



## RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1 ANTECEDENTES

En la Municipalidad Distrital de Cusca, realiza los Estudios Definitivos para la Apertura de la trocha Carrozable en la Comunidad Campesina de Huarirca, con una longitud de 06+580.00 Km., como parte del proyecto integral.

### 1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El tramo del proyecto a realizarse, se encuentra ubicada en la Comunidad Campesina de Huarirca, la cual tendrá como objetivo crear un acceso directo para la ejecución del proyecto de represamiento en el sector de Gasajpuquio.

### 1.3 ESTADO ACTUAL DE LA VÍA

Actualmente no se cuenta con una trocha carrozable, por ello se está haciendo un estudio y análisis adecuado para lograr tal propósito, verificando el trazo preliminar la cual deberá de cumplir con el reglamento de diseño de geométrico de carreteras (MTC).

### 1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Consiste en realizar una trocha carrozable de **06+580.00 Km.**

La velocidad directriz es de 30 Km./hora, que se reduce a 25 Km./hora en zonas urbanas y en zonas con desarrollos de radios reducidos.

Dicho tramo, atraviesa una topografía semi-ondulada.

El trazo proyectado tendrá una calzada de 4.00 mts. de ancho, tomando en cuenta que cada 500 mts. se realizarán plazoletas de cruce, tomando las precauciones del caso.

El sistema de drenaje contempla un sistema de alcantarilla interconectada y otras obras complementarias que solucionan los problemas de drenaje tanto en las zonas rurales.

### 1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS





Las características topográficas han exigido llevar un alineamiento sinuoso.

El tramo, recorre una zona de topografía ondulada.

Las características técnicas del proyecto son los siguientes:

#### CARRETERA EN ZONA DE TOPOGRAFIA ONDULADA

Velocidad Directriz	:	30 Km/h
Ancho de la Superficie de Rodadura	:	4.00 mts.
Bermas Laterales	:	0 mts. a cada lado.
Radio Mínimo	:	Acorde al terreno.
Pendiente Máxima	:	5.789%
Pendiente Mínima	:	0.50%
Bombeo	:	2%
Peralte	:	De acuerdo a las Normas
Sobreancho	:	De acuerdo a las Normas
Curvas Verticales	:	De acuerdo a las Normas

#### CARRETERA EN ZONA DE TOPOGRAFIA ACCIDENTADA

Velocidad Directriz	:	25 Km/h
Ancho de Superficie de Rodadura	:	4.00 mts.
Bermas	:	0.00 mts. a cada lado
Radio Mínimo	:	Acorde al terreno.





Pendiente Máxima excepcional	:	6.88% (decreciente)
Bombeo	:	2%
Peralte	:	De acuerdo a las Normas
Sobre ancho	:	De acuerdo a las Normas
Curvas Verticales	:	De acuerdo a las Normas

## 1.6 ESTUDIO GEOLÓGICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES

Se ha confeccionado un mapa geológico del área de influencia de la trocha carrozable y se ha evaluado los fenómenos geodinámicos potenciales y la estabilidad de taludes con especial énfasis en sectores críticos.

El área de estudio se halla mayormente en la unidad de los valles y depresiones interandinas dándose énfasis a las unidades geomorfológicas locales, taludes, valles y quebradas.

El estudio incluye un detalle pormenorizado de los taludes, valles, quebradas y pampas; así como, una evaluación de los procesos geodinámicos externos e internos.

Los movimientos de masas muebles o sueltos se producen por acción de la gravedad y la infiltración del agua de lluvias observándose pequeños derrumbes y huaycos en varios sectores identificados de la carretera.

En el área del proyecto, no se ha localizado focos sísmicos, pero si se han sentido los sismos con epicentro lejano, que ha provocado derrumbes de material rocoso y coluviales y caída de bloques en taludes altos que se puede observar a lo largo del terreno.

Bajo "Consideraciones Geotécnicas" se describe kilómetro a kilómetro la situación actual de la carretera desde el punto de vista geológico.

En conclusión, la carretera proyectada, presenta características geotécnicas aceptables

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



## 1.7 ESTUDIO DE HIDROLOGIA

El estudio hidrológico está orientado a determinar los caudales de diseño de las obras de drenaje transversales y longitudinales, ante condiciones de lluvias extremas que caen sobre las áreas de drenaje de los cauces que cruzan la vía del tramo en consideración. En tal sentido el estudio hidrológico estuvo enfocado a:

- Determinación de descargas de diseño para obras de drenaje transversales (alcantarilla, etc.)
- Cálculos hidráulicos para evaluar los tirantes, velocidades y socavaciones en las obras de cruce.

## 1.8 ESTUDIO DE DRENAJE

El objetivo del estudio de Drenaje de la Trocha Carrozable, es el de controlar los problemas que generan los flujos de agua superficial y subsuperficial al discurrir sobre la plataforma de la carretera, e infiltrarse a través de la calzada, causando reducción en la capacidad portante de la vía y por ende en su vida útil.

El Estudio de Drenaje plantea la solución del drenaje de la trocha carrozable, bajo dos aspectos principales como son el tipo de flujo de agua presente en la carretera, ya sea éste superficial o subsuperficial, y el sentido de recorrido de dichos flujos de agua sobre la misma, ya sea longitudinal o transversal al eje de la carretera.

El sistema de drenaje longitudinal planteado se destina a la recolección del agua pluvial que incide directamente sobre la superficie de rodadura y sobre las laderas adyacentes a la carretera. Dicho flujo superficial es ordenadamente evacuado con estructuras de drenaje que siguen el sentido longitudinal de la carretera.

## 1.9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### Objetivos



Los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental fueron presentar una clara evaluación de los impactos ambientales potenciales que tiene el proyecto sobre la calidad ambiental, aplicar una metodología que evalúa y predice impactos y proporcionar medios de prevención, mitigación, ampliación de beneficios del proyecto y una minimización de los impactos de larga duración.

En el tramo proyectado, se han evaluado las siguientes actividades: almacén de obra; movimiento de tierras, explotación de canteras y uso de depósitos de materiales; utilización de vertientes de agua; empleo de maquinaria pesada y participación de trabajadores.

Todas estas actividades causarán disturbios temporales sobre el medio ambiente por lo que es indispensable diseñar un tratamiento racional que evite alteraciones permanentes sobre la zona de influencia del proyecto, para lo cual se identifican y evalúan los impactos negativos y positivos que se deriven de la ejecución del proyecto y las medidas de mitigación para mitigar los impactos negativos.

### Marco Legal Normativo

El estudio de Impacto Ambiental desarrollado se sustentó en diez normativas legales, seis disposiciones sobre expropiaciones, seis disposiciones sobre canteras, y disposiciones sobre recursos de agua, áreas naturales protegidas y proceso de reasentamientos.

Estos dispositivos están enumerados en el informe especial de Impacto Ambiental que forma parte del proyecto.

### Características Socio ambientales

La zona de influencia del proyecto tiene una precipitación anual promedio de 807 m. y Temperatura Media Anual de 20° centígrados.





El 50% del total de lluvias se presentan en los tres primeros meses del año siendo Marzo el mes más lluvioso y el menos lluvioso el mes de Junio.

Existen tres diferentes tipos de suelos: aluviales, colu-aluviales que son los más abundantes, y residuales. Cuentan con tierras aptas para una agricultura intensiva, cultivos permanentes, pastizales y áreas de protección.

Los grupos litológicos dominantes son calizas, areniscas y formaciones materiales cuaternarias.

El mayor volumen de corte se presenta en las formaciones colu-aluviales que son susceptibles a sufrir erosiones hídricas intensas y procesos de remoción en masa (desprendimientos, deslizamientos).

La predominancia de suelos artificiales y degradados por una sobre utilización, restringe la actividad agrícola. Existe ganadería; sobre todo vacuno y ovino.

En cuanto a flora hay aún especies nativas y cultivos exóticos tales como maíz, cebada, trigo y alfalfa.

La fauna está representada por animales domésticos y algunas especies silvestres, muy escasas.

La topografía agreste superficial originada por la meteorización de las rocas calizas y la sobre utilización de tierras, ha producido una absorción acelerada de las tierras de cultivo, que debiendo estar dedicadas a pastos, se han utilizado para el sembrío de maíz, papa, etc.

### Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Los factores ambientales que más sufrirán con el desarrollo del proyecto son: suelo, aire, flora y geología, el único impacto benéfico será en el nivel cultural a través de la generación de empleo.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



El suelo será eliminado por apertura de la plataforma y por ocupación de las áreas de servicio, caminos de acceso y la disposición de materiales, lo que provocará surcos y cárcavas.

El aire será alterado por la contaminación de las maquinarias y el transporte de materiales, además del incremento de ruidos por el funcionamiento de maquinarias, plantas fijas.

La flora se verá perjudicada por su eliminación para la apertura de la plataforma y áreas de servicio.

La inestabilidad de taludes se incrementará por el tipo de materiales erosionables, fuerte gradiente y por presentar ya procesos geodinámicos moderados e intensos.

### **Intercepción de Cauces y Fuentes de Agua**

El gran número de cunetas que requiere el Proyecto para atender los cursos de agua podría, en caso de lluvias intensas y de no haber mantenimiento preventivo permanente, provocarías desbordes sobre la plataforma que provocaría a su vez la contaminación de las aguas naturales.

Se prevé alteración y reducción de la calidad edáfica en los lugares de cortes y en los espacios destinados a las áreas de servicio y depósitos de materiales.

### **Alteración de la Cobertura Arbórea y Agrícola**

Los cultivos tanto agrícolas como de pasturas, se verán afectados por ampliación de la plataforma y ocupación de las áreas de servicio.

### **Evaluación Ambiental**

La evaluación ambiental se ha llevado a cabo utilizando el método de las matrices causa-efecto, que muestran lo siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



- El desarrollo del proyecto, desde el punto de vista ambiental es negativo (-240).
- Los mayores impactos negativos que se presentan es en la fase de construcción (-259).
- Durante la fase de operación y mantenimiento, el impacto es positivo (+19).
- Los aspectos que tienen mayor incidencia de impactos negativos en la fase de construcción son los físico químicos (-198).

### Pasivos Ambientales

Los pasivos ambientales más importantes tienen los siguientes criterios de jerarquización:

DESCRIPCION	CATEGORIA
El efecto tensional ambiental, actúa intensamente sobre la carretera	Crítico
El efecto tensional ambiental, interviene ligeramente sobre la carretera	Ligeramente crítico
El efecto tensional ambiental, no presenta una acción mediata, sino potencial.	No crítico

### A. ESTRUCTURACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental del estudio cumple con las recomendaciones emanadas en el Manual Ambiental de Diseño y Construcción Vial del MTC y en la Guía para la Gestión de Estudios y Programas de Mitigación Ambiental del BID 1996, planteándose lo siguiente:

#### CAMPAMENTOS, TALLER DE MAQUINAS Y EQUIPOS

De acuerdo con la conveniencia y las características de la vía, se ha determinado ubicar el campamento y taller de máquinas en un sitio estratégico de terrenos agrícolas.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL





Este campamento deberá poseer todos los servicios necesarios para suplir las necesidades de los trabajadores tales como agua potable, un sistema portátil de tratamiento de aguas residuales, cuyos afluentes de acuerdo a sus características hidroquímicas pueden ser vertidos a un río cercano.

La zona de taller de máquinas, debe ser cercada; en los lugares donde se cambie o se manipule aceite u otros lubricantes y combustibles, deberá construirse una plataforma para evitar una contaminación del suelo; de igual manera, los restos de filtros u otros artículos de recambio deberán ser almacenados en cajas o cilindros para luego ser enterrados.

#### . PROTECCION DE LA SALUD

Para impedir la propagación de enfermedades tales como el cólera, enfermedades venéreas y gastrointestinales en el campamento, se deberá agudizar un estricto control sanitario; en especial, se debe cautelar la calidad del agua potable, la calidad sanitaria de los alimentos y medidas normales de higiene.

En casos de emergencia se solicitará ayuda a los centros de salud y comisarias más cercanas.

#### . MANEJO DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES

Con la finalidad de evitar cualquier contaminación del suelo con el vertido de lubricantes, combustibles, brea y asfalto, se recomiendan las siguientes medidas de control:

- Verter los aceites usados en cilindros herméticos para su posterior reciclaje o venta a las ladrilleras o fábricas de cemento.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



- Los lugares contaminados con aceites u otros lubricantes deberán ser removidos, colocados en recipientes herméticos y luego enterrados.

#### PROTECCION DE TALUDES

En el proceso de estabilizar algunos taludes inestables que resultarán de los futuros cortes para aperturar la plataforma, se recomienda:

- Conformar las terrazas y banquetas; y construir muros de contención, diques de concreto, empedrados y trinchos.
- En las zonas de corte de rocas, se recomienda el desquinche manual de bloques y piedras.

#### MANTENCION DE CAUCES

Tratar en lo posible de no arrojar a los cauces cercanos, materiales excedentes de cortes, lo cual podría frenar el flujo natural.

Se deberá programar un plan de limpieza y mantenimiento de alcantarillas, cunetas, con la finalidad de contribuir a un flujo continuo y normal de agua.

#### EXPLOTACION Y TRATAMIENTO DE CANTERAS

El plan de manejo para canteras de origen aluvial es el siguiente:

- El material de descapote extraído de una zona de préstamo, debe ser almacenado para ser reutilizado posteriormente en las restauraciones futuras.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



- El método extractivo más recomendado para la explotación de los lechos aluviales, es mediante la utilización de equipo mecánico como retroexcavadora y volquete.

- Establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes.

Las medidas de mitigación a considerar en la explotación de canteras aluviales son:

- Evitar labores de explotaciones en banco único
- De acuerdo a la estabilidad del macizo rocoso no se permitirán alturas de taludes superiores a los diez metros.
- Queda terminantemente prohibido el uso de zapapicos para el arranque de materiales de canteras.

Se recomienda labores de explotación por el método de bancos:

- Establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes
- Establecer sistemas adecuados de drenaje para aguas de escorrentía a nivel de frentes de explotación y patios de carguío.
- Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo, para evitar el ingreso de personas ajenas a la explotación.
- Dotar de señales auditivas a la maquinaria de carguío y transporte para las acciones de retroceso.
- Humedecer los patios de carguío y maniobras, para evitar la emisión de material particulado.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



Para mejorar el paisaje y reducir los impactos ambientales ocasionados, es imprescindible elaborar un plan de forestación, utilizando especies adaptadas a la zona como especies arbustivas o herbáceas.

Para tener éxito en una práctica de restauración de canteras, se recomienda:

- Retirar y almacenar la tierra vegetal, junto con su vegetación enraizada en un lugar seguro y protegerlo.
- Nivelar y formar terrazas si es posible; cubrir superficialmente con la tierra vegetal superficial que se almacenó o conseguir tierra agrícola, mezclada con guano de corral.
- Reforestar la cantera ya sea con hierbas, con sembrío al voleo o sembrío de esquejes o con arbustos a través de plántulas.

## CONTROL DE RUIDOS Y CALIDAD DEL AIRE

Se deberá realizar un mantenimiento riguroso del buen funcionamiento de los equipos y maquinaria, especialmente de la chancadora, planta de asfalto y volquetes; básicamente en lo concerniente a su afinamiento y funcionamiento óptimo de los silenciadores.

Se deberá humedecer las rutas de transporte de materiales y de tránsito pesado, mediante la utilización continua de cisternas en época de estiaje y periódica durante la época de lluvias.

## B. PLAN DE SEGUIMIENTO O MONITOREO

El plan de control o monitoreo consiste en efectuar acciones orientadas a evitar y prevenir las posibles alteraciones que pudieran ocurrir como consecuencia de la

COLEGIO PERUANO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS  
Consejo Departamental de Ancash - Huaraz  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



ejecución de los trabajos de apertura de trocha Carrozable en la Comunidad Campesina de Huarirca. La implementación del plan de seguimiento, deberá organizarse con la participación del Inspector de la obra.

### C. PLAN DE CONTINGENCIAS

De acuerdo a lo expresado, las acciones que pudieran alterar la infraestructura y consiguientemente el desarrollo normal de las actividades están referidas a:

- Obstrucción de la vía por deslizamientos
- Contaminación de las aguas
- Accidentes personales por la operación de máquinas, equipos y otros
- Epidemias.

### D. PLAN DE ABANDONO

La finalización de las obras se hará de manera paulatina, según el avance de las mismas y a medida que las necesidades de maquinarias y personal disminuyan. Se procederá al retiro del equipo y material que no sea ya necesario, para luego proceder a la limpieza y restitución de los ambientes que ya no vayan a ser utilizados.

Luego de concluidas las obras de abandono, la empresa constructora deberá entregar a las autoridades ambientales competentes un informe detallado sobre las actividades desarrolladas en el período de abandono.

## 1.11 ESTUDIO SOCIOAMBIENTAL

La concepción del Plan de Manejo Ambiental para la Trocha Carrozable, se orienta a garantizar que las medidas de mitigación propuestas cumplan con todos los requerimientos que garanticen su implementación, disminuyendo, evitando y eliminando las posibles perturbaciones del ambiente.

COLEGIO DE INGENIEROS PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



En su ejecución deberán participar los diferentes sectores que se beneficiarán de la construcción de la carretera: transportes, comercio, agricultura y los responsables de la conservación del ambiente.

La construcción de la carretera cambiará la fisonomía de estos centros poblados que se orientarán hacia un proceso de urbanización, por lo que los constructores han recomendado a las autoridades municipales la necesidad de programar la dotación de servicios públicos como el alcantarillado y reconsiderar la extensión de sus redes de agua y desagüe. Estas obras se ejecutarán seguramente por etapas de acuerdo a las posibilidades financieras del gobierno y de las municipalidades.

La modificación de las demandas y ofertas reorientarán el aparato productivo en su zona, replanteando el uso actual de las tierras y los valores del mercado. La expropiación de terrenos y viviendas que exige la nueva sección de la vía es un efecto negativo inmediato que podría representar la remodelación de las viviendas o el abandono de las mismas, sin que medie una política de reubicación de los pobladores afectados.

El ingreso de capital para los propietarios damnificados por el pago de expropiación y/o reposición del bien afectado, podría ser significativo para los pobladores.

Huarirca: Tiene una interesante actividad agrícola que se verá favorecida por la construcción de la trocha.

Surge una serie de ingresos nuevos y gastos no incorporados a las economías familiares que podrían pauperizar a los pobladores, pero de ser bien planificados podrían incentivar el desarrollo de productos específicos, modificando los niveles actuales de ingreso y la calidad de vida de los pobladores.

Por lo expuesto, serán las fuerzas productivas las que decidirán lo que significará para la región el mejoramiento vial proyectado.

Las entidades municipales y gubernamentales tendrán la responsabilidad de acelerar el proceso y evitar el estancamiento de las poblaciones, implementando los servicios y diseñando un plan urbano regulador que ayude a orientar el crecimiento de las ciudades.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



### PROPUESTAS:

A partir del análisis presentado se pueden realizar las siguientes propuestas:

- 1.- Las autoridades municipales deben realizar un plan regulador urbano que contemple un futuro crecimiento por efecto migratorio y donde se plasme la futura expansión de los servicios públicos de luz, agua y alcantarillado en previsión de conservarlos y hacer los mantenimientos que el tiempo exija.
- 2.- Los organismos locales deben buscar fuentes que les permita equipar sus puestos de salud en previsión de accidentes que pueden presentarse en la etapa de construcción de las obras.
- 3.- Debe coordinarse con la Municipalidad una campaña de divulgación y capacitación respecto de las obras a realizarse y al uso futuro de la carretera para evitar un alto índice de accidentes.
- 4.- Los organismos oficiales de gobierno dedicados a la agricultura deben elaborar programas que capaciten a especialistas para promover cultivos más competitivos y cambiar los tradicionales de ser necesario.
- 5.- Se recomienda coordinar con la Municipalidad para efectuar tareas de reforestación a fin de proteger los suelos quedando estos bajo responsabilidad de las comunidades y también para orientar el futuro crecimiento urbano de los pueblos.
- 6.- Las actividades del lugar deben promover cursos de capacitación de actividades que se desarrollan en el lugar, como es la venta de queso lo que puede promover micro empresas para mujeres que produzcan, bajo un criterio de mercado que cuide garantía y funcionalidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
  
MIGUEL ANGEL SOTELO  
CIP N° 305574  
INGENIERO CIVIL



## Municipalidad Distrital de Cusca

**"CREACION DE LA TROCHA CARROZABLE EN LA COMUNIDAD DE HUARIRCA DEL  
DISTRITO DE CUSCA, PROVINCIA DE CORONGO, DEPARTAMENTO DE ANCASH"**

En suma, lo que se busca es hacer más atractivos estos pueblos, desde su fisonomía, hasta una mejor presentación de la producción local.