

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**1. INTRODUCCIÓN****1.1. Antecedentes**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Oficina General de Planificación y Presupuesto, mediante Memorando N° 1171-2003-MTC/09.02 aprueba el perfil del proyecto de rehabilitación y mejoramiento de la Carretera ICA – COMATRANA - CARHUAZ y recomienda a la Dirección Ejecutiva de PROVIAS DEPARTAMENTAL a continuar con el ciclo del Proyecto a nivel de prefactibilidad, a fin de obtener la declaración de viabilidad de la carretera.


La carretera ICA – COMATRANA – CARHUAZ es una vía vecinal que permitirá incorporar áreas de gran valor turístico e incrementar la actividad pesquera artesanal para un importante sector de la población, consiguiendo que los productos marinos capturados puedan ser comercializados a menor costo y a menor tiempo de transporte hacia la ciudad de Ica ó Lima.

1.2. Objetivos del Estudio

Los principales objetivos del estudio son, analizar, identificar, formular y evaluar desde el punto de vista técnico, económico e impacto ambiental las posibles alternativas para la rehabilitación y mejoramiento al nivel de prefactibilidad de la carretera ICA – COMATRANA – CARHUAZ.

1.3. Generalidades

Los proyectos de carretera son generalmente ejecutados con el objeto de mejorar los niveles social y económico de la población; aún por todos los aspectos beneficiosos que estos generan, ellos pueden ocasionar alteraciones ó impactos negativos significativos sobre las poblaciones aledañas, y bienes culturales y el ambiente natural. Algunos de los impactos ambientales mayores de los proyectos de carretera incluyen daños a los ecosistemas sensitivos, pérdidas de tierra productivas agrícolas, reasentamiento de pobladores, disturbio permanente de las actividades económicas y sociales locales, cambios demográficos, afectación de restos arqueológicos, urbanización acelerada e introducción de nuevas enfermedades.



Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786

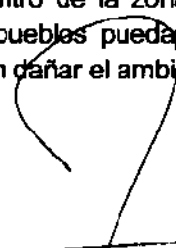
En el presente informe se han proyectado 3 alternativas de trazo; la primera que parte de Pozo Santo hacia el litoral (Laguna Grande); la segunda que se inicia de la Ciudad de Ica, pasa por Comatrana y continua hacia la playa de Carhuaz y finalmente la última alternativa es la que parte de Ocucaje y luego de hacer un gran desarrollo termina en la playa de La Hierba.

- Las dos primeras alternativas pasan forzosamente por la Reserva Nacional de Paracas, lo cual crea conflicto con el INRENA, que no está de acuerdo con estas dos alternativas. (ver cartas en Anexo 1)
- Del punto de vista de un análisis regional, se debe destacar los impactos benéficos en el área inmediata que servirá a los usuarios de la carretera y en especial a los sectores de pesca artesanal, turismo y recreación.
- El trazo de la carretera en proyecto atraviesa una zona desértica, casi plana, con algunas lomadas y campos de dunas, lo cual originará una serie de impactos del ambiente sobre la carretera, especialmente en lo concerniente al mantenimiento de la misma, incidencia de procesos eólicos, que ocasionarán malestar a los usuarios y provocará serios problemas en la preservación de la plataforma.
- Los Organismos Internacionales y Nacionales, exigen que para financiar los proyectos viales, se efectúe un estudio de Impacto Ambiental (E.I.A), previo a la ejecución del proyecto. En cumplimiento de esta exigencia se ha elaborado la ejecución del E.I.A. en cada una de las alternativas planteadas.
- El E.I.A. ejecutado se basó en la evaluación ecogeográfica de los ecosistemas representativos del área de influencia del trazo proyectado y de los componentes socioeconómicos que conforman los centros poblados y áreas específicas con diferentes actividades en el área de influencia de la carretera proyectada.

a. **OBJETIVOS DEL E.I.A.**

El estudio de Impacto Ambiental (EIA) tiene como objetivo general, identificar, predecir y evaluar los probables impactos ambientales que se producirán en las diferentes etapas del proyecto (construcción y funcionamiento), a fin de implementar las medidas de mitigación que eviten y/o disminuyan los impactos ambientales negativos, y en el caso de los impactos ambientales positivos, introducir las medidas que optimicen los beneficios generados por la ejecución del proyecto.

Asimismo, el EIA, tiene como objetivo optimizar los beneficios Socioeconómicos del proyecto; reducir a su mínima expresión los impactos negativos sobre el ambiente y proteger los variados recursos naturales que integran los ecosistemas comprendidos dentro de la zona de influencia del proyecto, con la finalidad de permitir que los pueblos puedan desarrollarse como resultado de una obra de infraestructura, sin dañar el ambiente.


Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786

1.4. Metodología

1.4.1. Secuencia de Actividades

Para llevar a cabo el EIA, es imprescindible seguir una secuencia de actividades que se señalan a continuación.

- Enumerar y señalar específicamente todas aquellas normas, Leyes y reglamentaciones inherentes a la preservación de los recursos naturales.
- Elaborar la Evaluación de la Línea de Base Ambiental, en donde se caracterizan los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos y culturales.
- Identificación y evaluación de los impactos producidos, ya sean negativos como positivos, directos e indirectos y/o acumulativos.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental, constituido por programas de Mitigación, Monitoreo, Contingencia, de Abandono y Compensación Social.
- Estimación del costo de las medidas ambientales, tomando en cuenta la valorización de las medidas de mitigación, de monitoreo, compensación social, educación ambiental y señalización ambiental.

La secuencia lógica de las diferentes etapas que se requieren para lograr un adecuado Estudio de Impacto Ambiental, se detalla en la Figura N° 1 (EA-01)

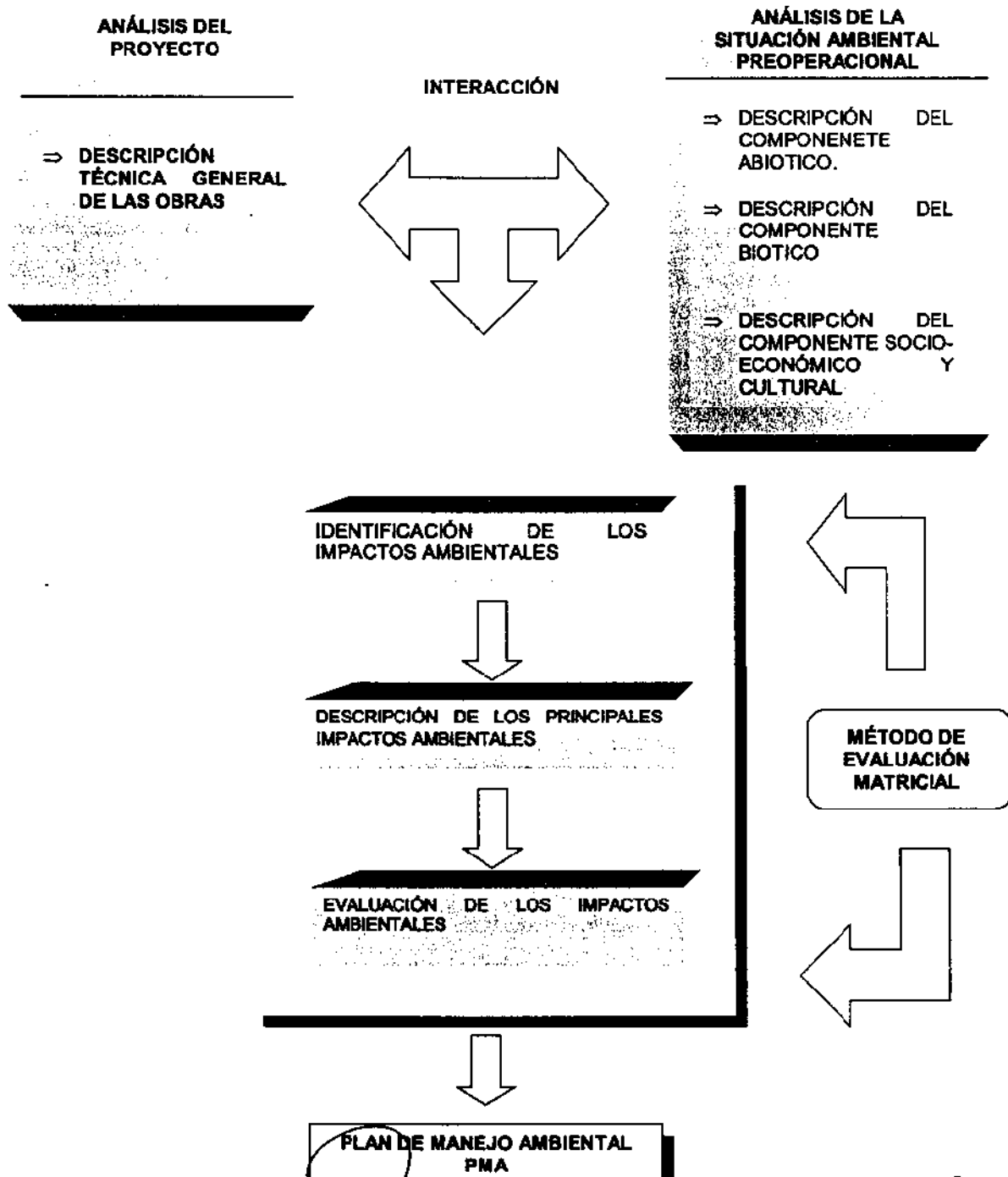


Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786



FIGURA 1 - SECUENCIA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EA-01)

**SECUENCIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
(PROCESO PREDICTIVO)**



Ing. Nelson Panizo Vera
05/10/11 11:20

AS

1.4.2. Fases o Etapas del Estudio

• **Fase preliminar**

Esta etapa ha consistido en la búsqueda de información disponible, tanto bibliográfica como cartográfica sobre la zona de estudio; para ello, se ha adquirido la carta nacional aerofotogramétrica del IGN, a la escala 1:100,000; a si mismo, se ha comprado la carta de geológica de la zona de estudio, a la escala 1:100,000 del INGEMMET, que comprende los cuadrángulos de: Lomitas, Ica, Pisco, Guadalupe y Punta Grande.

Otras informaciones bibliográficas obtenidas son:

ONERN 1973	Inventario y Evaluación de los recursos naturales de la cuenca del río Ica.
Ministerio de Agricultura 1974	Estudio agrológico detallado y zonificación climática de cultivos del valle de Ica.
ONERN 1982	Mapa de capacidad de uso mayor de las tierras
INRENA 1995	Mapa ecológico del Perú.


• **Etapa de campo**

En esta fase se realizó la evaluación sistemática de los componentes ambientales de los ecosistemas por donde discurre la carretera y sus áreas de influencia.

Se evaluó los componentes ambientales, tales como: Fisiografía, litología, suelos, se calificará su Capacidad de Uso Mayor, Pasivos Ambientales, cobertura vegetal, poblados y caseríos, ríos y quebradas; se identificaron los diferentes Procesos geodinámicos activos y relictos; se efectuó esta evaluación con el objeto de que sirva como soporte para la identificación y análisis de los probables conflictos y alteraciones que se puedan producir como resultado de los trabajos de construcción de la carretera y su repercusión y/o incidencia en los componentes ambientales y en la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

• **Etapa de Gabinete**

En esta tercera y última etapa del EIA, se efectuó el procesamiento de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitió obtener Cuadros estadísticos, gráficos e indicadores de utilidad para el análisis ambiental correspondiente; aspecto que se realizó en coordinación con los demás especialistas integrantes del equipo técnico asignado al Proyecto. Este proceso finalmente dio como resultado el presente Informe del Estudio de Impacto Ambiental.



Ing. Nelson Panizo Vera




2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL
2.1. Planteamiento Inicial de las Alternativas Viales Seleccionadas

Para el análisis nuestra Propuesta Técnica, basándose en lo solicitado en los términos de Referencia del Concurso plantea tres alternativas a estudiar:

- Ica-Comatrana-Carhuaz (long. 57.02 Km.)
- Pozo Santo-Laguna Grande (long. 33 Km.)
- Ocucaje – La Hierba (long 70 Km.)

CUADRO 1.-ALTERNATIVAS VIALES

RUTA	LONG (KM.)	TIPO DE SUPERFICIE
Ica –Comatrana-Carhuaz		
Ruta Vecinal 524	0.650	asfaltado
Ruta Vecinal 527	56.37	afirmado
Pozo Santo-Laguna Grande		
Ruta vecinal 527	33	afirmado
Ocucaje-La Hierba		
Ruta Vecinal 541	50	afirmado
Ruta Vecinal 540	20	afirmado



Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786



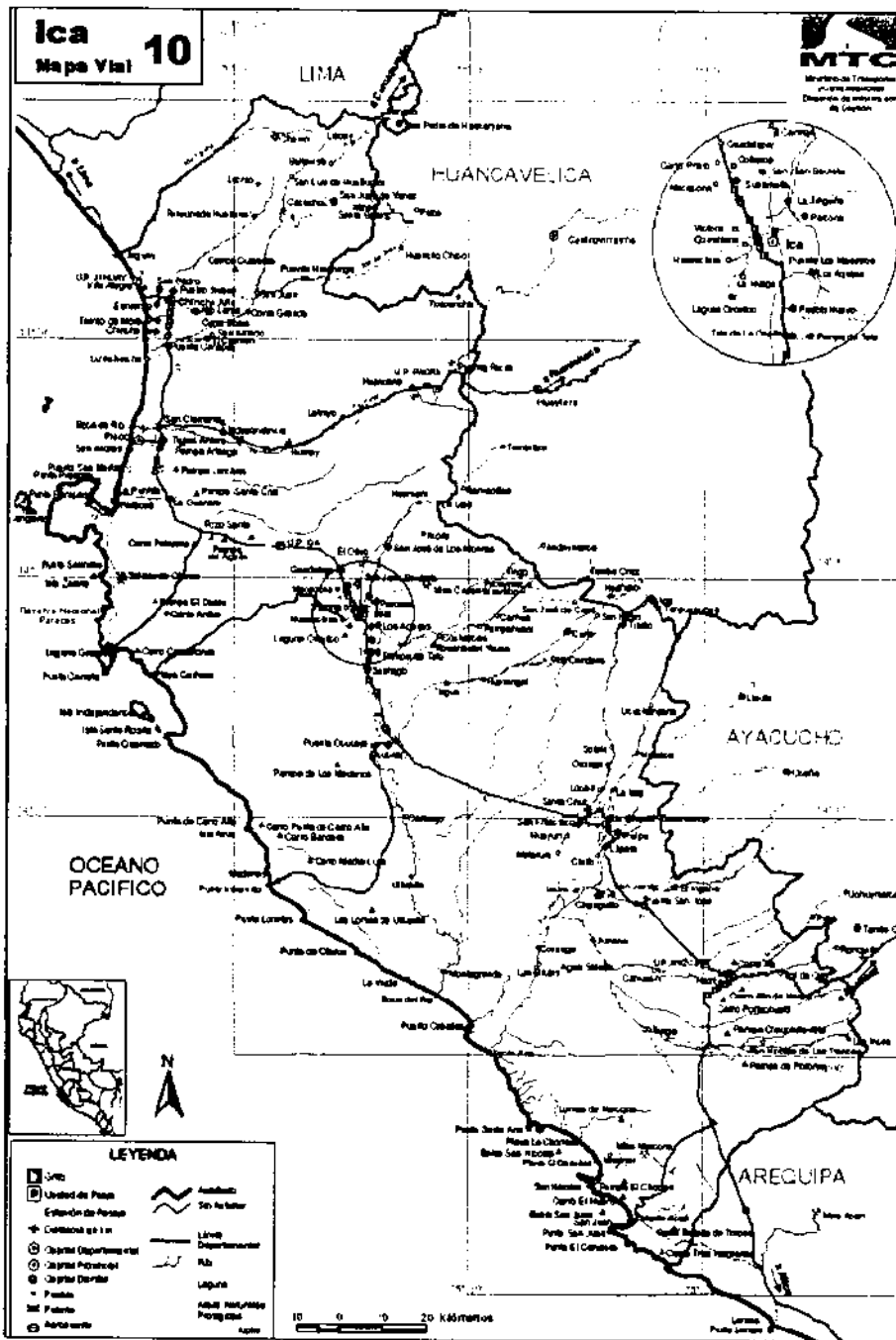


FIGURA 2 - ALTERNATIVAS VIALES

Ing. Nelson Fanizo Vera
CIP. N° 11786


2.2. Área de Influencia del Estudio

El área de influencia directa del estudio comprende una franja delimitada por 200 m. a lado y lado de cada eje del proyecto.

El área indirecta del estudio comprende una franja delimitada por 5 Km. alrededor de cada eje del proyecto y en algunos aspectos se incluyen las provincias de Pisco, Ica y Palpa, ubicadas en el departamento de Ica.

**CUADRO 2 - PROVINCIAS AFECTADAS POR EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO:
DEPARTAMENTO DE ICA**

COD. UBIGEO	DPTO. PROVINCIA. DISTRITO	ÁREA SUPERFICIAL (Km²)	PROYECCIÓN POBLACIÓN AL 2002	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab./Km²)
11000	ICA	21 327.83	687334	32.2
110500	PISCO	3 978.19	126 682	31.8
110502	Huancano	905.14	2 413	2.7
110503	Humay	1 112.96	4 815	4.3
110504	Independencia	272.34	10 150	37.3
110505	Paracas	1 440.68	1 294	0.9
110501	Pisco	24.92	61 267	2 458.5
110506	San Andrés	39.45	16 306	413.3
110507	San Clemente	127.22	18 085	142.2
110508	Tupac Amaru Inca	55.48	12 352	222.6
110100	ICA	7 894.25	303 809	38.5
110101	Ica	887.51	125 577	141.5
110102	La Tinguiña	98.34	32 227	327.7
110103	Los Aquijes	90.92	13 749	151.2
110104	Ocucaje	1 417.24	3 736	2.6
110105	Pachacutec	34.47	5 679	164.8
110106	Parcona	17.39	52 642	3 027.1
110107	Pueblo Nuevo	33.12	5 187	156.6
110108	Salas	651.72	11 473	17.6
110109	San José de Los Molinos	363.2	6 169	17
110110	San Juan Bautista	26.39	11 464	434.4
110111	Santiago	2 783.81	17 563	6.3
110112	Subtanjalla	193.97	12 836	66.2
110113	Tate	7.07	4 101	580.1


 Ing. Nelson Párizo Vera
 C.R. 11788



2.3. Características y Situación de la Reserva Nacional de Paracas

La Reserva Nacional de Paracas está ubicada en el departamento de Ica, provincia de Pisco e Ica, distritos de Paracas y Salas, entre los paralelos 13°, 47.5 y 14°26'5 y 76°30' w y 76° 00'w, con una longitud en línea recta de 72 Km. Y un ancho máximo en línea recta de 53 Km.

La Reserva fue establecida sobre un área de 335,000 ha. De las cuales 117,406 (35%) corresponden a tierra firme e islas y 217,594 (65%) a aguas marinas. El área que comprende se muestra en la Figura 1-3.

A. CARACTERÍSTICAS ECOGEOGRÁFICAS

a.1. Características abióticas

Clima

El clima en Paracas resulta de la interacción de los sistemas atmosféricos a nivel de la cuenca del Pacífico y de los factores costeros locales. La cordillera de los andes origina que los vientos se desplacen en forma paralela a la costa, y el sistema de Anticiclón del Pacífico Sur genera su desplazamiento hacia el Ecuador.

Predomina el viento Sur – Oeste, seguido del viento Sur. Los "Paracas" son vientos muy intensos, con velocidades de hasta 17,44 nudos, saturados de polvo y arena que se presentan generalmente entre Pisco y la Península de Paracas, entre Junio a Setiembre, pero con mayor frecuencia en Agosto.

La temperatura promedio anual es de 18°7c, variando de 22° c en Febrero a 15.5° c en Agosto.


La humedad relativa promedio anual es del orden del 82%. La precipitación es prácticamente nula, pudiendo llegar a 1.83 mm. anuales.

Geología y Geomorfología

En la Reserva Nacional de Paracas se presentan mejoramientos de rocas intrusivas del Paleozoico Precámbrico, de 600 millones de antigüedad.

En la parte Sur de la península de Paracas, cerro Prieto, aparecen potentes capas de areniscas de unos 340 millones de años. Los depósitos más extensos corresponden a rocas fosilíferas del terciario, que se distribuyen a lo largo y ancho de la reserva que corresponden a la formación Paracas de unos 40 millones de años.

Los depósitos más recientes pertenecen al cuaternario representados principalmente por terrazas marinas y playas.



Ing. Nelson Franjo Vela
C. 100.000.000



Fisiografía

La zona costera (litoral, región costera o costa propiamente dicha) comprende la ribera misma, es decir la transición física tierra - mar, los sistemas terrestres adyacentes al mar y los ecosistemas marinos afectados por la proximidad a la tierra. En consecuencia, la región costera no tiene un límite preciso definido.

El perfil de la costa es heterogénea y plana, destacando los accidentes geográficos correspondientes a: Bahía de Paracas, Península de Paracas, Puntos Carreta, Bahía de la Independencia, Morro Quemado y las islas Independencia y San Gallán.

Las alturas máximas alcanzan los 786 m.s.n.m. hacia el Sur de la Reserva y 501 m.s.n.m. en Cerro Lechuza. Es necesario señalar que en Otuma (Salinas de Otuma) existen depresiones que alcanzan los 9 m.b.n.m. lo cual se debería a una zona de subsidencia de fallamiento en bloques.

Suelos

Los suelos de Paracas, pertenecen a la región Yermosólica. Predominando el Regosol y el Litosol desértico. Por presentar severas limitaciones, los suelos son inapropiados para fines agropecuarios o forestales.

Hidrología

El agua proveniente del río Pisco, satisface la demanda de agua para uso doméstico, agrícola e industrial. El río Pisco tiene un régimen muy irregular y torrentoso, las lagunas de la parte alta de la cuenca regulan el caudal durante el período de estiaje.

El agua subterránea resultó también un recurso importante, el cual se concentra principalmente en el valle del río Pisco y en las pampas de Lanchas y Ocas. Esta agua subterránea es salina, debido a una agricultura intensiva y a la irrigación de terreno eriazos salinos.

La delimitación espacial gráfica de la R.N.P. se muestra en la Figura 1-3.

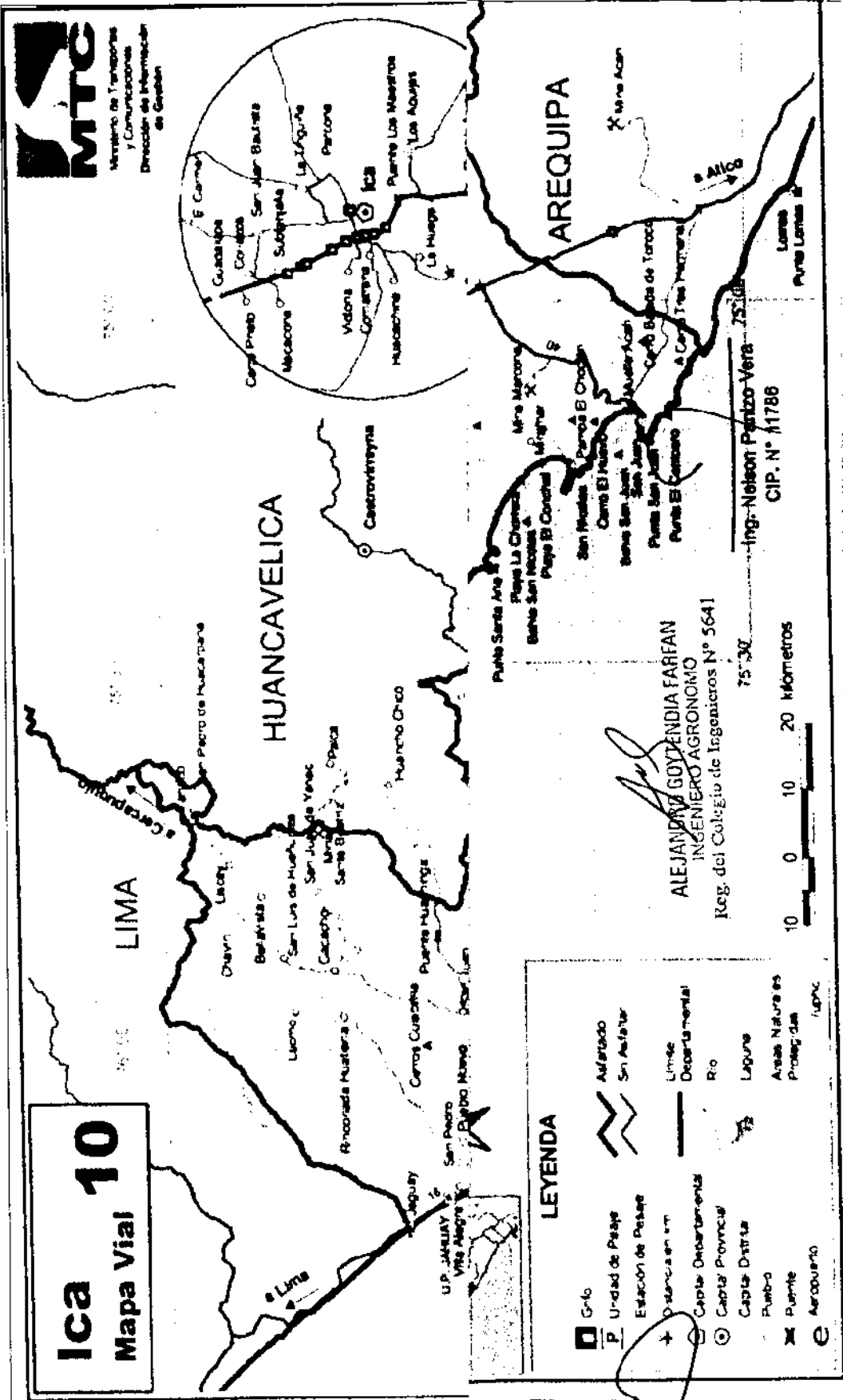


Ing. Nelson Panizo Vera
C.P. 07/11782



Ica 10

Mapa Vial

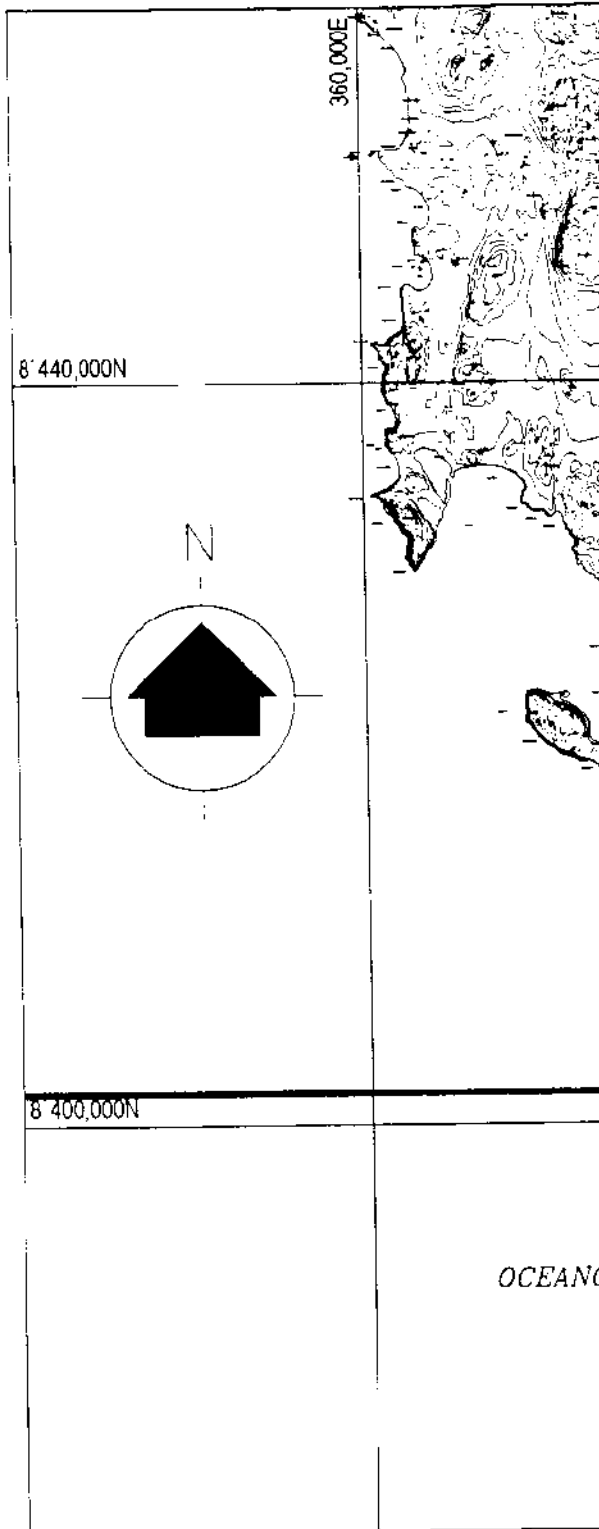


0018

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROVIAS DEPARTAMENTAL	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ICA - COMATRANA - CARHUAZ	MAPA DE UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO	TITULAR CONSORCIO ICA - PLAYA	FECHA MAR 2004
				ESCALA 1:50,000
LEYENDA AEROPUERTO PUNTO RIBERA CABEZERA DE DISTRITO CABEZERA DE PROVINCIA CABEZERA DE DEPARTAMENTO ESTACION DE PASAJE UNIDAD DE PASAJE GRUPO	REVISION A.C.I.	DISEÑO A.C.I.	APROBADO F.V.B.	FECHA ABR 2004

Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786





SIMBOLOGIA	
	Carretera Proyectada
	Carretera Panamericana Sur
	Litoral
	Rio Ica
	Curvas a Nivel
	Reserva Nacional de Paracas Quebradas

OCEANO

[Handwritten mark]

Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786

Panizo Vera
• 11786

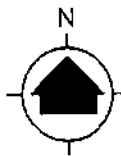
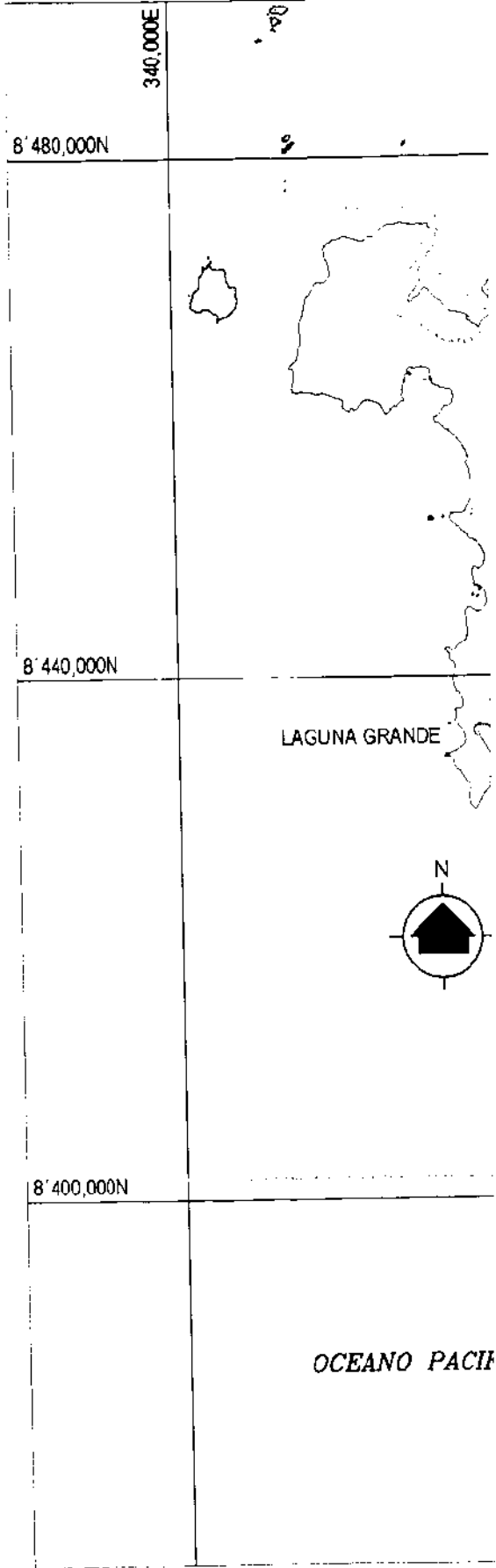
[Handwritten signature]
ALEJANDRO...
Reg. del... N° 5641



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y CARRETERAS
PROVIAS DEPARTAMENTALES - ICA - PLAYA

CALCULADO	APROBADO	ESCALA	FUENTE	CODIGO
AGF	LFB	1:50,000	MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS QUERRY 1982	EA-03
REVISADO	PROCESADO	FECHA		
AGF	MLC	ABRIL 2004		

0020



[Handwritten Signature]
 Ing. Nelson Panizo Vera
 CIP. N° 11786

[Handwritten Signature]
 ALEJANDRO...
 INGENIERO...
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 5641

SIMBOLOGIA	
	Limite Reserva Nacional de Paracas
	Carretera Panamericana
	Alternativas Estudiadas
	Rio Ica
	Centro de Poblados Importantes



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y CARRETERAS - PIAYA
 PROVIAS DEPARTAMENTAL

EJECUTADO	APROBADO	ESCALA	FUENTE	CODIGO
P.G.	L.V.B.	1/500,000	PLAN MAESTRO DE LA RESERVA NACIONAL DE PARACAS	EA-123
REVISADO	PROCESADO/IMPRESO	1:100,000	IMPRESA 2004	

2.4. Descripción del Proyecto

ALTERNATIVA: ICA – COMATRANA – CARHUAZ

El proyecto de carretera Ica – Comatrana – Carhuaz, se localiza en la periferia suroeste de la ciudad de Ica, uniendo la ciudad con la zona de la playa denominada Carhuaz, perteneciente al distrito de Paracas comprensión de la provincia de Pisco; con 57.020 Km. De longitud total; que corresponde a las rutas viales vecinales N° 524 con 0.650 (Emp. R1s – Dv Huacahina) y la N° 527 con 56.370 Km. (Emp. R524 – Comatrana - Carhuaz).

El 1er. Sector de la vía comprende el inicio, desde el desvío a la altura del km. 300+500 de la carretera Panamericana Sur y la Av. De los Maestros (Ovalo Hotel Real – Ex turista), y continúa siguiendo la dirección de la prolongación de la Av. Ayabaca y concluye en la progresiva 0+650.

El 2do. Sector se indica en el Dv. Huacachina y tiene una orientación Oeste hasta el Km. 57+020, lugar donde se ubica la playa Carhuaz.

Desde sus inicios en el Km. 30+800 de la Vía Panamericana (lado derecho) hasta el Dv. a Huacachina (km. 0+000 al Km. 0+650), la vía en estudio cuenta con una superficie de rodadura asfáltica que va de regular a mal estado de conservación hasta llegar a la localidad de Comatrana (Km. 00+650 – Km. 02+000), Desde esta localidad hasta el Km. 4+000 aprox. Lugar donde se ubica localidad de Huarango, la Vía transcurre sobre una superficie afirmada en mal estado de conservación, motivo por el cual la velocidad de operación de los vehículos se ve seriamente restringida por el mal estado de la superficie de rodadura (sectores con señales de la vía afirmada y sin afirmar).

A partir de este punto la vía transcurre sobre una explanación construida con arena sobre la que se aprecian vestigios de una capa de afirmado o enripiado, configuración que se mantiene invariable hasta el km. 50+000 aproximadamente, donde el desplazamiento eólico de la arena cubre la superficie y contamina totalmente en material afirmado, convirtiéndolo casi en intransitable.

Desde el Km. 50+000 al Km. 57+000 la carretera transcurre sobre terreno conformado por material granular con cierto grado de cimentación que convierte la superficie en un afirmado natural, la misma que permite circular a la velocidad muy bajas debido a que se trata de una trocha con superficie de rodadura en estado encala minado.



Ing. Nelson Panizo Vera
CIE. N° 11798



Características básicas de la carretera

Longitud	57.02 km.
Red Vial	Rutas viales vecinales: 524 (Emp, R1S – Dv. Huacachina longitud 0.650 km.) y 527 (Emp. R 524 – Comatrana – Carhuaz longitud 56.370 Km.)
Categoría	Tercera clase
Velocidad Directriz	30 Km./h
Ancho y superficie de Rodadura	3.50 – 6.0 m.
Tipo de Sup. de Rodadura:	Sin afirmar y trocha carrozable en mal estado (zona urbana asfaltada los 2 primeros Km.)
Topografía	: Plana y ondulada

Geográficamente, el inicio de la carretera se halla localizado entre las coordenadas con latitud 14°04'15" sur y 75°44" de longitud Oeste, en altitud próximo a los 439 m.s.n.m.


La zona del litoral más conocida como playa Carhuaz, se encuentra en el distrito de Paracas, en un sector de la Bahía Independiente a 80 Km. Al Sur de Pisco cuyas coordenadas geográficas de ubicación son las siguientes: latitud 14° 12'37.07" y 76° 10'30.76" de longitud.

El planeamiento adaptado para la solución de los problemas de drenaje se concentra a control de los flujos de agua debido a dos fuentes:

a) Agua de Riego

Básicamente vienen del canal Mochica, el cual aporta solo cuando hay excedentes en las zonas altas, por tratar de sistemas muy antiguos, no es conveniente alterarlos, sobre todo lo referente a cotas o niveles, por lo que nuestra participación quedará a un mejoramiento de las estructuras en las zonas de entrada y salida.

Asimismo, las obras de cruce de riego en la zona urbana, se encuentran en condiciones operativas pero si necesitan reparaciones menores, que le darán una mayor duración, lo cual debe ser compatible con el tiempo de vida útil de la vía.



Ing. Nelson Pantoja Vera
C.I. 11.111.111



b) Agua Potable y Servidas

Debido al proceso inorgánico, que desarrollan los pueblos del Perú, los sistemas de agua y desagüe del pueblo de COMATRANA, es bastante complicado en su desarrollo, causando que las redes crucen de un lado a otro y que no tengan la cobertura suficiente para resistir las cargas vivas de los vehículos que pasaran la vía ante esta realidad se ha adoptado que todos los tubos se profundicen hasta alcanzar con la altura de cubierta mínima para la cual se ha considerado en el inventario realizado en el Estudio de Rehabilitación y/o mejoramiento aprobado con R.D.Nº 154-45-MTC/1514. El cual fue contrarrestado con las visitas de campo realizadas durante el mes de Abril de 2004, encontrándose pequeñas diferencias en ubicación, pero para el nivel del presente estudio consideramos que es más que suficiente.

ALTERNATIVA: OCUCAJE – LA HIERBA


La ruta Ica – Ocucaje – La Hierba cuenta con dos tramos bien definidos, el primero que se inicia en la ciudad de Ica y culmina en la localidad de Ocucaje y se desarrolla en la Panamericana Sur, por lo que no se realizará descripción alguna del trazado. El tramo desarrollado corresponde al de Ocucaje – La Hierba, el cual se inicia en el Km. 335+700 de la Carretera Panamericana Sur.

El trazo de la carretera cuenta con tres tramos típicos bien diferenciados: El primero de ellos se ubican en la zona urbana de Ocucaje y sus anexos, contando con una longitud de 3.6 km. El Segundo tramo típico se ubica entre el km. 3+600 y el Km. 64+500 y se desarrolla en una zona desértica con pendientes mínimas y radios amplios. El tercer y último tramo se encuentra el km. 64+500 y el Km. 66+544.91 donde culmina el proyecto.

Tramo Km. 0+000 al Km. 3+600

Este tramo se desarrolla en la zona urbana de Ocucaje y de los anexos a esta localidad, por lo que la velocidad de diseño se ha establecido en 40 Km/h. con una sección vial total de 7.00 m. de ancho, el cual incluye dos carriles de 3.5 m a cada lado del eje de la vía.

En el inicio del tramo se ha proyectado un intercambio a nivel resuelto con tres ramales, uno para el ingreso de los vehículos que provienen del Norte por la Panamericana Sur, otro de salida para los vehículos que se dirigen hacia en norte con dirección a Ica y el tercero, de doble sentido, para los vehículos que vienen y se dirigen hacia el Sur.


Ing. Nelson Panizo Vera
C.I. 11786

En este tramo se han proyectado 9 curvas con radios que varían entre 180 m y 3,000 m. a excepción de la curva N° 6, ubicada en la progresiva Km. 1+955.90, cuyo radio es de 15 m. debido a la presencia del parque principal de la localidad.

Tramo Km. 3+600 al Km. 64 +500

En este tramo, la carretera se ha proyectado para una velocidad directriz de 60 Km/h y se desarrolla cerca de la vía existente, mejorándose sustancialmente el trazo de la carretera existente en todo el tramo. En algunos casos, el mejoramiento del trazo es sustancial, tal como sucede en la progresiva Km. 5+892, donde se reemplaza una curva de 15 m. de radio por otra de 170 m. y en la progresiva Km. 64+020 donde se ha reemplazado una curva de 42 m por otra de 400 m.

En este tramo existen 61 curvas, cuyos radios varían entre 120m. y 1,800 m.

Tramo Km. 64+500 al Km. 65+ 544


Este sector pertenece al último tramo de la vía, habiéndose proyectado para una velocidad directriz de 40 Km./h debido a la cercanía a la playa y del probable desarrollo de una zona urbana con presencia de comercio.

En este tramo se han proyectado 4 curvas cuyos radios varían entre 40m el menor y 600 m. el mayor.

El levantamiento topográfico se ha realizado empleando una poligonal de apoyo de segundo orden referido al sistema nacional de coordenadas. A partir de la poligonal de apoyo de apoyo se procedió a efectuar el levantamiento de los puntos importantes del terreno tanto planimétrica como altimétricamente, tomándose secciones transversales a la vía existente CAD 100 metros y un ancho de 50 m. a cada lado del eje de la vía existente. Se ha efectuado el control altimétrico mediante la nivelación cerrada (ida y vuelta) de la Poligonal de apoyo y de los BMs, los mismos que han sido monumentados.

- La Carretera se ha clasificado como de 3era Clase por la demanda de tráfico y de tipo 2 según su orografía.
- La velocidad directriz de diseño es de 60 Km/hora, a excepción de la zona urbana ubicada entre la progresiva Km. 3+600 y del tramo ubicado entre el Km. 64+500 y Km. 65+ 544 donde la velocidad directriz se ha reducido a 40 Km./h.
- La características técnicas de la vía son:

Velocidad Directriz	:	60 Km./h en zona rural
		40 Km./h en zona urbana
Ancho de la Superficie de Rodadura	:	6.60 m


Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786



Bermas Laterales	:	0.90 m a cada lado
Radio Minimo	:	125 m en zona rural 50 m. en zona urbana
Pendiente Máxima	:	8.0%
Pendiente Mínima	:	0.5 %
Bombeo	:	2 %
Peralte	:	8.0 %

La carretera se desarrolla en el departamento de Ica una de las zonas más áridas del Perú, básicamente por la escasez de agua, siendo su mayor fuente las aguas provenientes de las zonas andina colindantes con su cuenca, los cuales alimentan al Río Ica, el cual se convierte en fuente de vida para el valle y percute el desarrollo de la Agricultura, que le da su mayor producción agrícola.

Esto se debe a que en nuestra costa Peruana en especial en Ica las precipitaciones son nulas y que los daños que ha sufrido Ica es a consecuencia de las altas precipitaciones ocurridas en las zonas altas de la cuenca del Río Ica (Ejemplo Dic. 98: 330 mm, el cual es mucho mayor al promedio del año pasado Dic97 que fue de 97 mm).


De esto se concluye que, las consideraciones de drenaje por la carretera esta ligada al comportamiento del sistema de riego que utiliza aguas del Río Ica, en el sector denominado Ocucaje.

Como resultado de la evaluación se ha decidido, clasificar el sistema en dos tipos:

a) Flujo Permanente.-

Se ha denominado así a los flujos que son productos del agua de regadío del Sistema de Riego Ocucaje, los cuales son alimentados por el Río Ica.

Este sistema, se encuentra en riego y drenaje, los cuales básicamente esta constituido por canales superficiales y algunos de ellos son interrumpidos por la carretera, se recalca el significado de interrumpidos con el fin de que se entienda que el Sistema de Riego y Drenaje ha estado en ese lugar antes de la carretera y esta es la que debe adecuarse al sistema de Riego y Drenaje y no al revés.



Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11796



Bajo este concepto se ha mantenido el punto de cruce y la dirección del canal o dren en la zona de encuentro, por lo que la vía adoptara la geometría de modo que se altere al mismo el comportamiento hidráulico del canal o dren.

Esto es vital para evitar procesos de desborde en terrenos aguas arriba del cruce y posibles procesos de colimitación de la caja del canal o dren debido al posible cambio de pendiente, para facilitar el trazo de la vía.

Asimismo se ha considerado igual en este grupo al Río Ica, quien transporta canales moderados que por lo general no llegan a desembocar al mar, pero su mayor problema es cuando sucede el Fenómeno El Niño, donde ocurren caudales hasta de 300m³/s, pero este caudal se desborda en la zona de Batea y Comenzongo, y lo que resta, inunda las zonas bajas, antes de entrar a la zona urbana, por lo que es necesario analizar las posibilidades de construir un puente de mayor luz o mantener el estado actual, el cual requiere mejoras en la plataforma y en la adecuación de las transmisiones de entrada y salida.


b) Flujo Potencial.-

Se denomina así aquellos su activación depende de los desbordos que causa los sistemas de riego y es en la ocurrencia del Fenómeno que dichos cauces secos debido a su condición topográfica, se transforman en cauces húmedos los cuales cortan a la vía en algunos puntos, y es entre estos puntos donde hay que prever una estructura de cruce, que cumpla las condiciones de funcionalidad y economía, ya que debe ser funcional para permitir el paso del fluido sin interrumpir el tránsito vehicular y asimismo debido a lo esporádico de su funcionamiento, debe ser construido con dimensiones y materiales, lo mas económico posible.

2.5. Descripción del Proyecto desde el Punto de Vista Geológico y Geotécnico

2.5.1. Generalidades

El Estudio Geológico, tiene la finalidad de identificar las condiciones geológicas, geomorfológicos y geodinámicos, a lo largo de los trazos de la carreteras Ica - Comatrana - Carhuaz y Ocucaje - La Hierba, de tal forma que se puedan definir las características constructivas de la misma, basándose en el tipo de material del área, análisis litológicos, condiciones de estabilidad e inestabilidad y riesgos probables que se puedan presentar en la fase de construcción y vida útil de la carretera.



Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786



2.5.2. Geomorfología

En el área de estudio de los trazos de la carretera Ica – Comatrana – Carhuaz (Km. 0+000 al Km. 57+800) y Ocucaje – La Hierba (Km. 0+000 – Km. 68+500), presentan las siguientes Unidades Geomorfológicas.

Cordillera de la Costa

Esta constituido por terrenos de suave elevación, situado paralelamente al litoral, con orientación de suroeste, estas elevaciones son aisladas de suave relieve, que llegan hasta los 700 m.s.n.m.

Al Oeste esta limitada por el litoral, que en la mayoría de los casos está constituido por los riscos que promedian 50 a 100 m de altura, en algunos lugares se observa una delgada faja litoral, alcanzando un máximo de un kilómetro de ancho.

Al Este se encuentra menos definido y tiende a confundirse con la Penillanura Costera.

Al Sur el límite es mas claro por la presencia de rocas características de la penillanura, que son de naturaleza ignea y metamórfica.

Penillanura Costera


Se ubica entre la zona de la Cordillera de la Costa y las Estribaciones Andinas. Se extiende como una faja con un ancho promedio de 60 Km. caracterizándose por la presencia de amplias pampas.

Estas pampas, en la parte occidental, están formadas por sedimentos horizontales del terciario. Ocasionalmente las pampas están interrumpidas por lomadas de relieve suave constituidas en gran porción por rocas igneas, intrusivas y volcánicas, cuya resistencia a la erosión determinó una moderada peneplanización.

Esta unidad geomorfológica se encuentra parcialmente cubierta por arenas eólicas.

Valles.

Esta unidad geomorfología comprende el valle de Ica, así como las quebradas afluentes a las que discurre hacia el mar. Las que permanecen secas la mayor parte del año, discurrendo agua solo en épocas de fuertes precipitaciones en el sector andino. En la zona costanera se encuentra disectada por el valle pocos profundos, regularmente amplios y mayoría de los casos orientados perpendicularmente a las estibaciones andinas.


Ing. Nelson Panizo Vera
C.I. 11786



2.5.3. Estratigrafía

En el área de estudio se ha identificado unidades estratigráficas cuyas edades corresponden desde el Jurásico inferior hasta Cenozoico.

JURASICO INFERIOR

Formación Chocolate (Ji -ch)

Esta formación se encuentra constituida por rocas volcánicas de tipo andesita, de textura porfírica. Los fenocristales son de plagioclasas y ferro magnesianos. Su coloración va de marrón rojiza a marrón violáceo, parcialmente gris verdosa.

La naturaleza de los afloramientos, es de apariencia masiva y con fallecimientos en bloques.

Esta formación es observable en el tramo Ica – Comatrana – Carhuaz en corte de ladera en la Progresiva Km. 24+800 al 32+100.

Aspecto Geotécnico

Constituyen afloramientos de laderas de mediana pendiente de estabilidad media a buena en el diseño de taludes para las rocas volcánicas de esta formación.

Se clasifica como una Roca Fija y se recomienda un corte de talud 10:1 (V:H), y en material Suelto 3:1 (V:H)

JURASICO SUPERIOR

Formación Guaneros (Js-g)

Está constituida por una secuencia volcánica sedimentaria calcárea, que aflora en intercalaciones de derrames volcánicos y calcáreos y con niveles de cuarcitas. Las rocas volcánicas tiene una composición andesítica y sus horizontes pueden llegar hasta los 50 m. de espesor, pero por lo general están formados por derrames.

Los sedimentos calcáreos presentan variedad en cuanto a textura y composición. Hacia la parte baja de la secuencia son calizas compactas de color violáceo, estratificadas en capas de 0.30 m y con fragmentos fósiles no identificadas. Hacia la parte superior las calizas se van haciendo más margosas, adquiriendo colores más claros, de marrón a crema. Algunas veces son algo arenosas.

Esta formación es observable en el tramo Ocucaje- la Hierba en la progresiva Km. 15+000, lado izquierdo a una distancia de 100m. y no se a observado su afloramiento en la Vía.


Juan Carlos Panizo Vera
C.I. N° 11786

Aspecto Geotécnico

Constituyen afloramiento de laderas de mediana pendiente de estabilidad media a buena en el diseño de taludes para las rocas volcánicas de esta formación.

Se clasifica como una Roca Fija y se recomienda un corte de talud 10:1 (V:H) y en Material Suelto 3:1 (V:H)

TERCIARIO INFERIOR**Formación Paracas (Ti- pa)**

Esta formación consiste de arenisca de color amarillo ocre, por lo regular finamente estratificada, pero a veces, con una marcada estratificación cruzada. Estas areniscas se intercalan con lutitas delgadas, calizas arenosas y delgados horizontes de calizas. En la parte media van predominando las lutitas, en la parte superior presenta secuencias de intercalaciones tobáceas y de diatomita color blanca. En algunos lugares se encuentran atravesadas por venillas de yeso de hasta 1 cm. de espesor.

Esta formación es observable en el tramo Ica – Comatrana – Carhuaz, en las progresivas siguientes: Km. 48+500 al Km. 52+200, Km. 52+200 al 53+900, Km. 55+800 – 56+800.

Esta formación es observable en el tramo Ocucaje – La Hierba en las progresivas siguientes: Km. 30+200 al Km. 37+700, Km. 46+300 y 47+500, Km. 51+300 – 52+500.


Aspecto Geotécnico

Constituyen afloramientos en planicie y laderas de mediana pendiente de estabilidad media a buena en el diseño de taludes, presentando un buzamiento casi horizontal, no presenta ninguna complicación.

Se clasifica como una Roca Fija se recomienda un corte de talud 10:1 (V:H) y en Material Suelto 3: 1 (V:H)

JURASICO SUPERIOR**Formación Pisco (Ts-pi)**

Es una secuencia litológica de color blanco, consistente en diatomitas, con intercalaciones de arenisca tobáceas y lutitas, la base está dada por la predominancia de arenisca tobácea y horizonte de diatomita; los mismos que continúan hacia arriba de la sección, pero con características diferentes, adquiriendo colores mas claros, de un aspecto aporcelanado.



Ing. Nelson Parizo Vera
CIP. N° 11796

Esta formación es observable en el tramo Ica Comatrana – Carhuaz, en la progresiva siguiente: Km. 44+300 al Km. 48+500

Esta formación es observable en el tramo Ocucaje – La Hierba en las progresivas siguientes: Km. 6+200 al Km. 8+000, Km. 9+200 al 16+200, Km. 16+200 – Km. 26+900, Km. 28+000 – Km. 30+200, Km. 39+500 – Km. 45+200.

Aspecto Geotécnico

Constituyen afloramientos en planicie y laderas de mediana pendiente de estabilidad media a buena en el diseño de taludes, presentando un buzamiento casi horizontal, no presentan ninguna complicación.

Se clasifica como una Roca Fija y se recomienda un corte de talud 10:1 (V:H) y en Material Suelto 3:1 (V:H)

DEPÓSITO RECIENTES

Depósitos Aluviales

Depósitos de sedimentos que han sufrido transportación y su composición es diferente a la roca subyacente. Comprenden cantos que van de redondeados a subredondeados, con poca matriz areno limosa, constituyendo amplias pampas aluviales características de la penillanura Costanera.

Estos depósitos son observables en el tramo Ica – Comatrana – Carhuaz, en la progresiva siguiente: Km. 0+000 al Km. 3+800.

Estos depósitos son observables en el tramo Ocucaje – La Hierba en las progresivas siguientes: el Km. 0+000 al 6+200, Km. 37+900 – 39+500.

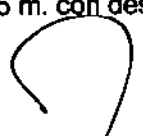
Depósitos Eluviales

Los depósitos eluviales se distribuyen cerca de las formaciones rocosas que originaron los conos de deyección, así como los de pie de monte y cono de escombros, etc; que se acumularon sin mayor participación de un medio acuoso.

Este depósito se observa en las laderas.

Depósitos Eólicos

Se encuentran ampliamente distribuidos en la zona de estudio. Los más antiguos conforman extensos mantos de arena de escaso espesor, que no pasan de medio metro en el área de mayor acumulación. Las arenas son de grano fino a medio en algunos casos a grueso, de color gris oscuro, debido a su contenido de ferro magnesianos. Estos depósitos presentan generalmente una superficie ondulada a manera de rizadura de oleaje ("ripple marks") cuya cresta están separadas de 1:00 a 1.5 m. con desniveles de hasta 20 cm.


Mg. Melchor Panizo Vera
C. N. 11756



Los mantos de arena más finas, son de color claro, compuesta mayormente de cuarzo, acusan de mayor movilidad y cubren igualmente grandes extensiones, invadiendo incluso las arenas oscuras, en las que muchas veces se depositan, rellenando las depresiones dejadas por las rizaduras.

Las dunas son acumulaciones de grandes volúmenes de arena, ubicadas sobre todo en la margen derecha del río Ica, que cubren grandes extensiones con una longitud promedio de 63 Km. En dirección Norte - Sur, y un ancho promedio de 10 Km. en el sector de Ica - Comatrana - Carhuaz.

Estos depósitos son observables en el tramo Ica - Comatrana - Carhuaz, en las progresivas siguientes: Km. 3+800 al Km. 13+700, Km. 13+700 al Km. 14+300, Km. 14+300 al Km. 27+800. Km. 32+100 al Km. 44+300, Km. 56+800 al 57 +800.

Estos depósitos son observables en el tramo Ocucaje - La Hierba en la progresiva siguiente Km. 8+000 al Km. 9+200, en ciertos sectores de la vía, se encuentra cubriendo los estratos rocosos con un espesor de 0.10 a 0.40 m aprox.

ROCAS INTRUSIVAS


Se observan rocas intrusitas en áreas cortas, siendo las de mayor importancia los stocks de Granodioritas / Tonalitas y porfidos graníticos.

Pórfidos Graníticos

Estos cuerpo se expone de forma aislada, con tonalidades que varían del rojo claro al rojo medio u oscuro, con una textura porfírica, se observa un granito, con poco plagioclasas, caracterizado por el tamaño de sus ortozas, en relación a los demás componentes, donde la escasa biotita es la mas finamente cristalizada. Cuya composición tiene tendencia alcalina, con ortoza 44%, cuarzo 34%, plagioclasas 16% y el porcentaje restante constituido de maficos, representado parcialmente por biotitas y minerales secundarios.

Las Granodioritas / Tonalitas

Los cuerpos granodioríticos se encuentran asociados a unos intrusitos menores, de composición granodiorítica o adamelítica y de textura profiroide, cuyo emplazamiento probablemente sea posterior. Estos cuerpos son de pequeña extensión y marginales en su posición frente a los mayores, de color grises a gris rosáceo. Sobresalen los fenos cristales de ortosa rosada y pueden estar presente fenos de plagioclasas y biotitas.



Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786



2.5.4. Geodinámica

El fenómeno geodinámica externa que merece en consideración, es la migración de las arenas eólicas que se encuentran cubriendo extensas áreas, denominadas dunas.

Las dunas son montículos móviles de arenas, que se observan en los desiertos y playas, son movidos por acción del viento, para formar los denominados médanos y barjanas, con forma de media luna y que avanzan con los cuernos por delante.

Cuando el movimiento de las arenas son mas fluidos, las partículas golpean a las rocas sufren una transformación, tomando un aspecto redondeado, en rocas blandas, se produce alvéolos u oquedades, y en rocas deleznable, es decir fáciles de romper, disgregar o deshacer, entonces se pueden llegar a formar depresiones o corredores profundos.

2.5.5. Alternativas de los Trazos

Las alternativas de los tramos evaluadas son las siguientes

- La carretera Ica- Comatrana – Carhuaz
- La Carretera Ocucaje – La Hierba

Carretera Ica - Comatrana – Carhuaz. Esta Carretera se inicia a la altura del Km. 300 +000 de La Panamericana Sur, en el Ovalo del Hotel de Turistas de Ica hasta el sector de Carhuaz, que se encuentra dentro de la Reserva Nacional de Paracas; Teniendo una longitud Aproximada de 57.0 Km. aprox.

La topografía de este tramo presenta amplias pampas desérticas, están interrumpidas por dunas y lomadas de relieve suave, estas lomadas están constituidas en gran porción por rocas ígneas y volcánicas, cuya resistencia a la erosión, determino una moderada peneplanización.


Descripción Geológica del Trazo

Km. 0+000 al 3+800

Material eólico, constituido por arenas con poco finos, medianamente denso y seco, de color marrón claro.

Geotecnia

Por sus características físicas mecánicas se define como **Material Suelto.**


Ing. Nelson Panizo Vera
11786



Km. 3+800 al 13+700

Material eólico, constituido de arena fina de duna de color beige con tonalidades negras, estado seco y suelto.

En la progresiva Km. 12+500, en el lado izquierdo a 20 m. se observa roca de origen volcánico andesita, de color violáceo, se encuentra muy fracturada.

Geotecnia

Por sus características físicas mecánicas se define como **Material Suelto**.

Km. 13+700 al 14+400

Material eólico, constituido de arena fina de duna de color beige con tonalidades negras, estado seco y suelto.

Geotecnia

Por sus características físicas mecánicas se define como **Material Suelto**.

Km. 14+400 al 27+800

Arena con limo con gravilla de forma angulosa, suelto y seco, presencia de capa de caliche de color blanquecina, se pega a la lengua, se extiende en ambos lados de la vía.

En algunos sectores físicos mecánicos se define como **Material Suelto**.

Km. 27+800 al 32 +100

Roca Volcánica de tipo andesita de textura porfírica, masiva, de color marrón rojiza a marrón violáceo. Es cortado por la vía desde la progresiva Km. 27+900 hasta 28+200, es cubierto por arena eólica y material de escombros.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija**, la cual presenta un corte de talud de 10:1 (V:H).


Juan Panizo Vera
C.C. N° 11736



Km. 32+100 al 44+300

Arena fina con escaso fino, con presencia de cantos de forma redondeada a subredondeada, englobado en una matriz de arena algo limosa y densa.

Geotecnia

Por sus características físicas mecánicas se define como **Material Suelto**.

Km. 44+300 al 48+500

Afloramiento rocoso de arenisca tobácea, diatomita con presencia de fósiles, cubierto de depósito eólicos constituido por arenas cuyo espesor es variable.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija** en la parte inferior y el **Material Suelto** en la parte superior.

Km. 48+500 al 52+200

Afloramiento rocoso constituido por limonitas claras amarillentas, con intercalación de lutitas y arenisca. Se encuentra cubierto por conglomerados de granulación media de arista redondeadas con matriz de arena.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija** en la parte inferior y el **Material Suelto** en la parte superior.

KM. 52+200 al 53+900

Afloramiento rocoso constituido por limonitas claras amarillentas, con intercalación de lutitas y arenisca. Se encuentra cubierto por arenas eólicas.

Geotecnia

Se clasifica como un a **Roca Fija** en la parte inferior y el **Material Suelto** en la parte superior.



Ing. Nelson Franizo Vera
C.O.C. 11736

KM. 53+900 al 55+800

Roca intrusiva de tipo Granodiorita, presenta fuertemente diaclasada y altamente intemperizada en superficie, tiene un color gris rosáceo.

Geotecnia

Se clasifica como una Roca Fija

Km. 55+800 al 56+800

Afloramientos rocosos constituidos por limonitas claras amarillentas, con intercalación de lutitas y arenisca. Se encuentra cubierto por arenas eólicas.

Geotecnia

Se clasifica como **Roca Fija** en la parte inferior y el **Material Suelto** en la parte superior.

KM. 56+800 al 57+800


Material eólico, constituido de arena fina de duna de color beige con tonalidades claras, estado seco y suelto.

Geotecnia

Por su característica física mecánica se define como **Material Suelto**.

Carretera Ocucaje – La Hierba. Esta Carretera se inicia a la altura del Km. 335+700 de la Panamericana Sur, hasta la zona de La Hierba y tiene una longitud de 70.0 Km. aprox.

La topografía de este tramo presenta amplias pampas y lomadas de relieve suave que están constituida en gran parte por rocas sedimentarias, cuya resistencia a la erosión determinó una moderada peneplanización.


Ing. Nelson Parizo Vera
C. I. 11795



Descripción Geológica del Trazo**Km. 0+000 al 6+200**

Depósito Aluviales, constituido de gravas, arenas y limo-arcillas; las gravas y cantos tiene formas subredondeados a subredondeadas. Actualmente son aprovechados en gran parte a la agricultura.

Geotecnia

Por sus características físico mecánica se define como **Material Suelto**.

Km. 6+200 al 8+000

Afloramiento rocoso constituido de arenisca tobáceas con horizontes de diatomitas gris, lutitas gris verdoso, se encuentra cubierto por depósitos eluviales y depósitos eólicos en ciertos tramos.

Geotecnia

Se clasifica como **Roca Fija** y se recomienda un corte de talud de 4:1 (V:H).

Km. 8+000 al 9+200

Material eólicos, constituido de arena finas, estado seco y suelto a medianamente denso, con escaso fino.


Geotecnia

Por sus características físico mecánica se define como **Material Suelto**.

Km. 9+200 al 16+200

Afloramiento rocoso constituido de arenisca tobáceas con horizontes de diatomitas grises, lutitas gris verdoso, este tramo en su mayor parte es llano y se encuentra cubierto por depósitos eólicos con espesor de 20 cm.

En la Progresiva Km. 15+000 en el lado izquierdo se observa rocas volcánicas de tipo andesita, textura porfírica, de color violáceo, se encuentra muy fracturadas.



Ing. Nelson Penizo Vera
C.I. 10.101.101

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija**.

Km. 16+200 al 26+900

Continua el afloramiento rocoso de arenisca tobácea, cubierto por arenas eólicas en algunos sectores.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija**

Km. 26+900 al 28+000

Roca intrusiva de tipo pórfido granítico, se presenta fuertemente diaclasada y medianamente intemperizada, presenta un color rosado; se encuentra cubierto por arenas eólicas.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija**

Km. 28+000 al 30+200


Afloramiento rocoso constituido de arenisca tobácea con horizonte de diatomita, cubierto de depósito eólico constituido por arenas cuyo espesor es variable.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija** en la parte inferior y el **Material Suelto** en la parte superior.

Km. 30+200 al 37+700

Roca sedimentaria constituida por limonitas claras amarillentas, con intercalación de lutitas y arenisca gravosa, cubierto de arenas eólicas.



Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786



Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija**.

Km. 37+900 al 39+500

Depósito constituido por gravas de forma redondeadas a subredondeadas formando una costra de caliche (sal) con arena fina.

Geotecnia

Por sus características físico mecánica se define como **Material Suelto**

Km. 39+500 al 45+200

Afloramiento rocoso de tipo sedimentario constituido por limonitas claras amarillentas, con intercalación de lutitas y arenisca gravosa. Se encuentra cubierto por depósito eólico constituido por arenas medias a finas con escaso fino.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija** en la parte inferior y el **Material Suelto** en la parte superior.

Km. 45+200 al 46+300


Depósito coluvial, constituido por arenas gruesas y gravilla, debido a la meteorización de la roca ígnea y formando cono deyección.

Geotecnia

Por sus características físicas mecánicas se define como **Material Suelto**.

Km. 46+300 al 47+500

Afloramiento rocoso de tipo sedimentario, constituido por limonitas claras amarillentas, con lutitas y arenisca, cubierta por arenas eólicas y arenas gruesas a media.


Ing. Nelson Fanizo Vera
C.I. N° 11786



Geotecnia

Se clasifica como **Roca Fija**

Km. 47+500 al 48+100

Depósito coluvial, constituido por arenas gruesas y gravilla, debido a la meteorización de la roca ígnea formando como deyectivo.

Geotecnia

Por sus características físico mecánica se define como **Material Suelto**.

Km. 48+100 al 51+300

Roca intrusiva de tipo Granodiorita, que se caracteriza por su alta resistencia a la comprensión, se presenta fuertemente diaclasada y altamente intemperizada en superficie, tiene un color gris rosáceo; además se encuentra cubierto por material in-situ constituido de arenas gruesas y por arenas eólicas, en algunos sectores.

Geotecnia


Se clasifica como una Roca Fija en la parte inferior y el Material Suelto en la parte superior.

Km. 51+300 al 52+500

Afloramiento rocoso de tipo sedimentaria constituido por limonitas claras amarillentas, con intercalación de lutitas y arenisca. Se encuentra cubierto por depósitos eólicos constituido por arenas media a finas con escaso fino.

Geotecnia

Se clasifica como **Roca Fija** en la parte inferior y el Material Suelto en la parte superior.



Ing. Nelson Frattizo Vera
C. 10786



Km. 52+500 al 52+700

Roca intrusiva de tipo Granodiorita, presenta fuertemente diaclasada y altamente intemperizada en superficie, presenta un color gris rosáceo.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija**

Km. 52+700 al 63+500

Afloramiento rocoso constituido por limonitas claras amarillentas, con intercalación de lutitas y arenisca gravosas. Se encuentra cubierto por depósitos eólicos constituido por arenas media a finas con escaso fino.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija** en la parte inferior y **el Material Suelto** en la parte superior.

Km. 63+500 al 68+500


Roca intrusiva de tipo Adamelita, se caracteriza por su alta resistencia a la comprensión, se presenta fuertemente diaclasada y altamente intemperizada en superficie, tiene un color gris rosáceo. En superficie se encuentra pulida por la acción del viento, se encuentra cubierto en su mayor parte por arenas eólicas de espesor variable.

Geotecnia

Se clasifica como una **Roca Fija** en la parte inferior y **el Material Suelto** en la parte superior

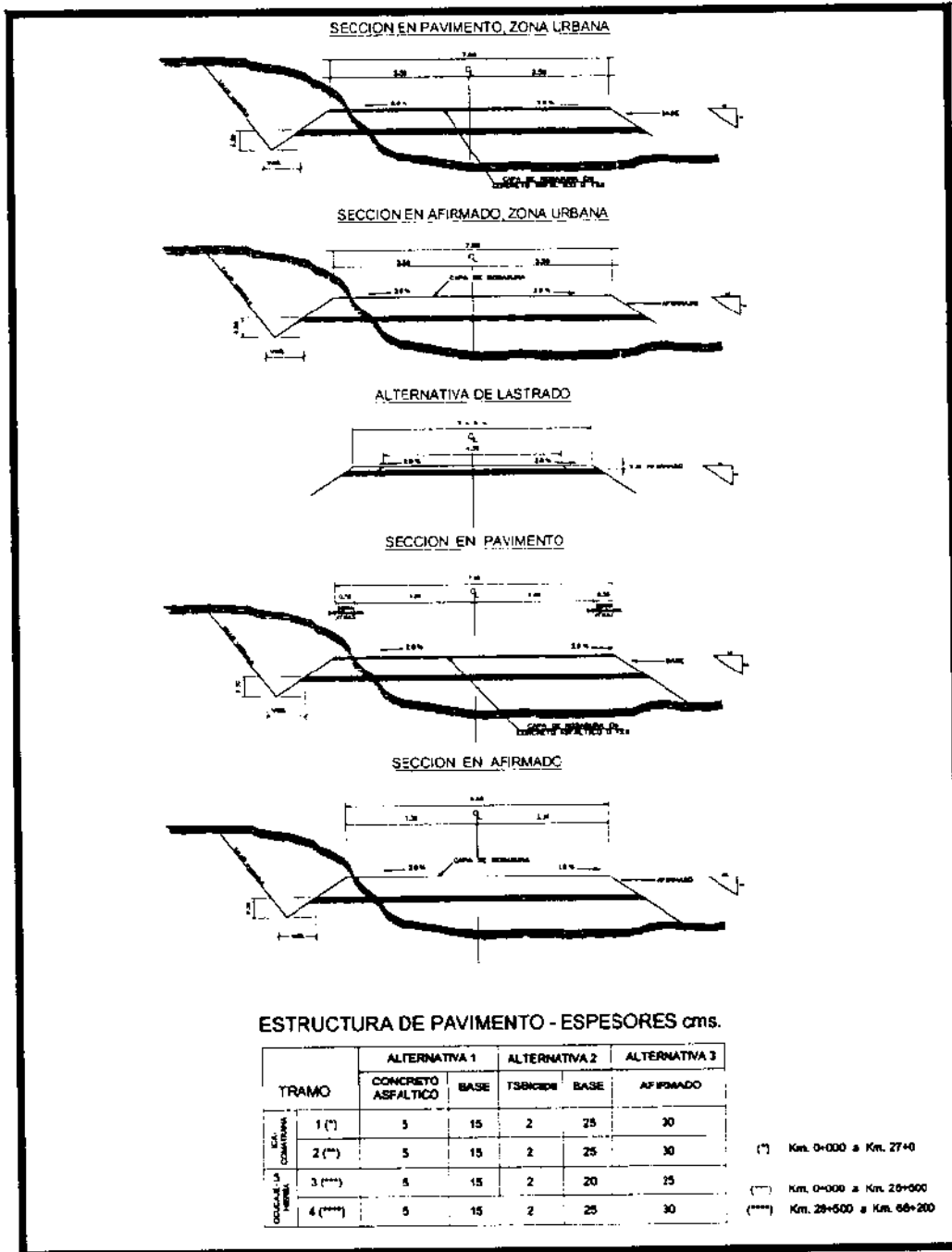
Zonas para depósitos de materiales sobrantes


De común acuerdo con los especialistas y teniendo en cuenta que no se produce ningún deterioro al medio ambiente, se ha tomado la decisión de que los materiales sobrantes por cortes en la vía se esparzan lateralmente debido a que dichos materiales son arenas y los sitios donde se van a depositar son arenas con lo cual no se altera el medio ambiente ni la flora, puesto que en la zona no existen sembrados de ninguna especie.


Daniel Panizo Vera
11746

A continuación presentamos las secciones típicas de la estructura del pavimento para cada alternativa estudiada:

SECCIONES TÍPICAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO




Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786



8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

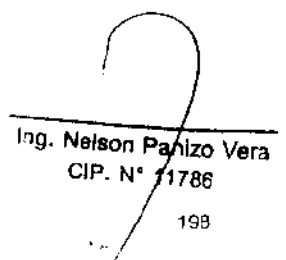
8.1. Conclusiones

- 1.- Debido a que la alternativa Ica-Comatrana-Carhuaz cruza el Parque Nacional de Paracas es descartada como ruta viable y solo queda la posibilidad de llevar a cabo el proyecto de Ocucaje-La Hierba.
- 2.- La Carretera Ica – Carhuaz, tiene una longitud total de 57 km., comprende las localidades de Ica Comatrana – Carhuaz.
- 3.- Del punto de vista geodinámico, los procesos mas comunes que se presentan son los procesos de erosión eólica.
- 4.- Las principales actividades a ejecutar durante el proceso de construcción de las carreteras, están referidos a los siguientes aspectos: habilitación de áreas de servicio para la explotación de canteras, habilitación y conformación de depósitos de materiales, cortes en formaciones rocosas y muebles.
- 5.- Los principales impactos negativos que se presentaran en la zona de influencia por efecto de la construcción de la carretera, son: el factor suelo, factor geología, aire y agua.

En la fase de operación y mantenimiento, el factor aire y geológico son los más afectados negativamente y los impactos benéficos se dan en el factor servicios.

- 6.- Se ha elaborado un Plan de Manejo Ambiental que comprende varios programas; entre los principales tenemos el Plan de Mitigación que trata de disminuir, eliminar o rehabilitar los principales impactos negativos.
- 7.- De igual forma, se han trazado los Programas de Contingencia, Monitoreo, Abandono y de Compensación Social.

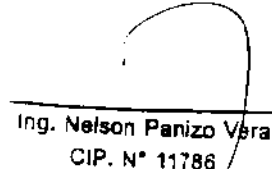
Dentro del plan de mitigación, lo más saltante es la rehabilitación de los depósitos de materiales, canteras y áreas de servicio.



Ing. Nelson Pahlzo Vera
CIP. N° 11786
198

8.2. Recomendaciones

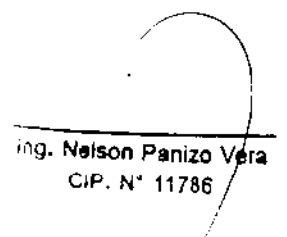
- 1.- Es recomendable coordinar con las autoridades de los ministerios de Agricultura, Pesquería, Transportes y Comunicaciones, e Industria y Turismo y de la Presidencia, así como con las autoridades municipales, sobre los problemas que puedan tener lugar en el ámbito del estudio, la ocupación no planificada de migrantes.
- 2.- Es necesario que por parte del contratista se establezca un severo control en los trabajos que se ejecuten en el área de estudio, sobre todo evitando la perturbación de las aves marinas y la instalación de asentamientos precarios por parte de los trabajadores de la obra.
- 3.- El gobierno establecerá durante el proceso constructivo un sistema de Supervisión Ambiental, a fin de garantizar la ejecución de las medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Evaluación Ambiental, especialmente las orientadas a la protección de taludes, de suelos, contaminación de las aguas y caza de aves y pesca prohibida.
- 4.- Se recomienda al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, implementar conjuntamente con los organismos que tienen presencia y normatividad en la zona, un Plan de Educación Ambiental, orientado a la conservación de los Recursos Naturales de la zona.
- 5.- En cuanto a la implementación de campamentos, se recomienda construir los servicios sanitarios (letrinas) y plantas de tratamiento de aguas residuales, y a su vez se deberá mantenerlos eficientemente.
- 6.- Compensar adecuadamente a los propietarios que resulten afectados durante el proceso de construcción de la plataforma. Asimismo, establecer los mecanismos de compensación a los propietarios de los terrenos que serán ocupados por las áreas de servicios.
- 7.- Se recomienda al Contratista capacitar al personal encargado del manejo de aceites y lubricantes, para que tomen las medidas pertinentes para evitar contaminar el suelo y eliminen adecuadamente los restos de filtros y de aceite usado.
- 8.- Se recomienda llevar a cabo todas las acciones tendientes a desarrollar el Programa de Manejo Ambiental cuyos costos es de:



Ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786

Alternativa Ica – Comatrana	S/. 58,000.00
Alternativa Ocucaje – La Hierba	S/. 52,000.00

- 9.- Al nivel del estudio en que estamos Estudio de Prefactibilidad, no se puede decir que el trazo de la carretera es definitivo. Por lo tanto, en esta etapa no es relevante la evaluación del costo de los Programas de compensación a terceros, teniendo en cuenta además que, a lo largo de ambos trazos Comatrana – Carhuaz y Ocucaje – La Hierba no se afectan propiedades, sólo terrenos aparentemente baldíos.



ing. Nelson Panizo Vera
CIP. N° 11786