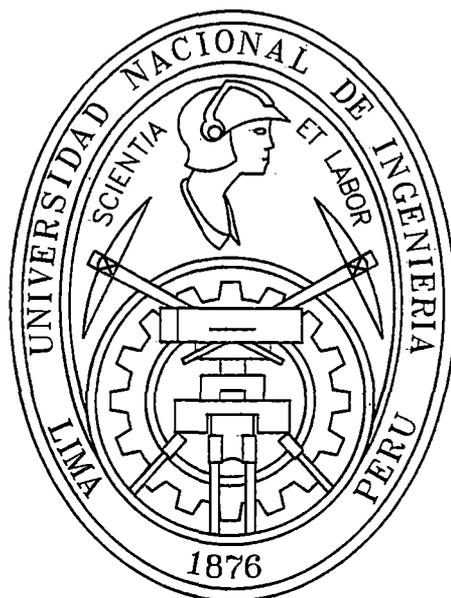


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

PEDRO AGUSTÍN RÍOS GARCÍA

LIMA - PERU

2009

Digitalizado por:

Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse

ÍNDICE:

RESUMEN	1
LISTA DE CUADROS	2
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	5
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1: Proyectos de Inversión Pública.	9
1.1 ¿Cómo se comporta el Sistema para un Proyecto de Inversión?	9
1.2 Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).	15
1.3 Proyectos de Inversión Pública de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras.	32
CAPITULO 2: Estructura de un Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras	44
2.1 Estudios Básicos.	44
2.2 Diseños del Proyecto.	56
2.3 Estructura del presupuesto.	64
CAPITULO 3: Problemática de los Proyectos de Inversión Pública de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras.	
3.1 Agentes internos al proyecto.	
3.2 Agentes externos al proyecto.	
CAPITULO 4: Datos Históricos de Obras de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras.	79
4.1 Presentación de datos históricos.	79
4.2 Selección de 3 proyectos representativos.	94

CAPITULO 5: Descripción de 3 proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras.	95
5.1 Descripción del Proyecto "A".	95
5.2 Descripción del Proyecto "B".	99
5.3 Descripción del Proyecto "C".	104
CAPITULO 6: Determinación de las Causas en la Variación del Presupuesto.	109
6.1 Determinación de las Causas en la Variación del Presupuesto del Proyecto "A".	109
6.2 Determinación de las Causas en la Variación del Presupuesto del Proyecto "B".	125
6.3 Determinación de las Causas en la Variación del Presupuesto del Proyecto "C".	135
CONCLUSIONES	147
RECOMENDACIONES	149
BIBLIOGRAFÍA	151

RESUMEN

El presente tema de tesis, tiene como objetivo principal determinar las causas de la variación del Presupuesto en los Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras, además de cuantificar el impacto en el costo total del proyecto debido a variaciones en los metrados de los estudios básicos.

En el primer capítulo se describe a grandes rasgos como se comporta el sistema para todos los Proyectos de Inversión en general, es decir que agentes intervienen en él y de que manera interactúan entre sí dentro del Sistema. También se describe cual es la estructura del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) para nuestro país, además se hace una descripción breve de cómo se elabora un estudio de Pre-factibilidad a nivel de perfil de un proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación de carreteras.

En el segundo capítulo se trata de brindar una idea general de cómo esta conformada la estructura de un proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras, para lo cual se hace una descripción breve acerca de la elaboración de los estudios y diseños involucrados en un proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras, y termina mostrando la estructura del presupuesto,

En el tercer capítulo se especifican las principales problemáticas de un proyecto de inversión pública de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras, en éste se muestran los agentes internos y externos del proyecto, se separan estratégicamente así, con el fin de convertir en fortalezas a las debilidades del proyecto dentro de los agentes internos y en oportunidades a las amenazas dentro de los agentes externos.

La metodología a emplearse en los capítulos 4, 5 y 6 será la de evaluación de datos de los diferentes proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras del país, con el fin de mostrar un histórico de la situación de este tipo de proyectos, además se contará con documentación detallada de 3 proyectos específicos, en los cuales se analizarán las causas puntuales que generan la problemática de estos proyectos.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1	Matriz de Interacción entre los Agentes del Sistema	12
Cuadro 1.2	Montos vigentes para Delegaciones	28
Cuadro 1.3	Estándares Técnicos dependiendo del nivel de tráfico	37
Cuadro 1.4	Costos modulares para la línea de corte por kilómetro dependiente del nivel de Tráfico	39
Cuadro 3.1	Consumo aparente de acero 2005 – 2007	75
Cuadro 4.1	Carretera Región Costa 1	80
Cuadro 4.2	Presupuesto Contractual Carretera Región Costa 1	80
Cuadro 4.3	Carretera Región Costa 2	81
Cuadro 4.4	Presupuesto Contractual Carretera Región Costa 2	81
Cuadro 4.5	Carretera Región Sierra 1	82
Cuadro 4.6	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 1	82
Cuadro 4.7	Carretera Región Sierra 2	83
Cuadro 4.8	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 2	83
Cuadro 4.9	Carretera Región Sierra 3	84
Cuadro 4.10	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 3	84
Cuadro 4.11	Carretera Región Sierra 4	85
Cuadro 4.12	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 4	85
Cuadro 4.13	Carretera Región Sierra 5	86
Cuadro 4.14	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 5	86
Cuadro 4.15	Carretera Región Sierra 6	87
Cuadro 4.16	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 6	87
Cuadro 4.17	Carretera Región Sierra 7	88
Cuadro 4.18	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 7	88
Cuadro 4.19	Carretera Región Sierra 8	89
Cuadro 4.20	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 8	89
Cuadro 4.21	Carretera Región Sierra 9	90
Cuadro 4.22	Presupuesto Contractual Carretera Región Sierra 9	90
Cuadro 4.23	Carretera Región Selva 1	91
Cuadro 4.24	Presupuesto Contractual Carretera Región Selva 1	91
Cuadro 4.25	Carretera Región Selva 2	92
Cuadro 4.26	Presupuesto Contractual Carretera Región Selva 2	92
Cuadro 4.27	Estudios de Pre - Inversión Realizados	93

Cuadro 5.1	Presupuesto Contractual Proyecto "A"	97
Cuadro 5.2	Presupuesto Contractual Proyecto "B"	102
Cuadro 5.3	Presupuesto Contractual Proyecto "C"	107
Cuadro 6.1	Variación Porcentual por Partidas Genéricas Proyecto "A"	122
Cuadro 6.2	Variación Porcentual por Partidas Genéricas Proyecto "B"	132
Cuadro 6.3	Variación Porcentual por Partidas Genéricas Proyecto "C"	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Diagrama de Interacción en un Proyecto de Inversión	13
Figura 1.2	Nivel de Influencia en el Costo del proyecto	14
Figura 1.3	Inversión Pública antes del SNIP	15
Figura 1.4	Inversión Pública con el SNIP	16
Figura 1.5	Principios, Procesos y Metodologías del SNIP	17
Figura 1.6	Unidades Formuladoras	21
Figura 1.7	Unidades Ejecutoras	22
Figura 1.8	Oficinas de Programas de Inversiones	22
Figura 1.9	Órganos Resolutivos	23
Figura 1.10	Ciclo del Proyecto	24
Figura 3.1	Evolución de la Inflación 1980 – 2007	74
Figura 3.2	Precios de Materiales de Construcción 1990 – 2007	76
Figura 4.1	Adicional Neto (%) vs. Puntaje de Estudios	94

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

SNIP	: Sistema Nacional de Inversión Pública	1
DGPM	: Dirección General de Programación Multianual	19
OPI	: Oficinas de Programación de Inversiones	20
UF	: Las Unidades Formuladoras	21
UE	: Las Unidades Ejecutoras	22
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas	25
PIP	: Proyecto de Inversión Pública	25
MTC	: Ministerio de Transportes y Comunicaciones	32
IMD	: Índice Medio Diario	37
Boov	: Beneficio total por ahorro de costos operativos vehicular	40
COVsp	: Costo operativo vehicular total sin proyecto	40
COVcp	: Costo operativo vehicular total con proyecto	40
Cts	: Costo total de operación de vehículos para el año t y situación s (base o con proyecto), en soles/año	40
Fvts	: Flujo, en IMD, del tipo de vehículo v, situación s	40
Cvts	: Costo Social unitario de operación en el tramo para el tipo de vehículo v, en el año t y situación s, en soles/vehículo-Km	41
L	: Longitud en Km, del tramo en estudio	41
VAN	: Valor Actual Neto	41
TIR	: Tasa Interna de Retorno	41
B/C	: Beneficio – Costo	41
BIM	: Bench Mark	45
(\emptyset)	: Ángulo de fricción interna	48
(C)	: Cohesión	48
(γ)	: Densidad específica	48
EIA	: Estudio de Impacto Ambiental	54
MACS	: Mezclas Asfálticas en Caliente	58
TSB	: Tratamiento Superficial Bicapa	58
PSI	: Índice de Servicialidad	58
Δ PSI	: Pérdida de Servicialidad	58
MR	: Módulo de Resistencia efectivo del material de fundación	59
R	: Nivel de Confabilidad	59
So	: Desviación Estándar, para Pavimentos flexibles	59

D PSI	: Variación total del índice de Serviciabilidad	59
m _j	: Coeficiente de Drenaje, de acuerdo a la calidad del material	59
EAL	: Niveles de Trafico	60
PBI	: Producto Bruto Interno	69
ASIMET	: Asociación de industrias Metalúrgicas y Metalmeccánica	
IGV	: Impuesto General a las Rentas	80

INTRODUCCIÓN

Los Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de carreteras son de suma importancia para el desarrollo del país, puesto que conectan poblados, abaratan costos de transportes, incentivan el comercio, etc. En resumen generan un alto beneficio para los poblados aledaños a la carretera.

Y como es bien sabido, los recursos disponibles para la inversión pública son limitados y siendo necesario que el uso de dichos recursos tenga mayor impacto sobre el crecimiento económico y bienestar de la población, es imperativo mejorar la calidad de la inversión pública.

Para lograr este cambio tan importante, es necesaria una adecuada administración de los recursos del país, es decir utilizar éstos de manera eficaz y eficiente. Los proyectos de inversión pública han dado un giro enorme con la creación del "SNIP" (Sistema Nacional de Inversión Pública), el cual se crea con la finalidad de optimizar el uso de los Recursos Públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión, además se rige por los principios de economía, priorización y eficiencia durante las fases del proyecto de inversión pública.

Por muchos años se ha podido observar una serie de problemas en la ejecución de este tipo de proyectos debido a los costos adicionales de obra (variaciones en el presupuesto), que a la larga han traído una serie de repercusiones para el estado, generando un costo aún mayor de los que se hubieran obtenido identificando estas variaciones en la etapa de elaboración del expediente técnico, con esta problemática no solo se perjudica el estado, sino que también la sociedad en la que se enmarca el proyecto e inclusive la empresa contratista, que durante esta espera no puede disponer ni administrar adecuadamente de sus recursos, por lo cual es muy importante prever todos estos inconvenientes con anticipación y de esta manera, satisfacer con prontitud la necesidad por la cual han sido concebidos los proyectos y así utilizar de un modo mas eficiente los recursos del país.

Hoy en día con ayuda del SNIP el estado cuenta con herramientas de gestión que permiten optimizar el uso de los recursos públicos, pero esto no es suficiente y es solo el comienzo de algo grande. Existen estudios que mencionan a un sistema de gestión de control de la calidad en proyectos de Carreteras, la cual busca minimizar o mitigar los costos de no calidad en éste tipo de proyectos desde un enfoque sistémico. Determinar y Cuantificar las causas de la variación del presupuesto en éste tipo de proyectos podría ayudar a tener una mayor comprensión del estado real con el que se utilizan los recursos del país.

CAPITULO 1:

PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

En este capítulo se describe como se comporta el sistema para los Proyectos de Inversión, cual es la estructura del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), además se hace una descripción breve de cómo se elabora un estudio de Prefactibilidad a nivel de perfil de un proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras.

1.1 ¿CÓMO SE COMPORTA EL SISTEMA PARA LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA?

Todo proyecto de inversión esta inmerso en un sistema socio económico, por lo que en la selección de una alternativa de proyecto, no solo debe ser evaluado el aspecto económico, sino que también debe ser evaluado el aspecto social y el aspecto ambiental (el impacto negativo o positivo que generaría el proyecto para la sociedad y el medio ambiente). El sistema en el que está inmerso un proyecto de inversión esta compuesto por una serie de agentes que interactúan de manera diferente unos de otros.

Agentes del sistema

Los interesados del proyecto son personas y organizaciones que participan de forma activa en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución del proyecto o de su conclusión. También pueden influir sobre los objetivos y resultados del proyecto. El equipo de dirección del proyecto debe identificar a los interesados, determinar sus requisitos y expectativas y, en la medida de lo posible, gestionar su influencia en relación con los requisitos para asegurar un proyecto exitoso.

Los interesados tienen niveles de responsabilidad y autoridad variables al participar en un proyecto, que pueden cambiar a lo largo del curso del ciclo de vida del proyecto. Su responsabilidad y autoridad varía desde la colaboración

ocasional en encuestas y grupos de consumidores hasta el patrocinio total del proyecto, que incluye proporcionar respaldo financiero y político. Los interesados que ignoren esta responsabilidad pueden tener un impacto perjudicial sobre los objetivos del proyecto. Del mismo modo, los directores del proyecto que ignoren a los interesados también pueden esperar un impacto perjudicial sobre los resultados del proyecto.

Los interesados pueden influir de manera positiva o negativa en el proyecto. Los interesados de influencia positiva son aquellos que normalmente se beneficiarían de un resultado exitoso del proyecto, mientras que los interesados de influencia negativa son aquellos que ven resultados negativos como consecuencia del éxito del proyecto. Por ejemplo, los líderes empresariales de una comunidad que se beneficiará de un proyecto de expansión industrial pueden ser interesados de influencia positiva, ya que pronostican un beneficio económico para la comunidad con el éxito del proyecto. Por el contrario, los grupos ecologistas podrían ser interesados de influencia negativa si consideran que el proyecto perjudica al medio ambiente. En el caso de los interesados de influencia positiva, sus intereses se satisfacen mejor contribuyendo al éxito del proyecto, por ejemplo, ayudando al proyecto a obtener los permisos necesarios para proceder. El interés de los interesados de influencia negativa se satisface mejor siempre y cuando el proyecto no avance, exigiendo informes de evaluación ambiental mas exhaustivos. Con frecuencia, los interesados de influencia negativa son ignorados por el equipo del proyecto, poniendo en riesgo el éxito de sus proyectos.

A continuación se muestran los componentes principales que conforman el sistema de un Proyecto de Inversión:

- Promotor o Propietario
- Objeto de Construcción
- Asesor o Consultor
- Elaborador del proyecto
- Contratista
- Supervisor del proyecto

- Sociedad Civil
- Medio ambiente

Promotor o Propietario: Es la persona natural o jurídica, privada o pública, la cual requiere satisfacer una necesidad en el tiempo y el espacio dentro de un sistema socio – económico.

Objeto de Construcción: Es el medio con el cual se logrará satisfacer la necesidad que el promotor o propietario busca, para lo cual se requiere de la utilización de un conjunto de recursos privados o públicos para su ejecución.

Asesor o Consultor: Es la persona natural o jurídica, la cual tiene un alto conocimiento sobre el objeto de construcción, asesorando y aclarando cualquier duda que tenga el promotor o propietario cuando éste último lo solicite.

Proyectista: Es la persona jurídica experta en el tema en el cual se desarrolla el proyecto, con un alto conocimiento en la elaboración de estudios básicos e ingeniería definitiva con la cual se ejecutará el objeto de construcción.

Contratista: Es la persona jurídica, la cual estará a cargo de la ejecución del objeto de construcción, cumpliendo con los requerimientos mínimos exigidos por el supervisor que representa al promotor o propietario, el cual estará constantemente asesorado.

Supervisor del proyecto: Es la persona natural o jurídica que representará al promotor o propietario, el cual estará a cargo de la supervisión de los trabajos a realizarse durante la ejecución del objeto de construcción, velando por el cumplimiento del contratista con los requerimientos mínimos exigidos por el promotor o propietario.

Sociedad Civil: Son las personas naturales o jurídicas, las cuales habitan o desarrollan sus actividades dentro del ámbito en el cual se desarrolla el objeto de construcción, los cuales son los involucrados directos con los efectos producto

de las actividades desarrolladas durante y después de la ejecución del objeto de construcción.

Medio ambiente: Es el ámbito en el cual se desarrollarán las actividades para la ejecución del objeto de construcción. El ámbito o medio ambiente esta constituido por la flora y fauna del lugar, los cuales se verán afectado de algún modo durante y después de la ejecución del objeto de construcción.

Interacción entre los agentes del sistema:

Entre los agentes involucrados en el sistema de un proyecto de inversión existen una serie de relaciones con respecto al objeto de construcción (etapa de mayor importancia en un proyecto) y a su vez una relación entre ellos mismos. Estos agentes pueden estar relacionados de manera directa o indirecta con respecto al objeto de construcción y entre ellos mismos.

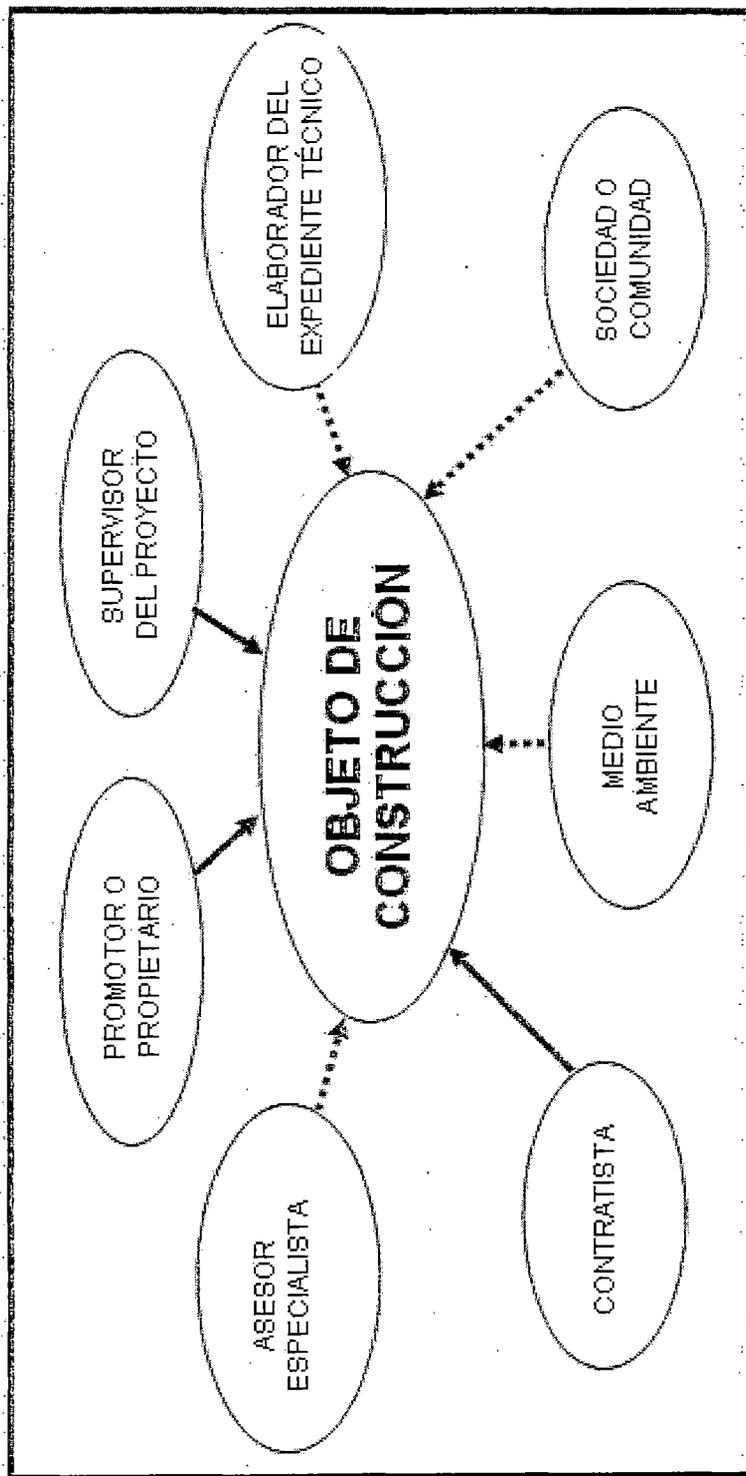
MATRIZ DE INTERACCIÓN ENTRE LOS AGENTES DEL SISTEMA

	Promotor o Proietario	Objeto de Construcción	Asesor o Consultor	Proyectista	Contratista	Supervisor	Sociedad Civil	Medio ambiente
Promotor o Proietario		Directa	Directa	Directa	Directa	Directa	Indirecta	Indirecta
Objeto de Construcción	Directa		Indirecta		Directa	Directa	Directa	Directa
Asesor o Consultor	Directa	Indirecta		Indirecta	Indirecta	Indirecta	Indirecta	Indirecta
Proyectista	Directa	Indirecta	Indirecta		Indirecta	Indirecta	Indirecta	Indirecta
Contratista	Directa	Directa	Indirecta	Indirecta		Directa	Directa	Directa
Supervisor	Directa	Directa	Indirecta	Indirecta	Directa		Directa	Directa
Sociedad Civil	Indirecta	Directa	Indirecta	Indirecta	Directa	Directa		Directa
Medio ambiente	Indirecta	Directa	Indirecta	Indirecta	Directa	Directa	Directa	

Cuadro 1.1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN



RELACION DIRECTA : —————
RELACION INDIRECTA: - - - - -

Figura 1.1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Influencia de los interesados

El poder que tienen los interesados del proyecto para influir en las características finales del producto del proyecto y en el costo final del proyecto es más alto al comienzo y decrece gradualmente a medida que avanza el proyecto. Una de las principales causas de este fenómeno es que el coste de los cambios y de la corrección de errores generalmente aumenta a medida que avanza el proyecto.

El nivel de incertidumbre es el mas alto y, por tanto, el riesgo de no cumplir con los objetivos es mas elevado al inicio del proyecto. La certeza de terminar con éxito aumenta gradualmente a medida que avanza el proyecto.

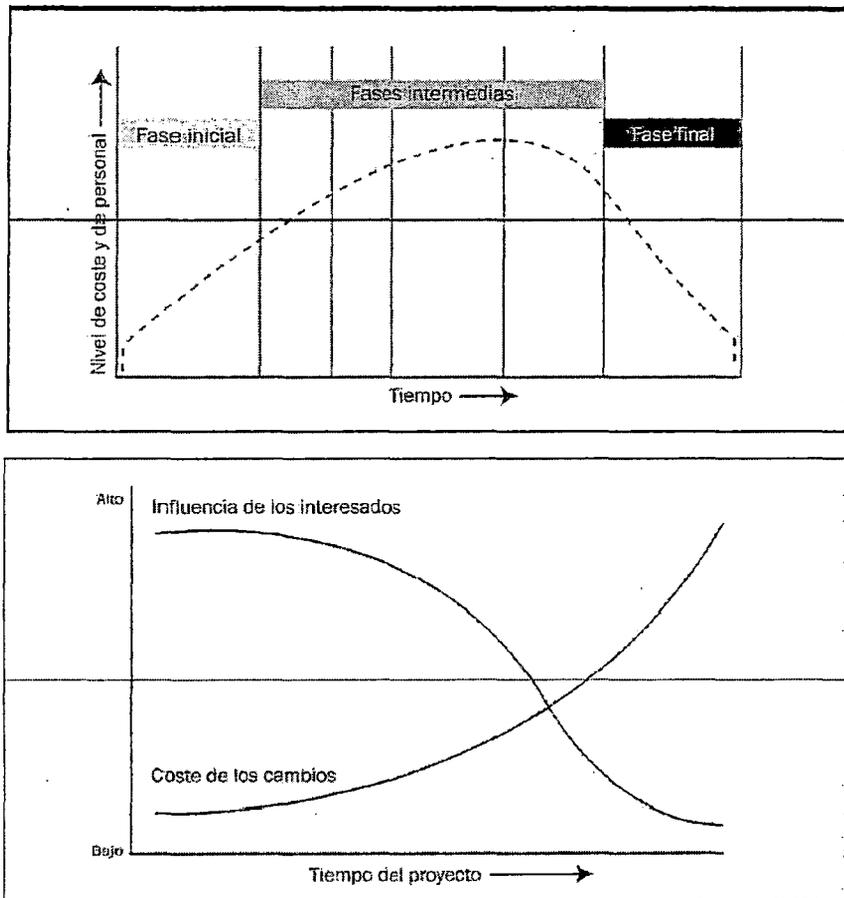


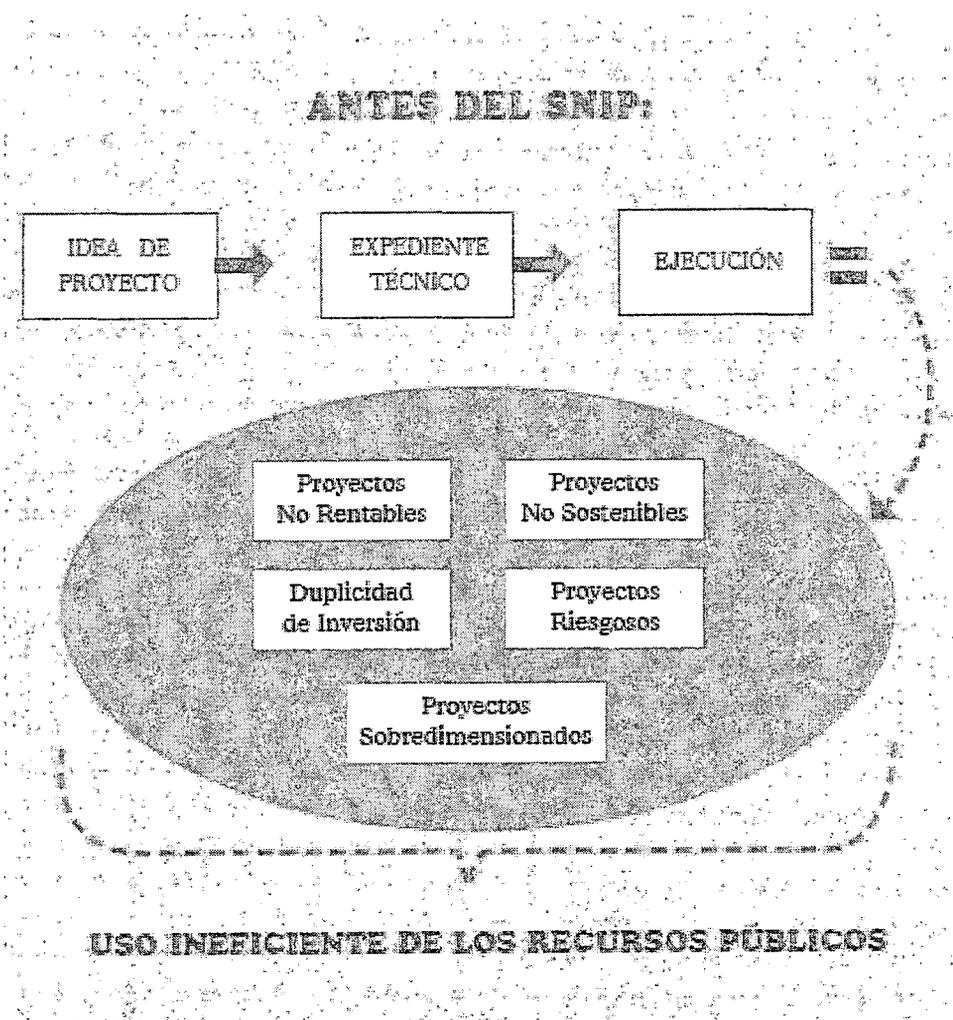
Figura 1.2

FUENTE: PMBOK 2004

1.2 SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA

1.2.1 SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (SNIP)

Durante muchos años fue común que las Entidades Públicas pasen directamente de la idea de un Proyecto a la elaboración del Expediente Técnico y de ahí a la ejecución de la obra (ver figura 1.3), obteniendo como resultado (en muchos casos) proyectos que no resolvían problemas y que no contaban con recursos para su Operación y Mantenimiento. De esa manera se usaban ineficientemente los escasos recursos públicos destinados a la inversión.



FUENTE: MEF

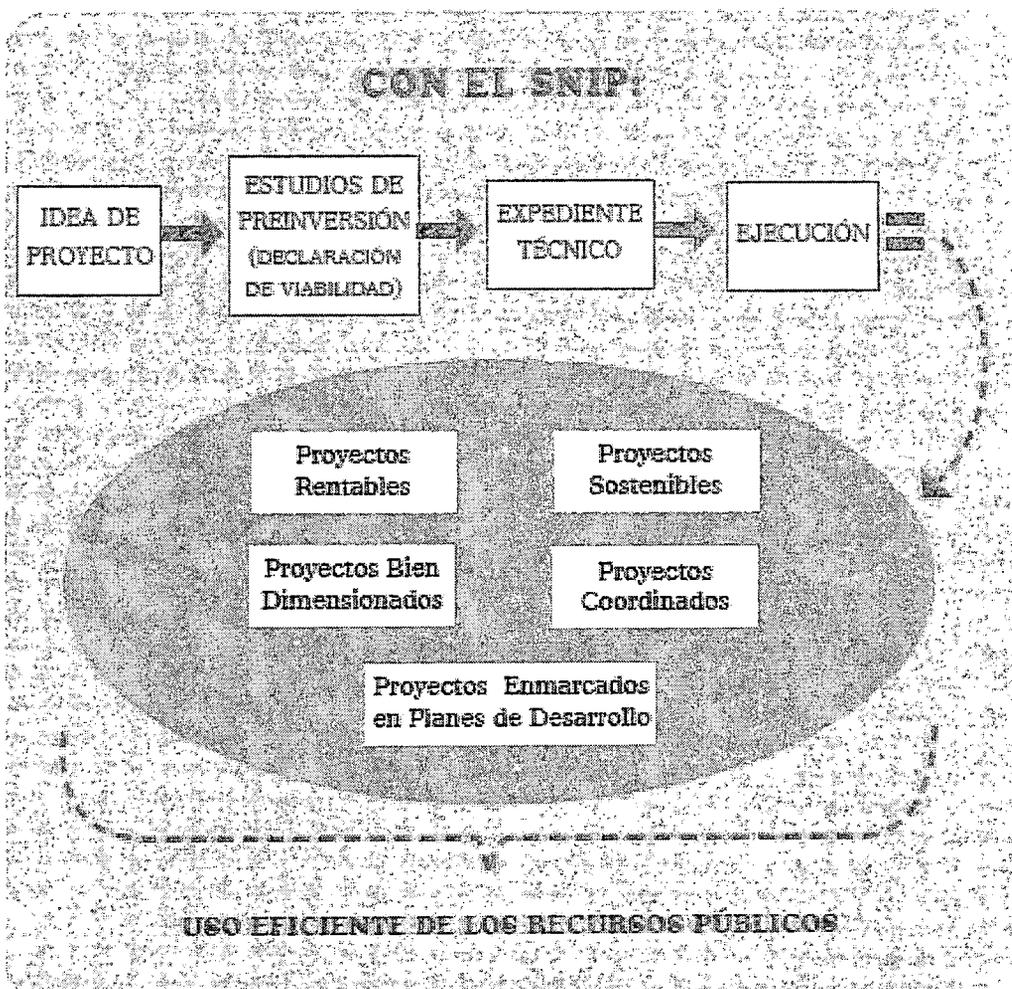
Figura 1.3

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

Finalidad del SNIP

El SNIP busca optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, con el fin de que su uso tenga un mayor impacto en el desarrollo económico y social del país.

La principal herramienta que usa el SNIP es el análisis de Pre-inversión, el cual permite una evaluación técnica, económica, financiera y de sostenibilidad de los proyectos previa a su ejecución (ver figura 1.4).

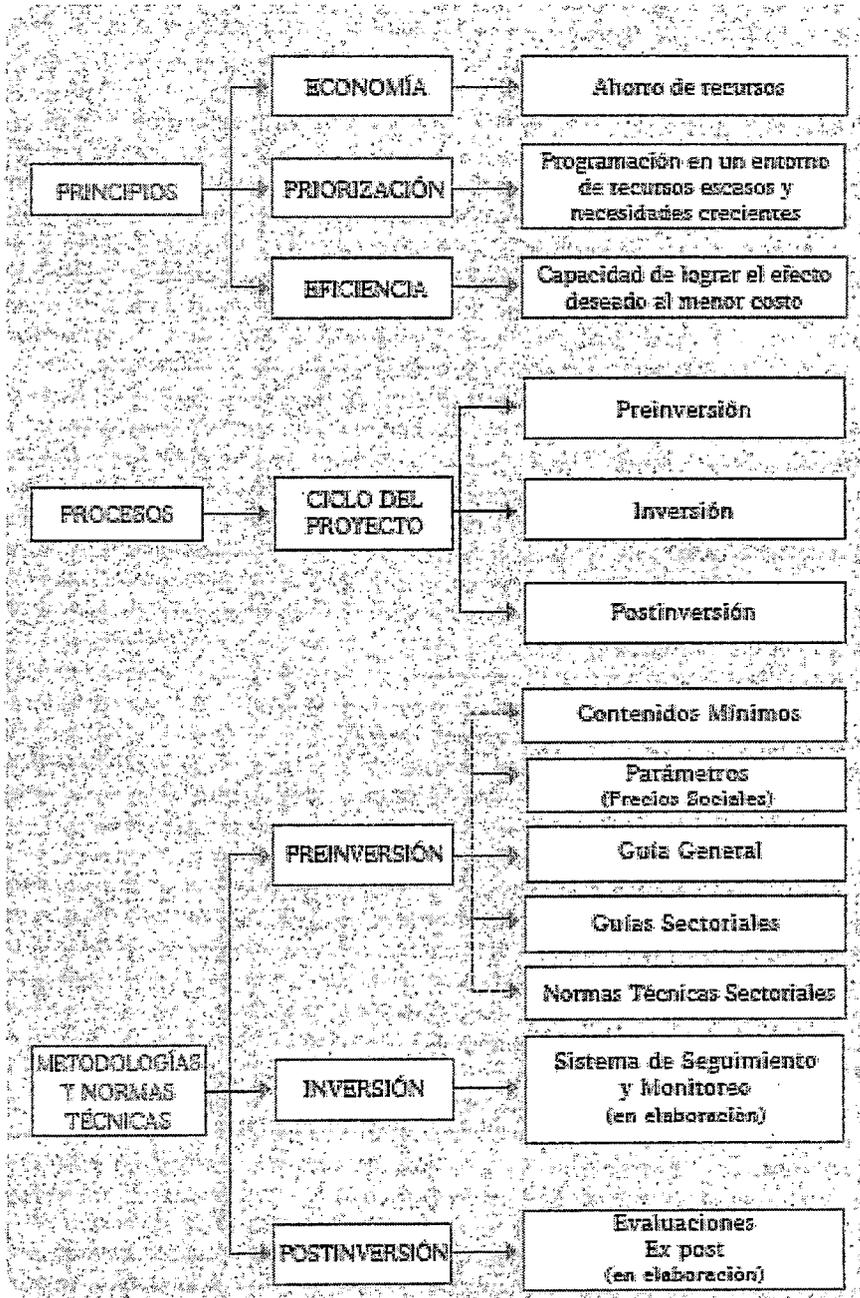


FUENTE: MEF

Figura 1.4

Principios, Procesos Y Metodologías Del SNIP

El SNIP contiene principios, procesos, metodologías y normas técnicas homogéneas tales como:



FUENTE: MEF

Figura 1.5

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

1.2.2 ÁMBITOS, RESPONSABLES Y FUNCIONES

Ámbito de aplicación

Entidades y Empresas sujetas al SNIP

Todas las entidades y empresas del Sector Público No Financiero que ejecuten Proyectos de Inversión con Recursos Públicos están sujetas al SNIP, las cuales comprenden a:

- Los Ministerios y sus órganos desconcentrados.
- Los Organismos Públicos Descentralizados.
- Los Organismos Constitucionalmente Autónomos.
- Los Gobiernos Regionales, sus empresas y las entidades adscritas a éstos.
- Los Gobiernos Locales, sus empresas y las entidades adscritas.
- Las Empresas del Estado, de derecho público o privado y las empresas mixtas en las cuales el control de las decisiones de los órganos de gestión esté en manos del Estado.
- Los órganos reguladores y supervisores y, en general, los organismos y dependencias del Estado que ejecuten Proyectos de Inversión Pública.
- Las Universidades Nacionales.
- Y cualquier otra entidad del Sector Público no financiero, sin importar su denominación y oportunidad de creación.

Adicionalmente, incluye los proyectos del sector privado cuando, después de la ejecución, los gastos permanentes de operación y mantenimiento deban ser asumidos por una entidad del Sector Público con cargo a su presupuesto institucional.

Agrupamiento de las entidades y empresas del Gobierno Nacional en el SNIP

Se encuentran agrupadas por Sectores en el Clasificador Institucional del SNIP. Esta clasificación institucional por Sectores es válida para los fines de la Ley del SNIP.

Cada uno de estos Sectores se encuentra bajo la responsabilidad de un Ministerio (SALUD, AGRICULTURA), un Organismo Constitucionalmente Autónomo (PODER JUDICIAL) o un órgano representativo de un conjunto de éstos (UNIVERSIDADES, SISTEMA ELECTORAL).

Además, cada Sector tiene responsabilidad FUNCIONAL. El término "funcional" está referido a saber qué Sector está encargado de tal o cual función del Estado y así determinar cuál es el encargado de evaluar los proyectos que están relacionados con dicha función.

Incorporación De Gobiernos Regionales Y Gobiernos Locales Al SNIP

Los Gobiernos Regionales y los Gobiernos Locales han sido incorporados al SNIP con similares funciones y responsabilidad que un Sector. Con la salvedad que a diferencia de los sectores del Gobierno Nacional que tienen una responsabilidad funcional, los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales responden a una responsabilidad TERRITORIAL, en función de sus competencias (según Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y Ley Orgánica de Municipalidades)

La responsabilidad TERRITORIAL está referida a la aplicación de las responsabilidades y atribuciones de un Gobierno Regional o Gobierno Local dentro de su ámbito geográfico y de sus competencias.

Gobiernos Locales sujetos al SNIP

Por ahora no todos los Gobiernos Locales están sujetos al SNIP. En cumplimiento de lo dispuesto por la Ley de Bases de la Descentralización, la incorporación de los Gobiernos Locales al SNIP es progresiva.

Incorporación de los Gobiernos Locales al SNIP

El mecanismo de incorporación de los Gobiernos Locales se hace a través de dos modalidades:

- a) Una incorporación normativa. Mediante resolución que emite la Dirección General de Programación Multianual (DGPM).
- b) Una incorporación voluntaria. Los Gobiernos Locales que por acuerdo de su Concejo Municipal decidan incorporarse al SNIP automáticamente quedan incorporados al ámbito de aplicación de las normas del SNIP

Sin embargo, para aquellos que aún no se han visto incorporados, es altamente recomendable que utilicen los procesos, procedimientos, metodologías y normas técnicas del SNIP con la finalidad de mejorar la identificación y calidad de la inversión de sus proyectos.

Proyecto Nuevo

Los Proyectos de Inversión Pública Nuevos, son aquellos que a la fecha de incorporación al SNIP, presentan las siguientes condiciones:

- No se encuentran en ejecución o
- No cuentan con un expediente técnico aprobado vigente, o la elaboración del expediente técnico no esta sometida a un contrato suscrito, o no esta siendo elaborado por la propia entidad.

Beneficios de seguir los procedimientos del SNIP

Los beneficios son:

- Los Proyectos son formulados como verdaderas soluciones a los Problemas.

- El análisis técnico hecho por sus propios formuladores permite a las autoridades tener un respaldo en sus decisiones.
- Se utilizan mejor los recursos (más beneficios por menos costo).
- Se cuenta con apoyo especializado de las Oficinas de Programación de Inversiones - OPI sectoriales y de la Dirección General de Programación Multianual - DGPM.

Costos de seguir los procedimientos del SNIP

Los beneficios son:

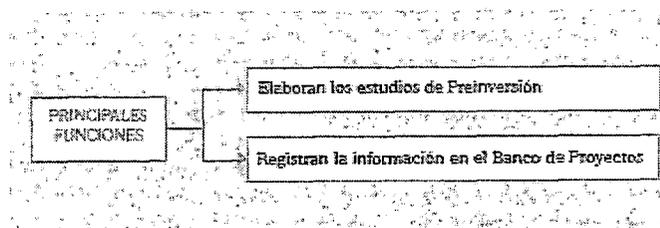
- El trabajo adicional para quien asumiría las funciones de Formulación y Evaluación de los Proyectos de Inversión Pública.
- El plazo adicional que se requiere para Evaluar los Proyectos de Inversión Pública.
- El costo de los estudios, el cual dependerá del monto de la inversión.

Si un Gobierno Local se incorpora al SNIP, ¿pierde autonomía en la elección de sus Proyectos? No. No pierde autonomía porque la elección de los Proyectos sigue siendo responsabilidad del propio Gobierno Local.

Responsables y Funciones

Agentes Que Conforman el SNIP

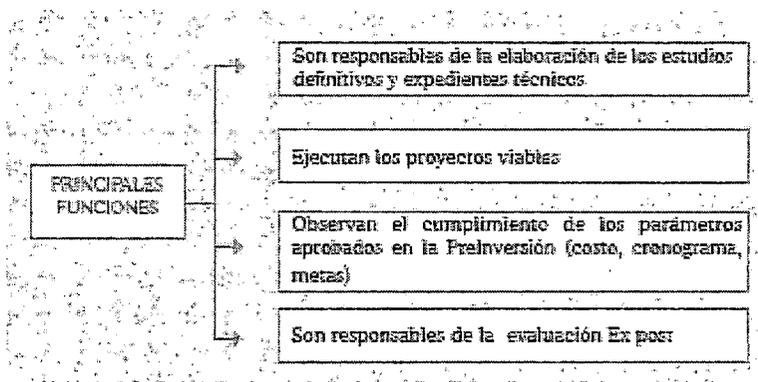
a) **Las Unidades Formuladoras (UF)**. Son cualquier órgano o dependencia de las entidades (previamente registradas en el Banco de Proyectos).



FUENTE: MEF

Figura 1.6

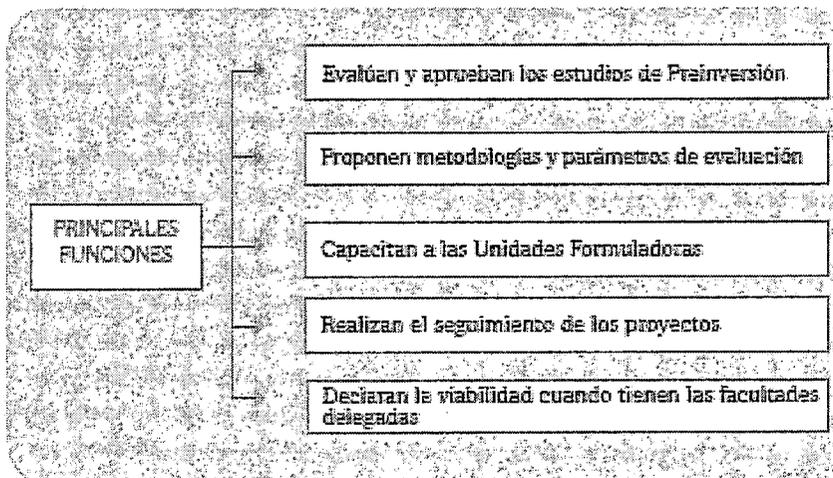
b) **Las Unidades Ejecutoras (UE).** Son cualquier órgano o dependencia de las entidades, con capacidad para ejecutar los Proyectos de Inversión Pública de acuerdo a la normatividad presupuestal vigente. No requieren su inscripción en el Banco de Proyectos.



FUENTE: MEF

Figura 1.7

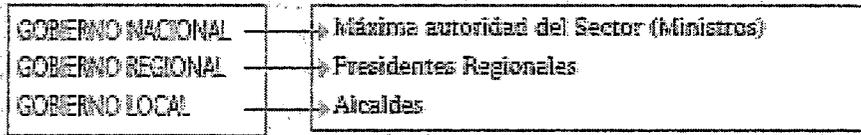
c) **Las Oficinas de Programación de Inversiones (OPI).** Son los órganos técnicos del SNIP en cada Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local.



FUENTE: MEF

Figura 1.8

d) **Los Órganos Resolutivos.** Son las máximas autoridades ejecutivas en cada Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local.



FUENTE: MEF

Figura 1.9

1.2.3 CICLO DEL PROYECTO

Todas las funciones antes descritas sirven para que los Proyectos de Inversión Pública sean evaluados.

Proyecto de Inversión Pública

Es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, el cual tiene como fin crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes y servicios. Sus beneficios se generan durante la vida útil del Proyecto independientemente de otros Proyectos.

Ciclo del Proyecto

El PIP pasa por un proceso denominado CICLO DEL PROYECTO. El Ciclo del Proyecto es la secuencia que deberá seguir todo PIP dentro del SNIP. Este ciclo comprende tres fases: PREINVERSIÓN, INVERSIÓN y POSTINVERSIÓN.

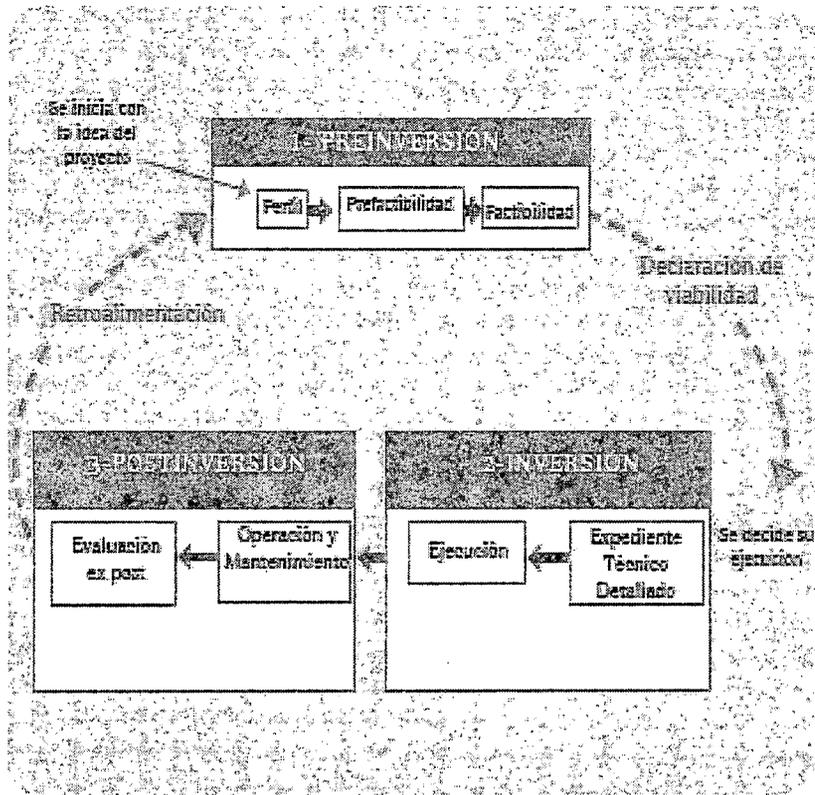


FIGURA: MEF Figura 1.10

1.2.4 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS GENERALES DE PREINVERSIÓN

Fase de Preinversión

Es la primera fase del Ciclo del Proyecto, en ella se elaboran los diferentes estudios que sustentarán que la viabilidad de un PIP sea:

- Socialmente rentable.
- Sostenible.
- Concordante con los Lineamientos de Política Nacional establecidos por los Sectores.
- Según quien lo formule, que se enmarque en los Planes elaborados por el Gobierno Regional y Local.

Perfil

Es la primera etapa de la Fase de Preinversión. Tiene como objetivo principal la identificación del problema que ocasiona la necesidad de elaborar un PIP. Junto con el problema se identifican las causas, los objetivos del proyecto, las alternativas de solución del problema, así como una evaluación preliminar de dichas alternativas. Este estudio se desarrolla sobre la base de la mejor información secundaria y preliminar disponible.

Pre factibilidad

Una vez aprobado el estudio de Perfil, de ser necesario, se lleva a cabo el estudio de Pre-factibilidad, en el cual el objetivo principal es acotar las alternativas identificadas en el estudio de Perfil, sobre la base de un mayor detalle en la información. En este estudio se define la selección de tecnologías, localización, tamaño y momento de inversión.

Factibilidad

Una vez determinadas las mejores alternativas en el estudio de Pre-factibilidad, si se requiere, se procede a realizar el estudio de Factibilidad de la mejor alternativa seleccionada. así, en este estudio se definirá: la localización, el tamaño, la tecnología, el calendario de ejecución, puesta en marcha y lanzamiento, organización, gestión y análisis financieros.

1.2.5 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE PREINVERSIÓN CON DELEGACIÓN DE FACULTADES

Delegación de facultades

Declaración de la viabilidad de los PIP

Si bien la DGPM es quien por ley se encuentra autorizada a declarar la viabilidad de los PIP la misma ley señala que el MEF puede delegar, total o parcialmente, a

los Sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales (OPI o Unidades Ejecutoras) la atribución de declarar la viabilidad de los PIP.

En efecto, el MEF ha delegado las funciones de la Declaración de Viabilidad a las OPI de todos los Sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales.

Requisitos para el uso de las delegaciones

Los requisitos son:

Sectores del Gobierno Nacional

La OPI del Sector puede declarar la viabilidad de un PIP si:

- El proyecto cuenta con estudios de Preinversión aprobados por la OPI.
- Se enmarca en los Lineamientos de Política expresados en el Plan Estratégico Sectorial Multianual,
- Se trata de un PIP cuya evaluación corresponda a dicho Sector, de acuerdo al Clasificador de Responsabilidad Funcional del SNIP
- Se trata de un PIP de Energía o Transporte Terrestre, cuyo monto es igual o menor a S/.8'000,000;
- Es un PIP de cualquier otro tipo, cuyo monto es igual o menor a S/.6'000,000; y
- Se trata de un PIP cuya fuente de financiamiento es distinta a una Operación Oficial de Crédito Externo o no requiera del aval o garantía del Estado Peruano.

Gobiernos Regionales

La OPI del Gobierno Regional puede declarar la Viabilidad de un PIP si:

- Ha sido formulado por una Unidad Formuladora (UF) del propio Gobierno Regional,

- Se trata de un PIP formulado por una entidad o empresa perteneciente o adscrita al Gobierno Regional,
- El PIP se enmarca en las competencias de su nivel de gobierno, en el Plan de Desarrollo Regional Concertado y en los Lineamientos de Política Sectoriales,
- Se trata de un PIP de Energía o Transporte Terrestre, cuyo monto es igual o menor a S/.6'000,000;
- Es un PIP de cualquier otro tipo, cuyo monto es igual o menor a S/.4'000,000; y
- Se trata de un PIP cuya fuente de financiamiento es distinta a una Operación Oficial de Crédito Externo o no requiera el aval o garantía del Estado Peruano.

Gobiernos Locales

La OPI del Gobierno Local puede declarar la viabilidad de un PIP si:

El PIP se enmarca en las competencias de su nivel de gobierno, en el Plan de Desarrollo Local Concertado y en los Lineamientos de Política Sectoriales,

- Cuenta con estudios de Preinversión aprobados por la OPI del Gobierno Local,
- Ha sido formulado por una Unidad Formuladora (UF) del propio Gobierno Local, y
- Su fuente de financiamiento es distinta a una Operación Oficial de Crédito Externo o no requiere el aval o garantía del Estado Peruano.
- Es igual o menor a S/.3'000,000, sólo cuando vaya a ser financiado con cooperación técnica internacional no reembolsable.

Actualmente las delegaciones vigentes se rigen por los siguientes montos:

	1	2	3	4
Unidades Formuladoras	Gobiernos Locales	Gobiernos Regionales	Gobiernos Locales Gobiernos Regionales Gobierno Nacional	Gobiernos Locales Gobiernos Regionales Gobierno Nacional
Montos	Sin Límite Hasta S/.3'000,000, cuando vaya a ser financiado con cooperación técnica internacional no reembolsable	Hasta S/.6'000,000 para PIP's de energía y transporte terrestre Hasta S/.4'000,000 para PIP's de cualquier otro tipo	Hasta S/.8'000,000 para PIP's de energía y transporte terrestre Hasta S/.6'000,000 para PIP's de cualquier otro tipo	Más de S/.6'000,000 (para el caso de PIP's de energía y transporte terrestre es S/.8'000,000)
Encargado de dar viabilidad	Gobierno Local	Gobierno Regional	OPI sectorial Gobierno Nacional	DGMP - Ministerio de Economía

FUENTE: MEF

Cuadro 1.2

Determinar del nivel Limite de estudio que debe llegar un PIP

Para declarar la viabilidad de un PIP usando las facultades delegadas, se deben respetar los niveles de estudio siguientes:

Debe elaborarse como mínimo un estudio de Perfil

Para los PIPs de Energía, Transporte Terrestre o Irrigación, cuando sus montos de inversión a precios de mercado no superen los S/.3'500,000.

Para los demás PIPs, cuando sus montos de inversión a precios de mercado no superen los S/.2'000,000.

Debe elaborarse como mínimo un estudio de Prefactibilidad

Para los PIPs cuyo monto de inversión a precios de mercado sea desde S/.2'000,000 Hasta S/.6'000,000.

Para el caso de los PIPs de Energía, Transporte Terrestre o Irrigación, cuando el monto de inversión a precios de mercado sea desde S/.3'500,000 Hasta S/.8000,000.

Debe elaborarse como mínimo un estudio de Factibilidad

Para los PIPs cuyo monto de inversión a precios de mercado sea mayor a S/.6000,000.

Para el caso de los PIPs de Energía, Transporte Terrestre o Irrigación, el monto de inversión a precios de mercado debe ser mayor a S/. 8000,000.

1.2.6 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE INVERSIÓN

Fase de Inversión

La fase de inversión es aquella en la que se lleva a cabo la implementación del Proyecto. Esta fase es desarrollada por la Unidad Ejecutora propuesta en los estudios de Preinversión.

a) Elaboración del Estudio Definitivo y Expediente Técnico Detallado

- Estudio Definitivo: Estudio que permite definir a detalle la alternativa seleccionada en la fase de Preinversión y calificada como viable. Para su elaboración se deben realizar estudios especializados que permitan definir: el dimensionamiento a detalle del Proyecto, los costos unitarios por componentes, especificaciones técnicas para la ejecución de obras o equipamiento, medidas de mitigación de impactos ambientales negativos, necesidades de Operación y Mantenimiento, el plan de implementación,

entre otros requerimientos considerados como necesarios de acuerdo a la tipología del Proyecto.

- Expediente Técnico Detallado: Documento que contiene los estudios de ingeniería de detalle con su respectiva memoria descriptiva, bases, especificaciones técnicas y el presupuesto definitivo.

b) Ejecución del PIP

Es la etapa en la cual se pone en marcha la alternativa seleccionada del PIP. En principio los PIPs deben ser ejecutados según los parámetros bajo los cuales fue otorgada su viabilidad; sin embargo, existen situaciones que podrían afectar los costos, los plazos y las metas de los PIPs.

1.2:7 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE POST-INVERSIÓN

Fase de Post-inversión La Fase de Post-inversión comprende las etapas de: Operación y Mantenimiento y Evaluación Ex post.

Operación y Mantenimiento

Es el periodo en el cual se obtienen los beneficios y se ejecutan los gastos por la operación del bien o servicio que el PIP atiende.

Evaluación Ex post

Es el estudio por el cual se busca determinar la eficiencia, eficacia e impacto de las actividades desarrolladas para alcanzar los Objetivos del PIP.

No necesariamente todos los Proyectos requieren una Evaluación Ex post, se pueden presentar 3 situaciones que a continuación se describen:

- Todos los PIP, cuya viabilidad ha sido declarada sobre la base de un estudio de Factibilidad, requieren que la evaluación EX post sea realizada por la

Unidad Ejecutora a través de una agencia independiente. Los Términos de Referencia de esta evaluación Ex post requieren del visto bueno de la OPI funcionalmente responsable y de la DGPM.

- En el caso del PIP cuya Viabilidad ha sido declarada sobre la base de un estudio de Pre-factibilidad, la evaluación Ex post se deberá realizar de una muestra representativa del total de los PIP cuya ejecución finalizó el año anterior. Dicha evaluación se realiza a través de una agencia independiente.
- En el caso del PIP cuya viabilidad ha sido declarada sobre la base de un estudio de Perfil, la evaluación Ex post la puede realizar una agencia independiente o un órgano distinto de la Unidad Ejecutora que pertenezca al propio Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local, sobre una muestra representativa de los PIP cuya ejecución finalizó el año anterior.

1.3. PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS.

MODELO PARA UN ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD A NIVEL DE PERFIL

1.3.1 ASPECTOS GENERALES

En este módulo se desarrollan algunos aspectos generales del proyecto tales como el nombre del proyecto, la ubicación, la unidad ejecutora y formuladora, la participación de entidades involucradas y de los beneficiarios.

Nombre del Proyecto: El nombre debe permitir identificar el tipo de proyecto (mejoramiento y/o rehabilitación).

Ubicación: Se debe colocar la Región, Provincia, Distrito, Localidad, Región Geográfica, Altitud y fecha de elaboración.

Unidad Formuladora: Es la encargada de la formulación del Estudio de Perfil y puede ser cualquier oficina o entidad del sector público.

Unidad Ejecutora: Es la entidad encargada de la ejecución del Proyecto.

Participación de entidades involucradas y de los beneficiarios

Se debe Mencionar todas las instituciones públicas y/o privadas que participan en el proyecto. También, adjuntar un documento que acredite el acuerdo o compromiso de las instituciones y de la comunidad. Por ejemplo: Municipio, comunidad, Dirección Regional de Transporte, MTC, etc.

Marco de referencia

Se debe Describir hechos importantes relacionados con el origen del proyecto, descripción del mismo y como se enmarca en los lineamientos de política sectorial - funcional y en el contexto regional y local.

1.3.2 IDENTIFICACION

Asimismo, se identifican las causas y efectos relacionados al problema. Para luego plantear qué es lo que se quiere lograr y cuáles son los medios para conseguirlo. Finalmente, se plantean las alternativas que solucionan el problema y permiten alcanzar el objetivo.

Diagnóstico de la situación actual

Breve descripción de las condiciones actuales de los servicios relacionados al proyecto. Es necesario desarrollar los siguientes puntos:

Situación y problemática que motiva el proyecto:

- Antecedentes y motivos que generaron la propuesta del proyecto
- Las características de la situación negativa que se intenta modificar
- Las razones por la que es de interés para la comunidad resolver dicha situación
- La explicación de porqué es competencia del Estado resolver dicha situación.

Zona y poblaciones afectadas:

- Región
- Provincia
- Distrito
- Localidad

Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar:

- Grado de avance. Se debe señalar el grado de avance de la situación negativa cualitativa y cuantitativamente.
- Temporalidad. Indicar cuanto tiempo ha existido la situación negativa, como ha evolucionado históricamente, si ha mejorado o empeorado.

- Relevancia. Precisar el nivel de importancia que adquiere la solución de la situación negativa para los usuarios y la población afectada.

Intentos anteriores de solución:

En caso que hubiera habido algún intento anterior de solución, es necesario indicar de qué tipo fue, el grado de éxito o fracaso alcanzado así como las causas a las que se atribuyen los mismos. Por otro lado, si no lo hubiera habido es necesario indicar el porqué.

Intereses de los grupos involucrados:

La identificación de los intereses de los distintos grupos involucrados es relevante en el diagnóstico. Se debe consignar los grupos que serán afectados por el proyecto (negativamente o positivamente) y los grupos que pueden afectar los resultados del proyecto. Pueden existir conflictos entre los intereses de grupos distintos, situación que deberá tenerse en cuenta a la hora de plantear las alternativas de solución del problema a fin de disminuir al máximo las tensiones que se pudieran presentar.

Definición del Problema y sus causas:

Definición del Problema: Es aquella situación negativa que afronta la población relacionada con la accesibilidad y/o transitabilidad de las carreteras. No debe ser expresado como la ausencia de una solución pues así solo se encontrará una solución aparentemente única.

Principales causas: Responden a la pregunta: ¿Por qué ocurre este problema? Se puede realizar una "lluvia de ideas", esto consiste en hacer una lista de ellas sin que sea necesario sin algún orden entre las ideas que surjan.

Luego, se puede decidir eliminar una causa de la lista por diversos motivos:

- Se encuentra repetida o incluida dentro de otra.

- Se concluye que, en realidad, es un efecto del problema antes que una causa del mismo.
- No se puede modificar a través del proyecto planteado. Este es el caso de las causas cuya solución está fuera de las posibilidades de acción de la institución ejecutora (porque es demasiado costosa o porque se encuentra fuera de sus lineamientos). No obstante, y aunque estas causas sean eliminadas y, por tanto, no incluidas en el árbol de causas, es importante considerarlas como un parámetro a tener en cuenta cuando se propongan las alternativas.
- No afecta a los usuarios o población que se pretende beneficiar con la solución del problema sino a otros grupos sociales sobre los cuales el proyecto no busca tener mayor impacto.
- No afecta verdaderamente al problema planteado o lo hace de manera muy indirecta (en este caso, es particularmente importante sustentar la afirmación a través de información).

Finalmente, se separan aquellas causas indirectas de último nivel que son las que se atacarán directamente con el proyecto.

Principales efectos: Responden a la pregunta: ¿Qué sucederá en el corto y mediano plazo si no se soluciona el problema? La respuesta a esta pregunta debe verse reflejada en una "lluvia de ideas" similar a aquella realizada para definir las causas del problema.

Luego, eliminar los efectos que tengan las siguientes características:

- Se encuentra incluido dentro de otro efecto, de tal modo que sería repetitivo incluir ambos.
- Se concluye que, en realidad, es una causa del problema antes que un efecto del mismo.
- No es una efecto verdadero del problema planteado o lo es de manera muy indirecta (en este caso, es particularmente importante sustentar la afirmación).
- No puede ser diferenciado del problema principal, pues no es realmente un efecto del mismo, sino parte de él.

Objetivo del proyecto

Objetivo central: Es lo que el Proyecto pretender lograr al finalizar la ejecución. En la práctica es el problema solucionado.

Medios de primer nivel: Conjunto de acciones orientadas a mejorar el nivel de transitabilidad o dar accesibilidad. En la práctica son las causas de primer nivel solucionadas.

Los medios fundamentales para lograr los objetivos: Son las acciones orientadas a enfrentar las causas del problema. Una manera sencilla de verlo, es reemplazar las causas por actividades que permitan solucionarlas.

Los fines por alcanzar: Son las consecuencias positivas para la población beneficiada por la ejecución del Proyecto. La forma más sencilla es a través de la identificación de los efectos deseados tras la solución del problema.

Alternativas de solución

Describir las alternativas existentes para la transitabilidad de la zona. Considerando el problema central y las causas que lo generan. Se debe Adjuntar el esquema del trazo proyectado.

Los estándares técnicos a utilizar en este tipo de vías deberán considerar los siguientes parámetros, dependiendo de los niveles de tráfico.

IMD (Vehículos/día)	< 15*	15 < IMD < 50	50 < IMD < 100
Ancho (ml)	3.5 – 4.0	3.5 – 5.0	3.5 – 6.0
Bombeo (%)	2.0	2.0	1.0 – 2.0
Puentes	Hasta 8 m	Hasta 15 m	Hasta 20 m
Tipo de superficie	Suelo natural mejorado.	Suelo natural mejorado o lastrado.	Lastrado o afirmado

FUENTE: MEF

Cuadro 1.3

1.3.2 FORMULACION Y EVALUACIÓN

Con este análisis se busca estimar las metas de cada una de las alternativas de solución, y sus costos totales a precios de mercado. Específicamente se analiza y proyecta la demanda, la oferta y el déficit de la demanda que el proyecto atenderá. Una vez que se ha conocido la brecha se puede dimensionar las alternativas y así hacer el costeo de las mismas.

Horizonte del proyecto

El horizonte del proyecto es de 10 años

Área de Influencia

Para carreteras existentes se considera el criterio de accesibilidad vial y áreas de mercado.

Estudio de tráfico

Se debe realizar un conteo del tráfico de mínimo 3 días las 24 horas y estimar así un índice medio diario de vehículos (IMD) en la zona por tipo de vehículo.

Análisis de la demanda

Demanda actual: La demanda del proyecto está dada por el flujo vehicular existente en la actualidad la misma que se muestra a través del cálculo del IMD.

Demanda proyectada sin proyecto: Es el tráfico existente sin haberse implementado el proyecto, el crecimiento del tráfico vehicular está dado por la tasa de crecimiento poblacional para vehículos de pasajero y por el PBI agropecuario departamental para vehículos de carga.

Demanda proyectada con proyecto: El tráfico proyectado en la situación con proyecto está dado por el tráfico generado, que es el 10% del IMD en situación sin proyecto; el crecimiento del tráfico es el mismo. El tráfico generado es el que no existía y aparece como efecto de la ejecución del proyecto.

Análisis de la Oferta

Oferta actual: Se detalla la oferta vial existente, información recabada del inventario vial, que recoge las características de la carretera, calzada, bermas, sistema de drenaje, obras de arte, taludes, etc.

Balance Oferta – Demanda

Costos

Se determinan los costos para cada una de las Alternativas planteadas. Se debe desagregar lo costos por inversión y los costos por administración, operación y mantenimiento del servicio.

Costos sin proyecto: Correspondiente a la situación actual optimizada. Están dados por las actividades desarrolladas para el mantenimiento y preservar el tráfico vehicular existente.

Costos con proyecto: Considerar los siguientes costos de inversión:

- Costo de Obra
- Costos de Mitigación de Impacto
- Costo de Expediente Técnico
- Costo de Supervisión
- Costo de Expropiación y Compensación

Precios Sociales: Los precios sociales se calculan multiplicando con los factores de conversión, de 0.79 para la inversión, 0.75 para los costos de mantenimiento.

Costos incrementales a precios sociales: Los costos incrementales son la diferencia de los costos de la situación sin proyecto menos la situación con proyecto.

Los costos modulares para la línea de corte por kilómetro se muestra en el siguiente cuadro:

IMD (Vehículos/día)	< 15	15 < IMD < 50	50 < IMD < 100
REHABILITACION:			
Costo en sierra (US \$/km)	12,000.00	15,000.00	18,000 – 20,000
Costo en selva (US \$/km)	15,000.00	18,000.00	22,000 – 25,000
MEJORAMIENTO:			
Costo en sierra (US \$/km)	16,000.00	20,000.00	21,000 – 30,000
Costo en selva (US \$/km)	18,000.00	25,000.00	26,000 – 35,000

FUENTE: MEF

Cuadro 1.4

Cronograma de actividades:

Cronograma: Especificar el tiempo de duración de cada una de las fases del proyecto.

Beneficios:

Beneficios del proyecto: En el caso que exista carretera deberá utilizarse la estimación de beneficios mediante el método del ahorro en costos de operación vehicular y ahorros de tiempo de viaje. La rehabilitación y/o mejoramiento de la carretera reducirá los consumos de combustible, aceite, llantas, etc., de los vehículos, así como permitirá una mayor velocidad y menor tiempo de viaje.

Beneficios por ahorro en costos de operación vehicular: La cuantificación de estos beneficios se efectúa obteniendo la diferencia entre el costo de operación vehicular en la situación “sin proyecto” y el costo de operación vehicular en la situación “con proyecto”.

Dichos montos de beneficio por ahorro en costo de operación vehicular se determina para cada circuito y se muestran a continuación:

Para “**tránsito normal**” se emplea la ecuación siguiente:

$$B_{cov} = COV_{sp} - COV_{cp}$$

B_{cov} = Beneficio total por ahorro de costos operativos vehicular.

COV_{sp} = Costo operativo vehicular total sin proyecto.

COV_{cp} = Costo operativo vehicular total con proyecto.

El costo total anual de operación vehicular en el tramo de análisis se ha calculado de acuerdo a :

$$C_{ts} = 365 \times F_{vts} \times C_{vts} \times L$$

C_{ts} = Costo total de operación de vehículos para el año t y situación s (base o con proyecto), en soles/año.

F_{vts} = Flujo, en IMD, del tipo de vehículo v, situación s.

Cvts = Costo Social unitario de operación en el tramo para el tipo de vehículo v , en el año t y situación s , en soles/vehículo-Km.

L= Longitud en Km, del tramo en estudio.

Para “**tránsito generado**” el beneficio por COV se considera de manera similar al tráfico normal, pero utilizando un coeficiente de reducción de los beneficios igual a 0.50.

Beneficios incrementales: Los beneficios incrementales son la diferencia entre los beneficios con proyecto menos los beneficios sin proyecto.

Impacto Ambiental:

Es necesario identificar y costear los impactos directos positivos y negativos del proyecto para sus correspondientes medidas de mitigación.

Evaluación Económica:

El Valor Actual Neto consiste en hallar la suma algebraica de los valores actualizados de los costos y beneficios generados por el proyecto durante el horizonte de vida del proyecto.

Al analizarse dos alternativas se escoge prioritariamente aquellos de mayor VAN. El cálculo consiste en actualizar los beneficios netos mediante una tasa de descuento.

La Tasa Interna de Retorno es la tasa que hace nulo o cero el valor actual neto, ó que es la tasa para la cual los valores actualizados de los beneficios netos y valor residual igualan al valor actualizado de la inversión.

Se acepta el proyecto cuando la Tasa Interna de Retorno (TIR) es superior a la tasa de descuento, entre dos alternativas será mejor aquella cuya TIR sea la más alta; en caso contrario el proyecto deberá ser rechazado.

La relación Beneficio /Costo, se denomina así a la relación de los valores actualizados de los beneficios netos, sobre los valores actualizados de los Costos de inversión y costos de mantenimiento.

Todo proyecto cuya relación Beneficio / Costo sea igual a ó mayor que la unidad, es factible económicamente y no factible en caso de que dicha relación sea menor que uno.

Los beneficios y los costos que se comparan son los "incrementales".

Análisis de sensibilidad:

El análisis de sensibilidad muestra el grado de rentabilidad de las dos alternativas y su comportamiento frente a diferentes escenarios que puedan generar un cambio significativo en alguna variable que afecte ya sea los beneficios o costos del proyecto.

Selección de alternativas:

Se selecciona la alternativa en base a los indicadores de rentabilidad: VAN, TIR y B/C.

TIR Múltiples

James Lorie y Leonard Savage: "Three Problems in Rationing Capital"

Habrán tantas TIR's como cambios de signo contenga el flujo de caja aunque el numero de cambios de signos no es condicionante al numero de TIR's calculables.

Por lo tanto el indicador de rentabilidad a ser considerado para la toma de decisiones es el VAN por dar mayor consistencia al análisis.

Sostenibilidad:

La sostenibilidad del proyecto se define como la habilidad del proyecto de mantener su operación servicios y beneficios durante todo el horizonte de vida del proyecto. Esto implica considerar en el tiempo y el marco económico social y político en que el proyecto se desarrolla.

En el análisis de sostenibilidad se deben tomar en cuenta las siguientes variables:

- a) Disponibilidad de financiamiento tanto para la etapa de inversión como para la operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil del proyecto.
- b) Factores externos que podrían poner en riesgo la inversión y la operación del proyecto
- c) Aspectos o elementos críticos del proyecto para su adecuada ejecución y operación
- d) Limitaciones en la gestión y capacidad financiera, técnica y logística de la institución encargada de realizar la etapa de inversión del proyecto.
- e) Recomendaciones o mecanismos principales y complementarios para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

CAPITULO 2:

ESTRUCTURA DE UN PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

En este capítulo se muestra la conformación de la estructura de un proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras, para lo cual se hace una descripción breve acerca de la elaboración de los estudios y diseños involucrados en un proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras, además se muestra la estructura del presupuesto, lo cual es motivo del presente estudio.

2.1 ESTUDIOS BÁSICOS.

2.1.1 ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA Y TRAZO

Con el objeto de obtener la información topográfica del tramo de la carretera materia del estudio, se inician las labores correspondientes con la recopilación de la información existente, relacionada con la ubicación de los puntos básicos que sirven de apoyo para la realización del proyecto.

Metodología Empleada

Para obtener la información topográfica, se deberá efectuar la siguiente secuencia de actividades:

Reconocimiento de la Ruta

Debe indicarse el poblado o ciudad donde el tramo en estudio inicia y finaliza.

Materialización de la Poligonal Básica.

La poligonal establecida para la zona puede servir de apoyo y se mide en su totalidad, mediante la utilización de una estación total, determinándose las distancias y las mediciones angulares con el mismo instrumento.

Se ha efectúa el estacado correspondiente, así como la nivelación geométrica y seccionamiento transversal de la poligonal del estudio.

Nivelación

A partir del BM del IGN se da posición altimétrica a todos los vértices monumentados de la poligonal de apoyo de la zona, se hace una nivelación con cierres en un recorrido de ida y vuelta y se colocan BMs en lugares fijos no muy lejanos al eje de la carretera.

Replanteo

Con el eje definido en el campo se procede a hacer la nivelación longitudinal. Las secciones transversales se toman con nivel cada 20 m. en tangente, cada 10 m en curvas.

2.1.2 ESTUDIOS DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

La secuencia a seguir en la elaboración de éstos estudios es la siguiente:

- Inspección de todo el tramo carretero, con la finalidad de definir la estrategia para la ejecución de los estudios.
- Perforaciones de estudio para determinar los espesores y características físico mecánicas de los suelos de fundación básicamente en el alineamiento existente.
- Ubicar los bancos de materiales que posean cantidades de agregados suficientes para la obra, así como también las fuentes de agua, efectuándose los estudios y análisis correspondientes.

Toda la información es complementada con los ensayos de laboratorio efectuados a los materiales seleccionados para su empleo en la construcción de la carretera, así como a los suelos de la sub-rasante, lo que conllevará a la definición óptima de la estructura del pavimento.

Estudios De Suelos

Estos estudios se desarrollan con la finalidad de determinar las características físico-mecánicas de los suelos de fundación existentes en el eje proyectado de la carretera, así como su sectorización por tipo de material, los que se emplearan como parámetros para el dimensionamiento del pavimento. También se establecerán los sectores donde, por deficiencia en calidad (capacidad de soporte) se requiera su mejoramiento.

La metodología a seguir en la ejecución de éste estudio, comprende básicamente una investigación de campo a lo largo del tramo carretero proyectado mediante prospecciones de exploración (calicatas), con obtención de muestras representativas en cantidades suficientes, las que son objeto de ensayos de laboratorio y finalmente con los datos obtenidos en ambas fases se realizan las labores de gabinete, para consignar luego en forma gráfica y escrita los resultados del estudio.

Las tres etapas ó fases descritas líneas arriba (campo, laboratorio y gabinete) son secuenciales e igualmente importantes.

Estudio De Canteras Y Fuentes De Agua

Este estudio tiene la finalidad de ubicar volúmenes disponibles de materiales con características geotécnicas adecuadas en relación con el uso a dar, la facilidad de acceso, los procedimientos de explotación y la distancia de transporte, se debe efectuar el reconocimiento y estudio de los diversos tipos de materiales existentes en la zona de estudio. Estos estudios debe dar como resultado la ubicación de la cantera, las condiciones de acceso, potencia, utilización, rendimiento y disponibilidad de extracción durante el año.

Durante la etapa de estudio se debe verificar los flujos de agua, muestreándose las fuentes para los trabajos de conformación de las capas granulares y para concreto de cemento portland; las muestras de agua deben ser tomadas y

analizadas en laboratorio indicando si presentan características apropiadas, cumpliendo así con las correspondientes Especificaciones Técnicas de cada proyecto.

Evaluación De Pavimentos.

Este estudio tiene como fin presentar los resultados de la evaluación superficial y estructural de pavimentos mediante ensayos no destructivos, determinando el grado de serviciabilidad, rugosidad y capacidad estructural de la vía para determinar los trabajos de rehabilitación del pavimento.

2.1.3 ESTUDIOS DE GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES

En este estudio se presentan los análisis necesarios para determinar la estabilidad de los Taludes y la identificación de los puntos críticos de una carretera. Estos análisis son llevados a cabo a partir de la información obtenida de las características de los materiales evaluadas durante la etapa de la exploración geotécnica y de los ensayos de laboratorio.

Exploración Geotécnica

La metodología empleada para caracterizar los taludes de una carretera, son en base a la caracterización de sectores homogéneos e identificación de puntos críticos. La caracterización de taludes se realiza haciendo una evaluación general de los taludes de la vía, así en primer lugar se caracterizan los taludes por el tipo de material apreciado, luego se observan las características comunes para poder seleccionar una sección típica y hacer una evaluación de riesgo de dicho talud.

Los trabajos de exploración geotécnica llevados a cabo a lo largo del recorrido de la carretera y básicamente en los puntos críticos, consisten en la exploración directa a través de perforaciones a cielo abierto (calicatas), y con la extracción de muestras representativas para su identificación en campo y laboratorio.

Con las muestras alteradas extraídas de las calicatas se realizan ensayos estándares y especiales de laboratorio de mecánica de suelos. Esta información obtenida de los ensayos de campo y de laboratorio sirven para elaborar los perfiles estratigráficos de las calicatas efectuadas.

Características De Los Materiales Encontrados

La información obtenida a través de los estudios geológicos y geotécnicos, así como de los ensayos de laboratorio llevados a cabo en muestras obtenidas de las calicatas, sirven para caracterizar los perfiles geotécnicos de los taludes, los cuales son utilizados en el análisis de estabilidad.

En los puntos críticos estudiados, se deben clasificar a los materiales por tipo de suelos (Limos, arcillas, etc.). Además se debe indicar el tipo de compactación en que se encuentren dichos materiales. Para determinar la estabilidad de taludes es necesario la obtención de las propiedades de resistencia de los materiales como el ángulo de fricción interna (ϕ), cohesión (C) y densidad específica (γ) de los suelos.

2.1.4 ESTUDIOS DE GEOLOGÍA

El Estudio Geológico, tiene la finalidad de identificar las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas a lo largo del trazo de la carretera, de tal forma que se pueda definir las características constructivas de la misma, basándose en los tipos de depósitos recientes, aspectos litológicos, condiciones de estabilidad e inestabilidad de taludes y riesgos probables que se puedan presentar en la fase de rehabilitación y vida útil de la carretera.

Geomorfología Del Tramo Carretero

En este punto se indican las unidades Geomorfológicas del tramo carretero, los cuales pueden estar conformados por valles, quebradas laderas, etc.

Estratigrafía

En este punto se indican las unidades estratigráficas, las cuales pueden estar estructuradas por ejemplo por el cretáceo inferior, cretáceo – paleógeno, paleógeno, neógeno, depósitos recientes, rocas intrusivas, etc.

Geología Estructural

En este punto se indican los fallamientos que hayan afectado a la zona de estudio a lo largo del tiempo.

Geodinámica Interna

La interacción entre la Placa Oceánica de Nazca con la Placa Continental Sudamericana determinan la zona de subducción a lo largo de la Costa del Perú; la cual produce reajustes corticales que originan los sismos.

Dentro del mapa de riesgo sísmico del Instituto Geofísico del Perú, el área de estudio registra sismos de intensidades moderadas a altas, con sismos probables de 6° a 8° en la escala de Richter (Magnitud), por lo que es probable su influencia en procesos geodinámicos.

- Terremotos
- Maremotos o tsunamis
- Actividad Volcánica: fumarólica y eruptiva

Geodinámica Externa

A continuación los principales fenómenos dentro de la Geodinámica Externa:

Bloques Caídos

Son remociones masivas y activas de fragmentos y escombros rocosos, pendiente abajo, depositados en forma irregular, por efecto de la gravedad, las lluvias y el grado de fracturamiento del macizo rocoso.

Chorreras

Son torrentes menores de aguas turbias viscosas, que ocurren en surcos divagantes o rectos siguiendo las laderas y la fuerte pendiente, cuyo origen se debe a las precipitaciones pluviales y posterior sobresaturación de suelos. Se diferencia de los huaycos por su menor volumen, magnitud y escurrimiento en surcos.

Fisuras

Son rajaduras y/o resquebrajamientos que ocurren en la plataforma. Son producidas por pérdidas de soporte lateral, erosión de riberas, reptación de suelos, deslizamientos activos, derrumbes o por simple hundimiento en plataforma.

Desprendimientos de Rocas

Es el movimiento violento de bloques y fragmentos rocosos pendiente abajo que se desprende de un talud empinado o farallón a lo largo de una superficie en la cual se produce poco o ningún desplazamiento de corte. Esta masa desciende principalmente en caída libre por el aire, rebotando o rodando, con movimientos muy rápidos que pueden o no haber sido precedidos por otros movimientos. Este fenómeno está asociado al fracturamiento, como al grado de meteorización y alteración de los macizos rocosos.

Derrumbes

Son caídas repentinas de una porción de suelo o roca por pérdida de la resistencia al esfuerzo cortante. No presenta planos o superficies de deslizamiento.

Deslizamientos

Son movimientos gravitacionales de masas de roca o suelo que se deslizan sobre una o varias superficies de rotura al superar la resistencia cortante en estos planos. Es característico la presencia de planos de rotura a lo largo del cual se produce el movimiento que puede ser lento o violento.

Existen dos tipos de deslizamientos, sin embargo para los efectos del presente trabajo se ha considerado: Rotacional y Traslacional.

Deslizamiento Rotacional

Ocurre a través de superficies curvas que pueden ser o no circulares. Este tipo de deslizamiento es típico de la zona, desarrollándose en la pared, corona de los taludes y bermas de la plataforma. Presenta áreas de forma elíptica con superficies cóncavas orientadas, con su eje mayor, hacia el fondo de las quebradas.

Deslizamiento Traslacional

En este tipo de movimiento la masa se mueve hacia afuera o hacia adentro y abajo, a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada, sin mostrar la tendencia de giro hacia atrás, característica de los deslizamientos rotacionales.

La diferencia entre los deslizamientos rotacionales y traslacionales es sumamente importante para determinar las medidas de control, ya que los primeros pueden llegar a estabilizarse por sí solos al restablecerse la condición de equilibrio, en tanto que los otros pueden continuar indefinidamente si la inclinación del talud tiene una pendiente pronunciada.

Huaycos o Flujos

Son movimientos de masas, más o menos rápidos, característicos de materiales sin cohesión combinados con aguas de lluvia, que se vienen arrastrando a lo largo de un cauce (para nuestro caso quebradas), materiales heterométricos desde suelos finos hasta inmensos bloques de roca.

Inundaciones

Son los desbordes laterales de ríos y lagos que cubren temporalmente los terrenos bajos adyacentes a sus riberas u orillas, llamadas zonas inundables.

Erosión de Riberas

Originada por la acción de los ríos o corrientes de aguas eventuales, que tiene lugar en los periodos de creciente o época de lluvias y consiste en el socavamiento de los taludes en las orillas por efecto de desgaste e impacto que producen las partículas sólidas acarreadas por el agua, en la base de dichos taludes.

Estos fenómenos se pueden advertir principalmente en la margen izquierda del río Utcubamba; se distribuye de manera irregular.

Asentamiento

Es originado por la pérdida de soporte en la base, que puede ser ocasionada por un material incompetente del substrato o por la constante erosión de riberas. Los factores condicionantes son las constantes lluvias, suelos incompetentes, presencia de material evaporítico o cavernas subterráneas.

Erosión Superficial

El flujo natural de las aguas superficiales es frecuentemente alterado por la construcción de las obras viales y no siempre se da la debida atención a las obras de encauzamiento necesarias. Estas aguas no controladas al descender por taludes de materiales finos no consolidados, producen intensa erosión superficial que puede traducirse en problemas graves de sedimentación aguas abajo, así como la pérdida de estabilidad de los taludes situados por encima del vértice erosionado.

Identificación De Zonas Críticas

En conocimiento de los problemas anteriormente señalados, y su implicancia en cuanto a la seguridad en la circulación vehicular, daños materiales, entre otros, se puede valorar el nivel cualitativo de riesgo e identificar si las mismas califican como tal.

Sismicidad

El territorio nacional se encuentra dividido en 3 zonas sísmicas, la zonificación, se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información geotectónica.

2.1.5 ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El estudio hidrológico tiene por objeto determinar el régimen pluvial en la zona de emplazamiento de la carretera y las características físicas e hidrológicas de las cuencas que inciden en ella, para la estimación de las descargas máximas y los parámetros de diseño de las obras de arte.

El estudio hidrológico consiste en estimar las descargas de los cursos indicados a partir de un análisis de frecuencias de las precipitaciones máximas en 24 horas registradas en las estaciones meteorológicas especialmente seleccionadas

El procedimiento a seguir en un estudio de éste tipo es el siguiente:

- Selección de las estaciones pluviométricas
- Recopilación de la información cartográfica y pluviométrica
- Análisis de consistencia de la información
- Determinación de las precipitaciones máximas en los sitios requeridos

Recopilación de información

Comprende la recolección, evaluación y análisis de la documentación existente como cartografía y pluviometría del área en estudio.

Trabajos de campo

Consiste en un recorrido de la carretera para la observación y evaluación de las características, relieve y aspectos hidrológicos de las quebradas así como la

identificación de las obras de drenaje existentes y la ubicación de las obras necesarias que requieran ser proyectadas.

Fase de gabinete

Consiste en el procesamiento, análisis, determinación de los parámetros de diseño y dimensionamiento de las obras de drenaje.

2.1.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Estos estudios tienen la finalidad de estructurar las medidas de prevención y/o mitigación en el marco del Plan de Manejo Ambiental respectivo, previamente identificando y analizando los posibles impactos o alteraciones potenciales a generarse como consecuencia de las actividades de mejoramiento y rehabilitación que podrían tener incidencia sobre los diversos componentes ambientales del ecosistema de la zona.

Metodología

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se ejecuta mediante el desarrollo secuencial de las siguientes actividades:

Fase Preliminar de Gabinete

En esta fase se recopila información de la zona: socioeconómica, recursos etc., para luego analizarlas y tomarlas como punto de partida del estudio.

Fase de Campo

El trabajo de campo básicamente esta destinado a la toma de información complementaria con la finalidad de definir la línea base. Para lo cual se efectúa el recorrido en la vía, verificándose el estado de los parámetros ambientales, la situación ambiental del entorno y se establece los límites de unidades correspondientes al ámbito del Proyecto. En este punto se estructura el formato de recopilación de datos, de mediciones y de observaciones a fin de facilitar el análisis de los impactos.

Fase Final de Gabinete

En esta fase se procede a estructurar el informe y a establecer en forma definitiva los probables impactos tanto negativos como positivos, además se desarrolla el Plan de Manejo Ambiental respectivo.

2.2 DISEÑOS DEL PROYECTO

2.2.1 DISEÑO GEOMÉTRICO

Existen factores de diversa naturaleza, que influyen en distinto grado en el diseño de una carretera. Entre éstos factores se destacan los siguientes:

- El tipo y la calidad de servicio que la carretera debe brindar al usuario y a la comunidad, debe definirse en forma clara y objetiva.
- La seguridad para el usuario y para aquellos que de alguna forma se relacionen con la carretera. Constituye un factor fundamental que no debe ser transado por consideraciones de otro orden.
- La inversión inicial en una carretera es sólo uno de los factores de costo y debe ser siempre ponderado conjuntamente con los costos de conservación y operación a lo largo de la vida de la obra.
- La oportuna consideración del impacto de un proyecto sobre el medio ambiente permite evitar o minimizar daños que en otras circunstancias se vuelven irreparables. De otro lado la compatibilización de los aspectos técnicos con los aspectos estéticos está normalmente asociado a una más alta calidad final del proyecto.

Velocidad Directriz

Las velocidades de diseño a considerar tienen que guardar relación con los tipos de vehículos predominantes, la configuración topográfica de la zona que atraviesa la carretera y las condiciones climatológicas de la misma.

Como el proyecto contempla mantener en lo posible el alineamiento actual de la carretera, la velocidad del proyecto no puede ser muy diferente a la velocidad directriz con la que fue diseñada inicialmente.

Una reducción de curvas o un mejoramiento de radios conduciría a un excesivo movimiento de tierras costoso y que podría comprometer la estabilidad de los taludes.

Características Geométricas Del Eje

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. Esta última, a su vez, controla la distancia de visibilidad.

El trazado en planta de un tramo se compondrá de la adecuada combinación de los siguientes elementos: recta, curva circular y curva de transición.

El eje se coloca teniendo como principal objetivo mejorar la geometría existente y evitar en lo posible hacer muchos cortes o rellenos, dependiendo de la topografía existente.

Perfil Longitudinal

El perfil longitudinal está formado por la rasante constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos, a los cuales dichas rectas son tangentes.

Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del Kilometraje, siendo positivas aquéllas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante. El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas del proyecto se referirá en lo posible al nivel medio del mar, para lo cual se enlazarán los puntos de referencia del estudio con los BM de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

A efectos de definir el Perfil Longitudinal se deben considerar como prioritarias las características funcionales de seguridad y comodidad, que se deriven de la visibilidad disponible.

Sección Transversal

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.

2.2.2 DISEÑO DEL PAVIMENTO

Dentro de los métodos de diseño disponibles para pavimentos, se pueden citar los siguientes:

- Método de la AASHTO – 2002 de los EEUU
- Método de la AASHTO – 1993 de los EEUU
- Método del Asphalt Institute – 1991 de los EEUU.

Método de la AASHTO - 2002, de los EEUU

El AASHTO – 2002 es un método mecanístico – empírico, que se usa para la verificación de los prediseños realizados en el Método de la AASHTO -1993 y en el Método del Asphalt Institute -1991.

Método de la AASHTO - 1993, de los EEUU

El diseño estructural de pavimentos flexibles para carreteras empleando el método AASHTO - 93, requiere del uso de nomogramas y catálogos de diseño.

La pérdida de serviciabilidad ($\Delta PSI = 2.2$) para superficies de rodaduras a nivel de MACS: Mezclas Asfálticas en Caliente de Superficie considera como serviciabilidad inicial $PSI_i = 4.2$, y la terminal como $PSI_t = 2.0$.

El diseño es basado en los resultados obtenidos de campo mediante métodos destructivos; es decir caracterización físico-mecánica de los materiales del terreno de fundación.

El método AASHTO – 1993 incluye en la metodología parámetros, los que son basados principalmente en recientes investigaciones. A continuación se presentan dichos parámetros.

- Módulo de Resistencia efectivo del material de fundación (MR).
- Nivel de Confiabilidad (R)
- Desviación Estándar, para Pavimentos flexibles (So)
- Variación total del índice de Serviciabilidad (D PSI = pt – p°).
- Coeficiente de Drenaje, de acuerdo a la calidad del material (m_i)

Para obtener el Número Estructural se emplearon los siguientes datos:

MR	=	Está de acuerdo al tramo establecido
N8.2	=	EAL obtenidos e indicados líneas arriba.
R	=	95 % (Nivel de Confiabilidad)
ZR	=	- 1.645
So	=	0.45 (desviación standard; para pavimentos flexibles)
Pt	=	2.0 (índice de serviciabilidad Terminal con TSB y MACS)
Dpsi	=	4.2 - 2.2 = 2.0

Los valores CBR convertidos a Módulos Resilientes son los siguientes:

MR = $3000 \times (\text{CBR})^{0.65}$, para suelos cuyo $7.2 \% < \text{CBRs} < 20\%$

MR = $1500 \times (\text{CBR})$, para suelos cuyo $\text{CBRs} \leq 7.2\%$

El Módulo de Resiliencia efectivo del suelo de fundación (MR) Es un parámetro que a diferencia del CBR, referido a un ensayo de punzonamiento, trata de simular el efecto dinámico de las cargas vehiculares.

Método del Asphalt Institute – 1991 de los EEUU.

Este capítulo presenta procedimientos para determinar el espesor de la estructura pavimento consistente en concreto asfáltico de superficie, superficie de asfalto emulsionado (el tratamiento superficial), base de concreto asfáltico, base emulsionada de asfalto, y base no tratada de agregado o subbase.

Principios de diseño: los espesores resultantes satisfacen dos criterios diferentes de tensión, la tensión por compresión vertical en la superficie de la subrasante, y la tensión horizontal en la parte inferior de la capa de asfalto.

Los niveles de tráfico de EAL, = 5×10^3 hasta los que exceden 10^7 son incluidos en las gráficas de diseño. Los pavimentos diseñados para EAL mayores representan casos especiales y deberían estar hechos (o verificados) con los programas de computadora.

Los diseños para EAL mayores que 3×10^6 deberán considerarse candidatos para futuros recapados de nivelación o construcción por etapas.

Procedimiento del Diseño

Los pasos en el procedimiento del diseño son:

Se selecciona o determina datos de entrada.

- (a) Valor de tráfico, EAL
- (b) Módulo elástico de la Subrasante, MR (Modulo Resilente).
- (c) Tipo de Superficie y base.

Luego se determina espesores del diseño para las condiciones específicas descritas por los datos de entrada. De ser el caso se puede preparar un diseño de construcción por etapas.

Luego se realiza unos análisis económicos de las diversas soluciones y como último paso se selecciona el diseño final.

2.2.3 DISEÑO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA

El análisis de frecuencias referido a precipitaciones máximas diarias, tiene la finalidad de estimar precipitaciones máximas para diferentes períodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, los cuales pueden ser discretos o continuos.

Los métodos probabilísticos que mejor se ajustan a valores extremos máximos, utilizados en la formulación de éste tipo de estudios son:

- Distribución Log Normal
- Distribución Valor Extremo Tipo I o Ley de Gumbel
- Distribución Log – Pearson Tipo III

Período De Retorno Y Vida Útil De Las Estructuras De Drenaje

El tiempo promedio, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente determinada es igualado o superado por lo menos una vez se le llama Período de Retorno.

El criterio de riesgo es la fijación, a priori, del riesgo que se desea asumir por el caso de que la obra llegase a fallar dentro de su tiempo de vida útil.

El riesgo admisible en función del período de retorno y vida útil de la obra está dado por:

$$K = 1 - (1 - 1/T)^n$$

Si la obra tiene una vida útil de n años, la fórmula anterior permite calcular el período de retorno T , fijando el riesgo permisible K , el cual es la probabilidad de ocurrencia del pico de la creciente estudiada, durante la vida útil de la obra.

Caudal De Diseño

La estimación del caudal de diseño se efectúa en base a la información hidrológica disponible y a la importancia de cada uno de los cursos comprometidos donde se proyectarán las estructuras de drenaje.

Para subcuencas con áreas de aportación menores a 10 Km^2 , el caudal de diseño se estima mediante el Método Racional y para el caso de subcuencas de áreas de aportación mayores a 50 km^2 , el caudal de diseño se pueden estimar haciendo uso del Modelo Hidrológico HEC - HMS.

Obras De Drenaje Transversal

El objetivo del sistema de drenaje transversal propuesto es permitir el paso del flujo inalterado de agua superficial presente en el ámbito de la carretera y que discurre en forma transversal a ésta. El agua superficial, principalmente proviene de fuentes tales como quebradas, acequias, canales de riego, recolección del agua que cae sobre la actual plataforma, etc. que discurren en sentido transversal a la carretera y que requieren ser evacuadas por medio de apropiadas estructuras, a fin de conducirlos adecuadamente sin afectar su estabilidad.

Las estructuras de drenaje transversal más comunes en éste tipo de Estudios son: Alcantarillas, pontones, badenes y puentes.

Obras De Drenaje Longitudinal

El sistema de drenaje longitudinal tiene la finalidad de evacuar los flujos superficiales provenientes de las precipitaciones pluviales que caen en las zonas adyacentes a la vía hacia estructuras de drenaje transversal, drenes naturales y/o quebradas.

Las estructuras de drenaje longitudinal más comunes en éste tipo de Estudios son: cunetas laterales, bordillos, zanjas de drenaje y zanjas de coronación.

Obras De Subdrenaje

A lo largo de un tramo en estudio muchas veces se pueden identificar sectores con presencia de ojos de agua que se manifiestan con filtraciones sobre el pie del talud de corte y también presencia de niveles freáticos altos que se manifiestan en la existencia de bofedales.

Los procesos hídricos pueden ocasionar fenómenos de geodinámica externa que se manifiestan por la presencia de deslizamientos, reptación de suelos e inundaciones que afectan la transitabilidad y estabilidad de la carretera.

Con el objetivo de mitigar tales fenómenos, interceptar, conducir y/o desviar los flujos sub superficiales (subterráneos) que se encuentran en el suelo de fundación de la vía y/o provenientes de taludes adyacentes, se ha previsto la proyección de obras de subdrenaje longitudinal (dos tipos), uno que esta constituido de material granular, geotextil mas tubería, el mismo que esta ubicado debajo de la cuneta lateral y el otro constituido por geodrén, que se proyectará en los taludes (superior e inferior)

2.2.4 DISEÑO GEOTECNICO PARA ESTABILIDAD DE TALUDES:

Análisis por el método de Equilibrio Límite la estabilidad de los taludes existente, cortes y rellenos propuestos.

El análisis de estabilidad de taludes por el método de equilibrio limite se puede realizar por medio de un software, el cual emplea los métodos conocidos de equilibrio límite como BISHOP y JAMBÚ a través de parámetros geotécnicos convencionales para tal análisis (Áng. fricción, cohesión, peso unitario, napa freática, etc.).

2.3 ESTRUCTURA DEL PRESUPUESTO

Un presupuesto esta compuesto por partidas y sub partidas donde para el caso de un Proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras se muestra como ejemplo la siguiente estructura:

1.00 Obras Preliminares; En esta partida principal se ubican todas las sub partidas relacionadas con los trabajos de: "Movilización y Desmovilización de Equipos", "Topografía y Georeferenciación" y "Mantenimiento de Transito".

2.00 Movimiento de Tierra; En esta partida principal se ubican todas las sub partidas relacionadas con los trabajos de: "Desbroce y limpieza", "Corte en Material Suelto, Roca Suelta, Roca Fija", "Carguío para Terraplenes", "Conformación de Terraplenes", "Reemplazo de Material Inadecuado", "Eliminación de Excedentes y Derrumbes" y "Perfilado y Compactación de Sub Rasante".

Esta partida esta relacionada con los Estudios Geotécnicos y de Topografía, además de los Diseños Geométricos de la vía, puesto que a partir de éstos se determinan los volúmenes de tierra a moverse dentro del proyecto.

3.00 Pavimentos; En esta partida principal se ubican todas las sub partidas relacionadas con los trabajos de: "Colocación de Sub Base y Base", "Imprimación", "Riego de Liga" y "Colocación de la Carpeta Asfáltica".

Esta partida esta relacionada con los Estudios de Suelos y los Diseños de Pavimentos, puesto que a partir de éstos se determinan los espesores de la estructura del Pavimento.

4.00 Obras de Arte y Drenaje; En esta partida principal se ubican todas las sub partidas relacionadas con los trabajos de: "Cunetas", "Zanjas de Coronación", "Pontones", "Alcantarillas", "Sub Drenes", "Gaviones", "Espigones", "Emboquillados", "Badenes" y "Puentes".

Esta partida esta relacionada con los Estudios Hidrológicos y los Diseños de Obras de Arte y Drenaje, puesto que a partir de éstos se determinan los trabajos de Obras de Arte y Drenaje longitudinal y transversal de todo el proyecto.

5.00 Transporte Pagado; En esta partida principal se ubican todas las sub partidas relacionadas con los trabajos de: "Transporte de Material Seleccionado", "Transporte de Mezcla Asfáltica" y "Transporte de Excedentes, Desmontes y Derrumbes.

Esta partida depende únicamente de la ubicación de la Planta Asfáltica, Canteras y Botaderos.

6.00 Señalización y Seguridad Vial; En esta partida principal se ubican todas las sub partidas relacionadas con los trabajos de: "Señalización Preventiva, Informativa y Reglamentaria" y "Marcas Sobre el Pavimento".

7.00 Protección Ambiental; En esta partida principal se ubican todas las sub partidas relacionadas con los trabajos de: "Señalización Informativa Ambiental", "Restauración del Área Afectada", "Acondicionamiento de depósitos de material excedente", "Restauración de Canteras", "Restauración de Área afectada por Plata de Asfalto y Chancadora" y "Revegetación".

El EG-2000 muestra una estructura ya definida que puede servir como base para la elaboración de cualquier presupuesto de un Proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras, pero se debe aclarar que cada proyecto puede tener su propia estructura de presupuesto, lo cual depende del buen criterio del proyectista, el cual puede incluir y/o crear las partidas y especificaciones técnicas que sean necesarias para ese proyecto en particular.

CAPITULO 3:

PROBLEMÁTICA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS.

En el presente capítulo se especifican las principales problemáticas de un Proyecto de Inversión Pública de Mejoramiento y Rehabilitación de una carretera, en éste se muestran a los agentes internos y externos al proyecto, se separan estratégicamente así, con el fin de convertir en fortalezas a las debilidades del proyecto dentro de los agentes internos y en oportunidades a las amenazas dentro de los agentes externos.

Todo proyecto pasa por una serie de procesos desde su concepción hasta su ejecución, el éxito de éste radica principalmente en la confiabilidad de los procesos en las etapas de elaboración y ejecución.

El presupuesto de obra es como su nombre lo dice, un "pre supuesto"; es decir que éste está basado en una serie de supuestos que de no ser los reales se generarían una serie de anomalías que se verían reflejadas como una variación en el costo, donde esta variación puede ser positiva (costo adicional) o negativa (costo deductivo) dependiendo del caso.

La variación en el costo es positiva cuando el proyecto ha sufrido un sub-dimensionamiento de diseño o ha sido afectado por algún agente externo, o negativa cuando el proyecto ha sufrido un sobre-dimensionamiento de diseño.

Estas variaciones y anomalías se ponen al descubierto cuando se está ejecutando el proyecto y es hasta entonces que se detectan errores o problemas que yacen en agentes internos al proyecto (expediente técnico) o en agentes externos al proyecto (eventos extraordinarios, inflación, temas sociales, etc.).

Los agentes internos son básicamente los que se pueden manejar y predecir dentro del sistema y los agentes externos son aquellos totalmente ajenos al

sistema que no se pueden predecir del todo y que de algún modo afectan o alteran el libre comportamiento del sistema.

3.1 AGENTES INTERNOS AL PROYECTO

3.1.1 PROBLEMÁTICA EN LA FASE DE PREINVERSIÓN

No todos los proyectos de carreteras han tenido el mismo detalle de estudio, lo correcto según el SNIP sería que un proyecto de carreteras parta primero con la elaboración de un estudio de perfil, seguido por un estudio de pre – factibilidad, luego con un estudio de factibilidad y por ultimo que pase por el estudio definitivo con el cual se elaborará la ingeniería y el expediente técnico.

Los proyectos que fueron concebidos hasta antes de la creación del SNIP no necesariamente pasaron por estas etapas de estudios, algunas pasaron directamente al estudio de factibilidad y luego al definitivo.

Mientras mas detalle de estudio e ingeniería tenga un proyecto, mayor será la confiabilidad de los metrados y menor será la variación del presupuesto, con lo cual se tendrían controlados a los agentes internos, quedando el proyecto solo en manos de agentes externos, asegurándose así un adecuado uso de los recursos para beneficio de todos.

3.1.2 COSTOS DE ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DE EJECUCIÓN

Según el CONSUCODE las prestaciones adicionales de obras cuyos montos, restándole los presupuestos deductivos vinculados, superen el 10% del monto del contrato original, luego de ser aprobado por el Titular de la Entidad, requieren previamente para su ejecución y pago, la autorización expresa de la Contraloría General de la Republica.

Si bien es cierto que con un mayor detalle en los estudios básicos se obtienen mejores resultados, también es cierto que en los proyectos viales se tiene una mayor variabilidad e incertidumbre a comparación de otros proyectos como lo

son las edificaciones. Es decir que cada proyecto tiene una variabilidad e incertidumbre inherente y particular que los diferencian de los otros, es por eso que los contratos de ejecución de obra para los proyectos viales son a precios unitarios y para los proyectos de edificaciones son a suma alzada.

Según el párrafo anterior, lo correcto sería que este porcentaje que nos indica el CONSUCODE (independientemente del valor) sea mayor para los proyectos viales por tener una mayor variabilidad e incertidumbre y menor para los proyectos de edificaciones por tener una menor variabilidad e incertidumbre.

Por otro lado, los contratos de estudios definitivos e ingeniería para este tipo de proyectos son en su mayoría a suma alzada, por lo que la empresa consultora se ve limitada a realizar solo los ensayos que han sido presupuestados, dejándose así algunos vacíos en los estudios que posteriormente salen a la luz durante la ejecución de obra.

Sergio Salinas Rivas (Nuevo Director de OSITRAN – Ex. Jefe Sunass) hizo público en el diario “EL CORREO” el miércoles 9 de enero del 2008 lo siguiente:

Concesiones de carreteras: Mejorando el diseño

El Estado viene impulsando, correctamente, el otorgamiento de concesiones de carreteras para revertir el déficit, que actualmente se estima en alrededor de US\$7,000 millones de dólares, y que limita nuestra competitividad internacional. La experiencia del quinquenio anterior muestra, sin embargo, que algunos ajustes son necesarios:

1. Promover mayor competencia en las licitaciones, incentivando fuertemente la participación de nuevas empresas constructoras internacionales (España, Colombia, Chile), además de las brasileñas ya conocidas, de manera que se obtenga mejores condiciones para el Estado. Aquí es fundamental la activa acción de ProInversión para promover la participación de nuevos competidores.

2. Evitar licitar sobre la base de Proyectos Referenciales, pues ello viene dando lugar a importantes incrementos en el valor de la obra

presupuestada, vía variaciones de metrados (hasta en 100% en el caso de las Interoceánicas; cerca del 1% del PBI 2007). Es preferible licitar, aunque demore un tiempo adicional, sobre la base de Estudios Definitivos, que reduzcan los ajustes a niveles razonables (10%).

3. En el caso de carreteras económicamente auto sostenibles, trasladar mayores riesgos comerciales al operador, de manera que se recupere la inversión vía peaje y la concesión no sea simplemente un contrato de obra. En el caso concesiones cofinanciadas, debe evaluarse: i) fijar como factor de competencia el mínimo subsidio requerido al Estado para ejecutar la carretera (siguiendo experiencias exitosas de FITEL en telecomunicaciones y el reciente subsidio al transporte aéreo a localidades de baja demanda); ii) que el Estado licite directamente la construcción de la obra, y entregue posteriormente en concesión la operación y mantenimiento y eventual mejoramiento futuro.

4. Implementar un peaje por concesión definido y revisado periódicamente (cada cinco años) por el regulador, que tome en cuenta la demanda proyectada en los tramos concesionados, y dejar de lado la idea de un peaje único para todo el sistema vial nacional. En línea con lo anterior, es imperativo que el modelo tarifario que debe diseñar el regulador sea esencialmente nuestro sistema vial sin necesidad de nuevas licitaciones.

Como se puede apreciar en el punto 2 de la publicación de diario, Sergio Salinas resalta la falta de tiempo para desarrollar correctamente los estudios definitivos, lo cual ha generado variaciones de metrados hasta en 100% en las Interoceánicas; cerca del 1% del PBI.

3.1.3 CAMBIOS EN LAS CONDICIONES DE ENTORNO DEL PROYECTO DEBIDO A LA GEODINÁMICA EXTERNA.

Las condiciones de entorno del proyecto no suelen ser las mismas a través del tiempo, pueden sufrir muchas variaciones debido sobre todo a la Geodinámica Externa del lugar, la cual esta presente en todo el territorio del país.

Por tanto una vez terminados los estudios definitivos no se puede esperar mucho tiempo para proceder con la ejecución del proyecto, puesto que si se espera mucho tiempo, las condiciones de entorno del proyecto cambian, generándose así un variación en el presupuesto del proyecto. Si una vez terminados los estudios definitivos del proyecto no se ha comenzado con la ejecución del proyecto, lo mas recomendable seria realizar un estudios de sondeo previa a la licitación, con el fin de identificar oportunamente y eficientemente las variaciones con respecto al ultimo estudio.

3.1.4 DEFICIENCIA EN LOS ESTUDIOS

A continuación como uno de los casos mas comunes en este tipo de proyectos se comenta sobre la Inadecuada evaluación y clasificación del tipo de material de corte (Roca Fija, Roca Suelta y Material Suelto):

Es muy común que durante la ejecución de un proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras se encuentren grandes discrepancias entre la clasificación del material de corte del proyecto y lo realmente encontrado en campo, esto perjudica enormemente al proyecto.

En un proyecto los taludes de corte están definidos en su mayoría por el tipo de material de corte, si en el Expediente Técnico del proyecto se especifica que un determinado tramo de la carretera se tiene como material de corte "Roca Suelta" el talud de corte ya esta definido y el contratista deberá proceder como lo indica el Expediente Técnico del proyecto. Si en campo se encuentra un material que no es ni "Roca Suelta" ni "Material Suelto", pero se encuentra en un punto intermedio, el contratista procede a cortar el talud como si fuera "Roca Suelta",

esto puede traer dos consecuencias, la primera es que el talud sea estable y no se derrumbe y la segunda es que el talud sea inestable y como consecuencia de una fuerte lluvia o inclusive durante los trabajos de corte se produzca un derrumbe que a la larga será eliminado y cobrado por el contratista como un adicional (siempre y cuando se supere el metrado contractual del presupuesto), lo cual se puede mitigar con un adecuado estudio que muestre una adecuada clasificación del material de corte y así taludes de corte mas cercanos a la realidad.

3.2 AGENTES EXTERNOS AL PROYECTO

3.2.1 EVENTOS EXTRAORDINARIOS

El Perú por su ubicación geográfica frente a la subducción de la Placa de Nazca debajo de la de Sudamérica la que es causante de la actividad sísmica y volcánica, lo cual determina que nuestro país este sujeto a procesos geodinámicos (geodinámica interna y externa) como deslizamientos, derrumbes, huaycos, aluviones, inundaciones, sismos y actividad volcánica etc.

Asimismo nuestro territorio esta sujeto a los efectos del denominado "El Niño" que al producir un calentamiento de las aguas frente a nuestra costa, origina fuertes lluvias que destruye la infraestructura vial, produce inundaciones y deslizamientos de terrenos, destruye viviendas hasta origina perdidas humanas e interrupciones en la actividad productiva.

A continuación se muestran algunos precedentes de eventos extraordinarios que han afectado el libre desarrollo de algunas de las actividades del país en los últimos años:

Huayco bloquea vía en Cuzco

"El 23 de enero de 2006 una masa de piedras, tierra y lodo cayó sobre el sector de Catiri, a la altura del Kilómetro 72 de la Carretera Urcos – Puerto Maldonado, por lo que quedaron incomunicados algunos caseríos de Quincemil (Cuzco) y Puerto Maldonado".

"Mientras se concluía la rehabilitación de la vía, decenas de vehículos de diferente tonelaje tuvieron que permanecer varados".

Fuente: Agencia de Noticias Andina- 24/01/2006

PreDES - Centro de Estudios y Prevención de Desastres

Nevada bloqueó la Carretera Central durante veinte horas

Atrapados y sin salida. Así quedaron durante veinte horas miles de personas que viajaban entre Lima y Huancayo.

Al menos un millar de vehículos, entre autos, ómnibus y camiones se quedaron estacionados en la carretera central, a lo largo de 30 kilómetros en la zona de Ticlio, a raíz de una intensa nevada que cayó desde el mediodía del viernes hasta la mañana del sábado.

Fuente: Diario El Comercio - 09/01/2006

Predes - Centro de Estudios y Prevención de Desastres

En Chanchamayo

Nuevas precipitaciones en San Ramón, Chanchamayo, ocasionaron ayer el desborde del río Huacará y el bloqueo del kilómetro 91 de la Carretera Central, en el sector Naranjal.

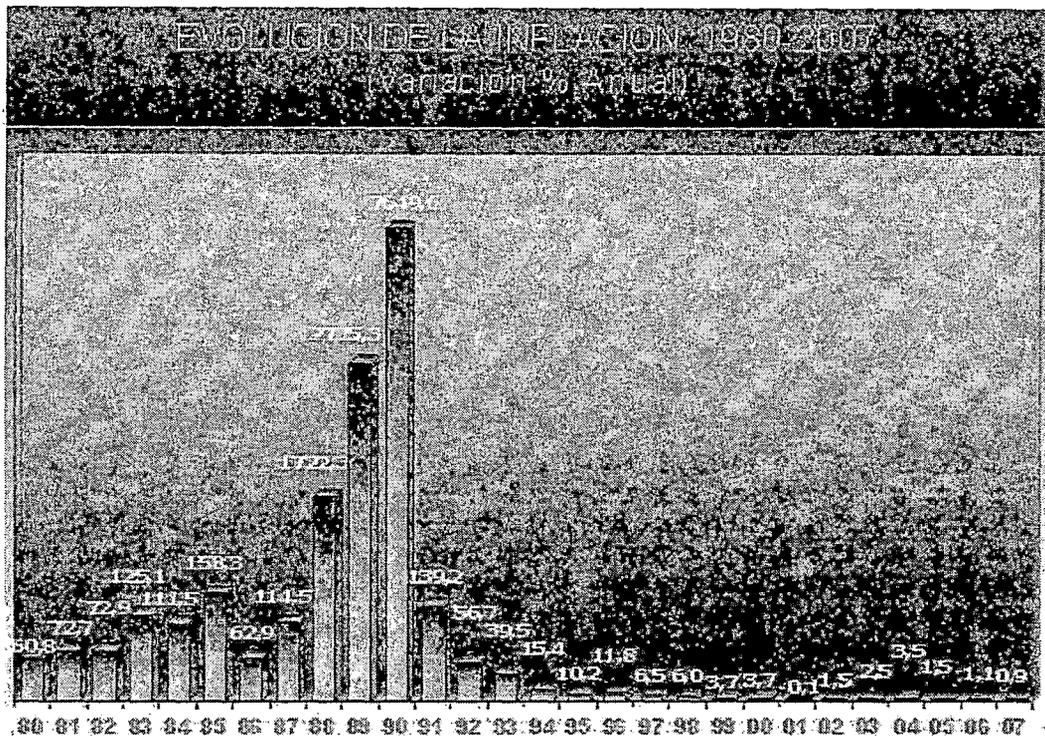
Fuente: Diario El Comercio - 05/01/2006

Predes - Centro de Estudios y Prevención de Desastres

3.2.2 Inflación

La inflación es uno de los agentes externos al proyecto más significativos, esta supeditado a factores económicos internos y externos del país y de tener un cambio brusco afectaría a todas las industrias del país como sucedió entre los años 1985 y 1990 con la súper inflación.

A continuación se muestra un grafico con la variación de la inflación desde los años 80's hasta la actualidad.



FUENTE: INEI

Figura 3.1

Como se puede observar en el grafico, la inflación comienza a crecer de forma desmesurada a comienzos del año 87 y alcanza su pico a fines de los años 90's.

En los próximos años la situación mejora para el país, comienza a decrecer a comienzos de los años 90's y se estabiliza en el año 2000, hasta ahora tenemos una economía estable que según afirmó el Presidente de la Republica el pasado 20 de noviembre durante el desayuno empresarial Perú – China, nuestra economía promete quedarse así durante muchos años mas (*Fuente: Periodismoenlinea*), lo cual sería beneficioso para todas las industrias del país como lo es la construcción.

3.2.3 Costos en Materiales de Construcción

Como bien se sabe según la ley de la oferta y la demanda, a mayor oferta menor demanda y a mayor demanda menor oferta.

Como se muestra en el siguiente gráfico, China se convirtió en el principal consumidor de acero en el mundo, lo cual hizo que el costo de este insumo se incrementara tremendamente, afectando de algún modo a la industria de la construcción en nuestro país.

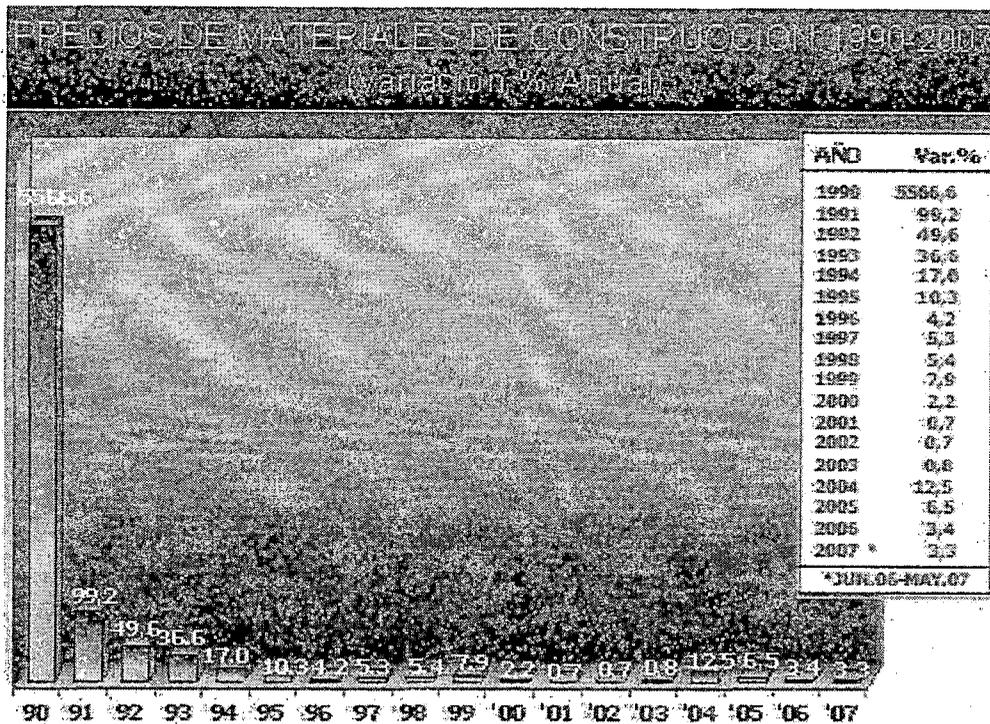
Consumo aparente de acero 2005 - 2007

	millón de toneladas métricas (mmt) de acero acabado			variación % por año	
	2005	2006e	2007f	05 - 06	06 - 07
UE (15)	139.4	150.0	147.7	7.6	-1.5
UE (25)	158.8	171.5	169.6	8.0	-1.1
La otra Europa	29.3	32.1	34.0	9.5	6.0
CIS	43.5	46.5	50.9	7.0	9.4
NAFTA	139.7	151.8	150.8	8.7	-0.7
Sudamérica	32.3	36.0	38.6	11.6	7.1
África	22.4	24.6	25.7	10.0	4.4
Medio Oriente	34.0	37.3	40.6	9.6	8.9
Japón	78.0	78.6	80.8	0.6	2.8
La India	38.1	41.9	45.7	10.0	9.1
Resto de Asia (excl. China)	117.8	118.5	121.8	0.6	2.8
Australia y Nueva Zelanda	7.9	7.8	7.9	-1.6	1.3
Mundo (excl. China)	701.8	746.7	766.4	6.4	2.6
China	327.0	374.0	413.0	14.4	10.4
Mundo	1,028.8	1,120.7	1,179.4	8.9	5.2

FUENTE: ASIMET

Cuadro 3.1

A continuación se muestra un cuadro con las variaciones porcentuales para los precios de los materiales de construcción entre los años 1990 – 2007, en el cual se muestra una variación tremenda en el año 1990, lo cual coincide con el cuadro de inflación, además se muestra una estabilización de los precios en estos últimos años.



FUENTE: INEI:

Figura 3.2

3.2.4 Temas sociales

Entre los años 1986 y 1990, hubieron problemas con el pago de la deuda exterior, el rechazo a los organismos multilaterales, la reducción de gastos militares y la limitación de las importaciones.

El punto de inflexión llegó en 1987 cuando se intentó nacionalizar la banca, lo que generó una oleada de protestas.

Todo esto afectó tremendamente a las industrias del país, los proyectos de carreteras entre los años 1985 – 1990 fueron prácticamente abandonados, las carreteras que ya existían no recibieron el mantenimiento adecuado deteriorándose rápidamente.

Otro factor que podría afectar tremendamente a un proyecto vial, es el hecho que la comunidad aledaña al proyecto se niegue a cooperar y por el contrario ponga una seria de trabas que perjudiquen el libre desempeño del proyecto.

Los casos mas comunes son por cupos de trabajo, las comunidades a veces no entienden que para algunos trabajos se requiere mano de obra especializada y quieren ocupar estas plazas de trabajo, la constructora se negase, hacen que la población se levante en protesta de estos cupos de trabajo.

Los proyectos mineros son los que mas problemas han tenido con las comunidades aledañas en los últimos años, a veces por culpa de las mismas mineras o a veces por caprichos de los pobladores.

Por poner un ejemplo, se tuvo la paralización de la carretera en Quishque, las protestas comunales y sus gestiones ante los organismos públicos se multiplicaban y la Southern se vio obligada a paralizar las obras para iniciar otra carretera en Tapatrihua, con el compromiso de terminarla en la vecina comunidad de Huayao, todo esto ocurrió el 27 de enero del 2004, ocasionando grandes pérdidas para la Southern e incomodidad para los pobladores de Quisque.

"Alerta Roja" En Puertos Por Huelga De Estibadores

(RPP Noticias) El presidente de la Asociación de Exportadores (ADEX), Luis G. Vega Monteferrí, solicitó declarar en "Alerta roja", los puertos del Perú en vista de la huelga iniciada por los estibadores, que no solamente pone en peligro las exportaciones, sino, más importante aún, los puestos de trabajo generados por esa actividad.

Opinó que esa medida de fuerza es igual de dañina que un bloqueo de carreteras y lamentó que 7,000 personas (número estimado de estibadores en todo el Perú), tengan la potestad de perjudicar y "poner en jaque" a más de 1 millón 250 mil trabajadores de los diferentes sub sectores exportadores. "Lo que están haciendo los estibadores es impedir el desarrollo y promover la pobreza en el país. Eso es inaceptable", comentó.

Añadió que la huelga de los estibadores portuarios, genera pérdidas diarias de US\$ 44 millones y poco menos de US\$ 30 millones por importaciones. Preciso que de persistir esa medida de fuerza se abre la posibilidad que las líneas

navieras decidan pasar de largo por el puerto del Callao y de todos los puertos peruanos, dirigiéndose directamente a otros puertos.

Una segunda opción es que los barcos, de regreso, acoderen nuevamente en puertos peruanos y recojan la oferta exportable peruana o dejen las importaciones, pero si la medida continúa los exportadores enfrentarán pérdidas. Dijo que pese al actual panorama confía que el problema se solucione.

Vega Monteferri recordó que los productos que más se perjudican por la huelga son los perecederos y también las confecciones, pero que en líneas generales los grandes afectados son los peruanos que obtienen ingresos por las exportaciones. "Aquí se habla mucho de montos, pero creo que si bien son importantes los números, lo más resaltante es el impacto social, el poder generador de empleo que tiene la actividad exportadora", refirió.

Dijo que entre peruanos no se debe permitir que algunas personas "pongan piedras en el camino" y trunquen las posibilidades de mejorar el nivel de vida de quienes están involucrados con las exportaciones. "Esa medida de fuerza debe ser declarada ilegal por el Ministerio de Trabajo", concluyó.

CAPITULO 4:

DATOS HISTÓRICOS DE OBRAS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

En este capítulo se muestran una serie de datos históricos de las diferentes obras de mejoramiento y rehabilitación de carreteras ejecutadas en los últimos diez años, lo cual tiene como fin el generar una mayor confiabilidad del resultado en la determinación de las causas de la variación del presupuesto de obra.

En total se recopilaron 13 proyectos de mejoramiento y rehabilitación de carreteras a nivel de asfaltado, **esta información fue obtenida de los archivos de Provias Nacional.**

4.1 PRESENTACIÓN DE DATOS HISTÓRICOS

Se han agrupado por regiones a las carreteras encontradas, con el fin de poder comparar resultados de obras entre carreteras que tengan realidades similares de entorno.

Proyectos pertenecientes a la "Región Costa":

COSTA 1:

CARRETERA:	RAHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS PANAMERICANA SUR (ESTUDIO 2)
TRAMO:	PAMPA CLEMESI - PUENTE TOMASIRI Km 1,109 - Km 1,257
UBICACION:	PAMPA CLEMESI - PUENTE TOMASIRI
LONGITUD:	146 Km
CONTRATISTA:	T Y T SAC CONTRATISTAS GENERALES
SUPERVISOR:	MOTLIMA CONSULTORES
MONTO CONTRACTUAL:	6' 576,998,060 + IGV
MONTO FINAL:	6' 144,123,98 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	228,014,30 + IGV
TOTAL DEDUCTIVOS:	650,227,36 + IGV
DELTA PPTO:	(-) 422,213,06 + IGV
% ADICIONAL NETO:	(-) 6,42%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.1

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	TRABAJOS PRELIMINARES	160,831.63
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	546,668.20
300	MATERIAL GRANULAR	155,560.68
400	PAVIMENTOS ASFALTICOS	1,189,837.58
500	OBRAS DE ARTE Y ALCANTARILLADOS	1,901,954.16
600	TRANSPORTE	114,702.66
700	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	771,105.92
800	PROTECCION AMBIENTAL	13,495.96

COSTO DIRECTO TOTAL	4,853,156.77
GASTOS GENERALES FIJOS (3,09% C.D.)	149,962.54
GASTOS GENERALES VARIABLES (22,43% C.D.)	1,088,563.06
UTILIDAD (10,00% C.D.)	485,315.68
SUB TOTAL	6,576,998.06
IGV (18%)	1,183,859.65
PRESUPUESTO TOTAL	7,760,857.71

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.2

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

COSTA 2:

CARRETERA:	PISCO - AYACUCHO (VIA LOS LIBERTADORES)
TRAMO:	DESVIO SAN CLEMENTE - PUENTE PACRA Km 0+000 - Km 80+174
UBICACION:	SAN CLEMENTE - PUENTE PACRA
LONGITUD:	80.174 Km
CONTRATISTA:	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT SA
SUPERVISOR:	ASOCIACION HIDROSERVICE - HOB CONSULTORES
PLAZO EJECUCION:	540 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	685 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	40' 369.840,93 + IGV
MONTO FINAL:	63' 940.771.32 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	23' 570.930.39 + IGV
DELTA PPTO:	23' 570.930.39 + IGV
% ADICIONAL NETO:	58.39%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.3

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	OBRAS PRELIMINARES	450,046.28
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9,611,237.94
300	PAVIMENTOS	6,222,616.69
400	TRANSPORTE PAGADO	6,340,592.77
500	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	4,649,109.48
600	PROTECCIÓN DE LAS RUINAS TAMBO COLORADO	307,047.30
700	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	1,177,884.08
800	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	163,833.22

COSTO DIRECTO TOTAL	28,922,367.77
GASTOS GENERALES FIJOS (2,54 % C.D.)	734,628.14
GASTOS GENERALES VARIABLES (26,78 % C.D.)	7,745,410.09
GASTOS GENERALES MEDIO AMBIENTALES (0,26 % C.D.)	75,198.16
UTILIDAD (10,00 % C.D.)	2,892,236.78
SUB TOTAL	40,369,840.93
IGV (18 %)	7,266,571.37
PRESUPUESTO TOTAL	47,636,412.30

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.4

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

Proyectos pertenecientes a la "Región Sierra":

SIERRA 1:

CARRETERA:	CHAMAYÁ - JAEN - SAN IGNACIO - RIO CANCHIS
TRAMO:	PUENTE TAMBORAPA - PUERTO CIRUELO Km 80+000 - Km 75+000
UBICACION:	BELLAVISTA CHIRINOS, JAEN SAN IGNACIO, CAJAMARCA
RUTA:	5N CARRETERA LONGITUDINAL MARGINAL DE LA SELVA
LONGITUD:	25,108 Km
CONTRATISTA:	CORPORACION SAGITARIO SA
SUPERVISOR:	CONSORCIO GMI - OIST2
PLAZO EJECUCION:	216 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	395 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	18' 022.791,30 + IGV
MONTO FINAL:	19' 804.983,60 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	2' 778.043,02 + IGV
TOTAL DEDUCTIVOS:	995.870,74 + IGV
DELTA PPTO:	1' 782.172,30 + IGV
% ADICIONAL NETO:	9,89%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.5

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GÉNICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN SI.
100	TRABAJOS PRELIMINARES	455,106.76
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,717,614.72
300	MATERIAL GRANULAR	2,067,976.90
400	PAVIMENTOS ASFALTICOS	1,376,058.74
500	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO	386,242.82
600	OBRAS DE ARTE Y ALCANTARILLADOS	3,061,359.91
700	TRANSPORTE	3,434,522.98
800	SEÑALIZACION	387,876.34
900	OBRAS COMPLEMENTARIAS	1,130,032.94

COSTO DIRECTO TOTAL	14,016,792.11
GASTOS GENERALES FIJOS (1.91 % C.D.)	267,720.73
GASTOS GENERALES VARIABLES (19.67 % C.D.)	2,757,103.01
UTILIDAD (7.00 % C.D.)	981,176.45
SUB TOTAL	18,022,791.30
IGV (18 %)	3,244,102.43
PRESUPUESTO TOTAL	21,266,893.73

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.6

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 2:

CARRETERA:	HEROES DE LA BREÑA
TRAMO:	TRAMO II (Km 52+948.58 - Km 74+295.80)
UBICACION:	COCACHACRA - MATUCANA
LONGITUD:	21.35 Km
CONTRATISTA:	CONSORCIO PAVEX CORPORATION PERU - JOHE SA
SUPERVISOR:	CONSORCIO PCI - CESEL SA
PLAZO EJECUCION:	240 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	324 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	13' 147,105.89 + IGV
MONTO FINAL:	15' 865,157.35 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	2' 718,051.46 + IGV
DELTA PPTO:	2' 718,051.46 + IGV
% ADICIONAL NETO:	20.67%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.7

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENERICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	OBRAS PRELIMINARES	219,769.74
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	227,065.83
300	SUB BASES Y BASES	221,687.37
400	PAVIMENTOS	7,059,620.12
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	479,396.34
700	TRANSPORTE PAGADO	655,298.46
800	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	335,356.76
900	PROTECCION AMBIENTAL	137,024.20
904	ESTABILIDAD DE TALUDES	343,996.50
906	REHABILITACION DE PUENTES	13,696.05

COSTO DIRECTO TOTAL	9,692,911.37
GASTOS GENERALES VARIABLES (20,79 % C.D.)	2,015,156.27
GASTOS GENERALES FIJOS	469,747.11
UTILIDAD (10,00 % C.D.)	969,291.14
SUB TOTAL	13,147,105.89
IGV (18 %)	2,366,479.06
PRESUPUESTO TOTAL	15,513,584.95

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.8

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 3:

CARRETERA:	HEROES DE LA BREÑA
TRAMO:	TRAMO III (Km 74+391,89 - Km 95+724,80)
UBICACION:	MATUCANA - SAN MATEO
LONGITUD:	21.33 Km
CONTRATISTA:	CONSORCIO SUPERCONCRETO - ACS PROYECTOS OBRAS Y CONSTRUCCIONES
SUPERVISOR:	CONSORCIO PCI - CESEL SA
PLAZO EJECUCION:	240 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	574 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	11' 890,197,86 + IGV
MONTO FINAL:	14' 419,539,59 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	2' 529,341,73 + IGV
DELTA PPTO:	2' 529,341,73 + IGV
% ADICIONAL NETO:	21.27%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.9

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENERICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	OBRAS PRELIMINARES	116,532.06
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	151,682.69
300	SUB BASES Y BASES	121,351.06
400	PAVIMENTOS	6,231,916.89
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	1,245,450.91
700	TRANSPORTE PAGADO	685,060.92
800	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	603,679.54
900	PROTECCION AMBIENTAL	179,802.04
906	REHABILITACION DE PUENTES	46,831.04

COSTO DIRECTO TOTAL	9,382,307.16
GASTOS GENERALES VARIABLES (16,32 % C.D.)	1,531,192.53
GASTOS GENERALES FIJOS	38,467.46
UTILIDAD (10,00 % C.D.)	938,230.72
SUB TOTAL	11,890,197.86
IGV (18 %)	2,140,235.61
PRESUPUESTO TOTAL	14,030,433.47

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.10

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 4:

CARRETERA:	OLMOS - CORRAL QUEMADO
TRAMO:	TRAMO 2 (Km 140+000 - Km 186+253,04)
UBICACIÓN:	OLMOS - CORRAL QUEMADO
LONGITUD:	56,25 Km
PLAZO EJECUCIÓN:	360 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	524 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	55' 627,752,29 + IGV
MONTO FINAL:	61' 286,969,67 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	5' 661,217,38 + IGV
DELTA PPTO:	5' 534,961,26 + IGV
% ADICIONAL NETO:	9,95%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.11

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
		0
100	TRABAJOS PRELIMINARES	494,389.45
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,386,548.39
300	MATERIAL GRANULAR	2,371,663.04
400	PAVIMENTOS ASFALTICOS	15,947,803.51
500	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO	13,822,721.30
600	OBRA DE ARTE Y ALCANTARILLADOS	6,037,942.42
700	TRANSPORTE	1,259,890.43
800	SEÑALIZACION	737,775.49
900	OBRA COMPLEMENTARIAS	574,046.18
700	TRANSPORTE	674,589.89
800	SEÑALIZACION	694,129.26
900	OBRA COMPLEMENTARIAS	368,170.54

COSTO DIRECTO TOTAL	45,369,669.92
GASTOS GENERALES FIJOS (1,25 % C.D.)	567,120.87
GASTOS GENERALES VARIABLES (14,36 % C.D.)	6,515,084.60
UTILIDAD (7,00 % C.D.)	3,175,876.89
SUB TOTAL	55,627,752.29
IGV (18 %)	10,012,995.41
PRESUPUESTO TOTAL	65,640,747.70

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.12

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 5:

CARRETERA:	LA OROYA - HUANCAYO
TRAMO:	LA OROYA - PUENTE MATACHICO
UBICACION:	LA OROYA - PUENTE MATACHICO
LONGITUD:	59,585 Km
CONTRATISTA:	BECSA MENDEZ JUNIOR (COMENZO) Y SAGITARIO (TERMINO)
SUPERVISOR:	CESEL
PLAZO EJECUCIÓN:	360 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	38' 482,732.58 + IGV
MONTO FINAL:	42' 531,156.73 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	4' 048,424.12 + IGV
DELTA PPTO:	4' 048,424.12 + IGV
1.39% ADICIONAL NETO:	10.52%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.13

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	OBRA PRELIMINARES (MOVILIZACION)	197,978.58
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	448,661.18
300	SUB BASES Y BASES	3,871,049.30
400	PAVIMENTOS	11,934,756.63
500	OBRA DE ARTE Y DRENAJE	5,734,607.06
600	TRANSPORTE PAGADO	6,756,560.32
700	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	1,598,045.11
800	PROTECCION AMBIENTAL	466,657.09
900	ESTABILIDAD DE TALUDES	255,137.41
900	OBRA PRELIMINARES (DESMOVILIZACION)	97,261.68

COSTO DIRECTO TOTAL	31,360,714.35
GASTOS GENERALES FIJOS (1,39 % C.D.)	435,913.93
GASTOS GENERALES VARIABLES (14,32 % C.D.)	4,490,854.30
UTILIDAD (7,00 % C.D.)	2,195,250.00
SUB TOTAL	38,482,732.58
IGV (18 %)	6,926,891.86
PRESUPUESTO TOTAL	45,409,624.44

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.14

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 6:

CARRETERA:	PISCO - AYACUCHO (VIA LOS LIBERTADORES)
TRAMO:	TRAMO 2 (PUENTE PACRA - PUENTE CHOCLOCOCHA)
UBICACIÓN:	PROVINCIA DE HUAYTARA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA
LONGITUD:	84,374 Km
CONTRATISTA:	CONSORCIO CONSTRUCTORA OAS LTD - CONSTRUCTORA UPACA SA
SUPERVISOR:	ASOCIACION HIDROSERVICE - HOB CONSULTORES
MONTO CONTRACTUAL:	37' 211,866.28 + IGV
MONTO FINAL:	45' 598,336.38 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	8' 386,470.10 + IGV
DELTA PPTO:	8' 386,470.10 + IGV
% ADICIONAL NETO:	22.54%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.15

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	OBRAS PRELIMINARES	92,356.56
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,843,209.34
300	PAVIMENTOS	11,098,522.61
400	TRANSPORTE PAGADO	6,703,556.72
500	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	6,966,043.18
600	REPARACION DE PUENTES	17,679.06
700	SEÑALIZACION	1,441,627.00
700	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	832,061.37

COSTO DIRECTO TOTAL	29,995,055.84
GASTOS GENERALES FIJOS (2.59 % C.D.)	776,871.95
GASTOS GENERALES VARIABLES (11.95 % C.D.)	3,584,409.17
GASTOS GENERALES MEDIO AMBIENTALES (2.02% C.D.)	605,900.13
UTILIDAD (7.50 % C.D.)	2,249,629.19
SUB TOTAL	37,211,866.28
IGV (18 %)	6,698,135.93
PRESUPUESTO TOTAL	43,910,002.21

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.16

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 7:

CARRETERA:	YURA - PATAHUASI - SANTA LUCIA
TRAMO:	TRAMO III (ESTACION VINACOCAYA - ESTACION CRUCERO ALTO)
UBICACION:	DEPARTAMENTO AREQUIPA
LONGITUD:	35.00 Km
CONTRATISTA:	CONSTRUCTORA QUEIROZ GALVAO SA
SUPERVISOR:	ASOCIACION PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL - CDS DE INGENIERIA SA
PLAZO EJECUCION:	450 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	499 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	USA \$ 13' 644,868.93 + IGV
MONTO FINAL:	USA \$18' 927,380,25 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	USA \$6' 236,272.98 + IGV
TOTAL DEDUCTIVOS:	USA \$953,761,67 + IGV
DELTA PPTO:	USA \$5' 282,511,31 + IGV
% ADICIONAL NETO:	38.71%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.17

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN SI.
100	OBRAS PRELIMINARES	305,960.72
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,086,216.72
300	PAVIMENTOS	4,069,162.22
400	OBRAS DE ARTE	1,166,552.30
500	SEÑALIZACION	78,552.76
600	TRANSPORTES	2,492,064.24
700	PUNTES	474,886.63

COSTO DIRECTO TOTAL	10,673,395.60
GASTOS GENERALES FIJOS (1.82 % C.D.)	194,255.80
GASTOS GENERALES VARIABLES (18.02 % C.D.)	1,923,345.89
UTILIDAD (8.00 % C.D.)	853,871.65
SUB TOTAL	13,644,868.93
IGV (18 %)	2,456,076.41
PRESUPUESTO TOTAL	16,100,945.34

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.18

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 8:

CARRETERA:	ILO - DESAGÜADERO
TRAMO:	TRAMO VI (Km 235+000 - 275+000)
UBICACION:	HUAYTIRE - SANTA ROSA PROVINCIA EL COLLAO
LONGITUD:	40.00 Km
CONTRATISTA:	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT SA
SUPERVISOR:	ASOCIACION HIDROSERVICE LTDA - HOB CONSULTORES Y EJECUTORES SA
PLAZO EJECUCION:	450 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	450 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	37' 295,772.21 + IGV
MONTO FINAL:	51' 406,988.22 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	19' 979,211.69 + IGV
TOTAL DEDUCTIVOS:	5' 867,995.68 + IGV
DELTA PPTO:	14' 111,216.01 + IGV
% ADICIONAL NETO:	37.84%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.19

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	TRABAJOS PRELIMINARES	858,557.31
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,414,181.23
300	MATERIAL GRANULAR	12,205,488.85
400	PAVIMENTOS ASFALTICOS	7,298,254.31
500	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO	313,337.63
600	OBRAS DE ARTE Y ALCANTARILLADOS	4,063,497.95
700	TRANSPORTE	478,910.79

COSTO DIRECTO TOTAL	26,632,228.08
GASTOS GENERALES FIJOS (5,01 % C.D.)	8,000,321.32
UTILIDAD (10,00 % C.D.)	2,663,222.81
SUB TOTAL	37,295,772.21
IGV (18 %)	6,713,239.00
PRESUPUESTO TOTAL	44,009,011.21

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.20

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SIERRA 9:

CARRETERA:	NAZCA - ABANCAY - CUZCO
TRAMO:	TRAMO I (CHALHUANCA - PTE ANTARUMI)
UBICACION:	PROVINCIA CHALHUANCA DPTO APURIMAC
LONGITUD:	63,00 Km
CONTRATISTA:	JJC CONTRATISTAS GENERALES
SUPERVISOR:	NIPPON KOLI CO LTD - CESEL SA
PLAZO EJECUCION:	630 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	631 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	USA 43' 105,331.63 + IGV
MONTO FINAL:	USA 46' 508,010,79 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	USA 10' 011,462.95 + IGV
TOTAL DEDUCTIVOS:	USA 6' 608,783,79 + IGV
DELTA PPTO:	USA 3' 402,679.16 + IGV
% ADICIONAL NETO:	7.89%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.21

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	OBRAS PRELIMINARES	1,033,470.34
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6,511,499.72
300	PAVIMENTOS	7,706,355.98
400	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	11,285,061.25
500	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	343,271.07
600	TRANSPORTES	5,160,935.20
700	VARIOS	54,345.10
800	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	809,894.63

COSTO DIRECTO TOTAL	32,904,833.31
GASTOS GENERALES FIJOS (0.69 % C.D.)	1,648,532.15
GASTOS GENERALES VARIABLES (18.12 % C.D.)	5,261,482.85
UTILIDAD (8.00 % C.D.)	3,290,483.33
SUB TOTAL	43,105,331.63
IGV (18 %)	7,758,959.69
PRESUPUESTO TOTAL	50,864,291.32

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.22

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

Proyectos pertenecientes a la "Región Selva":

SELVA 1:

CARRETERA:	DV. LEYNEBAMBA - CHACHAPOYAS
TRAMO:	Km 39+440 - Km 52+000
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO DE AMAZONAS
LONGITUD:	12,58 Km
CONTRATISTA:	CONSTRUCTORA UPACA SA
SUPERVISOR:	CONSORCIO GMI P YV
PLAZO EJECUCION:	162 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	411 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	22' 700,039,03 + IGV
MONTO FINAL:	25' 009,134,97 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	3' 520,332,05 + IGV
TOTAL DEDUCTIVOS:	1' 211,236,12 + IGV
DELTA PPTO:	2' 265,463,90 + IGV
% ADICIONAL NETO:	19,98%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.23

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENERICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN S/.
100	TRABAJOS PRELIMINARES	980,918.83
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5,857,182.88
300	PAVIMENTO	3,159,845.00
400	TRANSPORTE	4,455,808.10
500	OBRA DE ARTE Y DRENAJE	2,339,928.07
600	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	570,058.89
700	VARIOS	127,427.16

COSTO DIRECTO TOTAL	17,491,168.93
GASTOS GENERALES FIJOS (5,01 % C.D.)	876,307.56
GASTOS GENERALES VARIABLES (15,99 % C.D.)	2,796,837.91
GASTOS GENERALES MEDIO AMBIENTALES (1,78% C.D.)	311,342.81
UTILIDAD (7,00 % C.D.)	1,224,381.82
SUB TOTAL	22,700,039.03
IGV (18 %)	4,086,007.03
PRESUPUESTO TOTAL	26,786,046.06

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.24

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SELVA 2:

CARRETERA:	RIOJA - TARAPOTO
TRAMO:	TRAMO II (Km 50+000 - 91+000)
UBICACION:	DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, PROVINCIA DE LAMAS
LONGITUD:	41.00 Km
CONTRATISTA:	CONSTRUCTORA QUEIROZ GALVAO SA
SUPERVISOR:	CONSORCIO INTEGRAL SA - SERCONSULT SA
PLAZO EJECUCION:	456 DIAS CALENDARIOS
PLAZO FINAL:	653 DIAS CALENDARIOS
MONTO CONTRACTUAL:	16' 539,414,01 + IGV
MONTO FINAL:	24' 464,747,36 + IGV
TOTAL ADICIONALES:	12' 216,996,92 + IGV
TOTAL DEDUCTIVOS:	4' 089,931,56 + IGV
DELTA PPTO:	8' 108,065,36 + IGV
% ADICIONAL NETO:	49.02%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.25

PRESUPUESTO CONTRACTUAL POR PARTIDAS GENERICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO EN US\$
		0
100	OBRAS PRELIMINARES	378,553.70
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	511,416.07
300	PAVIMENTOS	4,595,172.60
400	TRANSPORTE	3,745,913.49
500	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	2,421,515.86
600	SEÑALIZACION	283,210.93

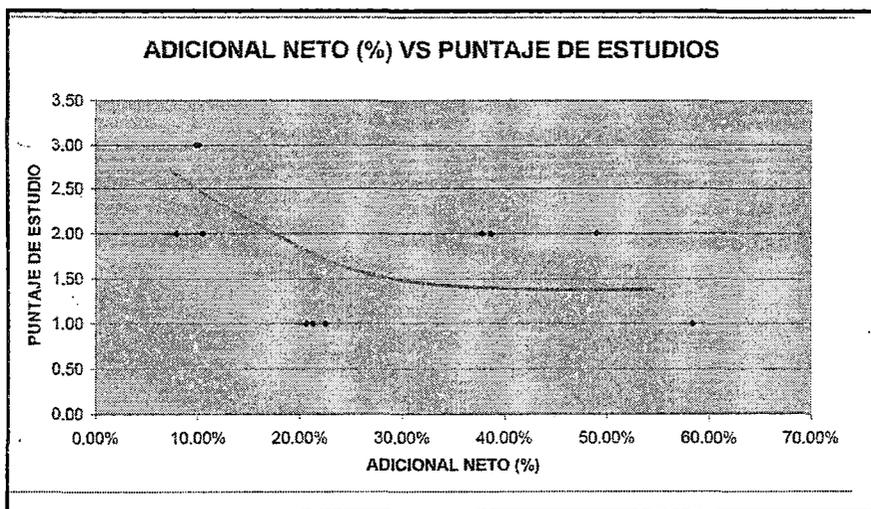
COSTO DIRECTO TOTAL	11,935,782.64
GASTOS GENERALES FIJOS (5.25 % C.D.)	626,628.59
GASTOS GENERALES VARIABLES (23.32 % C.D.)	2,783,424.51
UTILIDAD (10.00 % C.D.)	1,193,578.26
SUB TOTAL	16,539,414.01
IGV (18 %)	2,977,094.52
PRESUPUESTO TOTAL	19,516,508.53

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 4.26

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN REALIZADOS					
Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras	Estudio de Perfil	Estudio de Prefactibilidad	Estudio de Factibilidad	Puntaje de Estudio	% Adicional Neto
Pisco - Ayacucho Tramo I: Dv. San Clemente - Fuente Paera	NO	NO	SI	1.00	58.39%
Chamaya - Jaen - San Ignacio - Rio Canchas Tramo: Puente Tamboraza - Puerto Ciruelo	SI	SI	SI	3.00	9.89%
Dv. Leybamba - Chachapoyas Tramo: Km 39+440 al Km 52+000	SI	SI	SI	3.00	10.17%
Héroes de la Breña Tramo II: Cocachaera - Matucana	NO	NO	SI	1.00	20.67%
Héroes de la Breña Tramo I: Matucana - San Mateo	NO	NO	SI	1.00	21.27%
Olmos - Corral Quemado Tramo II: Km 140+000 al 186+253,04	SI	SI	SI	3.00	10.18%
La Oroya - Huancayo Tramo I: La Oroya - Fuente Matachico	SI	NO	SI	2.00	10.52%
Pisco - Ayacucho Tramo II: Puente Paera - Puente Choclococha	NO	NO	SI	1.00	22.54%
Yura - Patahuasi - Santa Lucia Tramo III: Estación Vihocaya - Estación Crucero alto	NO	SI	SI	2.00	38.71%
Ilo - Desaguadero Tramo VI: Km 235+000 al Km 275+000	NO	SI	SI	2.00	37.84%
Nazca - Abancay - Cuzco Tramo I: Chalhuanca - Puente Antárumi	SI	NO	SI	2.00	7.89%
Rioja - Tarapoto Tramo II: Km 50+000 al Km 91+000	NO	SI	SI	2.00	49.02%
FUENTE: PROVIAS NACIONAL	Cuadro 4.27				

En el cuadro anterior se tiene como criterio para determinar el puntaje de estudios el de sumar “uno” si es que el proyecto tiene uno de los estudios de preinversión. Una vez determinado el Puntaje de Estudios se correlaciona con el Adicional Neto (%), con el fin de demostrar que la tendencia en cualquier proyecto es que a mayor detalle de estudios menor variación en el presupuesto, tal como se muestra a continuación.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA **Figura 4.1**

4.2 SELECCIÓN DE 3 PROYECTOS REPRESENTATIVOS

El objetivo principal del presente estudio como ya se mencionó es el de mostrar las causas comunes que originan variación en el presupuesto de obra, para lo cual se analizarán a fondo los proyectos que presenten mayor variación del presupuesto. A continuación se muestran a los 3 proyectos representativos:

REGIÓN COSTA

“**Proyecto A**”: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Pisco - Ayacucho, Tramo I: Desvío San Clemente (Km. 0+000) – Puente Pacra (Km. 80+174).

REGIÓN SIERRA

“**Proyecto B**”: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Ilo - Desaguadero, Tramo VI: Km. 235+000 – Km. 275+000.

REGIÓN SELVA

“**Proyecto C**”: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Rioja - Tarapoto, Tramo II: Km. 50+000 – Km. 91+000.

CAPITULO 5:

DESCRIPCIÓN DE 3 PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS.

5.1 Descripción del Proyecto “A”: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Pisco - Ayacucho, Tramo I: Desvío San Clemente (Km. 0+000) – Puente Pacra (Km. 80+174).

Generalidades

La Carretera Pisco – Ayacucho, llamada también Vía Los Libertadores, tiene una longitud total de 330 Km y constituye dentro de la Red Vial del Sistema Nacional, una de las mas importantes carreteras de penetración y de integración a los departamentos de Lima, Ica, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac y Cuzco.

El tramo I de esta carretera, tiene una longitud aproximada de 80.2 Km, y se inicia (Km 0+000) en la localidad de San Clemente ubicada en el Km 230 de la Carretera Panamericana Sur, finalizando en la progresiva Km 80+174 Puente Pacra.

El trazo de la carretera antigua comprendido entre el Km 0 (San Clemente) hasta el Km 31 (Humay), se desarrolla a lo largo del valle del río Pisco a través de una topografía plana, con terrenos cultivados a ambos lados de la carretera, que mantienen un sistema de riego constituido por canales que discurren paralelos y muy cercanos a la vía, cuyo ancho de plataforma de rodadura es de aproximadamente de 5.0 m en promedio. En este tramo el alineamiento en su mayoría consta de largas tangentes.

El tramo comprendido entre el Km 31 (Humay) y el Km 80+174 (Puente Pacra), se desarrolla en una topografía de características ondulada y accidentada, atravesando zonas de depósitos aluvionales, escombros de ladera y macizos rocosos que conforman las márgenes derecha e izquierda del río Pisco, por donde se desarrolla alternadamente la carretera.

El mejoramiento de la vía en este tramo comprende el diseño geométrico completo de la carretera, aprovechando la plataforma de la antigua carretera, así como la reconstrucción total de las obras de arte y drenaje.

Características de la Vía

Del Km 0+000 al Km 30+900

Ancho de superficie de roedura	: 6.60 m
Ancho de bermas	: 1.50 m cada lado
Tipo de pavimento	: Carpeta asfáltica caliente, e=0.05
Tipo de tratamiento de bermas	: Tratamiento superficial monocapa

Del Km 30+900 al Km 80+174

Ancho de superficie de roedura	: 6.60 m
Ancho de bermas	: 0.75 m cada lado
Tipo de pavimento	: Carpeta asfáltica caliente, e=0.05
Tipo de tratamiento de bermas	: Tratamiento superficial monocapa

PRESUPUESTO CONTRACTUAL

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PU	MONTOS PARCIALES S/.	MONTOS TOTALES
1.00.00	OBRAS PRELIMINARES					450,046.28
1.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	450,046.28	450,046.28	
2.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					9,611,237.94
2.01.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	M3	583,309.00	1.78	1,039,290.02	
2.01.02	CORTE EN ROCA SUELTA	M3	91,630.00	3.66	335,365.80	
2.01.03	CORTE EN ROCA FIJA	M3	336,249.00	14.08	4,734,385.92	
2.02.01	CARGUIO PARA TERRAPLENES	M3	288,415.00	0.75	216,311.25	
2.02.02	CONFORMACION EN TERRAPLENES	M3	375,312.00	5.86	2,199,328.32	
2.03.00	REEMPLAZO DE MATERIAL INADECUADO	M3	6,569.00	9.63	63,269.47	
2.04.00	ELIMINACION DE EXCEDENTES Y DERRUMBES	M3	666,432.00	1.08	719,746.56	
2.05.00	PERFILADO Y COMPACT DE SUB RASANTE	M2	306,512.00	0.94	286,121.26	
2.06.00	ESCARIFICADO DE LA BERMA	M2	91,274.00	0.18	16,429.32	
3.00.00	PAVIMENTOS					6,222,616.69
3.01.00	BASE GRANULAR	M3	109,574.00	15.02	1,645,601.48	
3.02.00	BERMA GRANULAR	M3	3,867.00	15.90	61,485.30	
3.03.00	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	M3	32,058.00	46.89	1,503,199.62	
3.04.00	IMPRMACION	M2	703,257.00	0.32	225,042.24	
3.05.00	ELOTTER	M2	529,652.00	0.17	90,074.04	
3.06.00	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA EN BERMAS	M2	93,448.00	0.81	75,692.88	
3.07.00	RIEGO DE LIGA	M2	1,435.00	0.19	272.65	
3.08.00	ASFALTO SOLIDO (PEN 60-70)	GLN	1,116,007.00	1.38	1,542,649.66	
3.09.00	ASFALTO LIQUIDO	GLN	211,318.00	1.71	361,353.78	
3.10.00	RELLENO MINERAL	TNS	1,411.00	235.58	332,403.98	
3.11.00	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	KG	21,158.00	18.17	384,440.86	
4.00.00	TRANSPORTE PAGADO					6,340,592.77
4.01.00	TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO	M3-KM	5,928,657.00	0.66	3,912,913.62	
4.02.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	M3-KM	711,235.00	0.73	519,201.55	
4.03.00	TRANSPORTE DE EXCED DESMONT Y DERRUMB	M3-KM	2,365,597.00	0.80	1,908,477.80	
5.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					4,649,109.48
5.01.00	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	27,078.00	5.34	144,596.52	
5.02.00	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	M3	26,326.00	7.40	194,912.40	
5.03.01	CONCRETO F'c=100 KG/CM2	M3	144.00	123.70	17,812.80	
5.03.02	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	M3	220.00	144.24	31,732.80	
5.03.03	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	M3	2,190.00	154.55	338,464.50	
5.03.04	CONC CICLOPEO F'c=140 KG/CM2 + 30% PG	M3	972.00	96.64	93,934.08	
5.03.05	CONC CICLOPEO F'c=175 KG/CM2 + 30% PG	M3	7,463.00	108.02	797,227.26	
5.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	M2	31,968.00	27.61	882,636.48	
5.05.00	ACERO F'y=4200 KG/CM2	KG	174,090.00	1.74	302,916.60	
5.06.01	TUBERIA METALICA CORRUGADA DIAM=24"	ML	815.00	123.91	100,986.65	
5.06.02	TUBERIA METALICA CORRUGADA DIAM=36"	ML	414.00	201.85	83,565.90	
5.06.03	TUBERIA METALICA CORRUGADA DIAM=60"	ML	32.00	435.59	13,939.88	
5.07.01	LIMPIEZA INTERIOR DE ALCANTARILLAS	UND	75.00	181.68	13,626.00	
5.07.02	LIMPIEZA DE CALICE DE ALCANTARILLAS	M3	43.00	2.83	121.69	
5.08.01	CUNETAS REVESTIDAS CON CONCRETO SIMPLE	ML	27,670.00	23.35	646,094.50	
5.08.02	CUNETAS REVESTIDAS TIPO C2	ML	2,064.00	39.60	81,734.40	
5.09.00	REVESTIMIENTO CON PIEDRA EMBOQUILLADA	M2	176.00	43.02	7,571.52	
5.10.00	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M3	1,411.00	64.59	91,136.48	
5.11.01	DREN DE PVC (DIAM=2")	ML	5,023.00	13.43	67,459.89	
5.11.02	DREN DE PVC (DIAM=6")	ML	2,175.00	21.20	46,110.00	
5.12.00	JUNTAS CON RELLENO ASFALTIVO	ML	1,245.00	2.46	3,087.60	
5.13.00	GAVIONES	M3	2,587.00	82.52	213,479.24	
5.14.00	SUB DRENAJE	ML	640.00	62.19	39,801.60	
5.15.00	REVESTIMIENTO DE CANAL DE REGADIO	ML	640.00	112.76	72,166.40	
5.16.00	BARANDAS METALICAS	ML	34.00	70.37	2,392.58	
5.17.00	SARDINELES	ML	832.00	29.54	24,577.28	
5.18.00	NIVELACION DE BUZONES	UND	15.00	182.48	2,737.20	
5.19.00	BADEN	M2	715.00	252.54	180,566.10	
5.20.00	ENCAUZAMIENTO	M3	29,317.00	2.12	62,152.04	
5.21.00	FALSO PUENTE	ML	8.00	584.00	4,672.00	
5.22.00	TUBO PVC SAP 4"	ML	27.00	16.76	452.52	
5.23.00	ENROCADOS	M3	3,006.00	30.62	92,706.56	

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PU	MONTO PARCIALES \$/	MONTO TOTALES
6.00.00	PROTECCION DE LAS RUINAS "TAMBO COLORADO"					307,047.30
6.01.00	LINEA DE CAPTACION DE 16"	ML	70.00	125.53	8,787.10	
6.02.00	CAJA DE REGISTRO	UND	5.00	479.24	2,396.20	
6.03.00	CANAL CIRCULAR DE 16"	ML	620.00	159.78	99,063.60	
6.04.00	ESPIGONES EN BASE A GAVIONES	ML	240.00	347.99	83,517.60	
6.05.00	MURO EN BASE A GAVIONES	ML	280.00	184.51	51,862.80	
6.06.00	REVESTIMIENTO DE TALUD	M2	3,250.00	18.96	61,620.00	
7.00.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL					1,177,884.08
7.01.00	SEÑAL PREVENTIVA (0.60MTSX0.60MTS)	UND	266.00	307.05	81,675.30	
7.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA RESTRICTIVA CIRCULAR	UND	163.00	307.05	50,049.15	
7.02.02	SEÑAL REGLAMENTARIA RESTRICTIVA OCTOGONAL	UND	8.00	372.07	2,976.56	
7.03.01	SEÑAL INFORMATIVA DE RUTA	UND	2.00	307.05	614.10	
7.03.02	SEÑAL INFORMATIVA GENERAL (0.50MTSX0.60MTS)	UND	10.00	307.05	3,070.50	
7.03.03	SEÑAL INFORMATIVA DE LOCALIZACION Y DESTINO	M2	82.00	304.85	24,997.70	
7.04.01	PORTICO DE FIJACION DE SEÑAL INFORMATIVA TIPO E-1	UND	38.00	1,313.08	49,897.04	
7.04.02	PORTICO DE FIJACION DE SEÑAL INFORMATIVA TIPO E-2	UND	4.00	1,013.76	4,055.04	
7.05.00	POSTES DE KILOMETRAJE	UND	79.00	87.73	6,930.67	
7.06.00	GUARDAVIAS	ML	8,679.00	73.38	636,865.02	
7.07.00	DEMARCAACION DEL PAVIMENTO	M2	24,056.00	10.93	262,932.08	
7.08.00	PINTADO DE PARAP DE MUROS PONTONES Y ALCAN	M2	53.00	9.54	505.62	
7.09.00	TACHAS REFLECTORIZANTES	UND	1,650.00	11.13	18,364.50	
7.10.00	POSTES DELINEADORES	UND	460.00	75.98	34,950.80	
8.00.00	MANTENIMIENTO DE TRANSITO					163,833.22
8.01.00	MANTENIMIENTO DE TRANSITO (GLOBAL)	%	1.00	163,833.22	163,833.22	
	COSTO DIRECTO TOTAL					28,922,367.76
	GASTOS GENERALES FIJOS (2.54 % C.D.)					734,628.14
	GASTOS GENERALES VARIABLES (26.78 % C.D.)					7,745,410.09
	GASTOS GENERALES MEDIO AMBIENTALES (0.26 % C.D.)					75,198.16
	UTILIDAD (10.00 % C.D.)					2,892,236.76
	SUB TOTAL					40,369,840.93
	IGV (18 %)					7,266,571.37
	PRESUPUESTO TOTAL					47,636,412.30

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 5.1

5.2 Descripción del Proyecto "B".

REGIÓN SIERRA

"Proyecto B": Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Ilo - Desaguadero, Tramo VI: Km. 235+000 – Km. 275+000.

Generalidades

El estudio de la carretera de integración binacional Ilo – Desaguadero se inicia en el puerto marítimo de Ilo, departamento de Moquegua; este puerto se encuentra a una altitud promedio de 15 msnm y a 17° 38' 35" de latitud sur y 71° 20' 36" de longitud oeste.

La vía termina en el estribo derecho del Puerto Internacional Desaguadero, ubicado en la ciudad de Desaguadero, provincia de Chucuito, departamento de Puno, ciudad que se encuentra a una altitud promedio de 3,809 msnm y a 16° 33' 42" de latitud sur y 69° 02' 20" de longitud oeste.

Estos dos departamentos se ubican en la parte sur del territorio peruano; teniendo como límites el Océano Pacífico al oeste y al país de Bolivia al este.

Las localidades que se benefician directamente por este proyecto son entre otras las siguientes: Ilo, Algarrobal, Moquegua, Samegua, Tumilaca, Torata, Omate, Chilligua, Carumas, Huaytire, Santa Rosa, Mazocruz, llave, Pichupichuni, Providencia, Llorohocco, Diversas comunidades indígenas y Desaguadero.

El desarrollo de este proyecto comprende los mas variados terrenos topográficos (planos, ondulados, ondulados-accidentados y accidentados), calidades de suelos y altitudes que varían desde los 15 m en Ilo, hasta los 3,800 msnm aproximadamente en Desaguadero, pasando por zonas que llegan hasta los 4,700 msnm.

El tramo VI de la carretera Ilo – Desaguadero que forma parte de la Ruta Nacional N°32, esta comprendida entre las coordenadas 364,375.00 y

398,806.00 de longitud Oeste y 8°13'268,00 y 8°16'426,00 de latitud sur sobre la faja del lago Titicaca.

El punto de inicio del Tramo VI es el Km 235+000 final del Tramo V, a la altura de Huaytire (margen izquierda de la laguna Suches y el empalme con la carretera Candarave – Mazocruz – llave, siendo el punto final en la progresiva Km 275+000, ubicado antes del cruce de la carretera existente con el poblado Santa Rosa en la región de Carlos Mariategui, Departamento de Puno Provincia El Collao, Distrito de Santa Rosa.

El tramo se desarrolla en su mayor parte sobre terrenos de topografía plana ondulada, en ascenso y descenso con grandes tangentes y curvas amplias con excepción del segmento de topografía accidentada, comprendido entre el Km 270+600 donde la carretera comienza a descender y el Km 275+000 final del tramo.

En el Km 251+150, el trazo cruza el río Pasto Grande de la Laguna Moriscota mediante un Puente con estructura de vigas metálicas con alma llena y un tablero de rodadura de concreto armado con una luz de 20.00 m.

Los terrenos recorridos se encuentran ubicados a altitudes comprendidas entre los 4,543.235 msnm, en el inicio del tramo Km 235+000; 4,645.935 msnm en el Km 270+190 el punto mas alto del tramo y 4,438.947 msnm en el fin del tramo Km 275+000.

Características de la Vía

En el trazo vial en planta se ha proyectado para una carretera de velocidad directriz de 60 Km/hora, de tal forma que todas las características de alineamiento, radios mínimos normales, radios mínimos excepcionales, visibilidad, parada mínima, curvas espirales, y demás elementos que constituyan la carretera, corresponden a dicha velocidad directriz.

Para el trazado del perfil longitudinal el Proyectista ha tomado en cuenta las características técnicas siguientes:

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

Pendiente máxima normal	: 6.0 %
Pendiente máxima excepcional	: 7.0 %
Pendiente mínima en cortes	: 0.50 %

La sección transversal terminada proyectada presenta los siguientes parámetros:

Numero de carriles	: 2
Superficie de rodadura	: 7.20 m
Bermas 1.50 a cada lado	: 3.00 m
Ancho Total	: 10.20 m
Espesor del pavimento	: Variables de 0.275 m a 0.575 m
Plataforma de explanaciones	: Variable de 10.20 m a 12.07 m

Las características técnicas secundarias del diseño de la sección transversal del Proyecto, son las siguientes:

Peralte en curvas	: 6% (general)
Sobre ancho	: según radio (0.30 m – 1.20 m)
Bombeo en tramo en tangente	: 3%
Cunetas de coronación trapezoidal	: 0.50 m x 0.50 m
Taludes en Material suelto	: 2 : 1
Taludes en Conglomerado	: 3 : 1
Taludes en Roca Suelta	: 4 : 1
Taludes en Roca Fija	: 10 : 1
Taludes en Relleno	: 1 : 1.5

PRESUPUESTO CONTRACTUAL

ITEM	PARTIDA	UHD	METRADO	PU	MONTOS PARCIALES S/.	MONTOS TOTALES
1.00.00	OBRAS PRELIMINARES					859,041.90
1.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	852,822.46	852,822.46	
1.02.00	ACCESO A CANTERA	KM	0.20	31,097.18	6,219.44	
2.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					1,414,979.42
2.01.00	CORTE PARA EXPLANACIONES	M3	167,020.81	7.44	1,242,634.83	
2.02.00	EXTRACCION DE MATERIAL PARA TERRAPLEN	M3	23,150.38	3.00	69,451.14	
2.04.00	ACONDICIONAMIENTO DE EXCEDENTES EN BOTADEROS	M3	8,417.69	1.61	13,552.48	
2.05.00	ELIMINACION DE DESMONTES Y DERRUMBES	M3	8,417.69	5.27	44,381.23	
2.07.00	EJECUCION DE BANQUETAS DE RELLENO	M3	12,869.29	2.69	36,814.25	
2.08.00	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE	M3	1,170.00	7.15	8,365.50	
3.00.00	PAVIMENTOS					12,212,377.91
3.01.00	SUB BASE GRANULAR	M3	82,759.69	18.00	1,489,674.42	
3.02.00	BASE GRANULAR	M3	72,836.33	34.07	2,491,533.76	
3.03.00	IMPRIMACION BITUMINOSA	M3	410,285.39	0.54	221,554.11	
3.04.00	REGO DE LIGA	M2	290,309.10	0.28	81,286.55	
3.05.00	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	M2	21,743.68	63.43	1,814,091.91	
3.07.00	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA EN BERMAS	M2	119,976.29	3.69	442,712.51	
3.10.00	GEOTEXTIL TIPO A	M2	290,309.10	3.80	1,103,174.56	
3.11.00	GEOTEXTIL TIPO B	GLN	57,827.50	10.69	618,175.98	
3.12.00	ASFALTO LIQUIDO RC-250	GLN	257,266.43	2.41	620,012.10	
3.14.00	ASFALTO SOLIDO PEN 120-150	TNS	1,042,810.40	2.48	2,566,169.79	
3.15.00	ADITIVO MEJORADOR DE ADEHERENCIA	KG	27,605.77	18.05	498,284.15	
3.16.00	FILLER	KG	730,594.45	0.35	255,708.05	
4.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					7,302,373.62
4.01.00	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	45,248.12	10.04	454,291.12	
4.02.00	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	4,638.08	15.42	71,519.19	
4.03.00	ALCANTARILLA TMC 36"	ML	43.80	235.93	10,333.73	
4.04.00	ALCANTARILLA TMC 48"	ML	325.24	372.48	121,145.40	
4.05.00	ALCANTARILLA TMC 60"	ML	382.35	553.25	211,535.14	
4.07.00	CONCRETO FC=100 KG/CM2	M3	52.40	196.69	10,306.56	
4.08.00	CONCRETO FC=140 KG/CM2	M3	30.94	236.93	7,392.49	
4.09.00	CONCRETO FC=140 KG/CM2 + 30% PG	M3	372.22	166.27	66,333.42	
4.10.00	CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	1,110.37	270.56	300,421.71	
4.12.00	ENCOFRADO DE ELEVACION (CARAVISTA)	M2	6,947.78	46.94	326,126.79	
4.13.00	ENCOFRADO DE LOSA (CARAVISTA)	M2	477.45	42.92	20,492.15	
4.14.00	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	92,165.00	2.46	226,775.10	
4.16.00	CUNETAS REVESTIDAS	ML	32,956.00	112.09	3,694,038.04	
4.17.00	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	M2	4,492.84	62.34	280,083.65	
4.18.00	LIMPIEZA MANUAL DE CAUCES	M3	8,806.18	19.02	167,493.54	
4.20.00	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	M3	489.23	95.77	46,853.56	
4.23.00	ESCOLLERAS DE PROTECCION	M3	21,720.51	25.60	556,045.06	
4.24.00	MUROS DE GAVIONES	M3	320.00	128.87	41,558.40	
4.25.00	SUB DRENS (INCLUIDO GEOTEXTIL)	ML	3,220.00	212.92	685,602.40	
4.26.00	RESANE DE ESTRUCTURAS	M2	-	41.33	-	
4.27.00	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	UND	11.00	58.17	617.87	
4.31.00	APLICACION DE ADEHESIVO EPOXICO	M2	21.52	18.88	406.30	
5.00.00	SENALIZACION					313,514.49
5.01.00	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	9,829.45	10.55	103,700.70	
5.02.00	POSTES KILOMETRICOS	UND	40.00	88.61	3,544.40	
5.03.00	SENALES PREVENTIVAS	UND	23.00	360.19	8,744.37	
5.04.00	SENALES REGLAMENTARIAS	UND	15.00	351.64	5,274.60	
5.05.00	SENALES INFORMATIVAS	UND	4.00	380.19	1,520.76	
5.06.00	GUARDAVIAS (INCLUYE TERMINAL)	ML	1,379.00	109.30	150,724.70	
5.07.00	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	M2	64.20	17.99	1,154.96	
5.08.00	TACHAS BIDIRECCIONALES EN BORDES Y CENTRO	UND	200.00	11.23	2,246.00	
5.09.00	POSTES DELINEADORES	UND	400.00	91.51	36,604.00	

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PU	MONTOS PARCIALES S/.	MONTOS TOTALES
6.00.00	TRANSPORTE					4,065,791.49
6.01.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	M3-KM	163,645.16	4.46	728,857.50	
6.02.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	M3-KM	717,217.06	0.99	710,044.83	
6.03.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA PARA D<=1KM	M3-KM	21,743.88	6.02	130,899.16	
6.04.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA PARA D>1KM	M3-KM	219,416.22	1.15	252,328.65	
6.05.00	TRANSPORTE DE MATERIAL EN GENERAL PARA D<=1KM	M3-KM	100,003.19	4.68	468,014.93	
6.06.00	TRANSPORTE DE MATERIAL EN GENERAL PARA D>1KM	M3-KM	160,612.26	1.04	168,044.77	
6.07.00	TRANSPORTE A BOTADEROS PARA D<=1KM	M3-KM	181,277.54	4.46	808,497.83	
6.08.00	TRANSPORTE A BOTADEROS PARA D>1KM	M3-KM	765,964.40	0.99	778,104.76	
7.00.00	PUNTES					479,181.10
7.01.00	PUENTE PASTO GRANDE	UND	1.00	479,181.10	479,181.10	
	COSTO DIRECTO TOTAL					26,632,228.08
	GASTOS GENERALES FIJOS (5.01 % C.D.)					8,000,321.32
	UTILIDAD (10.00 % C.D.)					2,663,222.81
	SUB TOTAL					37,295,772.21
	IGV (18 %)					6,713,239.00
	PRESUPUESTO TOTAL					44,009,011.21

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 5.2

5.3 Descripción del Proyecto “C”.

REGIÓN SELVA

“Proyecto C”: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Rioja - Tarapoto, Tramo II: Km. 50+000 –Km. 91+000.

Generalidades

La Carretera Rioja – Tarapoto Tramo II: km 50+000 al km 91+000 esta ubicado en la Región Nor Central del Perú, entre las cordilleras Oriental y Central y a 300 kilómetros de la costa, limita por el norte y este con el Llano Amazónico, por el Sur con el Alto Huallaga y por el oeste con la Cordillera Central.

Abarca mas de 50,000 km² y esta dividida parcialmente en seis provincias del Departamento de San Martín cuya capital es la ciudad de Moyabamba.

Desde el punto de vista hidrológico se encuentra dentro de la cuenca del río Mayo, afluente del río Huallaga, que nace en las estribaciones de los cerros Escalera, Cahuapanas y Jepelacio. Este río presenta irregular desarrollo y tramos rectos, gran caudal y una fuerte pendiente, tiene una orientación NO-SE, cambiando bruscamente hacia el NE, cerca de la desembocadura, donde recibe la afluencia del río Cumbaza y de otros menores.

En forma general presenta un drenaje paralelo, su perfil longitudinal es de mayor pendiente que el río Huallaga y posee un cauce definido y un valle angosto, disminuyendo considerablemente la pendiente en lugar próximo a su desembocadura.

La zona del proyecto corresponde a una regio de gran potencial agropecuario y forestal, las actividades económicas mas importantes en el área son la agricultura y la ganadería.

Los principales cultivos son arroz, tubérculos, hortalizas, maíz y frutas. La ganadería esta representa por vacunos.

Los climas predominares de la zona varían desde lo tropical en el Alto Mayo (bosque seco), hasta el sub. tropical en Tabalosos, Tangarana y Rioja (bosque húmedo). La precipitación varia con la altitud y se ha determinado las isoyetas mínimas de 1200 mm y máximas de 2200 mm

La temperatura anual promedio es de 22° C, con una media máxima de 28° C y mínima de 16° C. Los vientos son ocasionales, de moderada intensidad y de corta duración, generalmente precediendo a los aguaceros.

Es una zona de gran actividad sísmica y la historia indica que la ocurrencia de terremotos ha sido frecuente. En los últimos cincuenta años se han producido grandes sismos en la región, con perdidas numerosas de vidas humanas y la destrucción, a veces total, de pueblos e infraestructuras. Este fenómeno se debe a la acción de una falla transformante Continental y a la actividad del sistema de callamiento sub. – andino.

La carretera Tarapoto – Rioja es parte de la carretera Marginal de la Selva, que es una vía, de importancia trascendental dentro de la geopolítica y del desarrollo del país.

Características de la Vía

Tipo de Carretera	: 2do Orden
Velocidad directriz	: 40 km/hora
Pendiente mínima normal	: 0.05 % (En un tramo de 1000 m)
Pendiente máxima normal	: 7.05 % (En un tramo de 190 m)
Radio mínimo normal	: 50m
Peralte de curvas	: De acuerdo a Normas Peruanas
Sobre ancho en las curvas	: De acuerdo a Normas Peruanas
Ancho de explanaciones	: Variable
Ancho de superficie de rodadura	: 6.60 m
Bermas	: 0.45 m
Cunetas	
-Tipo I	: 1.00 m x 0.50 m (axh)
-Tipo II	: 1.75 m x 0.875 m (axh)

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

Bombeo	: 3%
Taludes de corte	: 1:3
Taludes de Relleno	: 1.5:1
Talud de pavimento	: 1.5:1
Espesor de sub. base granular	: 0.15 m
Espesor de base granular	: 0.20 m
Espesor de la Base Asfáltica	: 0.07 m
Espesor de Carpeta Asfáltica	: 0.05 m

PRESUPUESTO CONTRACTUAL

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PU	MONTO PARCIALES \$ USA	MONTO TOTALES \$ USA
1.00.00	OBRAS PRELIMINARES					282,269.39
1.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	259,760.80	259,760.80	
1.02.00	ROCE Y LIMPIEZA	HA	41.00	548.99	22,506.59	
2.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					525,102.40
2.01.01	CORTE EN MATERIAL NO CLASIFICADO	M3	46,684.44	2.67	124,647.45	
2.02.00	ESCARIFICADO Y CORTE DE MATERIAL EN CALZADA EXISTENTE	M3	36,154.11	2.19	79,177.50	
2.03.00	CONFORMACION DE SUB RASANTE	M3	368,478.78	0.35	135,967.57	
2.04.00	PRESTAMO DE CANTERA	M3	26,344.17	1.37	36,091.51	
2.05.00	TERRAPLENES	M3	29,454.74	1.84	54,196.72	
2.06.00	CARGUIO A CAMION VOLQUETE	M3	116,713.56	0.43	50,186.83	
2.07.00	CONFORMACION DE MATERIAL A BOTADERO	M3	73,499.69	0.61	44,834.81	
3.00.00	PAVIMENTOS					5,152,003.88
3.01.00	SUB BASE GRANULAR	M3	54,077.40	6.82	368,807.87	
3.02.00	BASE GRANULAR	M3	68,618.16	9.26	635,404.16	
3.03.00	IMPRIMACION	M2	330,790.78	0.13	43,002.80	
3.04.00	RIEGO DE LIGA	M2	322,180.76	0.13	41,883.50	
3.05.00	BASE ASFALTICA	M3	22,854.01	59.05	1,326,675.26	
3.06.00	CARPETA ASFALTICA	M3	15,955.29	33.13	526,599.76	
3.07.00	ASFALTO LIQUIDO	GLN	137,898.95	1.37	189,921.56	
3.08.00	ASFALTO SOLIDO PEN 60-70	GLN	1,429,045.38	1.12	1,600,530.83	
3.09.00	FILLER MINERAL	TON	1,035.53	193.58	200,457.90	
3.10.00	ADITIVO PARA ASFALTO	KG	38,871.62	5.63	217,721.22	
4.00.00	TRANSPORTE PAGADO					3,132,414.82
4.01.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1KM	M3-KM	149,039.73	0.95	143,076.14	
4.02.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DESPUES DE 1KM	M3-KM	6,690,465.97	0.30	2,007,139.79	
4.03.00	TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR HASTA 1KM	M3-KM	88,851.31	0.96	85,297.26	
4.04.00	TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR DESPUES DE 1KM	M3-KM	1,701,231.33	0.30	510,369.40	
4.05.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA HASTA 1KM	M3-KM	38,809.30	1.57	60,930.60	
4.06.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DESPUES DE 1KM	M3-KM	965,756.45	0.33	325,299.63	
5.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					2,489,049.15
5.01.00	MANTENIMIENTO DE ALCANTARILLAS	UND	113.00	130.81	14,781.53	
5.02.00	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M3	643.26	15.66	10,073.45	
5.03.00	EXCAVACION NO CLASIFICADA P/ESTRUCTURAS	M3	17,781.91	2.13	37,875.47	
5.04.00	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	15,820.32	2.55	40,341.82	
5.05.00	PICADO DE CONCRETO	M3	14.69	15.68	230.34	
5.06.00	PREPARACION DE SUPERFICIE DE CONCRETO	M2	565.00	15.15	8,559.75	
5.07.01	CONCRETO F'C: 175KG/CM2	M3	116.39	89.67	11,800.59	
5.07.02	CONCRETO F'C: 175KG/CM2 + 30% PM	M3	1,174.96	82.20	96,581.71	
5.08.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	4,270.08	10.25	43,768.32	
5.10.00	ELIMINACION DE ALCANTARILLAS	ML	577.95	10.26	5,929.77	
5.11.02	ALCANTARILLA TMC D=36"	ML	1,647.11	91.93	151,418.82	
5.11.03	ALCANTARILLA TMC D=48"	ML	100.04	154.95	15,501.20	
5.11.04	ALCANTARILLA TMC D=60"	ML	151.36	239.25	36,212.88	
5.11.06	ALCANTARILLA TMC D=84"	ML	30.00	780.15	23,404.50	
5.11.07	ALCANTARILLA TMC D=96"	ML	49.00	601.52	29,472.96	
5.11.09	ALCANTARILLA TMC D=108"	ML	15.00	1,015.18	15,227.70	
5.11.11	ALCANTARILLA TMC D=157"	ML	14.56	1,626.85	23,684.02	
5.12	PINTURA ASFALTICA PARA ALCANTARILLAS	M2	13,209.51	8.95	118,225.11	
5.15.01	CUNETAS REVESTIDAS TIPO 1	ML	3,413.00	31.90	108,874.70	
5.15.02	CUNETAS REVESTIDAS TIPO 2	ML	26,872.00	60.68	1,621,872.96	
5.16	ZANJA DE DRENAJE	ML	60.00	2.38	142.80	
5.17	ZANJA DE CORONACION REVESTIDA	ML	830.00	28.17	23,381.10	
5.18	REVESTIMIENTO DE PIEDRA EMBOGOLLADA	M2	3,882.59	12.44	48,423.82	
5.19.01	SUBDREN	ML	2,400.00	58.83	141,192.00	
5.19.02	TUBERIA DE DESCARGA	ML	160.00	38.36	6,137.60	
5.23.01	MURO DE CONCRETO CICLOPEO	M3	676.80	138.81	93,960.49	
5.23.02	MURO DE CONCRETO ARMADO	M3	169.95	52.54	8,929.17	
5.24	GAVIONES DE PROTECCION	M3	99.60	25.33	2,522.87	
5.25	MANTO GEOTEXTIL	M2	121.18	1.22	147.84	
5.26.04	REPARACION DEL PUENTE PACAYSAIPA	GLB	1.00	644.16	644.16	
5.26.05	REPARACION DEL PUENTE LAHUARPIA	GLB	1.00	703.45	703.45	
5.26.06	REPARACION DEL PUENTE QUISCARUMI	GLB	1.00	226.25	226.25	

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PU	MONTO PARCIALES \$ USA	MONTO TOTALES \$ USA
6.00.00	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL					211.176.84
6.01.00	REMOCIÓN Y ELIMINACIÓN DE POSTES	UND	23.00	6.60	151.80	
6.02.00	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO	M2	12,187.50	2.81	34,246.88	
6.03.00	SENALES PREVENTIVAS	UND	96.00	89.14	8,557.44	
6.04.00	SENALES REGLAMENTARIAS	UND	18.00	93.08	1,675.44	
6.05.00	SENALES INFORMATIVAS					
6.05.01	PANELES DE SENALES INFORMATIVAS	M2	87.94	97.07	8,538.34	
6.05.02	CIMENTACIÓN DE SENALES INFORMATIVAS	M3	68.52	141.68	9,701.06	
6.05.03	TUBO D=3"	ML	462.00	77.17	35,652.54	
6.06.00	GUARDAVIAS (INCLUYE TERMINALES)	ML	2,050.00	40.30	82,615.00	
6.07.00	HITOS KILOMETRICOS	UND	41.00	31.70	1,299.70	
6.08.00	SENALES INFORMATIVAS DE RUTA Y GENERAL					
6.08.02	INFORMACION GENERAL	UND	4.00	76.86	307.44	
6.09.00	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	UND	5,550.00	5.01	27,805.50	
6.10.00	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	M2	66.82	7.23	627.71	
	COSTO DIRECTO TOTAL					11,935,782.64
	GASTOS GENERALES FIJOS (5.25 % C.D.)					626,628.59
	GASTOS GENERALES VARIABLES (23.32 % C.D.)					2,783,424.51
	UTILIDAD (10.00 % C.D.)					1,193,578.26
	SUB TOTAL					16,539,414.01
	IGV (18 %)					2,977,094.52
	PRESUPUESTO TOTAL					19,516,508.53

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 5.3

CAPITULO 6:

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO.

6.1 Determinación de las Causas en la Variación del Presupuesto del Proyecto "A".

Antecedentes que sustentan la variación en el presupuesto:

Adicional N°1

1. El proyecto tal como se licitó en la zona Arqueológica "Tambo Colorado" estaba considerando la construcción de una variante que partía de la progresiva 38+080 hasta la progresiva 38+780. Dicha vía estaría protegida mediante 04 espigones y la construcción de defensa de ribera en base a gaviones.

Sin embargo debido a las ultimas avenidas el río (después de los estudios) ha erosionado parte de las Ruinas de "Tambo Colorado" resultando el trazo original de la variante en el cauce del río. Por otro lado debido a las exigencias del Instituto Nacional se ha desplazado en 10m. el eje de la variante, resultando totalmente en el lecho del río.

De acuerdo al estudio y evaluaciones del comportamiento Hidráulico, la Supervisión previó los siguientes trabajos en la Variante "Tambo Colorado".

- a) Como trabajo preliminar desviar las aguas del río Pisco, mediante una zanja de 6m por 2 m del altura, para asegurar los trabajos de explanación (variante), antes que comiencen las primeras avenidas.
- b) Protección del talud de pedraplén (variante), mediante trabajos de enrocados que consiste en colocar bloques de roca, con su fundación correspondiente.

Adicional N°2

1. Al haberse observado en campo la presencia de áreas dentro de las explanaciones, con suelos orgánicos, saturados y consecuentemente de baja capacidad de soporte estructural, se han realizado los correspondientes ensayos de laboratorio, con cuyos resultados se llegó a la conclusión de que dichos materiales no satisfacen las condiciones necesarias para fundación de rellenos o de la estructura del pavimento, por lo que resulta indispensable ejecutar su reemplazo con material seleccionado.

Como el mejoramiento de la vía en éste tramo, aprovecha la plataforma existente cuyo ancho es menor que la sección de Proyecto, al ejecutarse los cortes para su ampliación, la fundación de la nueva plataforma, presenta sectores diferenciados.

La plataforma antigua, muy angosta, esta conformada con material granular que ha sido contaminado a lo largo del tiempo con sales y con los materiales orgánicos proveniente de la limpieza de los canales de riego. Los anchos faltantes para complementar la sección de proyecto, se ubican sobre terrenos de cultivo con mucha materia orgánica o por debajo de los montículos de suelos orgánicos producto de la limpieza de los canales de regadío. Estos materiales, tanto de la plataforma como del ensanche, necesariamente requieren ser reemplazados con materiales seleccionados, para garantizar el soporte adecuado para los rellenos y a la estructura del nuevo pavimento.

Adicional N° 3

1. Modificación de la Clasificación de los Materiales de Excavación contemplados en el Expediente Técnico de Licitación.

Las características reales del terreno, que se esta verificando durante la ejecución de la obra, determina que los metrados de las partidas de movimiento de tierras que figuran en el Expediente Técnico de Licitación resulten insuficientes, debido a que se esta encontrando una nueva

Clasificación de Materiales que modifica substancialmente la contenida en el Expediente Técnico de Licitación, la cual se ha determinado de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas de Construcción que forman parte del Contrato de Ejecución de la Obra; generándose mayores metrados en las partidas 2.01.02 – CORTE EN ROCA SUELTA y 2.01.03 CORTE EN ROCA FIJA. Asimismo esta situación ha dado lugar a la disminución de metrados en la Partida 2.01.01 CORTE EN MATERIAL SUELTO.

2. Mayores Volúmenes de Corte; debido a discrepancias entre las secciones y planillas de proyecto con lo realmente encontrado en campo.

Hay secciones consideradas en el Proyecto, que difieren de las secciones encontradas en el campo, lo que ha generado mayores metrados de corte.

3. Mayores Volúmenes de Terraplenes, debido a la elevación de la rasante entre los Km 0+000 y Km 34+000.

La carretera en los Km 0+000 al Km 34+000, se desarrolla en zonas agrícolas con niveles superiores a la rasante original de la vía, presentando condiciones adversas de drenaje, lo cual pone en riesgo la estabilidad del paquete estructural del pavimento, además se esta mejorando su capacidad de soporte, así como se mantiene el recubrimiento mínimo de las alcantarillas, por lo que, se ha definido la conveniencia de elevar la rasante en algunos tramos.

4. La utilización de materiales provenientes de la cantera Cabeza de Toro, ubicada a la altura de la Progresiva Km 20+480.

Esta cantera, es utilizada como alternativa debido a que es Técnica y Económicamente favorable al Proyecto y que para algunas zonas el material de corte no es adecuado para los terraplenes de poca altura.

5. Mayores Volúmenes de Corte, debido a adaptaciones del Proyecto en el Tramo Km 50+830 al Km 54+000

En este tramo, el Proyecto ha previsto la construcción de aproximadamente 250 m lineales de muros de contención de concreto ciclópeo $f'c=175\text{kg/cm}^2$, los mismos que están proyectados a construirse en media ladera y apoyados

en zonas coluviales y rellenos inestables. Esta situación por no ofrecer garantía de estabilidad para estas estructuras, se ha optado en desplazar el eje de la carretera hacia la zona de cortes que además de ser segura técnicamente es mas económica. Además se esta mejorando la Pendiente entre el Km 52+080 al Km 52+370.

Adicional N° 4

La presencia de toda una infraestructura de riego en los terrenos adyacentes a la carretera existente, ha generado la necesidad de ejecutar diversas obras de arte y drenaje que no se encontraban previstas en el Proyecto, por su falta de inclusión en el Expediente Técnico o por que parte de dicha infraestructura fuera ejecutada con posterioridad a la elaboración del aludido Expediente por los agricultores de la zona, quienes en su afán de incrementar el riego en sus áreas de cultivo hacían que las aguas de sus canales crucen por sobre la vía existente, o que el remanente de las aguas de riego discurran sobre la vía sin contar para ello con alguna obra de arte o drenaje.

El presupuesto Adicional N° 4 que esta referido a "Obras de Arte y Drenaje" en el tramo I: San Clemente – Puente Pacra entre las progresivas Km 0+000 – Km 65+000, tuvo su origen en las siguientes causales:

1. La topografía del terreno encontrada, en algunos sectores no correspondía a lo señalado en el Expediente Técnico.
2. Los desplazamientos del eje de la Carretera, tanto en proyección horizontal como vertical, que tuvieron que efectuarse para la seguridad de las obras.
3. Algunos de los metrados de las partidas de "Obras de Arte y Drenajes" resultaron insuficientes o no fueron incluidos en la planilla de metrados del Presupuesto de Contrato.

4. La presencia de una infraestructura de riego creada por los agricultores de la zona, aparentemente sin asesoramiento técnico, parte de la cual no esta considerada en el Expediente Técnico.

Adicional N° 5

Las obras materia del presente adicional, están ubicadas básicamente entre los Km 54+000 al Km 80+136, y se refieren al tipo de suelo excavado, a variantes al trazo original que han sido proyectadas por consideraciones técnicas y/o económicas, a las obras de defensa comprendidas en la zona de la Variante del Km 58+394 al Km 58+919, no consideradas en el Expediente Técnico de Licitación ni en el Presupuesto Adicional N° 4.

1. Reclasificación de Materiales de corte; En el tramo comprendido entre las progresivas Km 54+000 al Km 80+136, se aprecian diferencias en lo que refiere al tipo de material que va a ser sujeto de movimiento de tierras (cortes), con la clasificación prevista en el Expediente Técnico.

Esta situación que visualmente se ha determinado en las inspecciones de campo previas a los trabajos realizadas hasta el final del Tramo I, ha sido confirmada con los trabajos de excavación efectuados hasta el Km 65+000 persistiendo las diferencias.

2. Variante Km 58+505 al Km 58+815; Esta variante al trazo de Proyecto esta ubicada entre las progresivas Km 58+505 al Km 58+815. La causa que determina la necesidad de esta variante, es la situación actual del talud sobre el cual se desarrolla la carretera, cuyo pie (en el cauce del río Pisco) se observa bastante erosionado, no ofreciendo las garantías de seguridad que requiere este tipo de obras, para el periodo de tiempo a que fue proyectado (tiempo útil).

La variante consiste en un desplazamiento del eje del trazo hacia la izquierda (zona de cortes), en una distancia aproximada de hasta 4.50 m; la cual por otra parte se encuentra limitada por la fuerte pendiente del talud adyacente.

Un mayor desplazamiento del mencionado eje significará un volumen de excavación de grandes proporciones.

Por lo tanto se ha planteado la colocación en el pie del talud de un enrocado de protección, contra los efectos erosivos de las avenidas del río Pisco; como medida complementaria para la seguridad de las obras.

Adicional N°6

1. La insuficiencia de Obras de Arte y Drenaje en relación al requerimiento real del Proyecto.
2. El Expediente Técnico establece que entre el Km 68+235 al Km 68+790, el eje de la carretera se desarrolle sobre el lecho del río; la misma que esta conformada en base a grandes rellenos, cuyo pie de talud izquierdo esta entregado al río. La defensa de este talud se obtiene con muros constituidos por gaviones complementando con sus respectivos espigones, lo cual origina la disminución de la sección hidráulica; si ha estos hechos sumamos que en dicho sector aumenta el poder destructivo del río Pisco, Por la pendiente de su cauce; se pone en peligro la seguridad de las estructura vial.
3. La demolición del ponton existente en la progresiva del Km 26+864 (Cabeza de Toro 3), por encontrarse en mal estado, estructura que según el Expediente Técnico debía ampliarse, dicha demolición implicaba la interrupción del trafico vehicular ante la ausencia de un desvío que permita cruzar el canal existente en este sector.
4. En el cruce de la vía por la localidad de Humay, el expediente Técnico considera la ejecución de obras sin tomar en cuenta su condición de zona urbana; encontrándose que la plataforma de la vía en este tramo no proporciona las debidas condiciones de seguridad y permanencia del pavimento a colocarse, debido a que sus redes de aguas y desagüe se encuentran deterioradas, lo que ocasionan constantes filtraciones además están ubicadas muy superficialmente (0.40 m a 0.80 m); adicionalmente

también existen dos cruces de agua de regadío a nivel de plataforma. Lo expuesto precedentemente, ocasionará que en un corto plazo dentro de la vida útil del proyecto en ejecución, tendría que levantarse el pavimento para las reparaciones correspondientes.

5. La solución propuesta de tubería de 18" de diámetro como sistema de conducción, no se adecua al trazo definitivo de la Variante Tambo Colorado.
6. En la quebrada Auquish, donde atraviesa la vía Km 40+915, se encuentra ubicado un Ponton de 11 m, de luz cuya superestructura esta en mal estado y esta prestando servicio desde hace 40 años aproximadamente; en el Expediente Técnico se ha considerado que se reemplace esta estructura por una de 2.50 m de luz y 1.20 m de altura, lo cual resulta incoherente, dado el buen funcionamiento que ha tenido la estructura existente durante tanto tiempo, mas aun que según versión de los lugareños, esta quebrada tienen avenidas importantes.
7. En la Quebrada Huancano ubicado en el Km 67+395.83 la cual es activa y acarrea importantes cantidades de piedra y lodo durante sus avenidas, no se ha previsto ningún tipo de trabajo de protección y defensa a sus taludes, los mismos que sirven de soporte y estabilidad a las viviendas del poblado Huancano, que se encuentra aledaño a dicha quebrada.
8. Entre los Km. 69+000 al Km 69+320, el trazo considera el mismo eje de la vía actual, el cual atraviesa por una zona donde talud de soporte de la plataforma (natural o ejecutado), no ofrece ninguna garantía, por el efecto erosivo del río Pisco.
Entre los Km 71+600 al Km 72+170, donde la vía se desarrolla a media ladera, en el replanteo se ha verificado la existencia de un canal que conduce agua de riego, ubicado en la parte inferior de la vía; canal que interfiere con los rellenos proyectados.

Adicional N° 7

En lo referente a las Excavaciones para Explanaciones (Corte Material Suelto, Corte Roca suelta y Corte Roca Fija), con el presente adicional, se esta considerando casi todo el Tramo I: KM 0+000 al Km 79+500 (Los no considerados en los Adicionales N° 3, 5 y 6) a excepción del Km 79+500 al Km 80+136, que son metrados proyectados.

En efecto, tratándose de obras que se ejecutan y valorizan por el sistema de precios unitarios, que tanto el Presupuesto Contratado como los Presupuestos Adicionales se elaboran en base a consideraciones que no siempre son coincidentes con las realidades encontradas en el campo, y que la obras presentan al 30-SET-97 un avance acumulado del 86.90%, se pueden estimar los mayores y menores metrados que la constituirán en concordancia con dicho avance, así como las partidas nuevas que se requerirán.

Las causas que propiciaron estos trabajos, se explican seguidamente:

1. Los datos del Expediente Técnico de Licitación no correspondían a las realidades del terreno encontrado, en lo referente a la topografía y conformación de suelos; así mismo, los metrados consignados en las planillas de corte del Expediente Técnico de Licitación, presentaban diferencias con los metrados que se obtenían de los Planos; situaciones que se evidenciaron a lo largo del tramo y que fueron tratadas parcialmente en los Presupuestos Adicionales 3 y 5.

Considerando que los metrados del sector comprendido entre el Km 0+000 al Km 79+500 son los realmente ejecutados, y para el sector del Km 79+500 al Km 80+136, se están estimando 10,000 m³ de corte de material, tanto por la diferencia antes indicada como por el tratamiento de taludes, estimado que se hace en base a la experiencia de otras zonas similares, hasta la definición de los trabajos que se deben ejecutar en dicho sector luego de terminados los cortes; asimismo, se están incluyendo los trabajos que no habían sido ordenados y/o realizados hasta la fecha de elaboración de los expedientes

Técnicos correspondientes de los Presupuestos Adicionales antes mencionados.

2. La existencia de taludes inestables, por la especial configuración de los planos de buzamiento y sistemas de fracturas de los tramos rocosos o suelos con ángulos de reposo que no correspondían a sus características, situaciones que hacían peligrar la seguridad de los usuarios .

Debe indicarse que las mencionadas características se han evidenciado según se han ido efectuando los cortes.

3. La falta de material adecuado que cumplan las Especificaciones Técnicas de las partida 2.02.02 – CONFORMACION DE TERRAPLENES, por la insuficiente cantidad de material suelto realmente encontrada en los trabajos de corte dentro del ancho de la plataforma. Debe recordarse que los metrados del Expediente Técnico de Licitación señalaban que se disponía de un volumen de 2.01.01 – CORTE EN MATERIAL SUELTO (583,309 m3), suficiente para cubrir los requerimientos de la partida 2.02.02 – CONFORMACION EN TERRAPLENES (375,312 m3). Por tanto además de la Partida 2.02.02 – CONFORMACION DE TERRAPLENES, también se incrementa consecuentemente la Partida 2.02.01 - CARGUIO PARA TERRAPLENES.
4. Por la necesidad de lograr uniformidad de la capacidad de soporte del terreno natural dentro de las áreas de corte a nivel de subrasante, tanto en zonas de Corte con presencia de roca Suelta como de Roca Fija, trabajos previos a la partida 2.05.00 – PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE (TRAMOS EN CORTE) de acuerdo con lo señalado en la "Descripción " de las Especificaciones Técnicas de las partidas 2.03.00 y 2.05.00; que da como resultado mayores metrados la de la partida 2.03.00 – REEMPLAZO DE MATERIAL INADECUADO.
5. El expediente Técnico de Licitación, establecía que entre las progresivas Km 69+320 al Km 70+000, se conformen terraplenes de altura considerable para

lograr el ancho necesario de la vía, cuya construcción implicaba cortar la conducción de los canales de riego que prestaba servicio en dichos sectores.

6. El Expediente Técnico de Licitación, no contemplaba la ejecución de ciertas obras de arte y drenaje que si lo exigía la topografía o tipo de suelo encontrado, a fin de preservar las estructuras que se vienen construyendo de los efectos destructivos del agua. Si bien es cierto que estos temas fueron considerados en los Expedientes de los Presupuestos Adicionales N° 4 y 6, el presente contempla "Obras de Arte y Drenaje" no incluidas en dichos Expedientes, ni en el Expediente Técnico de Licitación.
7. El trazo de la carretera cruza centros poblados como San Ignacio (Km 28+800), Auquis (Km 41+000) y Huancano, sin presentar mayor detalle de ello en los planos del Expediente Técnico de Licitación. En los cruces de San Ignacio y Auquish existían muros perimetrales en el ancho de la vía, y en la zona de Huancano se encontró también dentro del ancho de la plataforma, una línea de conducción de agua potable.

Adiciona N° 8

El presente Adicional se refiere básicamente a las modificaciones que se dieron a las condiciones señaladas en el Expediente Técnico de Licitación. Asimismo, esta constituido por metrados que no se sustentaron debidamente en los Expedientes de los Presupuestos Adicionales N°s 5, 6 y 7 y los que corresponden a otros trabajos que fueron necesarios ejecutar para alcanzar las metas del Contrato.

1. Partida 2.02.02- "Conformación en Terraplén", el expediente Técnico de Licitación indicaba lo siguiente:

Que los trabajos de corte se efectuarían en un suelo constituidos por:

Material Suelto : 57.69%

Roca Suelta : 9.06%

Roca Fija : 33.25%

Que en la CONFORMACION DE TERRAPLENES se utilizaría el material obtenido de los cortes, y que "no se usará material proveniente de préstamo mientras exista metrado utilizable de los cortes, salvo indicación expresa de la Supervisión".

Al terminar los trabajos de corte, la resultante final son los siguientes porcentajes:

Material Suelto : 17.59%

Roca Suelta : 32.84%

Roca Fija : 49.57%

Esta situación, modificó sustancialmente las condiciones dadas en la Licitación, limitando la utilización de materiales provenientes de cortes en los trabajos de CONFORMACION DE TERRAPLENES, por la notoria disminución del MATERIAL SUELTO utilizable en un 69.89%, respecto a las cantidades señaladas en el Expediente Técnico, y/o por el considerable incremento que podían sufrir las distancias de transporte.

2. Partida 2.04.00 "Eliminación de Excedentes y Derrumbes", el expediente Técnico de Licitación Indicaba que los metrados de la partida 2.04.00 ELIMINACION DE EXCEDENTES Y DERRUMBES (666,432 m3) estaban conformados de la siguiente manera:

Eliminación de Material Suelto: 214,565 m3 <> 32.20%

Eliminación de Material Rocoso: 451,867 m3 <> 67.80 %

Durante la ejecución de los trabajos de la partida 2.04.00, se estableció la siguiente distribución real:

Eliminación de Material Suelto: 207,005.01 m3 <> 17.12%

Eliminación de Material Rocoso: 1'002,134.28 m3 <> 82.88%

Esta situación representa una distorsión respecto a las condiciones iniciales del Expediente Técnico de Licitación del 46.83%, en cuanto a la participación de Material Suelto, que es el componente de mejor trabajabilidad en la ponderación de estas Obras, implicando un significativo desequilibrio económico-financiero de esta actividad; aspecto que se vio agravado con el incremento del 81.43% del volumen total a eliminar.

3. Partida 4.03.00 "Transporte de excedentes, Desmontes y Derrumbes", el precio unitario de la partida 4.03.00 TRANSPORTE DE EXCEDENTES, DESMONTES Y DERRUMBES se ciño a sus Especificaciones Técnicas y a una "distancia media" de 3.57 Km, la misma que se obtuvo de la Planilla de Metrados del expediente Técnico.

Al momento de ejecutar los trabajos sin embargo, la "distancia media" disminuyó a 1.885 Km en razón de la ubicación de nuevos botaderos que no estaban contemplados en el Expediente técnico de Licitación, tal como se puede evidenciar de las planillas de metrados de las valorizaciones acumuladas a la fecha.

Asimismo la composición de los suelos a excavar variaron de la siguiente manera:

Material Suelto	: De 57.69% a 17.59%
Roca Suelta	: De 9.06% a 32.84%
Roca Fija	: De 33.25% a 49.57%

Dichas distorsiones a su vez, impactaron fuertemente en los factores de eficiencia y rendimientos que consideró el contratista en su oferta, produciendo un significativo desequilibrio económico-financiero en sus costos, situación que se complicó aun mas con el aumento del volumen a eliminar.

4. Partida 5.14.00 "Subdrenaje", las condiciones iniciales que mostraban el Expediente Técnico de Licitación entre las progresivas del Km 50+540 al Km 51+180 (único sector en que se colocaría subdrenes) era el tipo de suelo en dicha zona era exclusivamente de "Material suelto". Esta situación a su vez, propició que la oferta del Contratista para la ejecución de la partida 5.14.00 "SUBDRENAJE" se cifa a dichas condiciones.

Sin embargo, al momento de su ejecución se estableció que el suelo que existía en el mencionado sector estaba compuesto por "clastos de gran tamaño y gravas cementadas" que solamente podían ser removidos con el uso de explosivos, situación que lo caracteriza como "Roca Fija" de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de las partidas de corte, y que por los requerimientos de campo se necesitaban 120 m adicionales de subdren.

Estas realidades, originaban que entre el Km 50+480 al Km 51+240 (incluyen los 120 m de mas) se lleven a cabo trabajos distintos a los que se requerían de acuerdo al Expediente Técnico de Licitación.

5. Mayor Cantidad de Canales de regadío, por la Necesidad de su Reubicación, y/o Reconstrucción.

El Expediente Técnico de Licitación establece lo siguiente:

En caso de ser necesaria la reubicación de acequias de riego en zonas de ensanche, esta será pagada bajo las partidas de Obras de Arte y Drenaje.

El contratista es obligado a mantener la descarga ininterrumpida en los canales de riego.

En el Tomo de Metrados, la Parida 5.01.00 "Excavación para Estructuras" considera los volúmenes correspondientes a los desvíos necesarios para la continuidad del riego durante la ejecución de las alcantarillas proyectadas.

Asimismo, el Expediente Técnico de Licitación no incluyó el amplio SISTEMA DE RIEGO INFORMAL que se había construido en la zona, sea por su inexistencia al momento de elaboración del mencionado Expediente, o por su parcial inoperatividad a dicho momento.

De lo expresado, se infiere la necesidad de mantener operativo la parte del SISTEMA DE RIEGO que pueda ser interrumpido o afectado por la ejecución de las obras contratadas; situación que se ha venido dando a lo largo de la carretera desde que se iniciaron los trabajos y que pueden evidenciar con los innumerables escritos que presentaron lo usuarios de dicha aguas.

6. El Expediente técnico no precisó los trabajos a realizar, cuando la carretera atraviesa centros poblados, el trazo de la carretera cruza centro poblados (Humay, Huancano y otros), sin presentarse mayor detalle en los planos del Expediente Técnico. Al existir algunas instalaciones y casas dentro del derecho de vía, y mas aun dentro del ancho de la plataforma de la carretera; se hace necesario reubicar tales instalaciones para dar continuidad al proyecto y cumplir las metas.

VARIACIÓN PORCENTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO CONTRACTUAL EN S/.	MONTO ADICIONAL EN S/.	VARIACION PORCENTUAL (%)
100	OBRAS PRELIMINARES	450,046.28		0.0%
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9,611,237.94	10,730,231.51	111.6%
300	PAVIMENTOS	6,222,616.69	61,909.85	1.0%
400	TRANSPORTE PAGADO	6,340,592.77	3,638,601.36	57.4%
500	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	4,649,109.48	3,625,089.52	78.0%
600	PROTECCIÓN DE LAS RUINAS TAMBO COLORADO	307,047.30	- 307,047.30	-100.0%
700	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	1,177,884.08	5,042.50	0.4%
800	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	163,833.22		0.0%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 6.1

Causas que produjeron la variación en el presupuesto:

Ítem	Descripción de la ocurrencia	Causa Inmediata	Agente del Sistema
1	Desplazamiento del eje debido a exigencias del Instituto Nacional de Cultura.	Temas Sociales	Agente Externo al Proyecto
2	Erosión de parte de las Ruinas de "Tambo Colorado".	Geodinámica Externa	Agente Externo al Proyecto
3	Mejoramiento de la vía para obtener un adecuado soporte del paquete estructural del pavimento.	Deficiencia en los Estudios de Suelos	Agente Interno al Proyecto
4	Deficiencia en la determinación de la clasificación del material de corte, lo cual genera mayores metrados en movimiento de tierras y por tanto mayores metrados en transporte y eliminación de desmontes.	Deficiencia en los Estudios Geológicos y en los Estudios Geotécnicos	Agente Interno al Proyecto
5	Discrepancias entre las secciones transversales del proyecto con respecto a lo realmente encontrado en campo.	Deficiencias en los Estudios Topográficos y/o en el Diseño Geométrico	Agente Interno al Proyecto
6	Elevación de la rasante debido a zonas agrícolas con niveles iguales o superiores a la rasante del proyecto y por tanto mayores metrados en transporte y eliminación de desmontes	Deficiencias en los Estudios Topográficos y/o en el Diseño Geométrico	Agente Interno al Proyecto

Ítem	Descripción de la ocurrencia	Causa Inmediata	Agente del Sistema
7	Utilización de materiales provenientes de la cantera "Cabeza de Toro", debido a la falta de material para rellenos puesto que el material de corto es inadecuado e insuficiente	Deficiencia en los Estudios de Suelos y Canteras	Agente Interno al Proyecto
8	Muros de contención proyectados a construirse a media ladera y apoyados en zonas coluviales y rellenos inestables	Deficiencia en los estudios de Obras de Arte y Drenaje	Agente Interno al Proyecto
9	Variante en el trazo en los Km 58+505 al Km 58+815 debido a que la situación actual del talud sobre el cual se desarrolla la carretera cuyo pie (en el cauce del río Pisco) se encuentra bastante erosionado	Geodinámica Externa	Agente Externo al Proyecto
10	Mayores trabajos de Obras de Arte debido a deficiencias en el drenaje Transversal	Deficiencia en los estudios de Obras de Arte y Drenaje	Agente Interno al Proyecto
11	Interferencias entre los terraplenes del Expediente Técnico con los canales de regadíos informales	Temas Sociales	Agente Externo al Proyecto
12	El material de corte considerado para ser utilizado en terraplenes es inferior en cantidad y calidad al indicado en el Expediente Técnico del Proyecto	Deficiencia en los Estudios de Suelos y Canteras	Agente Interno al Proyecto
13	Sub drenes en roca fija en vez de material suelto	Deficiencias en los Estudios Geológicos	Agente Interno al Proyecto

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS EN LA VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO
EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS.

6.2 Determinación de las Causas en la Variación del Presupuesto del Proyecto "B".

Antecedentes que sustentan la variación en el presupuesto:

Adicional N°1

Cabe destacar que las principales diferencias encontradas con el Proyecto y que han motivado gran parte del mayor metrado que constituye el presente Adicional, se debe a que el Proyecto se realizó en el año 1994 – 1995 época en que la zona del Proyecto era afectada por un periodo de sequía prolongado. El replanteo realizado con motivo de la ejecución de los trabajos ha sido efectuado durante un periodo de lluvias con características de extraordinario, producido luego de la ocurrencia del fenómeno El Niño; lo que ha traído como consecuencia que los parámetros de diseño que se consideraron para la ejecución de las obras, hayan sido completamente diferentes a los del estudio.

Movimiento de Tierras

1. Corte para Explanaciones; Siguiendo las recomendaciones establecidas por los Especialistas durante la etapa de revisión del Proyecto, así como de las inspecciones de campo durante el replanteo de la obra, se ha observado que en los sectores de topografía plana a ondulada, el terreno natural adyacente a la plataforma de la carretera existente se encuentra casi al mismo nivel; sectores con bofedales al pie de los taludes del terraplén, cortes cerrados con pequeñas pendientes longitudinales y otros problemas referente al trazo vial y suelos que se detallan mas adelante, han modificado el nivel de subrasante del proyecto, que en el replanteo de la obra se ha elevado dicha subrasante. También se ha determinado que el proyectista no ha compatibilizado las cotas de alcantarillas nuevas con los niveles de subrasante respectiva, siendo necesario por tales motivos elevar la subrasante en dichos sectores. De igual manera para mejorar el sistema de drenaje superficial, así como en los tramos con presencia de agua permanente o durante la época de lluvia; deformaciones de la plataforma debido a la presencia de suelos finos, para mejorar la geometría vertical

(perfil longitudinal) tanto en curvas verticales y pendientes así como mejorar la visibilidad ha sido necesario la elevación de la subrasante en sectores determinados.

De igual forma en los sectores de cortes cerrados a media ladera y con presencia de agua, que durante la época de lluvia y debido al tráfico de vehículos pesados se ha observado grandes ahuellamientos por falta de un buen sistema de drenaje. Como alternativa de solución se plantea la ampliación de la plataforma a nivel de explanaciones para retirar las aguas pluviales lo mas lejos posible de la estructura del pavimento. Como consecuencia de tales adaptaciones se ha generado mayores metrados en corte en material suelto y roca suelta.

2. Para obtener los niveles y anchos de las explanaciones de acuerdo al proyecto, es necesario previamente ejecutar los mejoramiento de subrasantes en sectores críticos, donde el terreno de fundación se encuentra con material sobre saturado, contaminado con material orgánico en algunos sectores y con baja compactación, siendo necesario el reemplazo de dicho suelo por otro material seleccionado. De igual forma existen sectores del tramos de topografía accidentada y terraplenes altos de difícil ejecución para obtener el ancho necesario de las explanaciones, para cumplir con tal fin es necesario ejecutar banquetas de relleno, siendo necesario ejecutar excavaciones en forma de andenes, eliminar los excedentes de corte si fuera el caso y el relleno respectivo con material de cantera o excedente de corte.
3. Extracción de Material de Cantera para Terraplén; La extracción de material de las diferentes canteras del proyecto y otras nuevas para ejecutar los terraplenes, esta en función de la utilización de los materiales del excedente de corte de explanaciones; ya que si estas reúnen las condiciones mínimas de calidad serán aprovechadas en los rellenos de la plataforma a nivel de subrasante ya sea transportado o como compensación longitudinal (optimización de desplazamiento de los materiales desde el corte hacia los rellenos mediante la curva masa), el resto del material para completar los rellenos a lo largo del tramo serán utilizados de canteras.

Por lo tanto, como resultado del incremento en los metrados en la sub partida 2.01.04 conformación de terraplén y ejecución de banquetas y mejoramiento de subrasante así como la disminución en la utilización de los excedentes de corte, es necesario ejecutar una mayor extracción de material de cantera para cumplir con las metas previstas en el proyecto.

4. Acondicionamiento de excedentes en Botaderos; De la revisión del Expediente Técnico del Proyecto, se determinó que no estaba previsto los metrados respectivos de acondicionamiento en botaderos de los excedentes de cortes de movimientos de tierra y excavaciones de obras de arte; durante la etapa de revisión del proyecto se ha considerado dichos metrados, además como resultado de la evaluación de la utilización de los excedentes de corte que en muchos sectores no es posible su uso por ser material de mala calidad, ha dado como resultado una mayor cantidad de material a ser eliminado a los botaderos, como consecuencia de tal efecto se ha generado un mayor metrado en esta partida, siendo indispensable y justificable su ejecución.

5. Eliminación de desmontes y derrumbes sin transporte; Como resultado en el incremento de mayores metrados en la demolición de estructuras en obras de arte, así como los metrados no previstos en el proyecto de los materiales de corte que fueron depositados transversalmente sobre el extremo de la plataforma de la carretera (desmontes) los cuales pasaron a constituir falsos cortes, deben ser retirados reconstituyendo el terreno original para permitir el libre escurrimiento de las aguas fuera de la carretera. También se ubicaron derrumbes en los sectores donde el talud de corte esta conformado por material suelto (grava – arenosa) y botonerías, y debido a la gran cantidad de agua en época de lluvia estas son erosionadas produciendo dichos derrumbes.

Por lo tanto se ha generado un mayor metrado en esta partida, siendo indispensable su ejecución para cumplir con las metas del proyecto.

6. Durante el proceso de replanteo efectuado en la obra del Tramo VI, para las obras de arte entre las progresivas comprendidas entre el Km 235+000 y Km 275+000, se ha encontrado la necesidad de ejecutar trabajos que no han sido previstos en el proyecto contratado.

Estos mayores trabajos responden a las condiciones actuales de servicio, tanto por el estado de conservación de las estructuras existentes, como por el requerimiento de obras de arte en sectores en los cuales las revientes lluvias han evidenciado la necesidad de su construcción.

Adicional N° 2

El replanteo de obra realizado con motivo de la ejecución de los trabajos, ha sido efectuado durante un periodo de lluvias extraordinarias, derivadas de las ocurrencias POST FENOMENO DEL NIÑO; esto ha ocasionado que los parámetros de diseño que se han considerado para la ejecución de las obras, sean completamente diferentes a los del estudio.

Es evidente que al haberse modificado la geomorfología de la zona del proyecto, elevándose la napa freática se ha originado la creación de bofedales, nuevos cursos de agua superficial, saturación de suelos, deformaciones en la superficie de la plataforma existente y el deterioro de terraplenes y alcantarillas construidas anteriormente; por esto, se ha hecho necesario modificar el trazo vertical de la carretera, elevando la subrasante para la construcción de terraplenes tomando en cuenta los niveles necesarios para la construcción de nuevas alcantarillas y el reemplazo o mejoramiento de las existentes.

Complementariamente, de los resultados obtenidos de la inspección de campo y las evaluaciones conceptuales de los problemas geotécnicos de la carretera, se ha planteado como solución la conformación de sub bases drenantes, la construcción de sub drenes longitudinales de diferentes secciones, el corte de los materiales inadecuados sobre la plataforma existente incluyendo los taludes y la base del terreno natural en los ensanchamientos y la conformación de las ampliaciones del terraplén.

El presente Presupuesto Adicional N°2, conformado por los mayores metrados y partidas nuevas resultantes del replanteo de obra correspondiente al Tramo VI y como complementación del Presupuesto Adicional N° 1, se deben básicamente a la elevación de las cotas de la subrasante y lograr un drenaje longitudinal y transversal acordes con los requerimientos actuales de la carretera; que en la época del Estudio era imposible de prever por las razones expuestas anteriormente. Los rubros principales vinculados a las partidas de Obras Preliminares, Movimiento de Tierras, Obras de Arte y Drenaje, Transporte y Puentes, son los que han generado los mayores metrados y partidas nuevas; así tenemos lo siguiente:

1. Obras Preliminares

4.01.1 Debido al incremento de los metrados en Movimiento de Tierra respecto a los considerados en el Expediente Técnico, como consecuencia de la elevación de las cotas de la subrasante, es necesario la ubicación de nuevas canteras que abastezcan de material de relleno para la construcción de la solución planteada por la Supervisión en la etapa de replanteo.

Bajo este concepto la ubicación real de los materiales a explotar dentro de cada una de las canteras definidas para la ejecución de obra provocaron que el metrado considerado en el Presupuesto Contratado sea insuficiente para cubrir las cantidades reales de los trabajos a ejecutar en los accesos.

2. Movimiento de Tierras

4.02.1 Como consecuencia de los materiales empleados en las construcciones existentes y del periodo de lluvias extraordinarias, derivadas de las ocurrencias POST FENOMENO DEL NIÑO presentadas en la zona, las características de los tipos de suelo encontrados sobre la superficie y taludes de la plataforma existente, así como el terreno natural de los ensanchamientos al pie de la ampliación de los terraplenes han sido alteradas, encontrando suelos húmedos y sobresaturados aun con la presencia de agua superficial o de nivel freático alto y de baja compactación;

lo que dificulta y en muchos casos impide efectuar los trabajos de una rehabilitación normal de la vía.

Estos sectores críticos se presentan en forma individual, alternada o complementaria a lo largo de todo el tramo en tres estados diferentes y que son:

Hundimientos u ondulaciones de la superficie de rodadura en la plataforma existente, en sectores de relleno.

Taludes de relleno erosionables con material saturado e inadecuado de baja compactaron, adyacentes al terraplén de la plataforma existente.

Fundación de suelos saturados con baja compactación en la base del ensanchamiento de la ampliación del terraplén.

4.02.2 Después del periodo de lluvias ocurrido en la zona, los suelos naturales de muchos sectores en corte cerrado de la sub rasante proyectada, respetados durante el replanteo, han experimentado variaciones en sus características naturales al encontrarse afectadas por la presencia de infiltraciones y agua superficial por el alto nivel freático de la zona.

4.02.3 Como resultado de los trabajos de corte y de las evaluaciones y mediciones de campo, se ha establecido que las cantidades reales de obra en explanaciones, son superiores a los totales que se consideraron en el Expediente Técnico del Presupuesto Adicional N°1; así mismo, se establecieron discrepancias entre la clasificación que se viene obteniendo en obra y la señalada en el Expediente Técnico.

3. Pavimentos

4.03.01 Los materiales de las canteras que señala el Expediente Técnico del Proyecto para los servicios de las partidas: Base Granular, Mezcla Asfáltica en Caliente, Tratamiento Superficial Bicapa, Agregados para Concreto no

cumplen con algunos de los requerimientos establecidos en sus correspondientes Especificaciones Técnicas.

4.03.02 No obstante la drenabilidad de las capas granulares del pavimento, en las secciones de corte cerrado y media ladera, en el Expediente Técnico no se ha previsto la manera como se evacuarán dichas aguas, esto se presenta entre el Km 271+000 y el Km 275+000

4. Obras de Arte y Drenaje

4.01.1 Durante el periodo de lluvias ocurridas en la zona, se apreció la insuficiencia del sistema de drenaje longitudinal y transversal; así como la falta de alcantarillas en sectores que no están contemplados en el Expediente Técnico del Proyecto, ni en el Presupuesto Adicional N° 1. Así como; el resultado de la ubicación de la escollera y sub drenes del Expediente Técnico.

4.04.2 En el Expediente Técnico no se contempla la forma como se evacuará el agua que quedará sobre la subrasante de roca, ubicada entre las progresivas del Km 271+000 y el Km 275+000

4.04.3 Al efectuar las excavaciones para estructuras, se están encontrando suelos inadecuados para la cimentación de estos elementos.

5. Transporte

4.05.1 Se han incrementado las cantidades de obra a ejecutar en la partida Transporte de Material en General como consecuencia de la variación habida en la conformación de terraplenes con préstamo de cantera y de Obras de Arte y drenaje.

4.05.2 Se ha incrementado las cantidades de obra a ejecutar en las partidas de transporte de material granular para distancias menores o iguales al kilómetro y mayores al kilómetro, debido al cambio de cantera y revisión de los metrados.

4.05.3 Se ha incrementado las cantidades de obra a ejecutar en las partidas de transporte de Mezcla Asfáltica en Caliente para distancias menores o iguales al kilómetro y mayores al kilómetro, debido al cambio de cantera y revisión de los metrados.

4.05.4 Se han incrementado las cantidades de obra a ejecutar en las partidas de transporte de material excedente a botaderos como consecuencia de las variaciones habidas en Movimientos de Tierra y Obra de Arte y Drenaje.

6. Puentes

4.06.1 En el Expediente Técnico, se ha proyectado la construcción e instalación de las nuevas estructuras del Puente Grande sobre su misma ubicación; sin embargo, no se ha considerado el desmontaje y retiro de las estructuras metálicas existentes del antiguo puente, y el transporte hasta su almacenamiento final en las instalaciones del MTC.

VARIACIÓN PORCENTUAL POR PARTIDAS GENERICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO CONTRACTUAL EN S/.	MONTO ADICIONAL EN S/.	VARIACION PORCENTUAL (%)
100	TRABAJOS PRELIMINARES	859,041.90	21,768.02	2.5%
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,414,979.42	5,650,902.01	399.4%
300	PAVIMENTOS	12,212,377.91	134,441.36	1.1%
400	OBRA DE ARTE Y DRENAJE	7,302,373.62	1,052,028.66	14.4%
500	SEÑALIZACIÓN	313,514.49	-	0.0%
600	TRANSPORTE	4,065,791.49	6,353,049.45	156.3%
700	PUNTES	479,181.10	72,627.00	15.2%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 6.2

Causas que produjeron la variación en el presupuesto:

Ítem	Descripción de la ocurrencia	Causa Inmediata	Agente del Sistema
1	Elevación de la rasante debido a que el proyecto actual considera uno al mismo nivel que los bofedales, además el proyectista no compatibilizó las cotas de alcantarillas nuevas con los niveles de subrasante, lo cual genera la búsqueda de nuevas canteras y mayores metrados en transporte y eliminación de desmontes.	Deficiencias en los Estudios Topográficos y/o en el Diseño Geométrico	Agente Interno al Proyecto
2	Mejoramiento de la vía para obtener un adecuado soporte del paquete estructural del pavimento.	Deficiencia en los Estudios de Suelos	Agente Interno al Proyecto
3	El material de corte considerado para ser utilizado en terraplenes es inferior en cantidad y calidad al indicado en el Expediente Técnico del Proyecto	Deficiencia en los Estudios de Suelos y Canteras	Agente Interno al Proyecto
4	No se consideró la partida de acondicionamiento de excedentes en botaderos, donde el metrado se incremento aun mas.	Deficiencias en los Estudios de Impacto Ambiental	Agente Interno al Proyecto
5	Mayores Obras de Arte debido a que las condiciones actuales difieren de las consideradas en el presupuesto contractual	Geodinámica Externa	Agente Externo al Proyecto

Ítem	Descripción de la ocurrencia	Causa Inmediata	Agente del Sistema
6	Los materiales de las canteras que señala el proyecto para base granular, mezcla asfáltica en caliente, tratamiento superficial bicapa y agregados para concreto no cumplen con algunos requerimientos de las Especificaciones Técnicas, además las canteras no se ubican donde el proyecto indica.	Deficiencia en los Estudios de Suelos y Canteras	Agente Interno al Proyecto
7	Mayores trabajos de Obras de Arte debido a deficiencias en el drenaje longitudinal y transversal del proyecto.	Deficiencia en los Estudios de Obras de Arte y Drenaje	Agente Interno al Proyecto
8	Los tipos de suelos encontrados sobre la superficie y taludes de la plataforma existente, así como el terreno natural de los ensanchamientos al pie de la ampliación de los terraplenes han sido alterados, encontrándose suelos húmedos y sobresaturados.	Geodinámica Externa	Agente Externo al Proyecto

6.3 Determinación de las Causas en la Variación del Presupuesto del Proyecto "C".

Antecedentes que sustentan la variación en el presupuesto:

Adicional N° 1

1. Las secciones transversales obtenidas del replanteo han evidenciado la necesidad indispensable de ejecutar mayores metrados de movimiento de tierras, fundamentalmente para alcanzar el ancho de la plataforma al nivel de la nueva sub rasante, de manera que permita alcanzar las dimensiones de las secciones transversales del proyecto, toda vez que para cumplir con la geometría del proyecto se requiere efectuar ensanches de la plataforma existente, cuyo ancho promedio actual es de 6.00 m, al nivel de la plataforma existente que según el proyecto sería la sub rasante de la nueva estructura, por lo que el ensanche promedio a ejecutar es de 2.32 m y no de 0.21 m como por error, se consideró en el metrado del Expediente Técnico, asimismo, la altura promedio de rellenos que se tiene que ejecutar es de 0.20 m, a la cual hay que sumar la eliminación y sustitución del material orgánico existente y otros materiales inadecuados cuando corresponde.
2. La rasante de la plataforma existente, que según el proyecto constituirá la sub rasante de la nueva estructura del pavimento a construir, se ha visto alterada debido a hundimientos y erosiones en diferentes zonas no consideradas en el proyecto como zonas críticas además de las labores de mantenimiento y obras de emergencia realizadas a lo largo de la vía por los organismos Estatales encargados de dar transitabilidad.

Asimismo, con la finalidad de no desestabilizar los taludes en los cortes cerrados donde se requiere ampliar la plataforma existente para obtener las dimensiones planteadas en las secciones típicas, se ha optado por una adecuación altimétrica de la rasante

3. El mayor volumen de rellenos que se tienen que ejecutar por los motivos expresados en los párrafos precedentes, conlleva necesariamente a un

reordenamiento adecuado del uso de las canteras de Proyecto, así como también la búsqueda y ubicación de nuevas canteras, que generaran mayores metrados de transporte de materiales.

4. Durante el replanteo de Obra y la evaluación del tramo Km 70+000 al Km 91+000, se ha determinado la necesidad de mayores metrados de eliminación de alcantarillas, construcción de alcantarillas nuevas y modificación de las dimensiones señaladas en el proyecto para algunas alcantarillas, para garantizar un adecuado drenaje de la vía, lo cual no estaba previsto en el expediente técnico del proyecto.
5. El deterioro prematuro que se observa en la Carretera Rioja – Tarapoto se debe fundamentalmente a un inadecuado sistema de drenaje, en donde las cunetas y las zanjas de coronación juegan un papel importante en el funcionamiento integral de este sistema, a efectos de permitir un adecuado control del agua de lluvia, de tal manera que no originen deterioros en la carretera.

Consecuentemente se ha verificado detenidamente los sectores en donde el proyecto ha definido el uso de sistema de drenaje longitudinal que este resulta insuficiente.

6. La evaluación geotécnica y el estudio hidrológico han determinado la existencia de aguas subterráneas que penetran al firme de la vía, afectando su estabilidad, por lo que se hace necesario la ejecución de un mayor metrado de sub drenes, de acuerdo con las necesidades reales de la obra, para efectos de proteger la estructura a construirse.

Es necesario remarcar que la ubicación geográfica del proyecto es eminentemente lluviosa, con bosques que hacen que se mantenga la humedad de los suelos con abundante presencia de aguas subterráneas, prueba de ellos es que el deterioro que se observa en la carretera existente se debe principalmente a la falta de obras de drenaje y Sub-drenaje.

Adicional N° 2

1. Las condiciones topográficas y climáticas en el área de la carretera, son muy especiales por lo que este tramo esta sometido a intensa actividad de Geodinámica Externa. Se manifiesta por derrumbes, deslizamientos, asentamientos, y entre otros, que se presentan a lo largo de su recorrido. La mayoría de ellos provienen de rocas muy inestables (lutitas, lodositas, limonitas, etc.) y un factor importante debido a la intensa precipitación pluvial que desestabiliza los taludes con su consiguiente caída y obstrucción de la plataforma de la carretera.

En la evaluación geológica – geotécnica efectuada al tramo, se detectaron lugares que requieren actividades o medidas correctivas para proporcionar estabilidad a los taludes y otras soluciones para los diversos problemas geológicos y geotécnicos.

Por las constantes precipitaciones pluviales que se presentan en la zona los ríos aumentan y disminuyen su nivel ocasionando constantemente la erosión y desgastan las riberas a lo largo de todo cauce. Ocurre cuando los flujos de agua inciden directamente sobre los terrenos ribereños y vencen la resistencia con la fuerza de fijación de dichos materiales, esta acción es mayor en los terrenos, constituidos por depósitos aluviales, incoherentes y muy vulnerables a las fuerzas hidrostáticas.

La zona presenta evidencia de procesos geodinámicos de moderada magnitud a severa, en diferentes sectores, evidenciados en derrumbes desprendimientos, reptación y erosión. Para ello se ha considerado taludes de corte adecuado, limpieza de derrumbes y colocación de muro de gaviones.

2. Se hace necesario incrementar los metrados de subdrenes, debido a que la existencia de aguas subterráneas que penetran al firme de la vía, afectando su estabilidad.

Esta agua subterráneas provenientes de la infiltración de las lluvias a las capas inferiores y aguas entrampadas y corrientes, se encuentran entre las partículas del suelo y en cavidades, fracturas y fallas de las rocas.

Adicional N° 3

1. Necesidad de búsqueda de nuevas canteras; Finalizados los trabajos de replanteo general de Obra, en donde se definió el trazo de la vía, complementando los trabajos de Obras de Arte y Drenaje indicadas en el Expediente con los requerimientos de las condiciones actuales de la vía, se han obtenido los metrados reales a ejecutarse en el Proyecto, determinándose los volúmenes de materiales necesarios en la obra.

Finalmente, durante el replanteo general de la obra, con los volúmenes reales obtenidos, se ha verificado también, que las canteras cumplan cuantitativamente, con los requerimientos reales de la obra.

En esta intención, se han efectuado los ensayos necesarios especificados para el uso de cada una de las canteras, así como las mediciones de las áreas; volúmenes, verificación de rendimientos, ubicación y longitud de accesos, referidas a las progresivas de replanteo que nos han permitido definir el uso de cada una de ellas, planteando un nuevo diagrama de canteras, con la intención de ver la calidad y cantidad de los volúmenes exigidos por la obra.

El mayor volumen de rellenos que se tienen que ejecutar, conlleva necesariamente a un reordenamiento adecuado del uso de las canteras del Proyecto.

Se debe indicar de que por este hecho se generan mayores metrados en la Partida de transporte de materiales, debido al mayor volumen de relleno que se tiene que transportar, y a la modificación de las distancias de transporte, con referencia a la nueva distribución de canteras que se ha obtenido por las

características físicas de las canteras del proyecto para el uso de sub base, base granular, mezcla asfáltica, concreto, así como la potencia de las mismas.

2. Losas para pases peatonales y vehiculares; La inclusión de losas peatonales, así como de losas de pases vehiculares, en el presente Adicional, se origina por la necesidad de dar pase a los peatones de las comunidades que cruzan la carretera como son Nueva Esperanza, Pueblo Nuevo, Caserío "Somos Libres", San Juan, Pacayzapa y Santa Rosa de Pacayzapa y Lahuarpia, así como a vehículos y animales en las zonas en donde la construcción de las cunetas ha impedido el libre desplazamiento de estos. De no ejecutarse estos pases, como se comprobó en experiencias anteriores, las cunetas serán rellenadas con tierra u otros materiales, perjudicando el funcionamiento de las mismas, comprometiendo la calidad de la carretera y seguridad de los usuarios, ya que al obstruirse el curso del agua que discurre por las cunetas, esta invadirá la plataforma, erosionando y deteriorando prematuramente el pavimento.
3. Losas de Aproximación; La construcción de las losas de aproximación se origina por la necesidad de superar las gradas producidas en la entrada y salidas de los puentes causadas por las diferencias de deflexiones entre las estructuras del puente (rígida), con el conjunto relleno – pavimento (flexible), por acción de las cargas de servicio.

Adicional N° 4

1. Con el nuevo diseño de pavimento recomendado por la Oficina de Control de Calidad del MTC y aceptado por las partes mediante Acta de Acuerdos, se modificaron los espesores del paquete estructural.

Es así, que al cambiar los espesores del paquete estructural se generan mayores metrados en las partidas 3.01 Sub Base y 3.06 Carpeta Asfáltica, así mismo existe mayores metrados en la partida de Transporte de material granular > a 1 Km.

Por otro lado se obtiene un deductivo en las partidas 3.02 Base Granular y 3.05 Base Asfáltica.

2. Finalizados los trabajos de replanteo general de Obra, en donde se definió el trazo de la vía, el cual dio como resultado un mayor volumen de material de Terraplén lo que dio origen a los Adicionales N° 1 y 2, complementado los trabajos de Obras de Arte y Drenaje indicadas en el Expediente con los requerimientos de las condiciones actuales de la vía, todo ello dio como resultado los volúmenes necesarios para la ejecución del proyecto.

Estos mayores metrados, obtenidos del replanteo, obligó a hacer una redistribución de las canteras que se tienen a disposición para el tramo.

En el Estudio de Canteras, del Expediente Técnico del Adicional N° 3. se realizaron los ensayos necesarios especificados para el uso de cada cantera, así mismo se analizaron las potencias y rendimiento de las mismas.

Según Proyecto la cantera Jerillo debería abastecer de material para la Base granular, que según los ensayos de laboratorio efectuados no cumple con los parámetros especificados, así mismo, la potencia de la cantera no es suficiente para abastecer de los materiales requeridos como concretos y sub drenes, que aumentó de 2,400 m a 29,142.21 m (adicionales N° 1 y 2)

Adicional N° 5

1. Sector Ponasapa Km 54+000 al Km 58+000; Para mantener la transitabilidad en este sector se ejecutaron trabajos de emergencia, como colocación de tuberías metálicas, nivelaciones de la plataforma para corregir asentamientos provocados por deslizamientos en el talud inferior.

En el Estudio de Rehabilitación y en las subsiguientes actualizaciones siempre fue considerado el sector de Ponasapa como un sector crítico debido a las interrupciones de tránsito causadas por los asentamientos de la plataforma.

La ejecución de los trabajos de rehabilitación del sector de Ponasapa genera mayores metrados en las partidas de Movimiento de Tierras, Pavimentos, Transporte de Material, Obras de arte y Drenaje.

En los adicionales N° 1, 2, 3 y 4, que no incluyeron los metrados a ejecutar en el sector de Ponasapa porque no se había definido aun su rehabilitación, considerándose solamente trabajos de EMERGENCIA para garantizar la transitabilidad de la vía en esta zona los que fueron autorizados por la Supervisión y el PERT.

Este sector comprende la ejecución de obras de movimiento de tierras para ensanche de plataforma, mayor metrado de transporte de material granular y eliminación, sub drenes, cunetas, colocación de alcantarillas, etc.

2. Préstamo de Canteras; Para la ejecución de Muros Ciclópeos de la zona de Ponasapa requiere la ejecución de relleno estructural, el cual según las Especificaciones Técnicas tienen que ser ejecutado con material seleccionado proveniente de canteras, así como también los trabajos necesarios para dar solución de las alcantarillas y los rellenos de alcantarillas a ejecutar en las zonas de emergencia.
3. Terraplenes; Esta partida es consecuencia del Préstamo de Cantera y esta relacionada a los trabajos del Sector de Ponasapa y las zonas de Emergencia del Tramo.
4. Así mismo, se esta considerando los metrados de la zona de Ponasapa, zonas de emergencia que presenta el Tramo y los metrados para la ejecución de los trabajos en las alcantarillas profundas y las nuevas que se ejecutaran en Ponasapa.
5. Conformación de material en Botaderos; Esta partida esta considerando la eliminación de material de corte de la zona de Ponasapa, zonas de

Emergencia, etc. a los botaderos, como lo determinan las especificaciones técnicas, aprobados por la Supervisión.

6. Transporte de Material Granular Partidas 4.01 y 4.02 y Transporte de Material a Eliminar Partidas 4.03; Por ser partidas vinculante, el Transporte de Material granular y la Eliminación del mismo con el Movimiento de Tierras y Pavimentos, se esta presentando las respectivas planillas de metrados, dichos metrados presentan los transportes de material granular y de eliminación del sector de Ponasapa, zonas de Emergencia, Transporte de material de relleno para las alcantarillas profundas y las nuevas de Ponasapa, así como el transporte del relleno de los Muros Ciclópeos.
7. Excavación no Clasificada para Estructuras; Los trabajos de excavación para la ejecución del Revestimiento de Piedra Emboquillada presentan mayores metrados de la partida Excavación no Clasificada para Estructuras, ciñéndose a lo indicado en las especificaciones técnicas, procedimientos constructivos, la partida Revestimiento de Piedra Emboquillada señala que solo se considera dentro del precio de la partida de Emboquillado 0.40 m por debajo del perfil final del canal, no habiendo sido considerada la excavación que se tienen que ejecutar cuando a la salida y/o entrada de una alcantarilla el terreno natural tiene una cota superior a la del perfil final del canal.
8. Alcantarillas Profundas; En el expediente del adicional N° 3 se señaló que en un próximo adicional se presentaría las soluciones y justificación para la ejecución de las alcantarillas profundas existentes del tramo, para este fin la Supervisión conjuntamente con el Contratista efectuaron una evaluación muy detallada del estado de las mismas, definiendo la mejor solución técnico económica corresponde a la rehabilitación de las mismas, en muchas de ellas es necesario ejecutar trabajos de construcción de nuevos cabezales de entrada y salida, construcción de emboquillados de protección, tanto a la entrada como a la salida, limpieza de los cauces, se observó que debido a su estado de conservación no necesitan cambio de las tuberías metálicas, requiriéndose en alguna de ellas una protección de concreto en la parte inferior de la tubería mas la aplicación de pintura asfáltica.

9. Zonas de Emergencia (críticas); En el presente Expediente se están presentando soluciones Técnicas a once (11) zonas las cuales presentan problemas de erosión de la plataforma e inestabilidad de taludes, las cuales comprometen la plataforma existente.

La entidad con Oficio de fecha 17-09-02, luego de la verificación en la obra de la condición de emergencia de los problemas planteados, autoriza la ejecución de seis (6) zonas presentadas.

Con respecto a estas zonas, para la evaluación de las soluciones se han tenido las siguiente consideraciones:

Evaluación de Geodinámica Externa

El Tramo II de la carretera, entre los Km 50+000 al Km 91+000 como parte integrante de la "Carretera Marginal de la Selva", presenta un terreno de condiciones morfológicas y geomecánicas muy particulares. Estas condiciones ocasionan que el tramo presente una diversidad de áreas inestables que necesariamente requieren obras complementarias para asegurar su estabilidad.

Zona de Erosión

Las zonas de erosión se han asociado a los problemas de alcantarillado en las cuales la salida sin protección han originado un lavado de los materiales originando la pérdida de sustento a la plataforma, así también zonas en que las fuertes precipitaciones que se dan en la zona han provocado la erosión de la plataforma desestabilizando la ladera.

La estratigrafía típica que se presenta en las zonas críticas es de varios materiales compartidos con las arcillas limosas; estos materiales presentan una consistencia que alcanzan elevadas humedades que hacen perder resistencia a los suelos. La resistencia observada, varía entre 0.25 a 2.0 kg/cm². Se debe recordar que los materiales en esta época, no se encuentran saturados, condición que si se presenta en los meses de lluvia

intensa y que a manera de comprobación se han ensayado en muestras remodeladas.

Las pendientes que se presentan son muy pronunciadas originando derrumbes constantes que han dado lugar a un mantenimiento permanente a la plataforma.

Las zonas de erosión se han asociado a los problemas de agua de lluvia infiltración que han originado un lavado de los materiales originando la pérdida de sustento a la plataforma.

10. Sub Drenaje; La evaluación geotécnica y el estudio hidrológico han determinado la existencia de aguas subterráneas provenientes de la infiltración de las lluvias que penetran al firme de la vía, afectando su estabilidad, por lo que se hace necesario la ejecución de un mayor metrado de subdrenes, de acuerdo con las necesidades reales de la obra, para efectos de proteger la estructura a construirse.

VARIACIÓN PORCENTUAL POR PARTIDAS GENÉRICAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO CONTRACTUAL EN \$ USA	MONTO ADICIONAL EN \$ USA	VARIACION PORCENTUAL (%)
100	OBRAS PRELIMINARES	378,553.70	-	0.0%
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	511,416.07	1,130,480.72	221.0%
300	PAVIMENTOS	4,595,172.60	900,746.65	19.6%
400	TRANSPORTE	3,745,913.49	154,450.60	4.1%
500	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	2,421,515.86	3,487,843.39	144.0%
600	SEÑALIZACION	283,210.93		0.0%

FUENTE: PROVIAS NACIONAL Cuadro 6.3

Causas que produjeron la variación en el presupuesto:

Ítem	Descripción de la ocurrencia	Causa Inmediata	Agente del Sistema
1	Discrepancias entre las secciones transversales del proyecto con respecto a lo realmente encontrado en campo.	Deficiencias en los Estudios Topográficos y/o en el Diseño Geométrico	Agente Interno al Proyecto
2	La rasante ha sido alterada presentándose hundimientos y erosiones en diferentes zonas no consideradas como zonas críticas.	Deficiencia en los Estudios de Suelos y en los Estudios Geotécnicos	Agente Interno al Proyecto
3	Se ha modificado la rasante del proyecto en los cortes cerrados con el fin de no desestabilizar los taludes .	Deficiencia en los Estudios de Suelos y en los Estudios Geotécnicos	Agente Interno al Proyecto
4	Mayores trabajos de construcción, eliminación y modificación de alcantarillas, debido a una inadecuada evaluación durante los estudios.	Deficiencias en los Estudios de Obras de Arte y Drenaje	Agente Interno al Proyecto
5	Inadecuado sistema de drenaje (drenaje longitudinal insuficiente) además de mayores metrados de sub drenes debido a aguas subterráneas.	Deficiencias en los Estudios de Obras de Arte y Drenaje	Agente Interno al Proyecto
6	Erosión y desestabilización de taludes en riberas	Geodinámica Externa	Agente Externa al Proyecto

Ítem	Descripción de la ocurrencia	Causa Inmediata	Agente del Sistema
7	Cambio en los espesores del Pavimento debido a un inadecuado diseño.	Deficiencia en el Diseño del Pavimento	Agente Interno al Proyecto
8	La cantera "Jerillo" no tiene ni la potencia indicada en el Expediente Técnico ni cumple con los parámetros indicados en las Especificaciones Técnicas del Proyecto.	Deficiencia en los Estudios de Suelos y Canteras	Agente Interno al Proyecto
9	No se definió a tiempo la solución definitiva para el sector de Ponasapa, lo cual generó solo trabajos temporales de emergencia no previstos en el presupuesto contractual	Deficiencia en los Estudios Geotécnicos y en los Estudios Geológicos	Agente Interno al Proyecto
10	Zonas de emergencia no previstas en el Expediente Técnico que presentan problemas de erosión de la plataforma e inestabilidad de taludes.	Deficiencia en los Estudios Geológicos y en los Estudios Geotécnicos	Agente Interno al Proyecto

CONCLUSIONES

- De los 13 proyectos mostrados, 8 superan el 10% de adicionales respecto al monto contractual, lo cual representa el 61.50% del total mostrado.
- Los Proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras que no cumplen con todos los Estudios de Preinversión, son los que tienden a tener mayores problemas en la variación del presupuesto.
- Los cortos Plazos para la elaboración de los estudios de un proyecto guardan relación con la variación del presupuesto durante la ejecución de obra.
- Los bajos costos para la ejecución de los estudios de un proyecto guardan relación con la variación del presupuesto durante la ejecución de obra.
- Cuando pasa mucho tiempo después de terminados los estudios definitivos del proyecto, la Geodinámica Externa se encarga de cambiar las condiciones geomorfológicas de entorno del proyecto, trayendo como consecuencia variaciones en el presupuesto.
- En el proyecto Pisco – Ayacucho, tramo I se tuvieron problemas con el Instituto Nacional de Cultura, el cual hizo que el eje de la carretera se desplazara, generándose así un adicional no previsto en el presupuesto.
- Se encontraron problemas de mejoramiento de suelos en los tres proyectos evaluados, lo cual revela una ineficiencia durante la elaboración de los estudios.
- Se encontraron problemas de clasificación de material de corte en los tres proyectos evaluados, lo cual significa que posiblemente la mayoría de proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras han tenido y tendrán el mismo problema.

-
- Otro problema que es consecuencia de una inadecuada clasificación de material de corte, son los derrumbes que se generan debido a que los taludes de corte no corresponden al material realmente encontrado en campo, lo cual genera a su vez un gran peligro para los trabajadores de la obra y también genera un gran malestar para los pobladores aledaños a la zona donde se construye el proyecto, ya que la vía puede quedar obstruida por varios días hasta que se estabilice el talud y se proceda a limpiar el derrumbe.
 - Se encontró que en los tres proyectos evaluados hubieron variaciones en el nivel de la rasante debido a que estaba al mismo nivel que los bofedales aledaños, lo cual incrementa los metros de movimiento de tierras, transporte y búsqueda de nuevas canteras para los nuevos requerimientos del proyecto.
 - Se tuvieron problemas con los materiales encontrados en las canteras de los tres proyectos evaluados, muchas veces no cumplían con los requerimientos mínimos de calidad exigidos por las especificaciones técnicas del proyecto que según éste si cumplían, sino que además no tenían la ubicación ni la potencia indicada en cada uno de los proyectos.
 - Un proyecto deficiente genera un gran malestar a los pobladores de la zona, ya que no solo se depreda y contamina el lugar durante la construcción del proyecto (a pesar de existir un plan de mitigación), sino que también retarda la implementación de éste, y así los beneficios para los pobladores.
 - El SNIP es de gran ayuda para priorizar la importancia de los proyectos, pero aun falta mejorar el análisis en la determinación del impacto social, ya que normalmente no muchas carreteras pasan el SNIP.
 - Los términos de referencias deberán ser mas flexibles, con el fin de que se le permita a la empresa consultora realizar un trabajo de mayor calidad, haciendo que los resultados de los estudios sean mas confiables.

RECOMENDACIONES

- Una vez implementado el proyecto de inversión, se deberá hacer un seguimiento exhaustivo del impacto positivo o negativo a lo largo del tiempo, con lo cual se tendrá la data suficiente para hacer proyecciones mas confiables durante la evaluación de rentabilidad de otros proyectos similares.
- Cumplir con todas las fases de Preinversión con el fin de tener una mayor confiabilidad en los resultados de los estudios del proyecto.
- Una vez terminados los estudios definitivos para los proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras, no debe tardar mucho la ejecución del proyecto, ya que de ser así, es muy probable que las condiciones de entorno cambien debido a la Geodinámica Externa.
- Si una vez terminados los estudios definitivos del proyecto no se ha comenzado con la ejecución de éste, lo mas recomendable sería realizar un estudio de sondeo previo a la licitación, con el fin de identificar de manera oportuna y eficiente las variaciones con respecto al ultimo estudio.
- Durante la elaboración de los estudios, se debe tener en cuenta que los términos de referencia indicados en las bases, no son mas que un marco general que guiará a la empresa consultora durante la elaboración de los estudios, pero no debe ser del todo rígido ya que de encontrarse condiciones diferentes a las esperadas, la empresa consultora deberá realizar trabajos adicionales los cuales deberán ser aprobados oportunamente (inclusive con ampliación de plazo de ser necesario), incentivando así a las empresas consultoras a realizar un trabajo de mayor calidad, con lo cual se mitigaran en un futuro las variaciones en el presupuesto durante la ejecución de obra.
- El CONSUCODE deberá considerar para el caso de adicionales de obra en proyectos viales, un mayor valor porcentual respecto al monto contratado (10% según el CONSUCODE), por tener éstos una mayor variabilidad e incertidumbre con respecto a otros proyectos como por ejemplo lo son los

proyectos de edificaciones que tienen una menor variabilidad e incertidumbre.

- En todo proyecto, se debe hacer una adecuada evaluación de los riesgos, poniendo mucho énfasis en los temas sociales para evitar problemas como los encontrados en el Proyecto Pisco – Ayacucho, tramo I en las ruinas del “Tambo Colorado”.
- Realizar un estudio detallado para mejorar la metodología con la que se realizan los estudios en los proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras, con el fin de mitigar los frecuentes problemas de mejoramiento de suelos que se encuentran durante la ejecución de obra.
- Realizar un estudio detallado para mejorar la metodología con la que se realizan **los estudios de suelos y geotécnicos** en los proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras, con el fin de mitigar los frecuentes problemas de mejoramiento de suelos y de clasificación del material de corte, problemas que se encuentran durante la ejecución de obra.
- Realizar un estudio detallado para mejorar la metodología con la que se realizan **los estudios topográficos y los diseños geométricos** en los proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras, con el fin de mitigar los frecuentes problemas de cambios en los niveles de la rasante de la vía, tal como se encontró en los tres proyectos evaluados debido a que la plataforma se encontraba en un nivel inferior a los bofedales aledaños a la vía.
- Realizar un estudio detallado para mejorar la metodología con la que se realizan **los estudios de canteras y fuentes de agua** en los proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras, con el fin de mitigar los frecuentes problemas encontrado en los tres proyectos evaluados, los cuales tenían canteras que no cumplían con las especificaciones técnicas del proyecto ni con la ubicación ni con la potencia indicados en los respectivos proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bemaola Cabrera Alejandro, Consultor MEF – PRODES, Guía de Orientación N° 2 – Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil, Ministerio de Economía y Finanzas – Programa Pro Descentralización (MEF – PRODES). Lima 2006.
2. Bemaola Cabrera Alejandro, Consultor MEF – PRODES, Guía de Orientación N° 1 - Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, Ministerio de Economía y Finanzas – Programa Pro Descentralización (MEF – PRODES). Lima 2006.
3. Canales Ayala Martín, Estudio de control para mitigar los costos de no calidad (CNC) en el Proyecto: Carretera Yura – Patahuasi – Santa Lucia, Tramo I – Yura Patahuasi Km. 00+000 – Km. 53+000. Tesis de Grado UNI - FIC Lima 2001.
4. Ishikawa Kaoru, ¿Qué es el control total de la calidad? – La modalidad japonesa, séptima reimpresión, Grupo editorial Norma, Colombia, abril 1993.
5. Imai Masaaki, Kaizen – La clave de la ventaja competitiva japonesa, Décima reimpresión, Compañía Editorial Continental S.A., México, abril 1998.
6. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Expediente Técnico de la Obra: Rehabilitación de la carretera héroes de la breña tramo II Cocachaca - Matucana. Lima 2001.
7. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Expediente Técnico de la Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Ingenio – Chachapoyas, sector: DV Leymebamba (Km. 39+400) – Chachapoyas (Km. 52+000). Lima 2002.
8. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Expediente Técnico de la Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Izcuchaca – Huancavelica. Lima 2005.

9. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Expediente Técnico de la Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Tarapoto – Juanjui, Sector Km 1+000 – Km. 11+000. Lima 2002.
10. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Expediente Técnico de la Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Trujillo - Shiran - Huamachuco, Tramo Alto Chicama (Callacuyan) Huamachuco. Lima 2006.
11. Philip B. Crosby, La Calidad no cuesta – El arte de asegurar la calidad, Segunda Edición, Compañía Editorial Continental S.A., México, noviembre 1987.