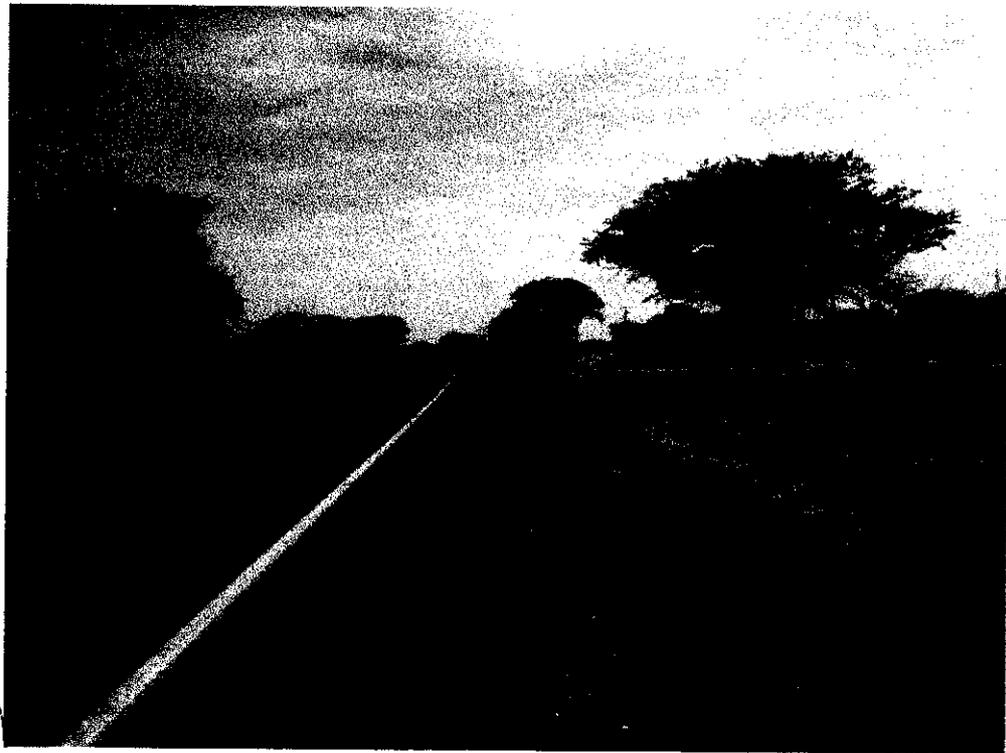


# CICSA PERÚ S.A.C.

## DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)

### PROYECTO DE ENLACE DE FIBRA OPTICA PIURA-SULLANA-TALARA-TUMBES



ELABORADO POR: INGENIERIA SERVICIOS TÉCNICOS Y  
ECOLOGÍA - INSETECO S.R.L.

# INSETECO S. R. L.



JULIO 2007 ✓

A

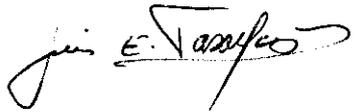
621.3827

P64

DIA 2007



RELACIÓN DE LOS PROFESIONALES RESPONSABLES DE LA ELABORACION DE LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) PARA EL PROYECTO: ENLACE DE FIBRA ÓPTICA PIURA – SULLANA – TALARA – TUMBES (301.12 KM.).

<u>NOMBRE</u>	<u>PROFESIÓN</u>	<u>COLEGIATURA</u>	<u>FIRMA</u>
William Raymondi Quispe	Ing. Petroquímico	49935	
Luis E. Tasayco Tasayco	Ing. de Petróleo	26815	
Nilo Oré Enriquez	Ing. Geógrafo	79932	
Mayra Alana Grados Cerna	Lic. Socióloga	1421	



  
Cicsa Perú S.A.C.

## ÍNDICE

### CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

- 1.1 Del Proyecto
- 1.2 De La Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

### CAPITULO II: DESCRIPCION DEL PROYECTO

- 2.1 Antecedentes
- 2.2 Localización
- 2.3 Cable de Fibra Óptica
- 2.4 Generalidades
- 2.5 Instalación del ducto de polietileno de alta densidad dentro de los límites del derecho de vía
- 2.6 Dispositivos de Señalización para el control del tránsito
- 2.7 Actividades del Proyecto
- 2.8 Señalización
- 2.9 Instalaciones de uso temporal
- 2.10 Manejo de Residuos
- 2.9 Reposición de Pavimentos
- 2.10 Mantenimiento de la Maquinaria
- 2.11 Manejo de Residuos
- 2.12 Área de Influencia

### CAPITULO III: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

- 3.1 Marco Legal General
- 3.2 Marco Legal Específico
- 3.3 Marco Institucional

### CAPITULO IV: CARACTERISTICAS AMBIENTALES DEL AREA DE INFLUENCIA

- 4.1 Medio Físico
- 4.2 Medio Biológico
- 4.3 Medio Sociocultural
- 4.4 Pasivos y Problemas Ambientales

### CAPITULO V: IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PREVISIBLES

- 5.1 Metodología
- 5.2 Criterios para la Evaluación de los Impactos Ambientales
- 5.3 Identificación de los Impactos Ambientales
- 5.4 Análisis de Impactos Ambientales
- 5.5 Descripción de Impactos Ambientales
- 5.6 Cronograma de Implementación

### CAPITULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- 6.1 Medidas de Mitigación
- 6.2 Programa de Educación Ambiental
- 6.3 Programa de Manejo de DME
- 6.4 Programa de Manejo de residuos sólidos
- 6.5 Programa de Señalización Ambiental y Seguridad Vial
- 6.6 Programa de Abandono de Obra
- 6.7 Programa de Seguimiento y Vigilancia
- 6.8 Costos Ambientales



Cicsa Perú S.A.C.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  
CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFÍA



  
Cicsa Perú S.A.C.

**CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES****1.1 DEL PROYECTO****1.1.1 GENERALIDADES**

El Proyecto trata sobre la construcción de obras de canalización proyectadas con ductos de polietileno de alta densidad de 1 ½ y ductos de PVC de 100 mm, para la ampliación de las redes de telecomunicaciones de la fibra óptica de Telmex Perú S.A. y América Móvil S.A.C., en el tramo Piura-Sullana-Talara-Tumbes, surge como una necesidad del incremento del tráfico de las diferentes localidades de la zona, debido principalmente a que con el transcurrir de los años se viene incrementando las facilidades telefónicas, transmisión de datos y video entre las diferentes zonas del país.

Los proyectos de implementación de nuevos enlaces por cable de Fibra Óptica (F.O.), va permitir a Telmex Perú S.A. y América Móvil S.A.C., atender las necesidades de Transmisión digital con equipos de última generación para transmitir voz, datos y video al servicio de la Sociedad Peruana, cumpliendo con el compromiso asumido por una Empresa Privada al Servicio del País.

La DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA), en mención, se ha elaborado dentro del marco del contrato de servicios de consultoría entre la empresa INSETECO S.R.L. y la empresa CICSA PERU SAC.

El propósito del estudio es estimar los efectos negativos y positivos que las actividades de construcción y operación del Enlace de Fibra Óptica podrían generar sobre el medio ambiente.

Los resultados del Estudio Ambiental serán aplicados directamente en la operación, pasando a constituir parte del planeamiento de ingeniería del mismo, así como el presupuesto general de la obra.

**1.1.2 OBJETIVO**

El objetivo de este documento es presentar el proyecto de enlace de fibra óptica tramo: PIURA-SULLANA-TALARA-TUMBES, mediante la instalación de un cable de fibra óptica de 24 hilos (paralelo a la carretera panamericana sur en el derecho de vía) por inmersión mecanizada o por soplado de aire en los ductos de polietileno de alta densidad y en tubos PVC, que permitirá ampliar y mejorar los servicios de telecomunicaciones, datos y televisión por cable en las diferentes localidades que se accesa. Así mismo permitirá el desarrollo de nuevas formas de comunicaciones especialmente de aquellas que requieren un mayor ancho de banda.

**1.2 DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)****1.2.1 OBJETIVO**

El objetivo general del presente estudio es contribuir en la consistencia y viabilidad de la obra y operación del enlace de Fibra Óptica en el tramo: Piura-Sullana-Talara-Tumbes, reduciendo o



evitando la afectación del entorno físico, biológico y sociocultural mediante un plan de manejo ambiental que asegure la sostenibilidad de las actividades propuestas en el proyecto y la conservación del ambiente.

Son objetivos específicos de la Declaración de Impacto Ambiental, los siguientes:

- Determinar las características ambientales del área de influencia.
- Identificar y analizar los impactos positivos y negativos, que podría ocasionar las actividades comprendidas en el proceso de construcción de la obra de Tendido de Fibra óptica.
- Estructurar un Plan de Manejo Socio-Ambiental, conservando el orden de la identificación de impactos, proponer medidas concretas y específicas de acuerdo a cada uno de los impactos identificados con la finalidad de minimizar y/o compensar las alteraciones en los parámetros socio-ambientales.
- Determinar el costo socio-ambiental que demande la ejecución de las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

## 1.2.2 CARTOGRAFIA E INFORMACIÓN TEMÁTICA UTILIZADA

### Cartografía

- Carta del IGN a escala 1/100,000 de las hojas 8-b (Zorritos), 8-c (Tumbes), 9-a (Lobitos), 9-b (Qda. Seca), 10-b (Sullana), 11-b (Piura).
- Mapa físico Político de los departamentos de Piura y Tumbes.
- Mapa vial del MTC, de los departamentos de Piura y Tumbes.

### Información Temática Utilizada

- Memoria Descriptiva del Proyecto Enlace de Fibra Óptica Piura-Talara-Carpitas-Tumbes-Aguas Verdes
- Términos de Referencia para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental para el tendido de Fibra Óptica en derecho de vía Carretera Piura-Sullana-Talara-Tumbes
- Mapa Ecológico
- Mapa de Suelos
- Mapa Geológico (INGEMMET)

## 1.2.3 METODOLOGIA

La Declaración de Impacto Ambiental se ha desarrollado fundamentalmente en tres etapas:

### Etapas de recopilación de la información

Comprendió la recopilación, clasificación y análisis del material de la información existente como: Cartografía, guía ecológica, geología, memoria descriptiva del proyecto, fotografías, etc.



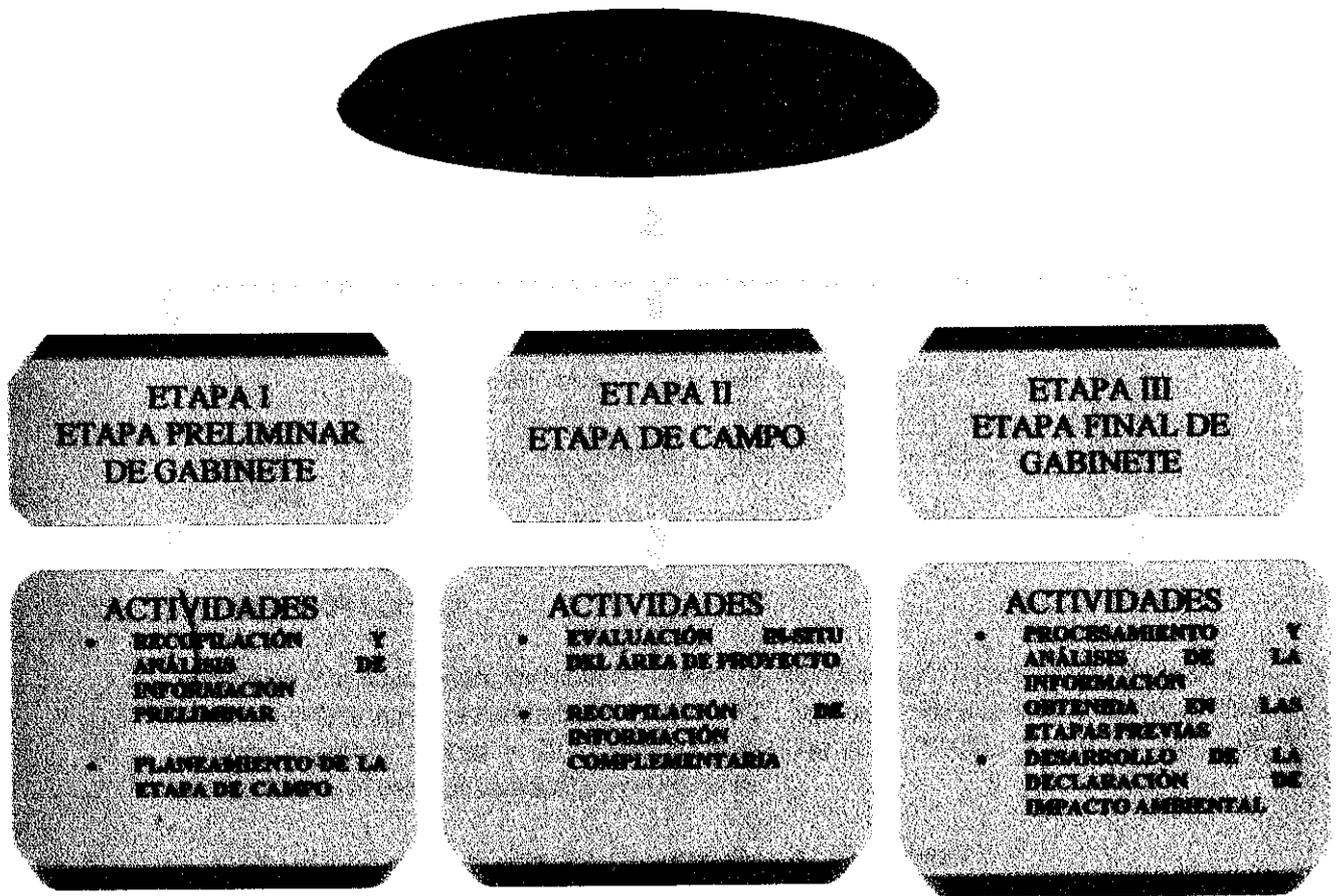
**Etapa de Campo**

Comprende la identificación de las posibles áreas a ser afectadas, ubicación de los depósitos de material excedentes, fuentes de agua y la identificación de predios que pondrían verse afectada por el enlace de la red de fibra óptica, así como la vegetación adyacente.

**Etapa de Gabinete**

Consiste en el análisis y evaluación de la información y datos obtenidos en las dos etapas anteriores para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental.

Figura 1.1 Etapas para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental



**CAPITULO II: DESCRIPCION DEL PROYECTO**

**2.1 ANTECEDENTES**

El presente proyecto forma parte del proyecto "Enlace Fibra Óptica Dorsal Tumbes – Lima – Tacna, que será construido paralelo a la carretera panamericana norte, en el derecho de vía.

Es importante mencionar que la Sociedad Peruana, al igual que las demás Sociedades del mundo desarrollado y/o en vías de desarrollo no puede quedarse al margen de estas bondades tecnológicas y elevar el nivel socioeconómico cultural de nuestro pueblo, motivo por el cual Telmex Perú S.A. y América Móvil S.A.C., ha apostado por la implementación y el mantenimiento adecuado de la red de comunicaciones.

**2.2 LOCALIZACIÓN**

El Proyecto ENLACE FIBRA OPTICA Piura-Sullana-Talara-Tumbes, se ubica en el derecho de vía de propiedad del MTC de la Carretera Panamericana Norte, entre los departamentos de Piura y Tumbes. De acuerdo al estudio de Ingeniería, el proyecto se ha dividido en cuatro tramos, los cuales se señalan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.1 – Recorrido del la F.O. por tramos

TRAMO	NOMBRE DEL TRAMO	PROGRESIVA (KM)	LONGITUD (KM)
I	PIURA – TALARA	1001+080.0 - 067+938.6	98.85
II	TALARA – CARPITAS	067+938.6 - 163+063.1	95.12
III	CARPITAS – TUMBES	163+063.1 - 248+255.6	85.16
IV	TUMBES – AGUAS VERDES	252+575.1 - 274+557.3	21.99
<b>TOTAL</b>			<b>301,12</b>

**2.3 CABLE DE FIBRA OPTICA**

El cable de fibra óptica puede ser instalado por inmersión mecanizada o por soplado de aire en los ductos de polietileno de alta densidad y en tubos PVC, este cable tiene un núcleo de tracción no metálico, armadura sencilla y fibra óptica dispersión No Zero (NZDS) y será de 24. Las características del cable de fibra óptica es la siguiente:

Cuadro 2.2 – Características de la fibra óptica

Cantidad de fibras	Fibras por tubo	Diámetro del Cable	Peso Aproximado (kg/km)	Longitud del cable en Carrete (m)-0 + 5%
24	6 fibras/tubo	12.7 mm	146	6,000



El tendido y/o instalación de la red de Fibra Óptica a lo largo de todo el tramo del proyecto (Piura - Tumbes), se está considerando que sea subterráneo es decir enterrado, para lo cual dependiendo de la configuración del terreno se utilizará la obra civil indicada en el acápite 2.4.2.

Asimismo cabe señalar que el enlace de red Fibra óptica, tendrá el siguiente recorrido en referencia a la vía Carretera Panamericana Norte:

**Cuadro 2.3 – Recorrido del la F.O. respecto al derecho de vía**

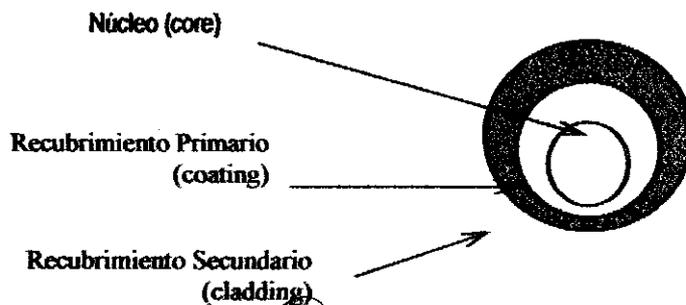
PROGRESIVA (KM)	DISTANCIA (km)	LADO	OBSERVACIONES
1001+080.0 – 1032+000.0	30,92	DERECHO	I Tramo - Piura - Talara
0+000.0 - 067+938.6	67,94	IZQUIERDO	I Tramo - Piura - Talara
067+938.6 - 123+751.1	55,81	IZQUIERDO	II Tramo – Talara - Carpitas
123+751.1 - 124+573.8	0,82	DERECHO	II Tramo – Talara - Carpitas
124+573.8 - 129+303.8	4,73	IZQUIERDO	II Tramo – Talara - Carpitas
129+303.8 - 134+564.0	5,26	DERECHO	II Tramo – Talara - Carpitas
134+564.0 - 163+063.1	28,49	IZQUIERDO	II Tramo – Talara - Carpitas
163+094.0 - 248+255.6	85,16	IZQUIERDO	III Tramo – Carpitas - Tumbes
252+575.1 - 270+000	17,43	IZQUIERDO	IV Tramo – Tumbes Aguas Verdes
270+000 - 272+900.5	2,90	DERECHO	IV Tramo- Tumbes Aguas Verdes
272+900.5 - 274+557.3	1,66	DERECHO	IV Tramo – Tumbes Aguas Verdes
TOTAL	301,12		

Los circuitos de fibra óptica son filamentos de vidrio (compuestos de cristales naturales) o plástico (cristales artificiales) del espesor de un pelo. Llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción.

Se utiliza en grandes redes geográficas, principalmente como enlace interurbano entre ciudades, con la finalidad de garantizar un mayor ancho de banda y una mayor calidad de la comunicación. En el dibujo adjunto se visualiza la configuración del cable de fibra óptica.

Cabe señalar que durante la etapa de funcionamiento, la fibra óptica está exenta de generar campos de tipo electro magnético o radiaciones ionizantes o no ionizantes, y que, por su material constitutivo (vidrio y cuarzo) tampoco recibe inducciones eléctricas o ruido de algún tipo proveniente de elementos cercanos a ella, podemos inferir que el tipo de transmisión no solo es inocuo al medio ambiente, si no que es el medio más adecuado para cubrir las distancias del proyecto con gran eficiencia.

**Figura 2.1- Cable de fibra óptica**



Al utilizar la luz como medio de transporte de las comunicaciones no genera ningún tipo de radiación (ionizante y no ionizante).

## 2.4 GENERALIDADES

### 2.4.1 NECESIDAD DE INSTALACIÓN MARGINAL

El proyecto consiste en la habilitación e implementación de la planta externa subterránea y el suministro e instalación de un cable de F.O. de 24 hilos de la marca condomex para un sistema de transmisión dwdm.

La planta externa estará compuesta por sistemas canalizados con dos ductos pvc semirígidos y tres flexoductos de 1 7/2" pulgadas en zonas que se consideren urbanas y tendido de tres flexoductos de 1 1/2" subterráneos independientes en todo su trayecto. Esta canalización y ductería deberá estar preparada para protección contra roedores, humedad y propiedades de resistencia a tracción del cable.

### 2.4.2 OBRA CIVIL

La instalación de la fibra óptica se realizará en el derecho de vía, con lo cual se disminuyen las zonas críticas para mantenimiento y seguridad de ésta; esta consiste en la excavación de una cepa o zanja entre 80 y 120 cm. dependiendo del tipo de terreno donde posteriormente se instalarán tres ductos de polietileno de alta densidad de 48.3 mm de diámetro en color naranja, azul y rojo.

Dichos ductos se colocarán horizontal o verticalmente dependiendo del tipo de proceso y se rellenará con el producto de la excavación, colocando dos cintas de advertencia a los 40 y 80 cms. aproximadamente medido desde el fondo para excavaciones de 1,20m (Terreno blando-sembrado directo y con retroexcavadora); y una cinta de advertencia a los 0.40 m. medido desde el fondo para excavaciones de 0,80m (Terreno rocoso), la compactación se realizará con la ayuda del equipo necesario.

## 2.5 INSTALACION DEL DUCTO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DENTRO DE LOS LÍMITES DEL DERECHO DE VIA DE LAS CARRETERAS

Durante la construcción para la instalación del ducto se pueden encontrar diferentes tipos de terreno y factores que impiden la construcción por un solo procedimiento, por lo que se describen diferentes procedimientos para facilitar la instalación del ducto.

### 2.5.1. SEMBRADO DIRECTO EN TERRENO (BLANDO) QUE NO PRESENTA RESISTENCIA AL ATAQUE CON HERRAMIENTA MENOR (PICO Y PALA)

#### a. INSTALACIÓN DEL DUCTO DENTRO DE LOS LÍMITES DEL DDV DE LA CARRETERA

Como ubicación generalmente elegida para los trabajos, se instalará el ducto de polietileno de alta densidad a una distancia máxima de 2.50 metros dentro de los límites del derecho de vía de las carreteras, ver fig. 2.2.



Cicsa Perú S.A.C.

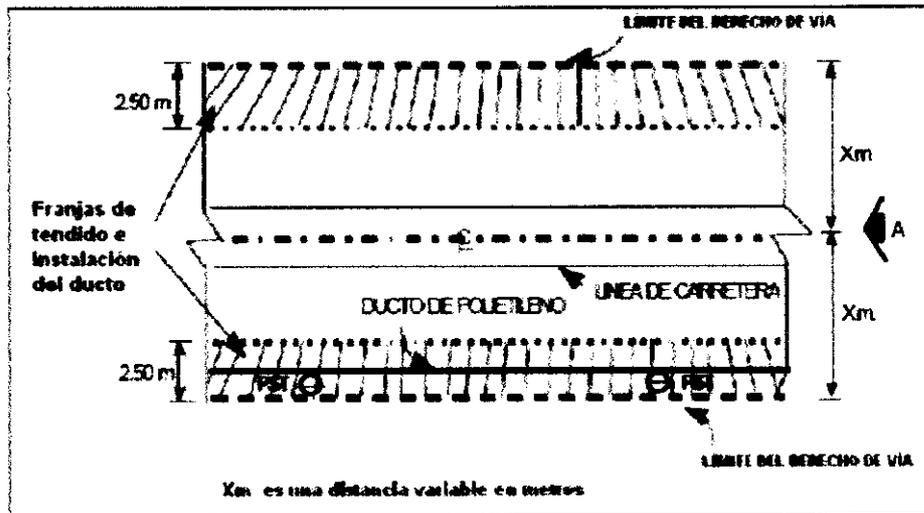


Fig. 2.2 Instalación del ducto de polietileno dentro del límite del D.D.V. de las carreras

**b. INSTALACIÓN DEL DUCTO CUANDO SE ENCUENTREN OBSTÁCULOS DENTRO DE LOS LÍMITES DEL DDV DE LA CARRETERA.**

Cuando en la instalación del ducto de polietileno de alta densidad en zonas suburbanas se encuentren obstáculos (tales como árboles, postes de alumbrado, torres de alta tensión, etc.) que impidan instalar el ducto en la franja de 2.50 metros del límite del derecho de vía, se instalará el ducto a una distancia no menor a 1.0 metro del pie o borde del talud de la carretera. Con esto se pretende aprovechar el terreno natural y evitar causar daños a la estructura de la carretera, ver fig. 2.3

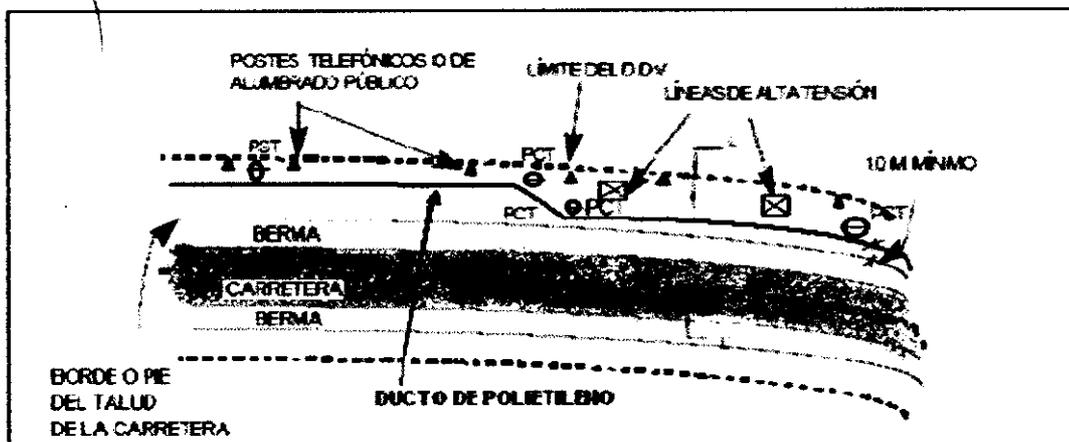


Fig. 2.3 Instalación del Ducto cuando existen obstáculos a 1m. del pie o Ceros del talud de los terraplenes



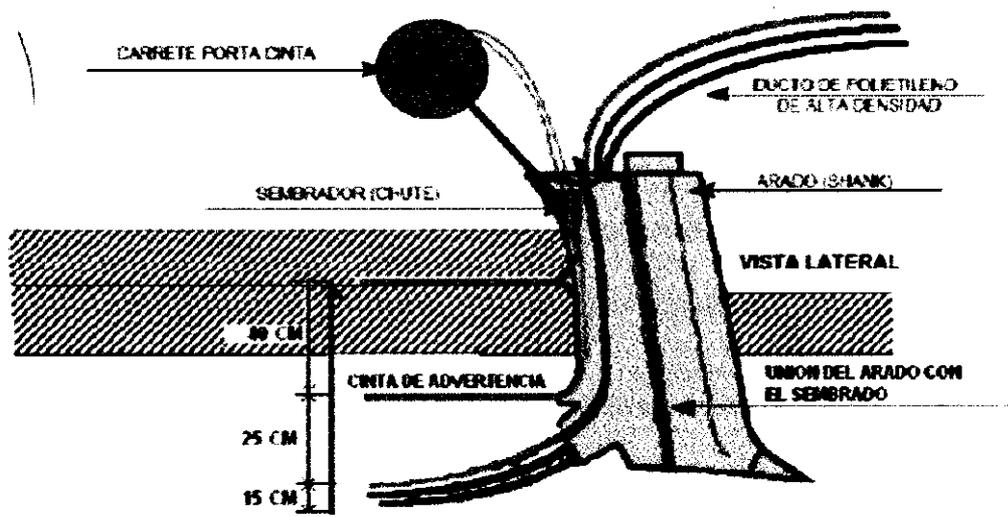
**2.5.2 INSTALACIÓN DEL DUCTO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DENTRO DEL DERECHO DE VIA DE LA CARRETERA.**

De acuerdo a las diferentes condiciones del terreno que podemos encontrar durante las operaciones de instalación del ducto de polietileno de alta densidad, se estructuran procedimientos específicos que describen las actividades a efectuar para realizar la instalación del ducto.

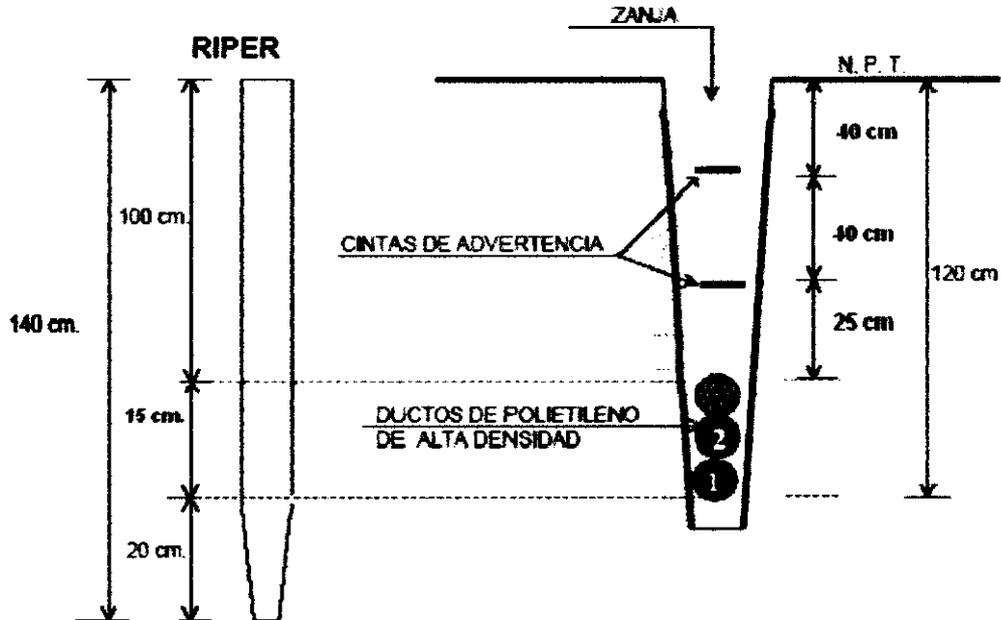
**a. SEMBRADO DIRECTO EN TERRENO BLANDO CON RIPER Y TRACTOR SEMBRADOR**

Donde el terreno no presente resistencia al ataque con herramienta menor tal como pico y pala el proceso de construcción debe ser el siguiente:

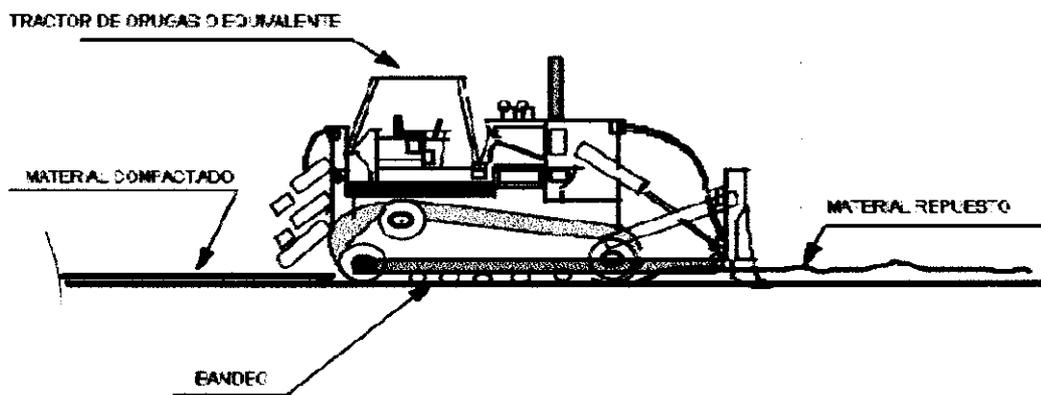
1. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de sembrado, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
2. Nivelar el terreno de la trayectoria donde se instalará el ducto, utilizando la maquinaria y herramienta necesaria.
3. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de sembrado, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
4. Aflojar el terreno hasta alcanzar una profundidad no menor a 120 cm, utilizando el tractor riperador, o maquinaria y herramienta equivalente.
5. Montar las bobinas de los ductos en el tractor sembrador, de manera que a la salida de la bota, el orden sea el siguiente: rojo en el fondo de la zanja, azul al medio y naranja sobre el azul.
6. Enterrar mediante tractor sembrador directamente el ducto de polietileno de alta densidad a una profundidad de 120 cm. junto con dos cintas de advertencia; las cuales deben ir colocadas a una distancia de 25 y 65 cm. sobre el ducto, quedando la última cinta a 40 cm. bajo del nivel de superficie de tierra, el ancho de la zanja debe corresponder al ancho del arado (aproximadamente 12 cm). Ver fig. 2.4 y 2.5.
7. Reponer sobre la zanja el material removido durante la operación, utilizando la maquinaria o herramienta necesaria
8. Efectuar la compactación por bandeado de la zanja, con la ayuda de la maquinaria necesaria. Ver fig. 2.6.



**Fig. 2.4 Detalle del Sembrador – Arado para la instalación del ducto de polietileno y las cintas de advertencia**



**Fig. 2.5 Perfil de zanja con los ductos directamente sembrados en terreno blando y Alturas de colocación de las cintas de advertencia**



**Fig. 2.6 Compactación por bandeado en terreno blando con tractor de orugas o equivalente**



**b. SEMBRADO A CIELO ABIERTO EN TERRENO BLANDO CON RETROEXCAVADORA**

Este procedimiento de construcción se aplica cuando no se puede realizar el sembrado directo del ducto de polietileno de alta densidad o por indicaciones de las autoridades y/o del cliente.

1. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de sembrado, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
2. Realizar la excavación de la zanja a una profundidad de 120 cm. y con un ancho de 40 cm aprox., con la máquina retroexcavadora.

3. Nivelar el fondo de la zanja cuidando que no queden piedras que puedan dañar el flexoducto.
4. Tender los tres ductos de polietileno a un lado de la zanja, uniendolos con cinta adhesiva o rafia por tramos de 1.5 a 2 mts de distancia, cuidando que los ductos queden en forma horizontal y en el orden rojo, azul y naranja, con el color rojo del lado del eje de la carretera.
5. Depositar los ductos de polietileno de alta densidad en el fondo de la zanja, cuidando que el ducto rojo siempre quede del lado del eje de la carretera. Rellenar la zanja hasta 35 cm. de espesor sobre el lomo del ducto depositado, con material producto de la excavación como una primera capa.
6. Efectuar la compactación en caso se requiera, con la ayuda del equipo necesario.
7. Colocar la cinta de advertencia, después de la primera capa.
8. Rellenar la zanja con material producto de la excavación con una capa de 40 cm. de espesor, como una segunda capa.
9. Efectuar la compactación en caso se requiera, con la ayuda del equipo necesario.
10. Colocar la cinta de advertencia, después de la segunda capa.
11. Rellenar la zanja con una capa de 40 cm. de espesor con material producto de la excavación.
12. Efectuar la compactación en caso se requiera, con la ayuda del equipo necesario.

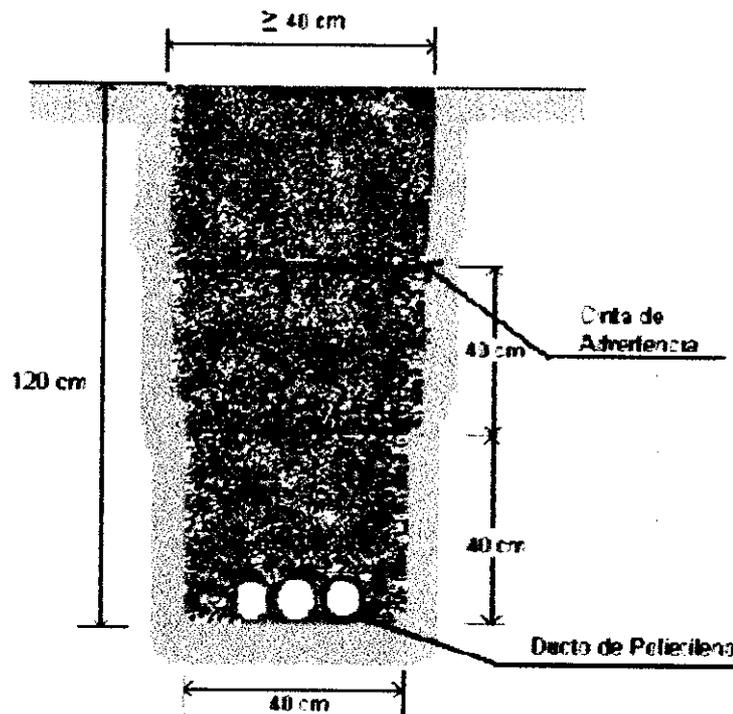


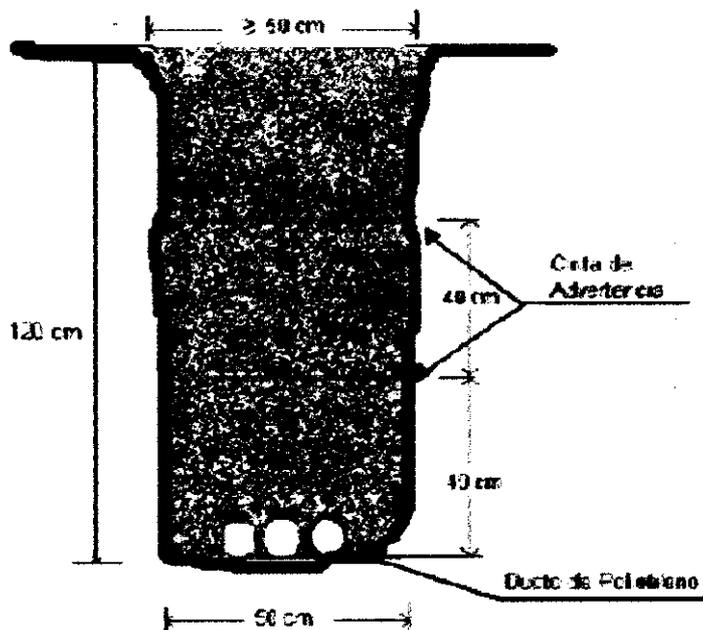
Fig. 2.7 Perfil de Instalación del ducto, cintas de advertencia y colocación de capas de relleno utilizando retroexcavadora



**c. SEMBRADO A MANO EN TERRENO BLANDO CON HERRAMIENTA MENOR (PICO Y PALA).**

Este procedimiento de construcción se aplica cuando no se puede realizar el sembrado del ducto de polietileno de alta densidad con alguna maquinaria, generalmente debido al cruce con servicios de luz, agua, desagüe, gas y similares.

1. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de instalación, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
2. Realizar la excavación de la zanja a una profundidad de 120 cm. y con un ancho de 50 cm. aproximadamente, utilizando herramientas menores como el pico y pala.
3. Nivelar el fondo de la zanja cuidando que no queden piedras que puedan dañar el flexoducto.
4. tender los tres ductos de polietileno a un lado de la zanja, uniendolos con cinta adhesiva o rafia por tramos de 1.5 a 2 mts de distancia, cuidando que los ductos queden en forma horizontal y en el orden rojo, azul y naranja, con el color rojo del lado del eje de la carretera.
5. Depositar los ductos de polietileno de alta densidad en el fondo de la zanja, cuidando que el color rojo quede del lado del eje de la carretera.
6. Rellenar la zanja hasta 35 cm. sobre el ducto instalado con material producto de la excavación como una primera capa.
7. Efectuar la compactación si se requiere, con la ayuda del equipo necesario.
8. Colocar la cinta de advertencia, después de la primera capa.
9. Colocar la segunda capa de 40 cm. de espesor con material producto de la excavación.
10. Efectuar la compactación si se requiere, con la ayuda del equipo necesario.
11. Colocar la cinta de advertencia, después de la segunda capa.
12. Rellenar la zanja con una capa de 40 cm. de espesor con material producto de la excavación.
13. Efectuar la compactación si se requiere, con la ayuda del equipo necesario.



**Fig. 2.8 Perfil de instalación a mano del ducto, cintas de advertencia y Colocación de capas de relleno en terreno blando**



Cicsa Perú S.A.C.

Ing. NILÓ ORE ENRIQUEZ  
 CONSULTOR AMBIENTAL  
 CIP: 79932

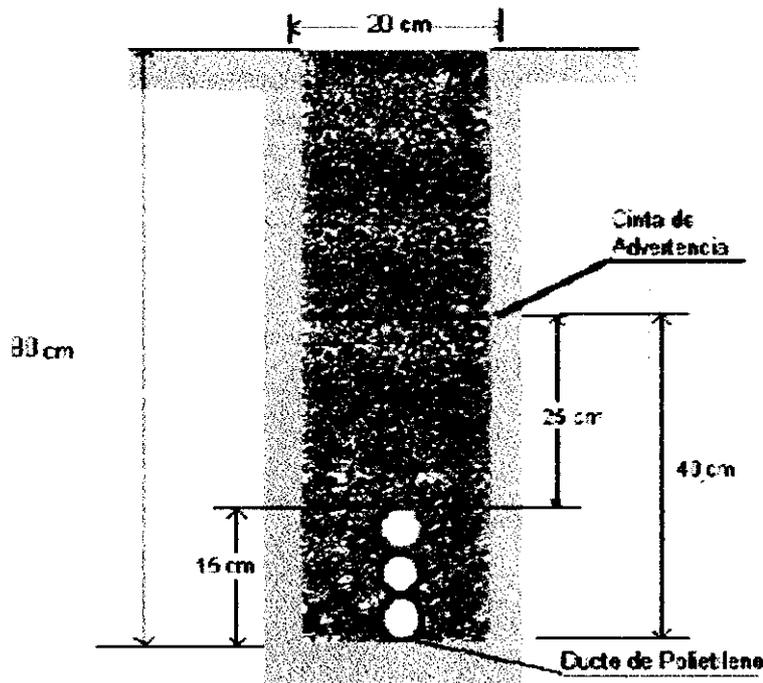
**d. SEMBRADO DIRECTO EN TERRENO DURO O ROCOSO CON ZANJADORA Y TRACTOR SEMBRADOR.**

Este método de trabajo se aplica cuando el terreno presenta un alto grado de dificultad en su alteración, con resistencia al aflojamiento o fracturación en su estructura. El proceso de construcción a seguir es el siguiente:

1. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de instalación, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
2. Nivelar el terreno utilizando la maquinaria necesaria.
3. Realizar una zanja de 80 cm. de profundidad y 20 cm. de ancho aprox., con la ayuda de la maquina zanjadora.

NOTA: Como resultado de esta operación generalmente queda dentro de la zanja de 35 a 40 cm. de material triturado.

4. Montar las bobinas de los ductos en el tractor sembrador, de manera que a la salida de la bota, el orden sea el siguiente: rojo en el fondo de la zanja, azul al medio y naranja sobre el azul.
5. Enterrar en forma directa (con ayuda del tractor sembrador) los ductos a una profundidad de 80 cm. junto con una cinta de advertencia, la cual queda a 25 cm. sobre el lomo del último ducto.
6. Rellenar la zanja al nivel del terreno natural con el material triturado producto de la excavación.
7. Efectuar la compactación por bandeado con la ayuda de la maquinaria necesaria. Ver fig. 2.9.



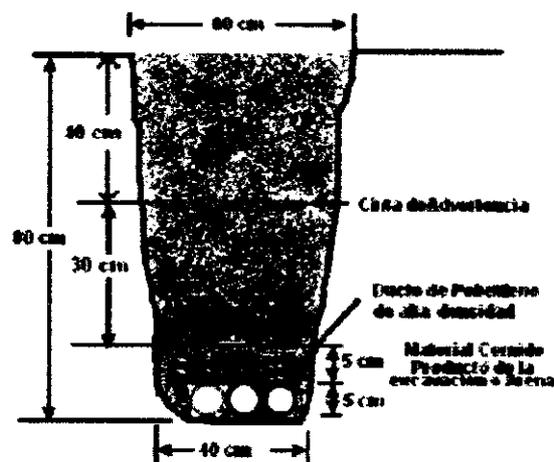
**Fig. 2.9 Perfil de instalación del ducto, cinta de advertencia y colocación de relleno utilizando cortadora de disco con sembrador y porta carrete**



**e. SEMBRADO A CIELO ABIERTO EN TERRENO DURO O ROCOSO CON RETROEXCAVADORA.**

Cuando se encuentre el terreno con un alto grado de dificultad en su alteración y que no se pueda utilizar la cortadora de disco, se debe utilizar una retroexcavadora adaptada con martillo neumático, de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de instalación, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
2. Utilizar la maquina retroexcavadora y/o equipo de demolición (martillo neumático o equivalente) para romper la solidez o lo rocoso del terreno hasta la profundidad de 80 cm y un ancho de 60 cm aproximadamente.
3. Utilizar maquinaria y equipo necesario para retirar el material producto de la excavación.
4. Nivelar el fondo de la zanja cuidando que no queden piedras que puedan dañar el flexoducto.
5. Tender los tres ductos de polietileno a un lado de la zanja, uniendolos con cinta adhesiva o rafia por tramos de 1.5 a 2 mts de distancia, cuidando que los ductos queden en forma horizontal y en el orden rojo, azul y naranja, con el color rojo del lado del eje de la carretera.
6. Instalar los ductos de polietileno en el fondo de la zanja cuidando que estén de acuerdo al orden establecido.
7. Rellenar la zanja hasta 5 cm. sobre el lomo de los ductos, con material cernido producto de la excavación o arena.
8. Rellenar la zanja con 30 cm. de espesor con material producto de la excavación retirando las piedras mayores a 10 cm.
9. Efectuar la compactación si se requiere, con la ayuda del equipo necesario.
10. Colocar la cinta de advertencia, sobre la capa depositada.
11. Rellenar la zanja al nivel del terreno natural con material producto de la excavación, retirando las piedras mayores a 10 cm.
12. Efectuar la compactación si es requerida, con la ayuda del equipo necesario.
13. Retirar el escombros producto de la excavación.



**Fig. 2.10 Perfil de Instalación del ducto, cinta de advertencia y relleno en terreno duro realizada con martillo neumático o equivalente.**

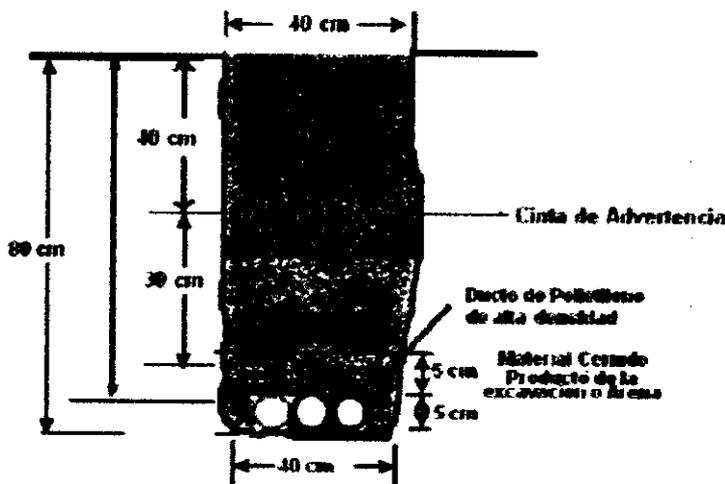


*Cicsa Perú S.A.C.*

**f. SEMBRADO A MANO EN TERRENO DURO O ROCOSO CON HERRAMIENTA MENOR.**

En terrenos donde no se pueda utilizar maquinaria pesada se realizará la instalación del ducto de polietileno de alta densidad con maquinaria menor bajo el siguiente procedimiento.

1. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de instalación, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
2. Realizar la zanja a una profundidad de 80 cm. y con un ancho de 40 cm. aprox. Utilizar herramienta menor, tal como compresor, cincel y/o rompedora neumática o eléctrica.
3. Sacar el material producto de la excavación.
4. Nivelar el fondo de la zanja cuidando que no queden piedras que puedan dañar el flexoducto.
5. Tender los tres ductos de polietileno a un lado de la zanja, uniendolos con cinta adhesiva o rafia por tramos de 1.5 a 2 mts de distancia, cuidando que los ductos queden en forma horizontal y en el orden rojo, azul y naranja, con el color rojo del lado del eje de la carretera.
6. Instalar manualmente el ducto de polietileno de alta densidad en el fondo de la zanja, cuidando que el color rojo quede del lado del eje de la carretera.
7. Rellenar la zanja hasta 5 cm. de espesor sobre el lomo del ducto con material cernido producto de la excavación o arena.
8. Rellenar la zanja hasta 30 cm. de espesor con material cernido de la excavación, retirando las piedras mayores a 10 cm.
9. Efectuar la compactación si es requerida, con la ayuda del equipo necesario.
10. Colocar la cinta de advertencia, sobre la capa depositada.
11. Rellenar la zanja al nivel del terreno natural con material producto de la excavación, retirando las piedras mayores a 10 cm.
12. Efectuar la compactación si es requerida, con la ayuda del equipo necesario.
13. Retirar el escombro producto de la excavación.



**Fig. 2.11 Perfil de instalación del ducto, cinta de advertencia y relleno en Terreno duro realizada con maquinaria menor**



**2.5.3 INSTALACIÓN DEL DUCTO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EN LA BERMA DE LA CARRETERA.**

Cuando existan obstáculos que impidan la instalación del ducto dentro de los límites del derecho de vía, se puede optar por la instalación bajo la estructura de la berma o vía auxiliar de la carretera, para lo cual se procederá según la norma N/C/F-008 Relleno Compactación y Reposición en Berma

**2.5.4 INSTALACIÓN DEL DUCTO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD BAJO LA CUNETETA DE LA CARRETERA**

Cuando los cortes en balcón o cortes en cajón sean superiores a 3 metros o cuando en el proyecto indique que se requiere instalar el ducto bajo la cuneta se realizará alguno de los siguientes procedimientos:

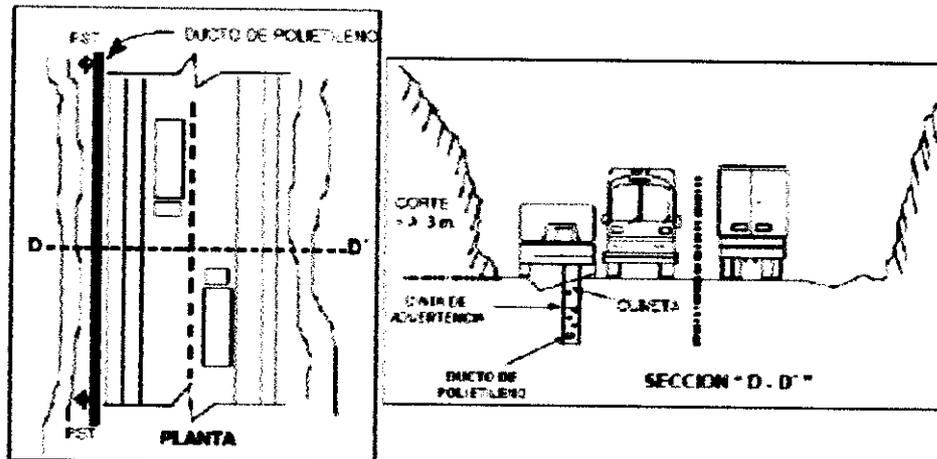


Fig. 2.12 Instalación del Ducto en la Cuneta de las carreteras

**a. PROCESO CONSTRUCTIVO EN CUNETETA CON MAQUINARIA PESADA**

- EN CUNETETA CON REVESTIMIENTO DE CONCRETO-HIDRÁULICO O SUELO CEMENTO.
- 1. Marcar mediante cal o estacas (al menos cada 50 m) la trayectoria de la ruta de instalación, cuidando no perder la visibilidad entre marcas.
- 2. Realizar el corte del concreto con una maquina cortadora de disco (la maquina debe estar sobre llantas de goma ó neumáticas para no dañar la carpeta asfáltica). El corte se realizará en la longitud más larga de la cuneta haciendo la zanja de un ancho de 20 cm. y con una profundidad de 75+/-5cm.
- 3. Retirar manualmente el material producto de la excavación.
- 4. Nivelar el fondo de la zanja cuidando que no queden piedras que puedan dañar el flexoducto.
- 5. Tender los tres ductos de polietileno a un lado de la zanja, uniéndolos con cinta adhesiva o rafia por tramos de 1.5 a 2 mts de distancia, cuidando que los ductos queden en forma triangular y en el orden rojo y naranja abajo y azul sobre los anteriores, con el color rojo del lado del eje de la carretera.
- 6. Rellenar la zanja hasta 20 cm. sobre el lomo del ducto azul.
- 7. Realizar la compactación de la capa, con la ayuda del equipo necesario.
- 8. Colocar la cinta de advertencia sobre la capa compactada.
- 9. Colocar la segunda capa de relleno hasta 20 cm. aprox.
- 10. Realizar la compactación de la capa, con la ayuda del equipo necesario.
- 11. Colocar la cinta de advertencia sobre la segunda capa compactada.
- 12. Rellenar la zanja hasta el nivel del revestimiento con material producto de la excavación.
- 13. Realizar la compactación de la capa, con la ayuda del equipo necesario.
- 14. Realizar la reposición de la cuneta con concreto hidráulico de resistencia  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ , el espesor de la cuneta será igual al existente, pero nunca menor a 8 cm., considerando lo siguiente:



- a. La reposición de las cunetas debe ser saltado y no continuo, en tramos de 2.5 metros de longitud.
  - b. Entre los tramos de concreto de 2.5 metros de longitud deberá sellarse con material asfáltico
15. Retirar el escombros producto de la excavación para evitar afectaciones al tráfico que circula en las carreteras.

Nota: el concreto deberá elaborarse en revolvedora y nunca en el piso ya que se puede contaminar, además no se debe manchar de concreto la carpeta asfáltica.

#### EN CUNETA CON REVESTIMIENTO DE MAMPOSTERÍA

1. Retirar las piedras de mampostería en un ancho aproximado a los 20 cm.
2. Realizar el corte con una maquina cortadora de disco (la maquina debe estar sobre llantas de goma ó neumáticas para no dañar la carpeta asfáltica). El corte se realizará en la longitud más larga de la cuneta haciendo la zanja de un ancho de 20 cm. y con una profundidad de 75+/- 5cm.
3. Retirar manualmente el material producto de la excavación.
4. Nivelar el fondo de la zanja cuidando que no queden piedras que puedan dañar el flexoducto.
5. Tender los tres ductos de polietileno a un lado de la zanja, uniendolos con cinta adhesiva o rafia por tramos de 1.5 a 2 mts de distancia, cuidando que los ductos queden en forma triangular y en el orden rojo y naranja abajo y azul sobre los anteriores, con el color rojo del lado del eje de la carretera.
6. Rellenar la zanja hasta 20 cm. sobre el lomo del ducto azul.
7. Realizar la compactación de la capa, con la ayuda del equipo necesario.
8. Colocar la cinta de advertencia sobre la capa compactada.
9. Colocar la segunda capa de relleno hasta 20 cm. aprox.
10. Realizar la compactación de la capa, con la ayuda del equipo necesario.
11. Colocar la cinta de advertencia sobre la segunda capa compactada.
12. Rellenar la zanja hasta el nivel del revestimiento con material producto de la excavación.
13. Realizar la compactación de la capa, con la ayuda del equipo necesario.
14. Realizar el recubrimiento en las cunetas de mampostería con el mismo tipo de material, utilizando las piedras retiradas, el espesor mínimo será de 20 cm., juntado con mortero de cemento en proporción uno a cinco, considerando lo siguiente:
  - a) Las piedras deben humedecerse bien, así como la superficie de apoyo y se colocarán sobre una capa de mortero, acomodándolas a manera de llenar mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas.
  - b) Las juntas se llenarán completamente con mortero de cemento y antes de que endurezca el mortero se enlantarán al ras del paramento.
15. Retirar el escombros de la excavación para evitar afectaciones al tráfico que circula en las carreteras.

#### EN CUNETAS SIN REVESTIMIENTO

1. Realizar el corte de la zanja con una maquina cortadora de disco, la cual debe estar sobre llantas de goma o neumáticas para no dañar la carpeta asfáltica. El corte se realizará al centro de la cuneta haciendo la zanja de ancho de 20 cm. y 75 +/- 5 cm. de profundidad.
2. Retirar manualmente el material producto de la excavación.
3. Nivelar el fondo de la zanja cuidando que no queden piedras que puedan dañar el flexoducto.
4. Tender los tres ductos de polietileno a un lado de la zanja, uniendolos con cinta adhesiva o rafia por tramos de 1.5 a 2 mts de distancia, cuidando que los ductos queden en forma triangular y

**CAPITULO V- IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES**

**5.1 METODOLOGIA**

**5.1.1 Generalidades**

La metodología seguida para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto de Enlace de Fibra Óptica Piura - Tumbes (Aguas Verdes), fue planificado de la siguiente manera:

- Análisis del Proyecto.
- Análisis de la situación ambiental del área de influencia del proyecto.
- Identificación y Evaluación de los impactos ambientales potenciales.
- Plan de manejo ambiental.

Posteriormente, habiendo identificado y evaluado los impactos socio-ambientales, se elaboró el Plan de Manejo Ambiental.

En la Figura 1 se ilustra la secuencia indicada.

**5.1.2 Metodología de Análisis**

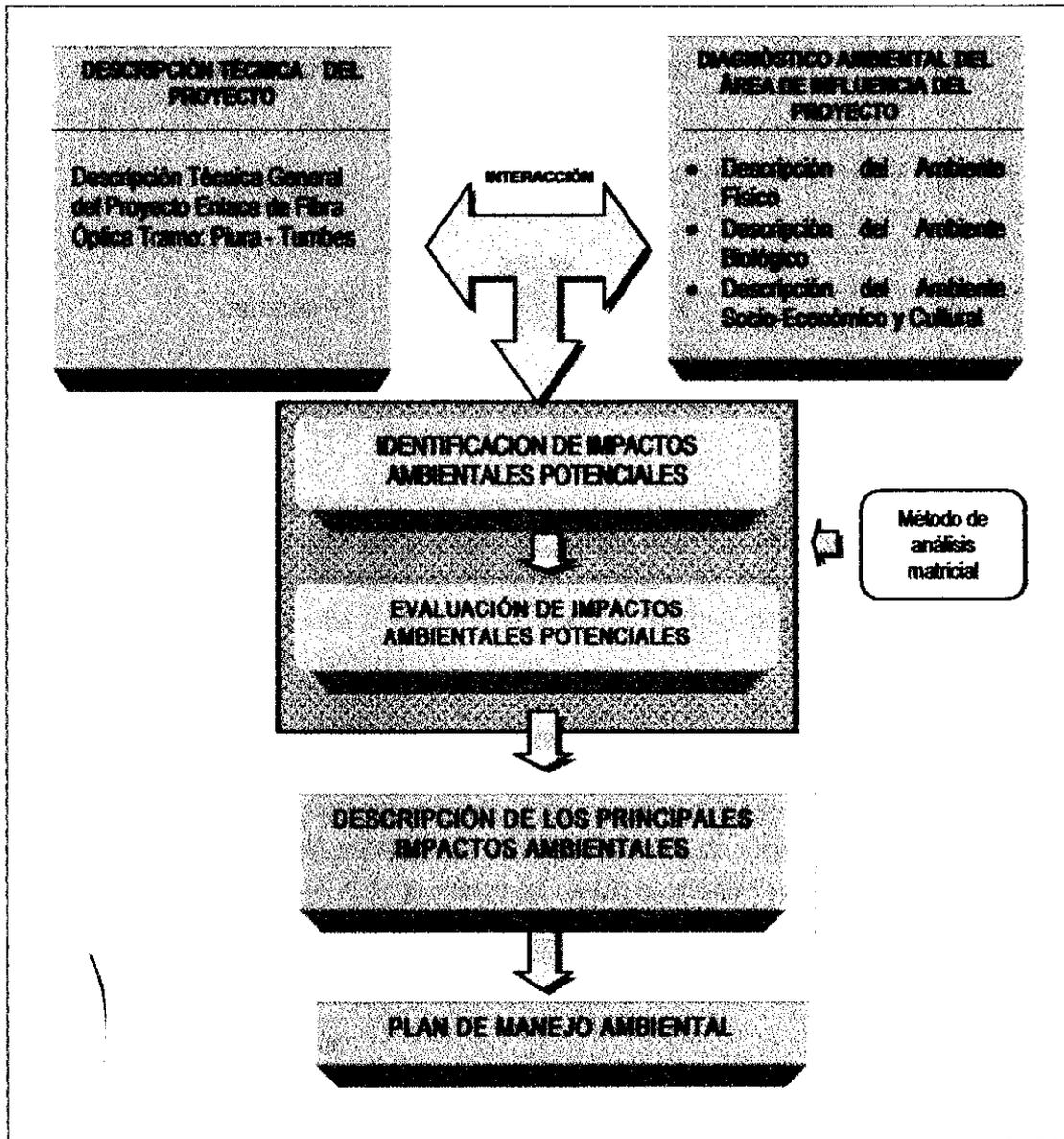
Para el análisis de los impactos ambientales potenciales del proyecto de Enlace de Fibra Óptica Piura – Tumbes (Aguas Verdes) de 301,12 km, se ha utilizado el método matricial, el cual es un método bidimensional que posibilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto. Consiste en colocar en las filas el listado de las acciones o actividades del proyecto que pueden alterar al ambiente, y sobre sus columnas se coloca el listado de los elementos/componentes y atributos del ambiente que pueden ser afectados por las actividades del proyecto.

En la predicción y evaluación de impactos ambientales mediante el método matricial se puede elaborar una o más matrices, lo cual depende del criterio de la entidad o de los profesionales encargados de dicha tarea. En el presente caso, para facilitar la comprensión del análisis se ha confeccionado dos matrices: una primera matriz denominada Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, que permite identificar los impactos socio-ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente, y otra matriz denominada Matriz de Análisis de Impactos Ambientales, donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior, para cuyo efecto se utilizan los criterios que se describen en el acápite 5.1.3. En ambas (en lo posible) es importante la participación de un equipo multidisciplinario de profesionales, pues el análisis multicriterio permite que la valoración de los impactos sea lo menos subjetiva posible, lo que a su vez permitirá un mayor acercamiento a lo que realmente pueda suceder en la interacción proyecto-ambiente y viceversa, facilitando así la



selección y dimensionamiento de las medidas ambientales que sea necesario aplicar para garantizar que dicha interacción sea lo más armónica posible.

Figura 5.1- Secuencia de la Identificación y Evaluación de Impactos



**5.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE LOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES**

Los impactos socio-ambientales potenciales han sido evaluados considerando su condición de adversos (negativos) y favorables (positivos), así como su magnitud, extensión y duración del impacto, según se describe a continuación. El resumen se presenta en el cuadro 5.1



*Cicsa Perú S.A.C.*

**Cuadro 5.1**

Criterio utilizado en la evaluación de impactos ambientales potenciales

Criterios de Evaluación	Nivel de Incidencia Potencial	Valor de Ponderación
Tipo de Impacto (t)	Positivo	+
	Negativo	-
Magnitud (m)	Baja	B
	Moderada	M
	Alta	A
Extensión (e)	Puntual	B
	Local	M
	Zonal	A
Duración (d)	Corta	B
	Moderada	M
	Permanente	A

**. Calificación por naturaleza favorable o adversa**

Se determinó inicialmente la condición favorable o adversa de cada uno de los impactos; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. Es favorable si mejora la calidad de un componente del medio ambiente. Es adverso si en cambio reduce la calidad del componente. En la tabla de interacción se consignó esta calificación empleando un signo positivo o negativo según el caso.

**. Calificación por magnitud**

Esta característica está referida al grado de incidencia o afectación de la actividad sobre un determinado componente ambiental, en el ámbito de extensión específica en que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. La calificación comprendió la puntuación siguiente: (B) pequeña magnitud, (M) moderada magnitud y (A) alta magnitud.

**. Calificación por duración**

Es el tiempo que se presume afectará un impacto. El impacto puede ser de corta duración si es de pocos días a semanas (B), moderada si es de meses (M) y permanente si dura de uno a más años (A). Asimismo, la duración puede calificarse como estacional, si está determinada por factores climáticos.

**. Calificación por extensión o área de influencia**

Es una evaluación de la influencia espacial del impacto. Está relacionado con la superficie afectada; pudiendo ser puntual, por ejemplo, si se restringe a áreas muy pequeñas aledañas al tendido de la fibra óptica (B); local si su área de influencia se extiende hacia áreas mayores (M) y



regional si se extiende a toda el área aledaña al proyecto, incluyendo zonas de casetas, almacén y patio de máquinas; pudiendo incluir poblados cercanos a las obras (A).

Luego de haber evaluado cada impacto de acuerdo a los criterios seleccionados, se procede a determinar la significancia de los mismos, que viene a ser la importancia de los impactos sobre el medio receptor. Su valor cualitativa es el siguiente  $M+E+D= S$ .

**Cuadro 5.2 Significancia del impacto**

Cualitativo	Significancia
A	Altamente significativo
M	Moderadamente significativo
B	Poco significativo

	Positivo	Negativo
Significancia		
	B	B

### 5.3 IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES

#### 5.3.1 Selección de Componentes Interactuantes

Antes de proceder a identificar y evaluar los probables impactos del proyecto de Enlace de Fibra Óptica, es necesario realizar la selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la selección de actividades se optó por aquéllas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental.

#### a. Actividades del proyecto con potencial de causar impacto

A continuación se listan las principales actividades del proyecto con potencial de causar impactos socio-ambientales en su área de influencia. Estas actividades se presentan según el orden de las etapas del proyecto.



Cicsa Perú S.A.C.

**Cuadro 5.3- Actividades por etapas**

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>
• Etapa de Construcción	Trazado y Replanteo
	Movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y materiales
	Movimientos de tierra
	Instalaciones de ductos, construcción de cámaras, adosados a obras de drenaje-puentes, instalación de postes y tendido de la F.O.
	Eliminación de Material Excedente
• Etapa de Abandono	Retiro de instalaciones provisionales
	Restauración de áreas disturbadas
• Etapa de Funcionamiento	Funcionamiento del enlace de fibra óptica

**b. Componentes del ambiente potencialmente afectables**

A continuación se listan los principales componentes ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades del proyecto de Enlace de Fibra Óptica Piura-Tumbes. Estas actividades se presentan ordenadas según subsistema ambiental.

**Cuadro 5.4 – Componentes del Ambiente**

<b>Sub-sistema Ambiental</b>	<b>Componentes ambientales</b>
a. Medio Físico	Agua
	Aire
	Suelo
	Paisaje
b. Medio Biológico	Flora
	Fauna
c. Medio Socioeconómico y Cultural	Propiedad Privada
	Salud y seguridad
	Empleo
	Economía



**5.3.2 Identificación de Impactos Socio-ambientales**

Cumplido el proceso de selección de elementos interactuantes, se da inicio a la identificación de los impactos socio-ambientales del proyecto de Enlace de Fibra Óptica, para cuyo efecto se hace uso de la matriz de interacción.

Los resultados de este proceso se muestran en el Cuadro 5.5

**5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES**

Una vez identificados los impactos en la fase anterior, se procede a su evaluación respectiva, según el procedimiento señalado en el acápite 5.1

Los resultados de este proceso se muestran en el Cuadro 5.6

**5.5 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES****5.5.1 Durante la Etapa de Construcción y abandono****a. Referidos al medio biofísico****Impactos Negativos****. En el aire****Alteración de la calidad del aire**

Se estima que los efectos en la calidad del aire podrían manifestarse por la emisión de material particulado y ruido, principalmente por las actividades de movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y materiales, movimientos de tierras, instalación de ductos, construcción de cámaras, adosados a obras de drenaje, puentes y túneles, etc..

Considerando la pequeña dimensión de las obras (para la apertura de zanjas, instalación de ductos y tapado) y que las emisiones se producirán en espacios pequeños y abiertos, se estima que no causarán mayor perturbación ambiental; habiéndose calificado como de baja magnitud, moderada duración, de extensión puntual y significancia baja. Cabe señalar que el tendido del enlace de red de Fibra Óptica en las principales localidades como: La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBISA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Plateritos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva, será por el derecho de vía paralelo a la panamericana sur por lo que la población señalada como componente ambiental vulnerable a la calidad del aire será mínimo.

**. En el agua****Riesgo de afectación de la calidad del agua**

El impacto en este componente ambiental está referido al riesgo de alteración de la calidad del agua por el proceso o actividades desarrollado en los cruces de los puentes o alcantarillas principalmente. Para el cruzamiento de puentes, y alcantarillas, el cable se adosará directamente a la estructura a través de un tubo de acero, con lo cual se evitará la acción de las aguas de escorrentía y contacto con el agua.

La posibilidad de generación de impactos por la instalación de un tubo de acero en la estructura del puente o alcantarilla y el probable contacto con las aguas de escorrentía esta descartada, teniendo en cuenta que son elementos inertes a la acción de las aguas y no reaccionan de manera alguna, ni físicamente ni se degradan químicamente.



Cicsa Perú S.A.C.

CICSA PERU S.A.C.

ING. NILO ORE ENRIQUEZ 137 -

CONSULTOR AMBIENTAL

CIP: 79932

Julio 2007

De producirse vertimientos accidentales o deliberados de residuos (residuos de concreto, cemento, etc.), sus efectos se manifestarían aguas debajo de los cursos de agua (río Chira (Km. 2+122-2+577), río Tumbes (km. 248+001- 248+255) y río Zarumilla (km. 269+019- 269+053), principalmente por tener caudal permanente, así como los cauces de las alcantarillas indicadas en el acápite 2.12. Sin embargo por la pequeña dimensión de las obras proyectadas, se estima que los efectos serían de baja magnitud, extensión puntual, corta duración y significancia baja.

. En el suelo

**Riesgo de afectación de la calidad del suelo**

La calidad del suelo podría verse afectada por la posible disposición inadecuada de desechos como: restos de concreto, saldo de agregado, restos de tubería PVC, acero, alambre, clavos, bolsas vacías de cemento, etc., que se generen durante el proceso constructivo de las obras proyectadas, principalmente en la construcción de cámaras y encofrado en los cruces de alcantarillas y adosamientos a túneles. La contratista ejecutora de las obras deberá tener presente el tratamiento de recuperación de superficies afectadas por la preparación de concreto.

En las capas superficiales del suelo a lo largo de la vía donde se instalará la fibra esta compuesta generalmente de arena, el proceso de relleno y compactación de zanjas, devuelve en gran medida el estado original de consolidación del suelo y relieve original.

Todos los residuos de las excavaciones se trasladarán al depósito de material de excedente DME más cercano, señalado en el cuadro N° 2.5.

En aquellos lugares donde exista material rocoso, será triturado antes de ser devuelto a la zanja, el material excedente (aprox. 10% del volumen total), será llevado al DME más cercano.

Por todo lo expuesto, debido a la pequeña dimensión de las obras, de producirse una mala disposición de residuos, y material excedente, se estima que sus efectos serán solo puntuales, de baja magnitud, corta duración y significancia baja, pues no implicarán volúmenes considerables de desechos y/o materiales.

. En el paisaje

**Alteración del paisaje**

La calidad del paisaje del lugar, durante la etapa de construcción de las obras podría verse afectada por el desarrollo de las operaciones constructivas en su conjunto, principalmente durante el uso de instalaciones provisionales como caseta de equipos-materiales y áreas de depósitos de material excedente.

Sin embargo, se considera que dicha afectación será mínima, pues se trata de obras pequeñas; además, gran parte del recorrido de la línea (derecho de vía) presenta influencia antrópica, que facilitará la integración de los nuevos componentes del sistema al paisaje del lugar. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, extensión local, de baja duración y significancia baja.

. En la flora

**Afectación de la cobertura vegetal**

Se estima que la afectación de la cobertura vegetal a lo largo de la instalación de la línea de fibra óptica será nula, debido principalmente a que a lo largo de la franja por donde se proyecta el



enlace de la fibra óptica, no hay vegetación alguna. Por ello no se ha identificado impacto alguno.

. En la fauna

**Perturbación de la fauna**

La actividad que se pueda generar sobre la fauna silvestre será mínima, debido a que el área de influencia directa es pequeña y por consiguiente el daño sobre el hábitat y población faunística será reducido y temporal.

Asimismo, debido a la pequeña dimensión de las obras (generalmente dentro del derecho de vía 20m a ambos lados del eje de la vía) y de las áreas de uso temporal, se prevé que este impacto será de baja magnitud, de extensión puntual, corta duración y baja significancia.

**b. Relacionados con el medio social, económico y cultural**

**Impactos negativos**

. Propiedad Privada

El proyecto no afectará propiedad privada debido a que no existe predio o cultivos en el derecho de vía donde se instalará la fibra óptica.

Por lo expuesto, no se ha identificado impacto alguno.

**- Interrupción del tránsito peatonal:**

Las localidades del área de influencia de San Isidro, Pueblo Grau y Los Cerezos presentan viviendas hacia ambos lados de la carretera, en el caso de Los Cerezos se presenta población escolar y padres de familia que cruza la carretera Panamericana Norte diariamente debido a la ubicación del centro educativo de esta localidad, en el caso de San Isidro el centro educativo tiene ubicada su puerta de entrada hacia la Panamericana Norte, y en Aguas Verdes debido a la presencia de la I.E 098 El Gran Chilamasa se produce un tránsito peatonal de población escolar en la proximidad de la zona del proyecto, por lo cual, durante la ejecución de las obras se verán impedidos de cruzar la carretera si no se establecen pasos de cruce.

En la localidad de San José se acarrea agua cruzando la Panamericana Norte debido a que las viviendas se encuentran del lado derecho de la vía, por lo cual también podría perjudicarse a esta población durante la temporada del desarrollo de las obras.

En el tramo que corresponde al distrito de Marcavelica se puede impactar negativamente a la población en el traslado de animales debido a que se impediría el cruce de animales hacia los pastizales.

Por lo antes expuesto, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, extensión local, corta duración y baja significancia.



Cicsa Perú S.A.C.

CICSA PERU S.A.C.

ING. NILDO ORE ENRIQUEZ 139 -  
CONSULTOR AMBIENTAL  
CIP: 79932

Julio 2007

**- Riesgo de afecciones respiratorias y accidentes:**

La emisión de partículas de polvo podría generar en la población ubicada en las localidades de La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBSA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Plateritos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva, problemas respiratorios con mayor intensidad a las demás localidades ubicadas en el área de influencia directa, asimismo debemos mencionar que en las localidades de Los Cerezos y San Isidro la población que transita por la zona donde se desarrollarían las obras es de edad escolar la cual cruza diariamente la carretera Panamericana Norte para acceder al servicio educativo.

Este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, de influencia variable entre puntual y local, de corta duración y significancia variable entre baja y moderada.

**Impactos Positivos****. Empleo****Generación de empleo local**

La población asentada en las localidades de La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBSA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Plateritos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva, debido a que la población se encuentra asentada con mayor proximidad a la Carretera Panamericana Norte, podría acceder a las solicitudes de trabajo de mano de obra no calificada para la ejecución del proyecto.

En términos generales, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, pues el número de trabajadores requerido será pequeño (aproximadamente 30 personas durante el periodo de 10 meses), de extensión variable entre puntual y moderada, duración moderada y significancia variable entre baja y moderada.

**. Economía****Dinamización de la economía local**

En la localidad de Aguas Verdes el comercio desarrollado en la zona se verá impactado de manera positiva debido a la presencia de trabajadores en la zona, sin embargo en esta misma zona, el comercio ambulante se verá perturbado debido a que se encuentran asentados muy próximos al derecho de vía de la carretera.

Este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, de extensión variable entre baja y moderada, de duración moderada y significancia variable entre baja y moderada.

**5.5.2 Durante la Etapa de Funcionamiento****a. Referidos al medio biofísico****Impacto Negativo****. En el aire**

**Riesgo de afectación de la calidad del aire**

El cable, los ductos de polietilenos y PVC, así como los elementos de concreto, no emiten ningún tipo de gas o partículas, esto mantiene exenta de contaminación a la atmósfera. Por lo tanto no se ha identificado impacto en esta etapa.

**. En el agua****Riesgo de afectación de la calidad del agua**

El impacto en este componente ambiental está referido al riesgo de alteración de la calidad del agua del río Chira (Km. 2+122- 2+577), río Tumbes (km. 248+001- 248+255) y río Zarumilla (km. 269+019- 269+053) principalmente por tener caudal permanente, donde las instalaciones de ductos de polietileno y PVC, y/o elementos de concreto armado a instalarse en las quebradas o canales de riego esta descartada, teniendo en cuenta que son elementos inertes a la acción de las aguas y no reaccionando manera alguna, ni físicamente ni se degradan químicamente. Por lo tanto, no existe peligro de contaminación de las aguas producto de las lluvias o de escorrentías, que pueda a su vez influir de algún modo sobre la calidad de las aguas naturales en la zona del proyecto.

**. En el suelo****Riesgo de afectación de la calidad del suelo**

Los materiales a utilizar que están directamente en contacto con el suelo (ductos de polietileno y PVC, cemento Portland tipo I) son inertes a los componentes químicos del terreno no presentando peligro de contaminación a la fauna microbiológica existente sin importar el tiempo de exposición que tengan.

En cuanto a los residuos generados en la etapa de funcionamiento, la generación de residuos será nula.

**Riesgo de afectación a la flora y fauna**

En el eje proyectado por donde se instalará la fibra óptica la flora y fauna es reducida, y según los antecedentes, la carretera existe desde la época precolombina, en consecuencia, la reducida flora y fauna están adaptadas a este sistema de transporte (carretera). Por lo tanto el impacto que podría ocasionar el funcionamiento del cable fibra óptica no alterará las características actuales del ecosistema.

**b. Relacionado con el medio social, económico y cultural****Impacto Positivo****. Economía****Mejoramiento en el estilo de vida de las poblaciones beneficiadas**

Este impacto está referido, al beneficio que los poblados y comunidades aledañas a la Carretera como: La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBSA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Platenitos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva, al mejorar el sistema de comunicación debido al pase de fibra óptica muy cerca de estos pueblos. Está implícita de igual manera la importancia que tiene para la empresa Telmex



Perú S.A. y América Móvil S.A.C., el mantener una red operativa al 100% que brinde servicios de telecomunicaciones con total seguridad y confiabilidad.

Esta situación generará múltiples beneficios e impactos positivos como:

- Conexión a las centrales de los siguientes pueblos permitiendo un mayor ancho de banda mejorando las comunicaciones y en un futuro brindar nuevos servicios (Internet y Televisión por Cable) que constituya herramientas para una mejor educación y conocimiento del entorno mundial.
- Mejoramiento de las poblaciones ubicadas en la ruta, por cuanto las comunicaciones son una palanca de desarrollo, acercando a la gente y permitiendo una mejor transculturización
- Los principales ciudades que serán beneficiados con el enlace de la F.O son.: La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBASA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Plateritos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva

Este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre baja y moderada, de extensión zonal, duración variable entre moderada y alta, y significancia moderada.

#### 5.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION

Comprende la implementación de todos los programas y medidas ambientales, para el periodo de 10 meses de ejecución de la obra tales como: Medidas de Mitigación, Educación ambiental, Manejo de depósitos de material excedentes y caseta de equipos y materiales, manejo de residuos, señalización ambiental y abandono de obra.



Cicsa Perú S.A.C.

**CUADRO 5.5 - IDENTIFICACION DE IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES DEL PROYECTO ENLACE DE FIBRA OPTICA "PIURA-TUMBES (AGUAS VERDES)"**

Actividades del Proyecto	Componentes del Ambiente										
	Medio Físico					Medio Biológico			Medio Socioeconómico		
	Aire	Agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Prop. Priv./Arqueolog.	Salud y Seguridad	Empleo/Economía	Tránsito vial/pastoral	
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>											
Trazado y Replanteo			Riesgo de afectación de la calidad del suelo						Generación de Empleo/Dinamización De economía		
Movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y materiales	Alteración de la calidad del aire		Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Alteración del paisaje	Perturbación de la fauna			Riesgo afectaciones respiratorias y accidentes	Generación de Empleo/Dinamización De economía		
Movimientos de tierras	Alteración de la calidad del aire	Riesgo de afectación a calidad del agua		Alteración del paisaje	Perturbación de la fauna			Riesgo afectaciones respiratorias y accidentes	Generación de Empleo/Dinamización De economía		Probable interrupción temporal
Instalación de ductos, construcción de cámaras, adosados a obras de drenaje, instalación postes y tendido del cable de F.O.	Alteración de la calidad del aire	Riesgo de afectación a calidad del agua	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Alteración del paisaje	Perturbación de la fauna			Riesgo afectaciones respiratorias y accidentes	Generación de Empleo/Dinamización De economía		Probable interrupción temporal
Eliminación de material excedente			Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Alteración del paisaje	Perturbación de la fauna			Riesgo afectaciones respiratorias y accidentes	Generación de Empleo/Dinamización De economía		
<b>ETAPA DE ABANDONO</b>											
Retiro de instalaciones provisionales (depósitos de material excedente, almacén, etc.)	Alteración de la calidad del aire		Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Alteración del paisaje	Perturbación de la fauna			Riesgo afectaciones respiratorias y accidentes	Generación de Empleo/Dinamización De economía		
Restauración de áreas disturbadas					Perturbación de la fauna			Riesgo afectaciones respiratorias y accidentes	Generación de Empleo/Dinamización De economía		
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>											
Funcionamiento del enlace de Fibra Óptica "Piura-Talara-Tumbes-Aguas Verdes"									Generación de Empleo/Dinamización De economía		



Ing. NILO ORE ENRIQUEZ  
CONSULTOR AMBIENTAL

*Cicsa Peru S.A.C.*

**CUADRO 3.6 - EVALUACION DE IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES PROYECTO DE ENLACE DE FIBRA OPTICA "PIURA - TUMBES (AGUAS VERDES)"**

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTES DEL AMBIENTE											
	MEDIO FISICO					MEDIO BIOLÓGICO					MEDIOSOCIOECONÓMICO	
	Aire	Agua	Suelo	Vegetación	Fauna	Propiedad Pbr/Arqueología	Salud y Seguridad	Empleo/Economía	Tránsito			
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>												
Trazado y Replanteo			- BBB					+ BBB				
Movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y materiales	- BMB		- BBB	- BMB	- BBB			+ BBB				
Movimientos de tierras	- BMB	- BBB		- BBB	- BBB		- BBB	+ BBB			+ BMM	
Instalación de ductos, construcción de cámaras, accesos a alcantar-Puentes, instalación de postes y tendido cable de F.O.	- BMB	- BBB	- BBB	- BMB	- BBB							+ BMM
Eliminación de material excedente			- BBB	- BMB	- BBB							
<b>ETAPA DE ABANDONO</b>												
Retiro de instalaciones provisionales (depósitos de material excedentes, almacen, etc.)	- BMB		- BBB	- BMB	- BBB							
Restauración de áreas disturbadas					- BBB							
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>												
Funcionamiento del enlace de F. O. "PIURA - TUMBES"												

**INTERPRETACION DE LAS CELDAS DE LA MATRIZ:**

Primera letra : Magnitud del impacto

Segunda letra : Duración del impacto

Tercera letra : Extensión

Color : Significancia

Criterio	Escala	Simbolo
Magnitud	Alta	A
	Media	M
	Baja	B

Criterio	Escala	Simbolo
Duración	Permanente	A
	Moderada	M
	Temporal	B

Criterio	Escala	Simbolo
Extensión	Puntual	B
	Local	M
	Zonal	A

Significancia	Positivo	Negativo
	B	B



**CAPITULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL****6.1 PROGRAMA PREVENTIVO****Generalidades**

De acuerdo a la evaluación realizada (matriz de identificación y evaluación de Impactos) los principales impactos ambientales negativos que se pueden producir como consecuencia del desarrollo del proyecto Enlace de Fibra Óptica PIURA – TUMBES (Aguas Verdes), están referidos a:

- a. Alteración de la calidad del aire
- b. Riesgo de afectación de la calidad del agua
- c. Riesgo de afectación de la calidad del suelo.
- d. Riesgo de alteración del paisaje.
- e. Perturbación de la fauna
- f. Riesgos de afecciones respiratorias y accidentes
- g. Riesgo de afectación a Restos Arqueológicos

De acuerdo a lo expresado se han estructurado las siguientes medidas de mitigación.

**Medidas de Mitigación****a. Alteración de la calidad del aire**

- A los vehículos y maquinaria utilizada se prohibirá usar sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- Disminuir las cantidades de polvo en el movimiento de tierras y transporte, con el uso de tolvas ubicadas a los lados de la máquina cortadora.
- Se deberá efectuar los servicios de mantenimiento de la maquinaria y equipos en forma permanente, durante el tiempo que dure las actividades de instalación de la fibra óptica, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de carburación y escape.
- Se deberá dotar al personal que trabaje en las labores de movimiento de tierras, de los dispositivos necesarios de equipo de protección personal básico (EPP), a fin de evitar la contaminación por partículas.
- En las zonas pobladas (aledaños a las localidades de La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBSA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Plateritos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva, los trabajos deberán programarse para tener la fluidez necesaria para que las obras se terminen rápidamente, esto con el fin de evitar las molestias sonoras.
- Establecer límites de velocidad y estructurar adecuadamente el tráfico nocturno.



**b. Riesgo de afectación a la calidad del agua**

- Los restos de los materiales de construcción (cemento, concreto fresco) no tendrá como receptor final el lecho de algún curso de agua; estos residuos serán llevados al depósito de material excedente (ver cuadro 2.5) más cercano.
- Deberán instalarse sistemas de manejo y disposición de grasa y aceites de la maquinaria; asimismo, los residuos de aceites y lubricantes se deberán depositar en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior disposición final.
- Las acciones de abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo el lavado de los vehículos, se llevarán a cabo únicamente, en la zona habilitada para tal efecto, y se efectuarán de forma tal que se evite el derrame de hidrocarburos y otras sustancias que puedan afectar la calidad del suelo y del agua, en especial en el cruzamiento de los ríos La Chira, Tumbes y Zarumilla principalmente por tener caudal permanente y otros indicados en el acápite 2.12 y cuadro 4,23. Drenaje Superficial. Y en los cruces con las alcantarillas identificados y señalados en los cuadros 2.7, 2,10, 2.12 y 2.14.

**c. Riesgo de afectación a la calidad del suelo**

- Las zanjas que se excaven serán rellenadas hasta la superficie por o cual se concluye que no habrá modificación alguna sobre el relieve o las características topográficas de la zona. Para evitar la alteración de la composición del suelo, el material de relleno será proveniente de la misma excavación.
- Para evitar cambios en la superficie producto del intemperismo, el proceso de compactado evitará riesgos de posible erosión del suelo y por consiguiente un cambio en la consolidación del mismo. En las zonas donde el suelo esté constituido por areniscas (casi la totalidad en el área de estudio) después de la compactación se repondrá con el suelo retirado previamente, para mantener las características originales.
- Todo derrame de concreto que afecte áreas aledañas debe ser removido y transportado en los lugares de depósito de materiales excedentes establecidos por el Proyecto, indicados en el cuadro N° 2.5.

**d. Riesgo de alteración del paisaje**

En la etapa de instalación de la fibra óptica el paisaje se verá alterado temporalmente, es decir mientras se excave, instalen los ductos, se vuelva a rellenar las zanjas, se eliminen los escombros y se instalen los cables respectivos. Por lo tanto, el tiempo de permanencia de obra deberá ser el más corto posible con el fin de evitar alteraciones escénicas producto de la presencia de materiales, equipos y personal de obra.

**e. Perturbación de la fauna**

- La empresa constructora deberá tener los equipos, recursos y mecanismos de coordinación y reparación de zonas afectadas (pistas auxiliares). La ejecución de los trabajos deberá ser realizada de manera coordinada con manuales de



procedimientos de construcción, instalación de fibra óptica, comportamiento del personal (Reglamento Interno de Seguridad y Medio Ambiente), para evitar dañar la fauna silvestre aledaña.

- Se deberá desarrollar un programa educativo de conservación ambiental, mediante charlas, afiches y boletines, el mismo que estará dirigido a los pobladores y personal de obra, y estará a cargo del especialista que será contratado para el desarrollo del programa de Seguimiento y Vigilancia.

**f. Riesgos de afecciones respiratorias y Accidentes**

- Todo el personal de obra, contratista y subcontratista, deberá cumplir con lo indicado en el Reglamento Interno de Seguridad y Medio Ambiente, que la empresa deberá tener elaborado antes del inicio de las obras; para evitar accidentes y daños del personal.
- Todo el personal de obra debe usar chalecos reflectantes, con el propósito de poder anunciar su presencia a los conductores de vehículos a distancias considerables. De la misma manera, se les debe dotar y exigir el uso de cascos.
- Las maquinarias y vehículos de la obra al realizar movimientos de retroceso o donde la visibilidad es difícil, deberán hacerlo con la asistencia de un ayudante para agilizar la maniobra y evitar accidentes en perjuicio de los transeúntes locales y trabajadores de la obra.
- La empresa contratista deberá disponer de un camión cisterna con un pulverizador de agua, a fin de ser empleado en los lugares de la emisión de material particulado a causa de las actividades de excavación principalmente y disposición del material excedente, entre otros.
- Las recomendaciones antes indicadas deberán ser más estrictas en las zonas pobladas (aledaños a las localidades de La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBSA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Plateritos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva

**h. Riesgo de afectación a Restos Arqueológicos**

- Tal como se ha descrito en la descripción de impactos, la probabilidad de afectar restos arqueológicos por la ejecución del proyecto del Enlace de Fibra Óptica Piura-Tumbes, el cual se desarrollara en el derecho de vía al margen de la misma a lo largo de toda la panamericana norte, será nula debido principalmente a que la zona ya fue intervenida por la ejecución de la carretera en referencia. Sin embargo en caso de cualquier hallazgo involuntario Arqueológico/Paleontológico se deberá dar aviso inmediato al Responsable Ambiental (que será contratado para el Programa de Seguimiento y Vigilancia) para que este a su vez reporte el hecho a la correspondiente oficina del INC; deteniendo las actividades en el sector involucrado hasta la liberación del mismo por los Especialistas en Arqueología del INC, según procedimiento de la Institución.



Cicsa Perú S.A.C.

## 6.2 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL (Concientización)

Los esfuerzos por desarrollar una adecuada concientización ambiental del recurso humano se hace muy necesaria, debido a que los ecosistemas involucrados en el presente proyecto, podrían ser alterados; lo cual, repercutiría y reduciría significativamente las posibilidades de desarrollo social y la calidad de vida de la población.

Este Programa contiene los lineamientos principales de capacitación y educación ambiental, para concientizar al personal que tendrá a su cargo la ejecución de la obra, sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente.

El especialista ambiental que será el responsable de la ejecución de este programa, deberá implementar un registro escrito de la implementación de este y todos los programas contenidos en el plan de manejo ambiental señalados en el capítulo 6, para su revisión, corrección y mejora continua.

### 6.2.1 OBJETIVOS

El Programa de Capacitación y Educación Ambiental tiene como objetivos fundamentales:

- Sensibilizar y concientizar al personal de obra (ingenieros, trabajadores) y población en general, en especial los poblados cercanos al proyecto (localidades de La Golondrina, Mallares, Malladitos, Santa Lucía, La Debóra, SACOBSA, AAHH. Nueva Talara, ENACE I, II y III, Pozo X11, Punta Mero, Plateritos, Cancas – Villa Cancas, Rubios, Pueblo Grau, Los Cerezos, San José, Caleta Cruz, San Isidro, Los Cedros, Primavera, Aguas Verdes y La Curva), informando acerca de la importancia de la conservación y protección ambiental del ámbito de influencia del proyecto.
- Desarrollar actividades de capacitación y educación, orientadas a la conservación del medio ambiente, manejo adecuado y aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Desarrollar la capacidad institucional para el cumplimiento de este programa.

Para lograr estos objetivos, se necesita la participación activa y consciente de todos los actores principales: personal de obras y poblaciones asentadas a lo largo del derecho de vía, los mismos que deben adquirir mayores conocimientos sobre la importancia de la conservación del medio ambiente.

### 6.2.2 ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN

Las Actividades de Capacitación, están dirigidas fundamentalmente:

- Al personal de obra, personal técnico y profesional que trabajará durante las fases de construcción y operación que involucra el Proyecto.



**a) Al personal de obra (1 curso)**

La capacitación que se imparta al personal de obra (técnicos y profesionales) en la etapa constructiva, tendrá mayor énfasis sobre los componentes ambientales, ya que constituye el periodo en que el medio ambiente estará expuesto a la ocurrencia de impactos debido a la ejecución de las obras civiles.

**b) Al personal profesional y técnico (2 cursos)**

La capacitación ambiental especializada dirigida al grupo profesional y técnico, deberá prestar especial atención sobre la comprensión, evaluación y ordenación del medio ambiente y los recursos naturales, incorporando el concepto de desarrollo sostenible.

**6.2.3 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Las actividades de educación ambiental buscan desarrollar una serie de acciones que permitan a los pobladores asentados a lo largo de la carretera, actuar como promotores de la conservación del medio ambiente en las comunidades donde viven. Para ello, se requiere crear conciencia a nivel de los habitantes de la zona, sobre la importancia y la necesidad de manejar y conservar los recursos naturales y el medio ambiente, logrando así, que el poblador, se sienta preocupado por el entorno en que vive y tenga conocimiento de la problemática de su ámbito, y esté motivado para implementar acciones para conservación del medio ambiente.

Los objetivos de las actividades de educación son:

- Concientizar a las diferentes organizaciones sociales, que deberán contribuir en la formación de los valores y hábitos de las personas y a su vez difundir conocimientos y habilidades para proteger la naturaleza.
- Promover el trabajo a nivel local, buscando la organización de las comunidades en torno a la solución de sus problemas ambientales.
- Promover la coordinación de las comunidades con sus respectivos municipios, a fin de poder alcanzar la información sobre asuntos relacionados con el medio ambiente.
- Promover el respeto de las señales de tránsito (informativas y preventivas).

**6.3 PROGRAMA DE MANEJO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE****Manejo de DME**

Para la ubicación de los DME indicados en el Cuadro N° 2.5 se ha tomado en cuenta los siguientes criterios:

- Cercanía al derecho de vía, con accesos no mayores de 15m.
- Cantidad de material de desecho a disponer en los depósitos de material excedentes
- Zona libre de vegetación cultivada (parcelas, cultivos, etc.)
- Zona de depresión y suave pendiente, para que el material a disponer sirva como relleno
- Zona alejada de cursos de agua



- Terreno eriazo
- De libre disponibilidad

El manejo ambiental para cada uno de los DME será el siguiente:

- El material dispuesto en estas áreas se deberá acondicionar en forma manual ya estas áreas son pequeñas que no sobrepasan los 300 m<sup>2</sup>, para compactar o estabilizar el área se podrá utilizar los apisonadores o tractor sobre oruga.
- Una vez concluida con la disposición del material en los DME, se efectuará el recubrimiento del material con la capa superficial del suelo retirada previamente.
- De ninguna manera se permitirá que los materiales excedentes de la obra sean amojados a los terrenos adyacentes o acumulados; así sea de manera temporal, a lo largo y ancho de la carretera.

#### 6.4 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Este programa tiene como objetivo disponer adecuadamente los residuos sólidos provenientes de los frentes de obra como son: restos de tubos PVC, cables, fibra óptica, adhesivos, etc. Estos residuos serán recogidos y dispuestos por una Empresa Prestadora de Servicios – Residuos Sólidos. Empresa especializada en el manejo y disposición de residuos, que deberá ser contratada para la gestión de los residuos resultantes de las actividades de mantenimiento en zona de trabajo, antes del inicio de la obra.

En cuanto a los residuos de material de corte conocido como material excedente, serán dispuestos a los depósitos de material excedente indicados en el cuadro N° 2.5; a fin de evitar el deterioro del paisaje, la contaminación del aire, las corrientes de agua y el riesgo de enfermedades.

Los residuos líquidos (aceites, hidrolinas, etc.), y sólidos (filtros, mangueras, tapones, etc.) que sean descartados por el proceso de mantenimiento deben ser depositados temporalmente en cilindros plásticos o metálicos de desechos, con tapa, para evitar derrames que contaminen el medio ambiente, para su posterior disposición final que será ejecutada por una EPS-RS.

Los desechos deben ser dispuestos en un área temporalmente designada previamente, dentro de los límites de influencia de la zona de trabajo, cuidando que las condiciones de dicha zona de almacenamiento no atenten contra el medio ambiente y la seguridad circundante.

Los desechos sólidos y líquidos serán dispuestos en la zona de almacenamiento hasta que la EPS-RS los recoja para su disposición final.

El material de desecho generado por rompimiento del asfalto, estimado en aproximadamente 40,11 m<sup>3</sup> (1 910m x0,07m x0,30m) será llevado a los DME indicados en el cuadro 2.5.

Dentro de los implementos necesarios para la protección del medio ambiente podemos utilizar los siguientes materiales:

- Bandejas de recolección de líquidos.
- Mangas plásticas para protección de suelos.
- Paños absorbentes para control de fugas y aniegos.
- Cilindros de recolección de desechos.

Cicsa Perú S.A.C.



- Extintores, entre otros.

## 6.5 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD VIAL

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de las obras.

De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene que los elementos ambientales que estarían expuestos a mayor riesgo son: la seguridad ciudadana, seguridad del personal de obra, el suelo, la flora y fauna.

La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del Ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se colocarán letreros de advertencia en las afueras de la obra, 100m antes y 100m después del frente de obra, para que los transeúntes o público en general, estén informados de las diversas actividades que se están realizando o se van a realizar.
- Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.

### Señalización para riesgos de excavación

- En lo referente a los riesgos que se producen por acciones de movimientos de tierra y excavaciones, se colocarán letreros de instrucciones y advertencias para el personal de la obra y ajeno a ella, acerca de riesgos y procedimientos. Por ejemplo:
  - *Excavación Profunda*
  - *Riesgo de Derrumbe*
- Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída de personas.
- Las zanjas excavadas son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos potenciales de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara la calicata descubierta se recomienda colocar cercos de protección basado en pasarelas sólidas, barandas y pasamanos, con apoyo suficiente en el terreno.

### Señalización para la protección del medio ambiente

La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental. Entre cuyos objetivos estarán:

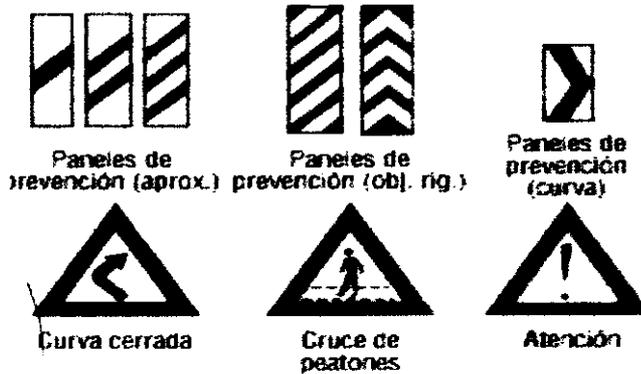
- No contaminación del aire y de las aguas, etc.
- Los paneles contendrán frases breves como:
- Protege el medio ambiente (3. frentes de obra)
  - Depósito de Material Excedente (18 en los DME)



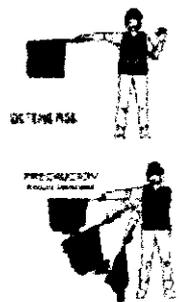
Cicsa Perú S.A.C.

**Consideraciones y Recomendaciones Finales**

- El empleo de señalización es de carácter obligatorio. Su incumplimiento puede dar origen a amonestaciones y/o reclamos de las autoridades competentes, incluyendo la paralización en la ejecución de las obras.
  - La señalización ambiental se complementará con los dispositivos de señalización indicado en el acápite 2,8 (Descripción del Proyecto). En adición a lo expuesto, el plan deberá responder en todo momento a las circunstancias y condiciones que rodean la ejecución de las obras, como son el tráfico, clima, horarios, etc.
  - La señalización deberá ser renovable. Por tanto la perdida y/o deterioro del mismo, no constituyen motivos válidos para que el presente plan no sea debida y permanentemente ejecutado.
  - Deberá tenerse en cuenta siempre que el fin fundamental de la señalización lo constituye la seguridad de las personas, por tanto, cualquier medio que contribuya a este fin, aún cuando no este especificado en el plan, deberá tenerse presente.
  - Con respecto a la señalización y seguridad vial, el presente plan se ha diseñado en base a las Normas del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras.
- **Señales Preventivas:** Las señales preventivas cobran particular relevancia como consecuencia de la gran variedad de situaciones riesgosas que se pueden presentar en la ejecución de instalación de paneles, tales como excavaciones para el enterrado de la F.O., rotura de veredas, bermas, pavimentos.



- **Trabajos cercana a la Vía:** Se empleará para alertar sobre la proximidad de trabajos en las bermas centrales y/o vía, siendo la primera señal que los conductores deben visualizar. Los usuarios deberán reducir la velocidad y circular con precaución.
- **Otros Peligros:** Se usará para indicar la presencia de un peligro no susceptible de ser prevenido mediante señales convencionales. Podrá acompañarse de leyendas tales como: hombres trabajando, desvío, etc.
- **Angostamiento de Calzada:** Esta señal advertirá a los usuarios de la vía qué lado de la vereda o calzada se encuentra obstruido durante la instalación del enlace de fibra óptica. Esta señal será instalada entre la primera señal de advertencia- trabajos cercanos a la vía- y el inicio del angostamiento de calzada.



- **Señales Preventivas de Uso frecuente:** A continuación se individualizan algunas señales preventivas que pueden tener aplicación en las áreas de trabajo:

Hombres trabajando

- Peligro
- Despacio obras
- Desvío, etc.



**Señales Informativas**

Se utilizarán señales informativas para indicar oportunamente la extensión de los trabajos de instalación del enlace de fibra óptica.

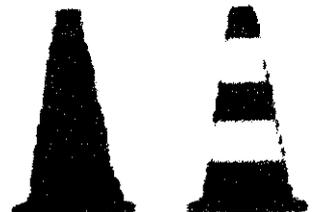
Los textos de uso más frecuentes se detallan a continuación:

- **Señalización de Trabajos en vía:** Los letreros que informan de trabajos cercanas a las vías públicas, o que pueden tener incidencia sobre las condiciones de circulación, deben proveerse en los extremos de las áreas de influencia puntual y deberán colocarse por lo menos a 5 mts. del inicio de la zona afectada.

- **Señal "Peligro a..... Mts":** Anunciará la proximidad de un peligro, cuya naturaleza se advertirá posteriormente. Se instalará a una distancia mínima de 20 m del peligro.

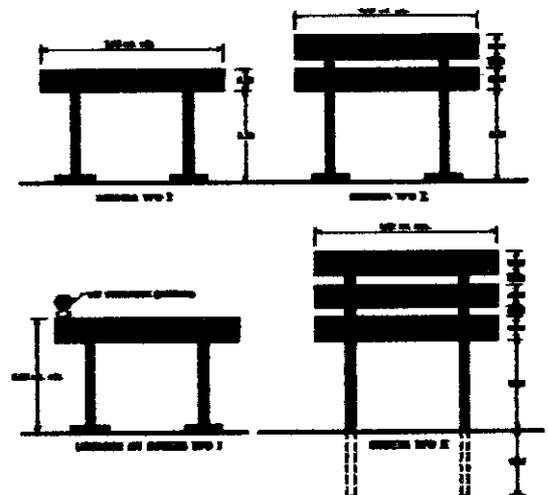
▪ **Elementos Canalizadores del Tránsito**

Los elementos que se utilizan permiten delimitar las superficies disponibles para el tránsito, así como aislar o restringir el acceso a las áreas de trabajo. Además, permite definir las variaciones en el perfil transversal, garantizándose de esta forma un nivel de seguridad adecuado.



▪ **Tranqueras**

Se utilizarán en los casos en que sea necesario definir una variación, disponible para el tránsito de vehículos, siendo recomendable iniciar la canalización con conos de tránsito. Las tranqueras deben ser fabricadas en madera, de manera que no ocasionen daños serios a los vehículos que en forma inadvertida pudieran impactar con éstos.



Se deberá complementar éstos dispositivos con la señal preventiva: "Despacio Hombres Trabajando".

**▪ Cilindros de Tránsito**

Los cilindros de tránsito también puedan ser utilizados en reemplazo de los conos. Deben ser de goma o material plástico, y de color naranja con una banda blanca reflectante al centro. Su altura es similar a la de los conos.

Los cilindros resultan particularmente apropiados para separar flujos opuestos de una doble calzada cuando una sola calzada se encuentra habilitada para el tránsito en ambos sentidos, así como para separar dos pistas de tránsito divergente o convergente. Eventualmente pueden ser fijados a las bases de tachas reflectantes.

**▪ Cinta Plástica Señalizadora de Seguridad**

Con la finalidad de evitar riesgo de accidentes de los peatones se deberá colocar las cintas de seguridad, las mismas que irán sujetadas en maderas de 11/12" x 11/2" y de 1,0 m de altura pintados con pintura de color negro y blanco, la misma que se incrustará sobre un bloque de concreto de 0,20 x 0,20 m.

**6.6 PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA**

En este programa se consideran las acciones a llevarse a cabo luego de finalizada la construcción de las obras de Enlace de Red de Fibra Óptica y considera básicamente la restauración de las áreas de uso temporal afectadas.

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones provisionales (caseta de equipo y materiales) debe hacerse bajo la siguiente premisa: las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

**En el área de DME**

Al término del uso de los depósitos de material excedente se debe proceder a la restauración del área disturbada. De modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.

**6.7 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA**

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas, contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la etapa de instalación del enlace de fibra óptica.

**Operaciones de vigilancia ambiental**

El objetivo básico del Programa de seguimiento y vigilancia como se ha indicado, es velar por la mínima afectación al medio ambiente, durante todo el tiempo que dure las actividades de instalación del enlace de fibra óptica. Siendo necesario para ello, realizar un control de aquellas operaciones que podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales.



En este sentido, las acciones que requerirán un control preciso son entre otras las siguientes:

- El movimiento de tierra por excavación para la instalación de la fibra óptica, podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar, así como a la población local y personal de la obra.
- El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello, denominados depósitos de material excedente (DME).

Para la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental será necesario la contratación de un especialista ambiental, el cual permanecerá durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, que será aproximadamente de 10 meses. El especialista ambiental deberá implementar un registro escrito de la implementación y ejecución de todos los programas contenidos en el plan de manejo ambiental señalados en el capítulo 6, para su revisión, corrección y mejora continua.

Además del cumplimiento de los objetivos antes señalados, el personal encargado de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental, podrá realizar lo siguiente:

- Asesoramiento al equipo de construcción para lograr una vía de comunicación directa que permita adaptar el proceso de vigilancia ambiental a las necesidades y limitaciones de la obra y así poder resolver, de forma rápida, cualquier imprevisto o modificación del proceso de instalación de la fibra óptica.

## 6.8 COSTOS AMBIENTALES

### a. Programa de Educación Ambiental

A través de campañas educativas de conservación ambiental en los lugares beneficiados, por lo menos 4 veces, durante el primer mes con ayuda de charlas dirigidas y usos de carteles. El costo de este programa está incluido en el programa de Seguimiento y Vigilancia.

### b. Programa de Seguimiento y Vigilancia

Para la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental será necesaria la contratación de un especialista ambiental, el cual permanecerá durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, que será aproximadamente de 10 meses. El especialista ambiental tendrá las condiciones adecuadas para desarrollar su trabajo, incluida la movilidad.

Además de lo señalado, dicho personal será el encargado de la verificación de la implementación de los equipos de protección personal para los trabajadores de campo.

Monto Total S/. 40 000,00.

### b. Programa de Señalización

Se colocarán 21 señales ambientales en los lugares indicados en el apéndice 7.3

Monto Total S/. 4 200,00.



Cicsa Perú S.A.C.

**c. Restauración de áreas asignadas como Depósitos de Material Excedentes**

Considera las labores compactación de "material excedente" de las obras y acondicionamiento morfológico del área de acuerdo al entorno. Según el estudio de ingeniería el volumen de desecho que se destinarán en los botaderos será de 4 626,87 m<sup>3</sup> (Ver Cuadro N° 2.3)

**CUADRO N° 6.1**  
Costos por acondicionamiento del material excedente en los DME

Descripción (Tramo)	Und.	Metrado	P.U	Monto (SOLES)
Reacondicionamiento del material excedente dispuesto en los DME.	m <sup>3</sup>	4 626,87	0,90	4 164,18
Costo Directo				4 164,18

**d. Resumen del Presupuesto Ambiental**

A continuación se detalla el costo para la aplicación del plan de Manejo Ambiental del proyecto Enlace de Red Fibra Óptica Piura - Tumbes (301.12 km)

**CUADRO N° 6.2. – Costos Ambientales**

PARTIDA	PROGRAMAS	TOTAL (SOLES)
01	Programa de Seguimiento y Vigilancia	40 000,00
02	Programa de Señalización Ambiental (21 señales)	4 200,00
03	Programa de abandono	
	Acondicionamiento del material de desecho en DME (4 626,87 m <sup>3</sup> )	4 164,18
04	Otros (botiquín, extintor, etc.)	600,00
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>48 964,18</b>



Cicsa Perú S.A.C.

**CAPITULO VII : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**7.1 CONCLUSIONES**

- Los impactos ambientales y de mayor relevancia serán los positivos y se producirán básicamente en la etapa de operación y funcionamiento del Enlace de Red de Fibra Óptica Tramo: Piura - Tumbes, siendo el medio socio económico en sus componentes evaluados: Salud Pública, Empleo y Economía; los más beneficiados, pues la red de fibra óptica generará mejores condiciones en telecomunicaciones en los servicios de Internet, ampliación de telefonía fija y móvil, transacciones bancarias, televisión por cable, etc. entre otros. Estos impactos han sido evaluados como de moderada significancia.

- Los probables impactos ambientales negativos se generarán mayormente durante la etapa de construcción y abandono en los componentes evaluados agua, suelo, paisaje, relieve, socioeconómico, flora y fauna; por el desarrollo de las actividades del proyecto como: movimientos de tierra, acondicionamiento del material excedente en botaderos, movimiento de maquinaria, etc. Estos impactos por lo general serán de significancia variable entre Baja y moderada.

En la etapa de funcionamiento no existirán impactos negativos al medio ambiente, muy por el contrario se observará una incidencia positiva en el desarrollo de las poblaciones cercanas a la ruta. La fibra óptica, tal como se ha visto, constituye un medio de transmisión inocuo al medio ambiente, por tanto existirá igualmente un efecto positivo al eliminar del aire radiaciones electromagnéticas.

- El costo ambiental del proyecto de Red de fibra óptica será de **S/. 48 964,18** nuevos soles.
- La experiencia de otras Operaciones de Fibra Óptica nos lleva a concluir que su funcionamiento estará en el rango de seguridad.
- De lo expuesto se concluye que el desarrollo del proyecto Enlace de Fibra Óptica Tramo: Piura - Tumbes (Aguas Verdes), resulta ser ambientalmente viable, siempre y cuando se cumplan con los diseños contenidos en el expediente técnico de ingeniería y las medidas preventivas y de mitigación indicadas en el Plan de Manejo Ambiental del Informe de Declaración de Impacto Ambiental.

**7.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda ejecutar las acciones mínimas recomendadas en el Plan de Manejo Ambiental para reducir, mitigar y controlar los impactos que podría generar el proyecto de telecomunicaciones; estas acciones están referidas a: Medidas de mitigación, Programa de Educación Ambiental- Seguimiento y Vigilancia, Programa de Manejo de DME, Programa de Manejo de residuos y Programa de Señalización Ambiental.



Cicsa Peru S.A.C.

*[Handwritten signature]*  
 Julio 2007

- Los expedientes técnicos de ejecución durante la Construcción y Operación de la Fibra Óptica debe incluir todas las recomendaciones y/o medidas de mitigación ambiental acorde con la operación que se realizará, de tal forma que queden claramente establecidas y presupuestadas para su correspondiente supervisión durante el funcionamiento de la misma.
- Se recomienda que la supervisión de la operación y mantenimiento cuente con el DIA, para que disponga de los elementos necesarios para fiscalizar el cumplimiento de las medidas que han sido recomendadas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Se recomienda que la contratista encargada de las obras de instalación del Enlace de fibra óptica elabore su Reglamento Interno de Seguridad y Medio Ambiente, para que complementado con el Plan de Manejo del presente informe, se evite la afectación del medio ambiente y riesgos de accidentes.



CICSA PERU S.A.C.  - 158 -  
CONSULTOR AMBIENTAL  
CIP: 79932

Cicsa Perú S.A.C.

Julio 2007