m2	12.23	9.17
Mantenimiento Rutinario	m2	7,500.00	5,625.00
Mantenimiento Con Proyecto Pavimento Rígido			
Fresado (Grinding)	m2	13.20	9.90
Sellado de juntas	m	3.80	2.85
Sobre carpeta	m2	7.53	5.65
Mantenimiento Rutinario	Km-año	7,500.00	5,625.00

Fuente: Datos de Ingeniería - Elaboración Propia



Para la conversión de costos financieros a sociales se consideró un factor de conversión de 0.75.

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626342

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

1.6 EVALUACION SOCIAL

Para el presente proyecto, se ha considerado como periodo de análisis un Horizonte de 2 años de ejecución de las obras y 20 años de beneficios, tomando supletoriamente lo establecido en el Anexo SNIP 10 por no estar establecida dicha definición en los Anexos para estudios de pre-inversión de INVIERTE.

1.6.1 Beneficios Sociales por Tráfico Normal y Generado

Los beneficios del proyecto están dados por los ahorros en costos de operación y tiempo de viaje de los usuarios de la carretera en estudio. Estos beneficios han sido estimados estableciendo la diferencia entre los costos del usuario en la situación "sin proyecto" con los correspondientes a la situación "con proyecto". Estos beneficios corresponden a los estimados para el Tráfico Normal y el Generado.



1.6.2 Beneficios Exógenos por Tráfico Desviado

Estos Beneficios Exógenos han sido determinados en función a los ahorros que tendría el tráfico que en determinadas épocas presenta problemas de circulación por lluvias y otros por lo que tiende a utilizar la vía alterna Izcuchaca – Mantacra – Pampas - Mayocc (Ruta B) de 203.3 kms. de longitud, frente a la ruta que comprende a la vía del proyecto **Izcuchaca – La Mejorada – Quichuas – Anco – Mayocc** (Ruta A) de 115.235 kms. de longitud, con una longitud menor en 88.065 kms. La comparación de las 2 rutas se presenta en el siguiente cuadro.



Relación de distancias de la carretera actual y la del tráfico Desviado

RUTA A: IZCUCHACA - LA MEJORADA - QUICHUAS - ANCO - MAYOCC			RUTA B: CRUCE IMPERIAL (Dv. Pampas) - PAMPAS - MILPO - CHURCAMPAS - MAYOCC		
Tramos		Distancia Km.	Tramo		Distancia Km.
IZCUCHACA	La Mejorada	9.360	IZCUCHACA	Mantacra	26.9
La Mejorada	Quichuas	25.900	Mantacra	Pampas	40.4
Quichuas	Anco	45.860	Pampas	MAYOCC	136.0
Anco	MAYOCC	34.115			
Total Km		115.235	Total Km		203.3
Diferencia en distancia: Ruta B – Ruta A					88.065



La diferencia de distancias entre las dos rutas, tomando como punto de inicio Izcuchaca y punto final la ciudad de Mayocc es de 88.065 kms a favor de la ruta del proyecto.

JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saez Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Costos modulares de Operación Vehicular

Para la estimación de estos costos se utilizaron los costos modulares a precios económicos, estimados según topografía, tipo de superficie y tipo de vehículo, por la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del MTC mediante la utilización del modelo HDM III (Highway Design and Maintenance Standards Model) del Banco Mundial. Con esta finalidad también se utilizó el Tráfico Desviado proveniente de la Ruta Alternativa (Ruta B) que ha sido proyectado en el horizonte del proyecto, el mismo que se presenta en el siguiente cuadro.

PROYECCION TRAFICO DESVIADO

Año	Auto	Cmtas.	Bus	Camión 2E LIG	Camión 3E MED	Camión 4E PES	Articulado	TOTALES
2018	18	33	0	11	4	0	0	66
2019	19	34	0	12	4	0	0	69
2020	19	36	0	12	4	0	0	71
2021	20	37	0	13	5	0	0	75
2022	21	39	0	14	5	0	0	79
2023	22	40	0	14	5	0	0	81
2024	23	42	0	15	6	0	0	86
2025	24	44	0	16	6	0	0	90
2026	25	45	0	17	6	0	0	93
2027	26	47	0	18	6	0	0	97
2028	27	49	0	19	7	0	0	102
2029	28	51	0	20	7	0	0	106
2030	29	53	0	21	8	0	0	111
2031	30	55	0	22	8	0	0	115
2032	31	58	0	23	8	0	0	120
2033	33	60	0	24	9	0	0	126
2034	34	62	0	26	9	0	0	131
2035	35	65	0	27	10	0	0	137
2036	37	68	0	29	10	0	0	144
2037	38	70	0	30	11	0	0	149
2038	40	73	0	32	12	0	0	157
2039	42	76	0	34	12	0	0	164
2040	43	79	0	36	13	0	0	171
2041	45	82	0	37	14	0	0	178
2042	47	86	0	39	14	0	0	186
Tasa Crec.	4.06%	4.06%	4.72%	5.47%	5.47%	5.47%	5.47%	



Con la información del Tráfico Desviado proyectado en el horizonte del proyecto y los costos modulares por tipo de vehículo se han calculado los Beneficios Exógenos por Tráfico Desviado en el horizonte del proyecto, estableciéndolos mediante las diferencias de los costos de operación vehicular entre ambas rutas.



Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

En los siguientes cuadros se presentan los correspondientes Beneficios Exógenos.

BENEFICIOS POR COSTOS MODULARES DE OPERACIÓN VEHICULAR

(En soles)

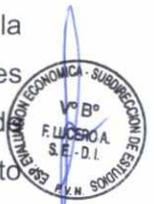
AÑO	AUTOS	CAMIONETAS	BUS	CAM 2E - LIG	CAM 2E	CAM 3E	ARTIC	Suma de Beneficios por Tráfico Desviado
2020	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	1,761,169	3,073,199	0	2,355,949	1,849,295	0	0	9,039,611.72
2024	1,832,672	3,197,971	0	2,484,819	1,950,452	0	0	9,465,913.90
2025	1,907,079	3,327,808	0	2,620,739	2,057,141	0	0	9,912,767.32
2026	1,984,506	3,462,917	0	2,764,094	2,169,667	0	0	10,381,183.79
2027	2,065,077	3,603,512	0	2,915,289	2,288,348	0	0	10,872,225.88
2028	2,148,919	3,749,814	0	3,074,756	2,413,520	0	0	11,387,009.53
2029	2,236,165	3,902,057	0	3,242,945	2,545,540	0	0	11,926,706.81
2030	2,326,954	4,060,480	0	3,420,334	2,684,781	0	0	12,492,548.75
2031	2,421,428	4,225,336	0	3,607,426	2,831,639	0	0	13,085,828.35
2032	2,519,738	4,396,884	0	3,804,752	2,986,529	0	0	13,707,903.79
2033	2,622,039	4,575,398	0	4,012,872	3,149,892	0	0	14,360,201.76
2034	2,728,494	4,761,159	0	4,232,377	3,322,191	0	0	15,044,220.93
2035	2,839,271	4,954,462	0	4,463,888	3,503,915	0	0	15,761,535.71
2036	2,954,545	5,155,613	0	4,708,062	3,695,579	0	0	16,513,800.08
2037	3,074,500	5,364,931	0	4,965,593	3,897,728	0	0	17,302,751.71
2038	3,199,324	5,582,747	0	5,237,211	4,110,933	0	0	18,130,216.26
2039	3,329,217	5,809,407	0	5,523,687	4,335,801	0	0	18,998,111.87
2040	3,464,383	6,045,269	0	5,825,832	4,572,970	0	0	19,908,454.00
2041	3,605,037	6,290,707	0	6,144,505	4,823,111	0	0	20,863,360.34
2042	3,751,402	6,546,109	0	6,480,610	5,086,935	0	0	21,865,056.16
Beneficios descontados al 8%							VAN (S/.)	117,688,759.06
							VAN (US\$)	35,448,421.40



1.6.3 Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto

La Evaluación Económica del Proyecto muestra como resultado que la Alternativa 2 con Pavimento Rígido, resulta ser la que presenta los mayores indicadores, alcanzando los siguientes valores: un VAN de 42.563 millones de US\$ o 141.310 millones de Soles (S/.) a los 22 años del horizonte del proyecto establecido a ese número de años y una TIR de 9.61%, por encima de la tasa de descuento que es del 8%, considerada para este proyecto.

En el siguiente cuadro, se muestra el Resumen de Flujo de Costos del Proyecto que arroja el modelo HDM4, donde se puede observar los indicadores de la Alternativa 2 con Pavimento Rígido seleccionada.



JNR CONSULTORES S.A.
Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

RESUMEN DE FLUJO DE COSTOS DEL PROYECTO

Alternativa: 2. RIGIDO

Año	Caso base					Caso con proyecto						Beneficio Neto
	Costos de la agencia	COV TM	Tiempo de viaje TM	Accidentes	Costos Totales	Costos de la agencia	COV TM	Tiempo de viaje TM	Accidentes	Beneficios por tráfico desviado	Costos Totales	
2021	4.127	21.392	6.307	0.000	31.826	79.298	21.413	6.311	0.00	0.000	107.022	-75.20
2022	0.718	16.242	5.748	0.000	22.708	171.920	20.797	6.101	0.00	0.000	198.818	-176.11
2023	0.884	21.662	6.786	0.000	29.332	0.552	11.274	2.760	0.00	-2.334	12.251	17.08
2024	2.749	22.277	6.687	0.000	31.713	0.511	11.000	2.668	0.00	-2.263	11.915	19.80
2025	0.772	18.795	6.289	0.000	25.856	0.473	10.682	2.577	0.00	-2.195	11.539	14.32
2026	1.856	19.951	6.132	0.000	27.939	0.438	10.374	2.490	0.00	-2.128	11.175	16.76
2027	0.673	17.907	5.881	0.000	24.461	0.406	10.076	2.406	0.00	-2.064	10.824	13.64
2028	1.673	19.045	5.747	0.000	26.466	0.808	9.787	2.325	0.00	-2.001	10.918	15.55
2029	0.577	17.025	5.500	0.000	23.103	0.348	9.506	2.246	0.00	-1.941	10.159	12.94
2030	1.512	18.181	5.390	0.000	25.082	0.322	9.234	2.170	0.00	-1.882	9.844	15.24
2031	0.495	16.192	5.146	0.000	21.832	0.298	8.970	2.097	0.00	-1.826	9.539	12.29
2032	1.446	17.359	5.058	0.000	23.863	0.276	8.714	2.026	0.00	-1.771	9.245	14.62
2033	0.383	15.151	4.791	0.000	20.326	0.256	8.465	1.958	0.00	-1.718	8.961	11.36
2034	1.313	16.572	4.751	0.000	22.636	0.237	8.225	1.892	0.00	-1.666	8.687	13.95
2035	0.334	14.418	4.483	0.000	19.235	0.219	7.991	1.828	0.00	-1.616	8.422	10.81
2036	1.194	15.803	4.465	0.000	21.463	0.437	7.765	1.767	0.00	-1.568	8.400	13.06
2037	0.291	13.728	4.197	0.000	18.216	0.188	7.545	1.707	0.00	-1.521	7.919	10.30
2038	1.084	15.146	4.199	0.000	20.429	0.174	7.332	1.650	0.00	-1.476	7.680	12.75
2039	0.254	13.079	3.930	0.000	17.264	0.161	7.126	1.594	0.00	-1.432	7.449	9.81
2040	0.946	14.620	3.951	0.000	19.518	0.149	6.926	1.541	0.00	-1.389	7.226	12.29
2041	0.222	12.468	3.683	0.000	16.372	0.138	6.732	1.489	0.00	-1.348	7.011	9.36
2042	0.815	13.942	3.720	0.000	18.478	-26.127	6.545	1.439	0.00	-1.308	-19.452	37.93
Beneficio descontados al 8%											VAN (US\$)	42.563
											VAN (S/)	141.310
											TIR	9.61%

Fuente: Procesamiento modelo HDM 4

1.6.4 Análisis de Sensibilidad

El siguiente cuadro muestra los cambios que pueden producirse en los insumos que intervienen en los costos tanto de inversión como en los beneficios y sus respectivos resultados:

Resultados del Análisis de Sensibilidad

	VAN (mill. de US\$)	TIR (%)
Situación Base	42.563	9.61%
Incremento 10% Inversión	21.847	8.77%
Incremento 20.5% Inversión	0.094	8.00%
Incremento 9.3% en Inversión y disminución 9.3% en Beneficios	0.072	8.00%

Fuente: Procesamiento modelo HDM 4



JNR CONSULTORES S.A.
 Martin Bryan Saenz Sandoval
 Representante legal
 DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
 Jefe de estudio
 CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
 ECONOMISTA
 CEL N° 403

1.7 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

La sostenibilidad del proyecto será de responsabilidad de los programas que del MTC y de otras instituciones vinculadas, teniendo en cuenta que la carretera del

proyecto está incluida en los programas a su cargo.

Esto hace que, el financiamiento para la rehabilitación y mantenimiento de la carretera debe ser incluido dentro del presupuesto de su competencia y cualquier gestión para su administración deberá ser bajo su responsabilidad.

Mientras no se cuente con el respectivo financiamiento, se deberá hacer las gestiones ante las autoridades locales respectivas a fin de que den, por el momento, el mantenimiento necesario a la carretera a fin de facilitar la accesibilidad y se eviten riesgos en el uso de su infraestructura; pudiendo incluir un programa de capacitación a los usuarios y hacer un monitoreo sobre la actual señalización existente a fin de ejecutar algunas acciones sobre el particular. Esto permitirá garantizar la Sostenibilidad para que se ejecute con la mayor celeridad el proyecto.

Podría efectuar coordinaciones y arreglos institucionales con la Región y los municipios locales del área de influencia del proyecto para asegurar el presupuesto respectivo para los trabajos previos y la gestión del mismo proyecto.

1.8 GESTION DEL PROYECTO

1.8.1. Gestión del Proyecto

a. Para la Fase de Ejecución

En este numeral se consignará los roles y funciones que deberá cumplir cada uno de los actores que participan en la ejecución del proyecto, así como en su operación, este último se encuentra directamente relacionada con la sostenibilidad del proyecto.

En esta fase, se plantea la organización que deberá tener la entidad que se encargue de la ejecución del proyecto que es PROVIAS para lo cual en su organización deberá contar con un organismo que se dedique a la supervisión y monitoreo de los estudios que se encuentran a nivel de pre-inversión, SIENDO EN ESTE CASO LA Unidad Gerencial de Estudios (UCE).



b. Etapas de Ejecución

Como se ha indicado en el plan de implementación, la ejecución del proyecto se sustenta en dos etapas, la primera que se refiere a la ejecución de las obras e impacto ambiental. Es por ello, que esta programación debe ser compatible con la disponibilidad de los recursos de la Entidad Ejecutora. En ese sentido se ha previsto una estrategia de ejecución de tres grandes actividades, cuya adecuada secuencia tendrá en cuenta las capacidades de gestión y financiamiento del proyecto:

- Elaboración del expediente técnico de la obra civil bajo la supervisión de Unidad Gerencial de estudios, responsable de formular, administrar y supervisar la ejecución de estudios de pre inversión y hacer el seguimiento del expediente técnicos de mantenimiento, operaciones y otros proyectos de infraestructura de transporte relacionados a la red vial nacional, competencia de PROVIAS NACIONAL.
- Construcción de la infraestructura bajo la Supervisión de la Unidad Gerencial de Obras, cuya responsabilidad comprende la ejecución de obras de construcción y mejoramiento de la infraestructura de transporte relacionada a la red vial nacional, competencia de PROVIAS NACIONAL.
- Desarrollo actividades de mantenimiento.

➤ Modalidades de Ejecución

Para el caso de la elaboración del expediente técnico la modalidad será mediante el servicio de consultoría, para la supervisión de las obras la modalidad será mediante locación de servicios. Todas ellas se ceñirán según lo dispuesto por el Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado que determinará requisitos y procedimientos.

➤ Operación del Proyecto

El proyecto es sostenible ya que los costos incrementales por la operación del proyecto no serán considerables dado que básicamente se debe al incremento de la capacidad de la vía. Esos gastos serán asumidos por el presupuesto asignado a gastos corrientes.

Tal como se puede apreciar en el cuadro relacionado al cronograma de metas físicas, la inversión está proyectada para cuatro semestres. Se estima 1 semestre para el desarrollo del estudio definitivo, y 4 semestres para el avance en las obras civiles





Cronograma de Metas




JNR CONSULTORES S.A.

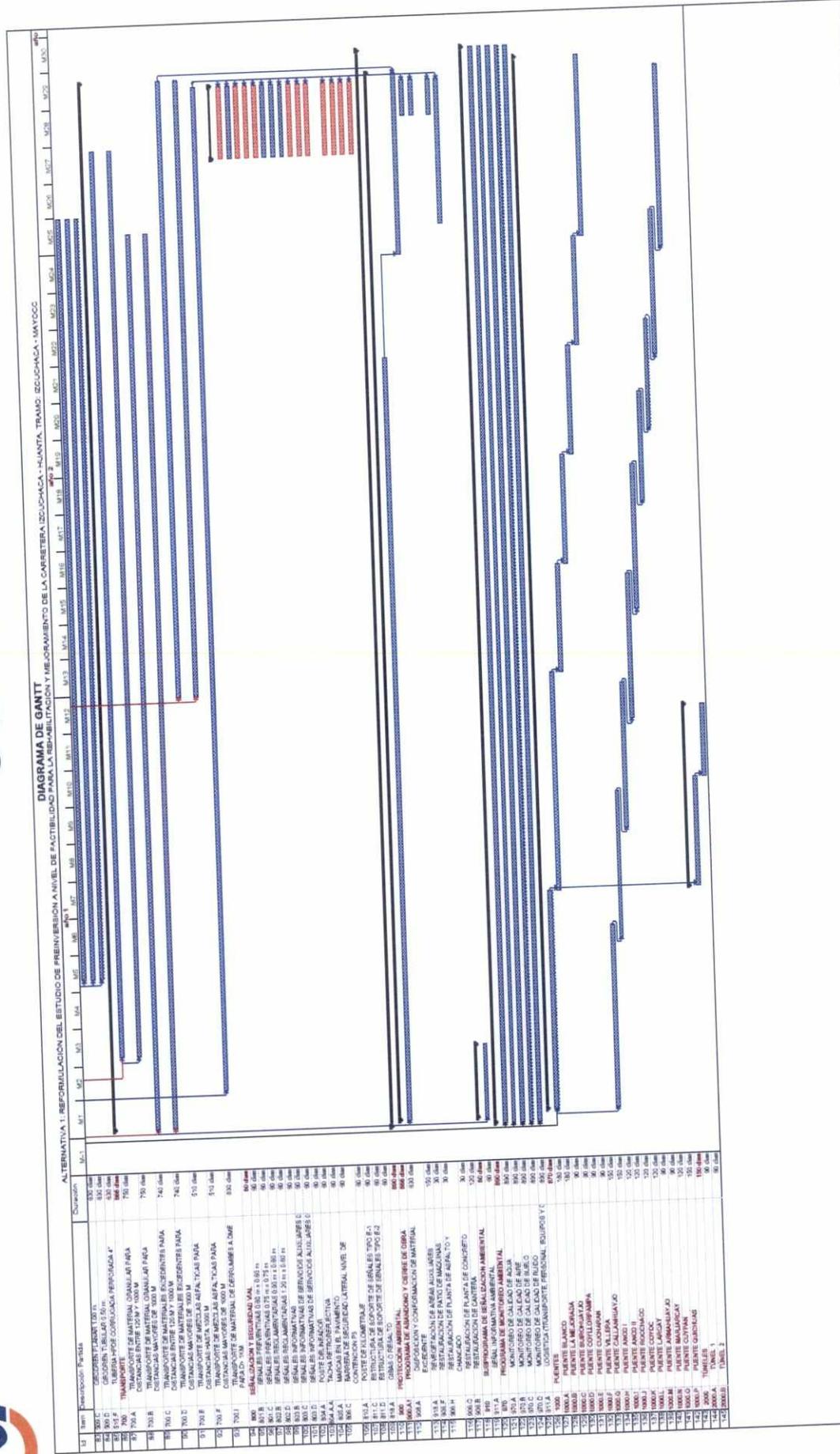
Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142




Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N°34486



CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403



CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

Ing. Jaime Sampedro de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PARA MEJORAMIENTO DE LA
O. SALCEDO
S.E.D.
P.V.N.

EVUACION ECONOMICA - SUBCIRCULAR
F. LUCERO
S.E.D.
S. DE ESTUDIOS

INSTRUMENTOS DE CONTRATOS
V° B°
Y MEDIANA
S.E.D.
P.V.N.

JNR CONSULTORES S.A.
Martin Bryan Sandoval
Representante legal
DNI: N° 186528442

REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACILITACION PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC



c. Para la Fase de Funcionamiento

Se hará cargo de la operación y mantenimiento la Unidad Operativa de PROVIAS NACIONAL a cargo del Mantenimiento de la Red Vial Nacional, con su correspondiente organización.

d. Financiamiento

Para este proyecto se tiene la opción de ser ejecutado mediante el sistema de Obras por Impuestos, según la Ley N° 29230, su Reglamento y modificatorias, ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, para lo cual se requiere tramitar los acuerdos correspondientes según detalles de la legislación vigente.



1.9 MARCO LOGICO



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403

MATRIZ DEL MARCO LOGICO DE LA CARRETERA IZCUCHACA - MAYOCC.

RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p>FIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el nivel de vida en el área de influencia del proyecto, en función al movimiento comercial, agropecuarias y de turismo, de las zonas servidas lo que incrementará el PBI Regional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la Actividad Agropecuaria a partir del año 2024. - Incremento de la actividad comercial a partir del año 2022. - Desarrollo de las actividades sociales, y la conectividad en general, entre ellas la turística: 2023. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas del Ministerio de Agricultura y de la Producción - Información del Ministerio de C.E. y Turismo. - Estadísticas del INEI. - Estudios ex post del MTC 	<ul style="list-style-type: none"> - Subsista el programa orientado a su ejecución. - Disponibilidad de la partida presupuestal correspondiente. - Apoyo decidido del gobierno Regional y locales ubicados a lo largo de la carretera longitudinal de la Sierra.
<p>PROPOSITO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar un mejor acceso a las poblaciones cubiertas por la carretera del proyecto. - Reducir pérdidas por mejora de la infraestructura vial del proyecto, evitando la accidentalidad y permitiendo la mejor distribución del tránsito en la carretera del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menores costos de transporte y de tiempo de viaje dentro del área de influencia del proyecto. - Incremento del flujo vehicular en función a las mejores características de diseño que presenta, capacidad, tipo de rodadura y mantenimiento programado. - Limitación de los riesgos de los viajes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario Vial del MTC. - Estudios de tráfico vehicular terrestre en los tramos de la carretera del proyecto. - Encuesta a la población. - Encuesta de O/D a la carga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener actualizada la decisión de mejorar el tramo Izcuchaca - Mayocc. - No ocurrencia de eventos de causa mayor que afecten su ejecución de las obras.
<p>COMPONENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la Carretera Izcuchaca - Mayocc, con un ancho de 6.60m., con superficie de Pavimento Rígido con espesor de losa de concreto entre 19 y 22 cm de espesor según tramo, sobre base granular de 15 cm de espesor, Mantenimiento rutinario permanente y obras de arte y drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la carretera Izcuchaca - Mayocc de 115.2 Km. a nivel de Pavimento Rígido de espesores variables entre 19 y 22cm de espesor, según tramo. - Informes de laboratorio y. - Metrados de obras y presupuesto analítico 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de Obras y valorización. - Informe del Programa de desarrollo del proyecto - Informes de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Actas de desembolsos y tiempo de desarrollo del proyecto - Mantenimiento programado de la vía. - Resultados de mejoras alcanzadas en la actividad del turismo y producción agropecuaria en el área de influencia del proyecto
<p>ACCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de Expediente Técnico. - Intervención de la obra. - Ejecución actividades de mitigación ambiental. - Supervisión y Liquidación de Obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - La Inversión total asciende a S/. 1,117,841,800.94 (a precios de mercado), que incluye costos de Supervisión, Estudio Definitivo, PAC y el Componente Arqueológico. - Los indicadores económicos del proyecto son: VAN de 42.563 mill. de US\$ o 141.310 mill de Soles y una TIR de 9.61%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución que aprueba el Expediente Técnico. - Cuaderno de Obra. - Resolución de Liquidación Técnica - Financiera de Obra. - Seguimiento de la Obra - Supervisión 	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con Financiamiento - Contar con un Sistema de Administración de la obra - Desembolsos permanentes de recursos financieros. - Aprobación de las obras del proyecto

JNR CONSULTORES S.A.
 Martin Bryan Sotelo Sandoval
 Representante legal
 DNI: N° 43623442

INGENIERIA ECONOMICA - SUAGRI
 V° B°
 F. LUCERO A.
 S. E. D. I.

INSTRUMENTACION DE CONTRATOS Y SEGUROS
 V° B°
 Y. MEDINA A.
 S. E. D. I.

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
 Jefe de estudio
 CIP N° 34486

COMISARIE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE LA ZONA NOROCCIDENTAL DEL PERU
 V° B°
 O. SALCEDO
 S. E. D. I.

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
 ECONOMISTA
 CEL N° 403

REFORMULACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA IZCUCHACA - HUANTA, TRAMO: IZCUCHACA - MAYOCC

CONCLUSIONES

De acuerdo con las comparaciones efectuadas en cuanto a las Alternativas de solución planteadas por la especialidad de ingeniería, se han llegado a las siguientes conclusiones:

Los resultados de los indicadores sociales de evaluación, para la ruta del proyecto muestran que la Alternativa 2 con Pavimento Rígido presenta los mayores indicadores de resultados, con un VAN de 141.310 millones de Soles al cambio de 3.32 soles/ dólar y una TIR de 9.61%, por encima de la tasa de descuento establecida para el proyecto que es del 8%. Se presenta la información de la Alternativa analizada.



Descripción técnica	Costo Total	Costo por Km.	Indicadores Económicos (Millones de S./.)	
			VAN	TIR
Carretera Izcuchaca – Mayocc de 115.235 km, con un ancho de 6.60m y bermas de 1.20m, con superficie de Pavimento Rígido con espesor de losa de concreto entre 19 y 22 cm de espesor según tramo, sobre base granular de 15 cm de espesor.	S/. 1,117'841,800.94	S/.9'700,540.64	141.310	9.61%

- La Alternativa 2, con mayor valor de rentabilidad, considera la aplicación de una superficie de rodadura de Pavimento Rígido entre 19 y 22 cm de espesor, según sector, sobre una base granular de 15 cm, con 6.60m de ancho y bermas de 1.20m.
- Los resultados sociales obtenidos, para un horizonte de 22 años, permiten considerar al proyecto como de aplicación por los indicadores obtenidos.



RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda continuar con el desarrollo de las etapas posteriores con la ejecución del expediente técnico que compete.



JNR CONSULTORES S.A.

Martin Bryan Saenz Sandoval
Representante legal
DNI: N° 10626142

Ing. Jaime Saavedra de Rivero
Jefe de estudio
CIP N° 34486

CASIMIRO OSCAR MORENO ARAUJO
ECONOMISTA
CEL N° 403