

3.2 Caracterización de los Recursos Florísticos

3.2.1 Area de Estudio

La ruta propuesta del Oleoducto OCP sigue paralela al actual oleoducto SOTE por la mayor parte de la ruta: desde Lago Agrio hasta Pifo, cruzando la cordillera oriental de los Andes, y en la región costera, desde La Unión hasta Esmeraldas. El tramo central del nuevo oleoducto OCP tomará una ruta diferente, pasando desde Pifo por el valle interandino al norte de Quito, y bajando las estribaciones occidentales de los Andes por la zona de Nono - Tandayapa, y luego al lado de la carretera Nanegalito - Los Bancos - La Unión. El estudio de la flora y vegetación se efectuó a lo largo de la ruta del Oleoducto OCP, con énfasis en áreas poco o nada alteradas como son los sectores a orillas del río Azuela en el Reventador y Papallacta en las estribaciones orientales de los Andes, y en la zona del Cerro El Castillo, Bosque Protector Mindo - Nambillo, en las estribaciones occidentales. En los sitios mencionados se realizaron muestreos cuantitativos del bosque natural.

En las estribaciones orientales de los Andes, se realizaron dos estudios cuantitativos de bosque natural (cercas al actual SOTE): en el sector del Reventador (río Azuela -1650 m de altura, Km 91 del Oleoducto), el estudio se realizó dentro de los límites de la Reserva Ecológica Cayambe Coca, en un remanente de bosque natural. En el sector de Papallacta (3700 m, Km.198 del SOTE) se realizó el estudio a un costado de la carretera principal y a unos 500 m de la Laguna

En las estribaciones occidentales de los Andes, se realizaron tres estudios cuantitativos de bosque natural: en la Reserva Orquideológica El Pahuma a 2300 m (300 m arriba de la carretera Calacalí - Nanegalito, Km 22); en el Cerro El Castillo a 2600 m, en el límite del Bosque Protector Mindo - Nambillo, y en un remanente de bosque al lado de la carretera lastrada Tandayapa - San Tadeo, también en el límite del Bosque Protector Mindo - Nambillo.

En la Figura 3.2-1, se presentan la ubicación de los diferentes sitios de muestreo así como los puntos de observación realizados durante el trabajo de campo para caracterizar el recurso florístico del área de influencia directa e indirecta del oleoducto OCP.

3.2.2 Metodología

El estudio de la flora se efectuó a lo largo de la ruta propuesta del OCP desde Lago Agrio (Sucumbíos) hasta Balao (Esmeraldas), incluyendo los tramos paralelos al actual oleoducto SOTE, y el variante al norte de Quito, con énfasis en los sectores de la ruta con bosque natural o poco alterado. Para efectos de interpretación, la ruta del Oleoducto se ha dividido en tres segmentos correspondientes a las tres regiones geográficas del Ecuador Continental (Costa o Litoral, Sierra o Andina y Oriental o Amazónica): El Segmento 1, comprende desde Lago Agrio hasta Papallacta en la Región Amazónica, jurisdicción de las provincias de Sucumbíos y Napo. El segmento 2, comprende desde el Páramo de la Virgen en la Cordillera oriental hasta Loma Casitagua en la cordillera occidental (norte de Quito, provincia de Pichincha) en la Región Interandina. El segmento 3, comprende desde Loma Casitagua hasta Puerto Balao, jurisdicción de las provincias de Pichincha y Esmeraldas en la Costa Ecuatoriana.

El *segmento 1* se dividió en dos tramos, en cada uno de ellos se realizaron dos puntos de observación y un estudio de bosque natural de 0.25 hectáreas.

En el *segmento 2* no se realizaron subdivisiones ni parcelas debido a su corto tramo y porque la mayor parte del segmento se encuentra poblada.

El *segmento 3* se dividió en dos tramos: las vertientes occidentales de los Andes, y las tierras bajas de la Costa. En el primer tramo se realizaron tres parcelas de estudio de bosque de 0.25 hectáreas cada una, porque ese tramo presenta algunas áreas de vegetación natural original. En el segundo tramo (la costera) no se realizaron estudios de bosque natural debido a que la mayor parte del segmento presenta grandes extensiones de cultivos de palma africana y banano.

3.2.3 Fase de Campo

El levantamiento de datos en el campo se realizó empleando dos técnicas de muestreo:

3.2.3.1 Inventario General

Se realizaron colecciones generales de plantas en estado fértil, es decir en flor, fruto, y helechos a lo largo del área de influencia de la ruta del OCP. Se efectuaron caminatas por senderos o trochas accesibles donde se observaban manchas de bosque intervenido y natural. Se intentó cubrir los diferentes tipos de vegetación natural y antrópica, con el propósito de ampliar la base de información existente. Adicionalmente, se obtuvo información estructural, fisionómica y ambiental básica de los sitios y puntos de muestreo.

3.2.3.2 Inventarios Cuantitativos de Bosque Natural

Estos estudios de bosque natural fueron realizados utilizando parcelas temporales de 0.25 hectáreas (2,500 m², en la configuración de 50 m x 50 m o de 100 m x 25 m) cuyos límites fueron delimitados con una cuerda de color y cinta de marcaje. Dentro de cada parcela se midió los diámetros de cada árbol igual o mayor a 10 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho = 1.30 m), se estimó la altura del árbol en metros, y se identificó el árbol a nivel de especie. El área basal de un árbol se define como el área del DAP en corte transversal. El área basal de una especie determinada en una parcela es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP mayor a 10 cm que pertenecen a esa especie. Para cada especie, se hizo el conteo de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm.

3.2.4 Fase de Gabinete

Esta fase consistió en la compilación y análisis de información bibliográfica y cartográfica. Este análisis permitió identificar las lagunas de información, con la finalidad de optimizar la recolección de datos en el campo.

Los especímenes botánicos colectados fueron preservados en alcohol al 75%, para luego ser transportados a las instalaciones del Herbario Nacional en Quito para el secado, identificación y montaje de la muestra para luego ser archivado en la sección de plantas del Herbario QCNE.

Los datos sobre frecuencia, densidad, dominancia e índice de valor de importancia, permitieron caracterizar las comunidades vegetales presentes en la zona bajo estudio. Basados en la altura

de los árboles, se determinó la estructura de los bosques clasificando a los árboles en cuatro categorías: emergentes; árboles superiores a los 30 m, dosel; árboles entre 20-30 m, subdosel; árboles desde 10-20 m y sotobosque individuos menores a 10 m

Los resultados de los transectos lineales así como de la parcela temporal suministraron datos referentes a frecuencia, densidad, número de especies, dominancia e índice de valor de importancia.

La “Dominancia Relativa” de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los árboles de la parcela. La “Densidad Relativa” de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de árboles de la parcela. Se suman estos dos parámetros para llegar al “Valor de Importancia” para cada especie en la parcela.

La fórmula para “Valor de Importancia “ está resumida en la Tabla 3.2-1. La sumatoria del “Valor de Importancia” para todas las especies en la parcela, es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un Valor de Importancia superior a 20 en la parcela (un 10 % del valor total) son “importantes” y comunes componentes del bosque muestreado.

Tabla 3.2-1 Fórmulas para calcular la Densidad Relativa, Dominancia Relativa y Valor de Importancia para los muestreos cuantitativos de bosque en parcelas de una hectárea. El valor de Importancia para cada especie es la suma de su Densidad Relativa y su Dominancia Relativa. Una especie puede alcanzar un alto Valor de Importancia teniendo pocos árboles muy grandes o muchos árboles pequeños en la parcela.	
1.	<i>Densidad Relativa</i> de especie A = (Número de árboles de especie A / número total de árboles en parcela) x100
2.	<i>Dominancia Relativa</i> de especie A = (Área basal de especie A / área basal total de árboles en parcela) x 100
3.	<i>Valor de Importancia</i> de especie A = Densidad Relativa + Dominancia Relativa.

Estos datos complementados con información secundaria sirvieron de base para identificar y caracterizar los principales tipos de vegetación presentes en la zona bajo estudio, así como determinar la presencia de especies de importancia potencial para la conservación, incluyendo especies económicas.

Durante el muestreo florístico a lo largo del área de influencia del OCP, se colectó más de 500 especímenes para herbario con sus respectivos duplicados (Anexo D). Estas muestras botánicas permitieron documentar e identificar con mayor efectividad la flora silvestre nativa a lo largo del área de influencia del proyecto.

3.2.5 Ecoregiones y Areas Protegidas

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) ha considerado grandes ecoregiones para el Ecuador continental. Las consideraciones de las ecoregiones han sido recientes, surgidas como necesidad de encontrar formas para operar en macroescalas suficientemente grandes y generar resultados de conservación ecológicamente viables, conservando redes de sitios claves, así como procesos ecológicos que mantienen saludables a los ecosistemas

Las ecoregiones a lo largo de la ruta propuesta del OCP desde Lago Agrio hasta Puerto Balao son:

- **Ecoregión No 4.** Corresponde al Bosque Húmedo de la región del Napo, que de acuerdo a los inventarios biológicos presentan evidencias de que esta ecoregión contiene una de las biodiversidades más ricas del mundo.
- **Ecoregión No 2.** Corresponde a los Bosques Húmedos de las estribaciones orientales de los Andes “Yungas” que por su localización en la alta amazonía integra comunidades biológicas amazónicas y andinas.
- **Ecoregión No 6.** Corresponde a los Páramos considerados vulnerables por las frecuentes presiones destructivas y el sobrepastoreo.
- **Ecoregión No 1.** Corresponde a los bosques Montanos occidentales considerada su preservación de máxima prioridad.

3.2.5.1 Areas Protegidas Estatales y Privadas a lo Largo del OCP

Desde Lago Agrio hasta Puerto Balao a lo largo del área de influencia del OCP se destacan las siguientes Areas Protegidas, situadas dentro de una franja de 10 Km a ambos lados de la ruta propuesta:

- Reserva Ecológica Cayambe-Coca, sector del Reventador.
- Bosque Protector Cumandá, sector de Baeza.
- Reserva Ecológica Antisana, sector de Papallacta.
- Reserva Geobotánica Pululahua
- Bosque Protector Mindo - Nambillo.
- Bosque Protector Cuenca Alta del Río Guayllabamba
- Reserva Orquideológica El Pahuma
- Reserva Ecológica Maquipucuna
- Reserva Ecológica Bellavista
- Reserva ENDESA
- Bosque Protector La Perla

3.2.6 Zonas de Vida

Holdridge identificó 25 Zonas de Vida para Ecuador, tomando en cuenta los datos climáticos, principalmente la biotemperatura anual promedio y la precipitación anual. Estos dos parámetros climáticos, junto con la variación y distribución estacional, constituyen los principales factores determinantes de la vegetación.

Cada Zona de Vida tiene una fisionomía y estructura de vegetación característica que se manifiesta cada vez que se presentan condiciones climáticas semejantes (USAID, 1989). Por ejemplo, la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical puede ser observada en Latinoamérica, Africa, y el sudeste Asiático; pese a que la composición de la flora es completamente diferente, el bosque en estas tres regiones tiene características fisionómicas y estructurales parecidas.

En Ecuador se utiliza de manera general un mapa de Zonas de Vida (Holdridge) con una escala a 1: 1.000.000 preparado por Cañadas en 1983. El texto que acompaña al mapa provee un buen análisis del sistema de Zonas de Vidas de Holdridge, incluyendo el conocido diagrama de Zonas de Vida y la descripción de la vegetación en cada una de estas.

Los datos climáticos que tuvo Cañadas a su disposición fueron muy limitados. Sin embargo, sobre la base de los estudios climáticos recientes y observaciones detalladas de la estructura y fisionomía de la vegetación (GEF,1996), permiten conseguir una definición más precisa de los límites existentes entre las diferentes Zonas de Vida.

Dentro del área de estudio a lo largo de la ruta desde Lago Agrio hasta Balao, se han determinado las siguientes zonas de vida:

- Bosque Húmedo Tropical, (bhT)
- Bosque Húmedo Premontano, (bhPM)
- Bosque Muy Húmedo Premontano, (bmhPM)
- Bosque Muy Húmedo Montano Bajo, (bmhMB)
- Bosque Muy Húmedo Montano, (bmhM)
- Bosque Pluvial Subalpino, (bpSA)
- Bosque Húmedo Montano Bajo, (bhMB)
- Bosque Seco Montano Bajo, (bsMB)
- Estepa Espinosa Montano Bajo, (eeMB)
- Bosque Seco Tropical, (bsT)

En la Figura 3.2-1 (Mapa de Vegetación y Zonas de Vida), se presentan las Zonas de Vida del área de influencia del OCP y los puntos de observación y parcelas realizadas para caracterizar este componente.

3.2.6.1 Bosque Húmedo Tropical

(Lago Agrio – Lumbaqui en la Región Oriental).

Esta zona de vida se define en el sistema de Holdridge para las áreas con una precipitación media entre 2000 - 4000mm, una temperatura promedio anual que oscila entre 24-26 °C. La Zona de Vida Bosque Húmedo Tropical, igual que el Bosque Muy Húmedo Tropical, se caracterizan por ser las zonas de mayor diversidad biológica en el planeta. En la región amazónica, estas zonas de vida tienen un bosque denso, con dosel de 30 m de altura y árboles emergentes de 50 m de alto. Esta zona de vida comprende la parte baja del recorrido del oleoducto hasta Lumbaqui, la cual posee un relieve ligeramente colinado con pocas pendientes de considerable altura (ENTRIX, 1998). Este bosque (Bosque Húmedo Tropical en Llanuras) está representado tanto en las llanuras casi planas entre Lago Agrio y Lumbaqui, bajo los 600 m de elevación, así como en las colinas boscosas (Bosque Húmedo Tropical en Colinas) en pendientes bajo los 800 m de elevación, de la vecindad de Lumbaqui.

3.2.6.2 Bosque Húmedo Pre-Montano

(Lumbaqui - Río Quijos, en la Región Oriental).

Esta zona de vida se extiende en el Oriente desde los 600 metros sobre el nivel del mar hasta la cota de los 1800 o 2000 m. Su temperatura promedio anual es de 18 a 24 °C y recibe entre 1000 y 2000 mm de lluvia anual. Las características climáticas son de tipo monzónico con estaciones lluviosas que pueden durar entre 5 y 8 meses, seguida de una estación seca de 4 y 7 meses. Esta zona de vida recoge las condiciones climáticas favorables para los asentamientos humanos y para el cultivo de una gran variedad de plantas útiles en los que se destaca el café de altura, los cítricos y especialmente el desarrollo de la ganadería. En esta zona de vida se puede observar todavía vegetación boscosa remanente y nativa en las partes más pendientes e inaccesibles a lo largo del tramo del área de estudio como en el sector del Reventador. En este sitio se pueden observar árboles de menor grosor y altitud pero con una gran cantidad de epífitas (Cañadas, 1983).

3.2.6.3 Bosque Muy Húmedo Pre-Montano

(Río Quijos – Baeza, en la Región Oriental y Pueblo Nuevo - Pedro Vicente Maldonado en la Región Litoral).

Esta zona de vida se presenta por encima de los 600 m.s.n.m. Comprende una amplia zona que se localiza tanto en las estribaciones de la cordillera Oriental como Occidental. Los rangos altitudinales y de temperatura son similares a los del Bosque Húmedo Pre-Montano, con la diferencia que en esta formación se registran precipitaciones promedias entre 2000 - 4000 mm anuales. Tanto en el tramo Oriental entre río Quijos y Baeza, como en el tramo occidental Pueblo Nuevo (Nanegalito) - Pedro Vicente Maldonado, la mayor parte de la vegetación boscosa ha sido talada para dar paso a grandes extensiones de pastizales para el desarrollo de la ganadería (Cañadas, 1983).

3.2.6.4 Bosque Muy Húmedo Montano Bajo

(Baeza – Cuyuja en la Región Oriental y Cerro El Campanario – Pueblo Nuevo en Región Litoral).

Esta zona de vida se encuentra en las estribaciones de las dos cordilleras arriba la formación vegetal o zona de vida Bosque Muy Húmedo Pre - Montano, en el rango altitudinal entre 1600 m y 2400 m, con una precipitación media anual de 2000 a 4000 mm. Dentro del área de estudio que comprende la ruta del oleoducto en las dos cordilleras, las vertientes están expuestas a las masas de aire caliente y húmedo tanto de la Costa como del Oriente y que son obligadas a ascender produciendo frecuentes lluvias. Esta zona de vida se desarrolla sobre pendientes regulares con quebradas abruptas y muy profundas. En las dos estribaciones la vegetación se caracteriza por la notable presencia de epífitas en las copas y troncos de los árboles (Cañadas, 1983).

3.2.6.5 Bosque Muy Húmedo Montano

(Cuyuja – Papallacta en el tramo Oriental y Loma Casitagua – Cerro El Campanario en el tramo Occidental).

Esta zona de vida corresponde a los bosques alto-andinos y la vegetación arbustiva conocida como “ceja de la montaña”, transicional entre bosque y páramo, en el rango altitudinal entre 2400 m y 3500 m y una precipitación promedio anual entre los 1000 y 2000 mm. Esta formación vegetal corresponde en parte al límite superior de la denominada ceja de montaña, que se caracteriza por una alta incidencia de neblina y superávit de humedad. En esta zona de vida se puede observar árboles de poca altitud pero con la presencia de gran cantidad de epífitas especialmente de musgos (Cañadas, 1983).

3.2.6.6 Páramo Pluvial

(Papallacta - La Virgen).

Esta zona de vida identifica a los páramos altos. Este es un páramo que recibe precipitaciones entre los 1000 y 2000 mm, con rangos altitudinales arriba de los 3500 m. La vegetación de esta zona se caracteriza por la presencia de pequeños arbustos y la gran cantidad de especies herbáceas especialmente de pajonales. Además de las formaciones en almohadillas en los lugares pantanosos o junto a los riachuelos, se puede observar en el área de influencia de la Reserva Ecológica Antisana por donde atraviesa el oleoducto SOTE (Cañadas, 1983).

3.2.6.7 Bosque Húmedo Montano Bajo

(El Tablón – Chuapiuco, Zona Interandina).

Comprende el trayecto desde el Tablón en la parte alta de Papallacta a 3400m de altura hasta el sector de Chuapiuco a 2600 m de altura. La topografía del terreno es ligeramente ondulada, con quebradas poco frecuentes y profundas. El suelo es cultivable superficialmente y el estrato herbáceo es abundante, dominado por gramíneas. La vegetación se caracteriza por presentar especies cultivadas para pasto (potreros), cercas vivas y especies remanentes de vegetación secundaria especialmente en las quebradas. Esta zona de vida recoge las condiciones climáticas

favorables para los asentamientos humanos y para el cultivo de una gran variedad de plantas útiles en la alimentación diaria, entre los que se destacan el maíz.

3.2.6.8 Bosque Seco Montano Bajo

(Al oeste de El Quinche, Zona Interandina)

Esta zona comprende dos franjas una en la parte oriental desde Chaupiuco a 2600 m hasta San Carlos a 2200 m. La otra franja se encuentra en la parte occidental del callejón interandino desde Cristo Rey 2600m hasta Loma Jalilagua 3200m incluyendo Cóndor Pamba. El área muestra precipitaciones entre 500 y 100 mm por año, con un clima seco y árido especialmente en los valles profundos. El uso del suelo esta condicionado a la disponibilidad de riego, profundidad y contenido de materia orgánica y la pendiente del terreno.

3.2.6.9 Estepa Espinosa Montano Bajo

(Cañón del Río Guayllabamba, Zona Interandina)

Comprende la parte baja y plana del callejón interandino en el valle formado por el río Guayllabamba, que cuenta con una precipitación de 250 a 500 mm al año. Incluye el área desde San Carlos en las faldas orientales a 2200 msnm hasta Cristo Rey a 2600 m de altura en la parte occidental. La vegetación dominante es el matorral de tipo xerofítico dominado por el árbol espinoso *Acacia macracantha*. Los arbustos *Croton menthodoros* y *Dodonea viscosa*, el cactus *Opuntia soederstromiana*, y las herbáceas *Datura stramonium*, *Alternanthera porrigens*, y *Muehlenbergia microsperma*, son frecuentes en esta formación vegetal.

3.2.6.10 Bosque Seco Tropical

(Refinería Esmeraldas – Puerto Balao).

Esta zona de vida bordea el mar, se extiende desde el nivel del mar hasta los 300 m de altura, con un promedio anual de precipitación de 1000 a 2000 mm. En esta zona se presenta un periodo de sequía más o menos largo, y un apreciable sobrante de lluvias durante el invierno que se pierde por escurrimiento. Los bosques en esta zona son semidecíduos, y los árboles presentan un diámetro, frecuencia y altura menor que en los bosques húmedos tropicales. En los últimos Kilómetros del oleoducto antes de llegar a Puerto Balao, éste atraviesa por un remanente de Bosque Seco Tropical (Cañadas, 1983).

3.2.7 Flora y Formaciones Vegetales

Como se señaló en la parte metodológica a fin de facilitar la comprensión del recurso florístico, se considera adecuado dividir al área de estudio en “segmentos” considerando las tres grandes regiones geográficas Oriente o Amazonía, Sierra o Andes y Costa o Litoral. A los segmentos se les subdividió en tramos según la longitud del mismo y se completó con puntos de observación en cada tramo dependiendo de la importancia del recurso florístico en el área.

A continuación se realiza la descripción de cada uno de los tramos estudiados.

3.2.7.1 Segmento 1, Región Amazónica (Lago Agrio, Km 0 - Papallacta, Km 198 del SOTE)

TRAMO 1, LAGO AGRIO- REVENTADOR, KM 0 - KM 90

➤ UBICACIÓN

Este tramo va desde los 00° 05' N, 76° 53' W, 300 m hasta los 00° 03' S - 77° 34' W, 1580 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL TRAMO, FLORA Y VEGETACIÓN

Este tramo atraviesa la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical en el sector entre Lago Agrio y Lumbaqui. Está constituido por suelos relativamente planos bien drenados o de origen aluvial. A partir de Lumbaqui las pendientes suaves paulatinamente se hacen más fuertes especialmente al llegar al sector del Reventador. Desde 1970 la vegetación primaria entre Lago Agrio y Lumbaqui ha sido deforestada y convertida a cultivos mixtos como guabas, guayaba, naranjilla, papaya, yuca, plátano, naranja, cacao, café, maíz, yuca, frute pan y mango. En la actualidad se observan muy pocas manchas de bosque primario. La mayor parte de las tierras se han talado para convertirlas en pastizales, dejando relictos de vegetación primaria para que sirvan como sombra de los animales, o pequeñas manchas de bosque secundario que se han regenerado naturalmente.

En este tramo es común observar especies como *Cordia alliodora*, *Brunfelsia grandiflora*, *Astrocaryum chambira*, *Oenocarpus bataua*, *Cabrealia canjerana*, *Ochroma pyramidale*, *Bactris gasipaes*, *Mauritia flexuosa*, *Schizolobium parahybum*, *Senna bacillaris*, *Banara guianensis*, *Miconia canescens*, *Cecropia* sp, y en el estrato inferior *Heliconia rostrata*, *Carludovica palmata*, *Sobralia rosea* y *Cyclanthus* sp. Dentro de las especies herbáceas a lo largo del recorrido se puede observar especialmente junto al oleoducto la presencia de especies de las familias Poaceae y Cyperaceae como *Axonopus scoparius*, *Pennisetum purpurascens*, *Paspalum virgatum*, *Andropogon bicornis*, *Cyperus luzulae*, *Cyperus odoratus*, *Rhynchospora corymbosa* y una especie de helecho del género *Pityrogramma*.

Entre la población de Lumbaqui hasta el Reventador la ruta del oleoducto atraviesa la Zona de Vida Bosque Húmedo Premontano. Se puede observar que en los sitios con colinas no muy fuertes y junto a los ríos donde el suelo superficial es relativamente profundo y fértil son aprovechados para el desarrollo de cultivos mixtos de naranjilla y naranja, los cuales sirven de sustento para la población.

En el ascenso al Reventador y debido a las características propias de la zona con sitios colinados y pendientes fuertes se distingue que el bosque ha sido poco alterado encontrándose aún grandes parches de vegetación primaria, especialmente en los sitios que han sido protegidos como la Reserva Ecológica Cayambe - Coca y en las colinas con suelos muy escarpados. La mayor parte de sitios deforestados han sido convertidos en pastizales y cultivos mixtos. En estos sitios se encuentran relictos de vegetación primaria y manchas de bosque secundario formados exclusivamente por *Vismia baccifera*, *Ochroma pyramidale*, *Gynierium sagittatum*, *Croton lechleri*, *Pollalesta discolor*, *Terminalia amazonia*, *Cecropia* sp. En los sitios que han sufrido deslizamientos de tierra y especialmente en los ríos o bancos de arena es fácil distinguir una especie arbórea típica de esta clase de suelo como es *Tessaria integrifolia*.

En los sitios altos como en la zona del Reventador, se puede observar sobre los potreros la presencia de vegetación primaria entremezclada con vegetación secundaria, las cuales no están mayormente intervenidas por la dificultad de acceso a estos sitios. Uno de los pocos remanentes pequeños del bosque natural se observa a un costado de la vía en el río Azuela donde se estableció una parcela temporal.

En los bosques de estos sitios los árboles del dosel son predominantes especies como *Vismia baccifera*, *Guarea guidonia*, *Alchornea glandulosa*, *Hedyosmum cuatrecazanum*, *Miconia floribunda*, *Viburnum hallii*, y *Persea bullata*. En el subdosel se encuentran especies como *Cyathea caracasana*, *Palicourea condensata*, *Miconia clathrantha*, *Trichilia pallida*, *Myrsine coriacea* y *Clusia lineata*. En los árboles se pueden observar gran cantidad de lianas y epífitas lo cual se debe en gran parte a que estos sitios normalmente se encuentran con abundantes lluvias y neblina.

Durante la construcción del OCP, se debe tener especial cuidado con este último sitio ya que es uno de los pocos lugares en los que aún se pueden encontrar vegetación primaria por lo cual este sitio se convierte en un área sensible.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 1: CERCA A LUMBAQUI, KM 55

➤ UBICACIÓN

00° 02' 52" N, 77°, 19' 49" W, 470 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN

Este punto de observación se encuentra dentro de la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical. El sitio es plano ligeramente colinado, suelo café claro. En este sector se puede distinguir una variación gradual de la vegetación desde áreas abiertas cubiertas de cultivos, luego pastos y vegetación secundaria).

La vegetación de esta área está dominada principalmente por cultivos mixtos de naranjilla y guabas. Los pastizales están constituidos especialmente de especies de la familia Poaceae y Cyperaceae como *Imperata contracta*, *Cyperus odoratus*, *Pennisetum purpurascens* y *Rynchospora corymbosa*. La vegetación secundaria al igual que en la mayoría del recorrido está conformada por especies de regeneración natural como *Terminalia amazonia*, *Ochroma piramydale*, *Vismia baccifera*, *Banara guianensis*, *Gynerium sagittatum*, *Cecropia* sp. y algunas especies de heliconias y pequeños rodales de “bambu” *Bambusa angustifolia*. En este sitio no se observa ningún remanente de bosque primario. Todo el bosque ha sido talado para dar paso a la realización de cultivos y pastizales.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 2: CERCA AL REVENTADOR KM 82

➤ UBICACIÓN

00°, 01', 46" S, 77°, 30', 53" W, 1260 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN

Este sitio se encuentra dentro de la Zona de Vida Bosque Húmedo Pre-Montano. El sector es colinado y el suelo es negro. En este punto de observación al igual que en la mayoría del recorrido el bosque primario ha sido talado para la extracción de la madera y convertido en extensos pastos de “gramalote.” Muy pocos árboles del bosque original se pueden observar.

En este sitio se encuentra principalmente vegetación secundaria encontrándose especies como *Terminalia amazonia*, *Croton lechleri*, *Pollalesta discolor*, *Vismia baccifera* y en los sitios con suelos de conglomerados volcánicos se distingue a la especie típica de estos sitios *Tessaria integrifolia*. Entre los arbustos se tienen especies de los géneros *Piper eriopodon*, *Fuchsia lehmannii*, *Palicourea condensata*, *Bohemeria coriacea* y entre las especies herbáceas tenemos a *Cuphea cartagenensis* y *Solanum leucopogon*. La copa y el fuste de los árboles se encuentran cubiertos por abundantes epífitas especialmente de las familias Orchidaceae, Araceae, Bromeliaceae y en su mayoría por Pteridophytos y Bryophytos.

TRAMO NO 2, REVENTADOR- PAPALLACTA, KM 91 – KM 198

➤ UBICACIÓN

Este tramo va desde los 00° 05' S, 77° 35' W, 1530 m hasta los 00° 21' S, 78°11' W, 3700 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL TRAMO, FLORA Y VEGETACIÓN

Desde el Reventador hasta Baeza la ruta del oleoducto atraviesa la Zona de Vida Bosque Muy Húmedo Pre-Montano. En el Km 90 del Oleoducto este atraviesa por un extremo de la Reserva Ecológica Cayambe Coca el único sitio protegido como Reserva en el cual se encuentra aún bosque primario. A lo largo de la carretera y ruta por donde pasa el oleoducto, la vegetación natural ha sido reemplazada por pasto de “gramalote” (*Axonopus scoparius*). Esto ha permitido el desarrollo de la ganadería, actividad que se ha convertido en una de las fuentes de mayor ingreso económico para la población.

Continuando por la ruta en el sector de Las Palmas se observa un remanente boscoso en proceso de explotación hallándose especies como *Croton sampatik*, *Hedyosmum goudotianum*, *Myrsine coriacea*, *Heliocarpus americanus* y *Roupala* sp. En los sitios rocosos y especialmente en los sitios que se han talado se puede observar la presencia de una de las especies típicas de esta clase de suelo como es *Tessaria integrifolia*. En los sitios deforestados la vegetación está dominada por árboles y arbustos de regeneración natural observándose principalmente *Vismia baccifera*, *Pollalesta discolor*, *Ochroma pyramidale*, *Ficus* sp. y *Cecropia* sp. En el sotobosque se encuentran especies de los géneros *Gunnera* sp, *Calathea* sp.. Entre las especies de enredaderas encontradas se tiene una de colores muy llamativos como *Mucuna rostrata* especie polinizada por murciélagos. Entre la población de Santa Rosa hasta Baeza es común observar rodales de “bambú” *Bambusa angustifolia* entremezclados con los pastizales.

Entre Baeza y Papallacta la ruta del oleoducto atraviesa dos zonas de vida: Bosque Muy Húmedo Montano Bajo y Bosque Muy Húmedo Montano. Este sector es uno de los de mayor susceptibilidad debido a los continuos deslizamientos que se producen producto de los fuertes períodos de lluvia. En este recorrido es posible verificar la presencia de colinas fuertemente escarpadas especialmente a lo largo de la vía, por lo cual el oleoducto se extiende junto al río.

Al igual que en el recorrido anterior es notoria la deforestación. La vegetación primaria ha sido talada, especialmente en áreas con pendientes relativamente suaves, para su posterior utilización para el pastoreo de ganado vacuno para la producción de leche. El pasto predominante en este sitio es el “kikuyo” *Pennisetum clandestinum*, introducido de Africa (ver Anexo Fotográfico).

En los pastizales se encuentran relictos de vegetación primaria dejada como sombra para los animales en pastoreo. El árbol que comúnmente se observa en la zona es *Erythrina edulis*, aunque además se encuentran *Cedrela montana*, *Ruagea glabra*, y *Hyeronima asperifolia*, *Weinmannia pinnata*, *Tibouchina lepidota*, *Weinmannia balbisiana*, *Miconia theaezans*, *Juglans neotropica*, *Persea subcordata* y las especies de los géneros *Ocotea* sp. y *Saurauia* sp..

En los sitios escarpados especialmente en los barrancos junto a las riberas del río Papallacta se puede distinguir rodales boscosos de “aliso” *Alnus*. La vegetación desde el sector de Cuyuja se encuentra cubiertas por una gran cantidad de epífitas, lo cual es típico de estas clases de bosque. En los taludes de la carretera se encuentran grandes rodales de una especie de “suro andino” *Chusquea* sp.. A partir de Papallacta la vegetación comienza a ser de menor tamaño y con un mayor número de epífitas debido a que esta zona es el sitio en el cual comienza la transición en la vegetación para dar paso la vegetación típica del páramo.

En esta área se encuentran varias especies de importancia económica para la población como *Cedrela montana*, *Juglans neotropica* y *Alnus acuminata*, maderas muy valiosas utilizadas especialmente en la ebanistería.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 3: LAS PALMAS

➤ UBICACIÓN

00° 13' 16" S, 77° 43' 33" W, 1740 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN

Esta área se encuentra dentro de una Zona de Vida Bosque Muy Húmedo Pre-Montano. Este punto de observación se lo realizó en la parte alta de la cordillera en el sector de las Palmas a 1,5 Km de la carretera Baeza - Lago Agrio, desde donde se tiene una excelente apreciación de la parte baja de la Amazonía. En general el área está reducida a potreros con suelos degradados, pedregosos de color café claro con pocos árboles remanentes y un remanente boscoso que se encuentra a 50 m del oleoducto en una de las colinas.

El bosque está formado exclusivamente por *Croton simpatik*, *Hedyosmum goudotianum*, *Myrsine coriaceae*, *Heliocarpus americanus*, *Tibouchina lepidota* y *Roupala* sp. En las partes bajas del sitio en las áreas rocosas y especialmente en los sitios que se han talado se puede observar la presencia de una de las especies típicas de esta clase de suelo como es *Tessaria integrifolia*. En el área es posible además encontrar sitios con vegetación primaria en las quebradas y sitios inaccesibles. En este sitio también se observa como se sigue talando los pocos árboles que aún quedan en los remanentes boscosos para ser comercializados.

Este sector debe ser considerado como un área sensible debido a que atraviesa un remanente boscoso. Además, la ruta del oleoducto atraviesa la cumbre más alta de la cordillera por lo cual

hay que proteger la vegetación de esta zona con la finalidad de que no se produzcan futuros deslizamientos de tierra que pondrán en peligro la construcción.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 4: JUNTO AL PUENTE SOBRE EL RÍO QUIJOS

➤ UBICACIÓN

00° 26' 52" , 77° 56' 40" W, 1900 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN

A 1 Km del cruce de la Y de la carretera que desvía a Baeza y Lago Agrio, existe un sitio con colinas muy fuertes especialmente junto al Río Quijos. En este sector la ruta pasa por tierras totalmente deforestadas observándose pequeñas manchas de vegetación primaria en las riberas del río en los sitios muy escarpados. En los sitios con colinas suaves la vegetación primaria ha sido talada para ser utilizada en el pastoreo de ganado vacuno para la producción de leche. En este sector así como a lo largo de todo el Cantón Quijos, la población se dedica a la producción de la leche. Esta área se encuentra dentro de la Zona de Vida Bosque Muy Húmedo Montano - Bajo.

El pasto que predomina en el área es el “kikuyo” *Pennisetum clandestinum*. En estos pastizales se observa relictos de vegetación primaria con árboles como *Erythrina edulis* especie utilizada principalmente como cerca viva, *Weinmannia pinnata*, *Vallea stipularis*, *Tibouchina lepidota*, *Weinmannia balbisiana*, *Miconia theaezans* y *Juglans neotropica*. Además se puede distinguir rodales de “suro” *Chusquea* sp., y en las pendientes junto al río se encuentra parches de bosque de “aliso” *Alnus acuminata*.

En Papallacta a 3400 m de altura se estableció una parcela temporal en bosque andino.

3.2.7.2 Segmento. No 2, Región Andina (Papallacta, Km 198 – Loma Casitagua)

DESCRIPCIÓN DEL SEGMENTO, FLORA Y VEGETACIÓN

Desde Papallacta, este tramo continúa por una zona de bosque alto - andino y páramo en el área de influencia de la Reserva Ecológica Antisana. Subiendo desde la Laguna de Papallacta al Páramo de la Virgen, el punto más alto del oleoducto a 4000 m.s.n.m., la ruta pasa por manchas de bosque alto-andino con árboles bajo de troncos torcidos; las especies más frecuentes incluyen *Polylepis incana*, *Gynoxys buxifolia* y *Miconia crocea*. Las manchas de bosque forman un mosaico entremezclado con áreas de páramo dominado por plantas herbáceas como *Calamagrostis intermedia*, *Cortaderia nitida*, *Valeriana microphylla*, *Lupinus microphyllus*, *Azorella* sp. *Gentiana* sp entre las más frecuentes. El bambú enano *Neurolepis aristata*. Arriba de la cota de 3500 m, la vegetación del páramo y manchas de bosque alto - andino ha sido relativamente poca intervenida; aunque el pajonal es quemado periódicamente, y hay una ganadería extensiva en la zona.

Descendiendo desde el Páramo de la Virgen hasta Pifo, en dirección hacia el oeste, la ruta del oleoducto SOTE y el OCP pasa por una zona de bosque alto - andino dominado por una sola especie, *Polylepis incana*. Bajo la cota de 3500 m, la vegetación natural ya no existe y el uso actual de la tierra es de ganadería y cultivos.

Cerca de la población de Pifo (sitio El Tablón) la ruta propuesta del oleoducto OCP se aleja del actual oleoducto SOTE, para atravesar el Callejón Interandino de Este a Oeste por el variante que pasará al norte de Quito.

A partir de El Tablón, el trayecto atraviesa las Zonas de Vida Bosque Húmedo Montano Bajo, Bosque Seco Montano Bajo, Estepa Espinosa Montano Bajo, dentro del Callejón Interandino desde la Cordillera Oriental hasta la Cordillera Occidental.

Los primeros kilómetros a lo largo de la variante desde el Tablón a 3600 msnm hasta los 2200 m constituye un mosaico de pastos, pequeños cultivos y manchas de arbustos remanentes supeditados a las quebradas y riachuelos. Los suelos son esponjosos y de relativa baja fertilidad. El trayecto asciende hacia el sector occidental desde los 2200 msnm hasta los 2800 msnm, atravesando por las zonas de vida bosque seco Montano Bajo y Estepa espinosa Montano Bajo en el sector de la autopista Quito - Mitad del Mundo.

A lo largo del trayecto, es notoria la deforestación. La vegetación primaria ha sido talada incluso en sitios con pendientes fuertes, para su posterior utilización en el pastoreo de ganado vacuno y producción de leche. En los primeros 10 Km el pasto predominante es “kikuyo”, *Pennisetum clandestinum*, introducido de Africa.

En los sectores colinados entremezclados con los pastizales se observa árboles de eucalipto *Eucaliptus globulus* cultivados para madera y como sombra para los animales en pastoreo. El árbol más evidente especialmente en la parte baja (menos de 2200 m) es el “faique,” *Acacia macracantha*, una especie propia de las zonas secas con baja precipitación anual.

Otras especies de árboles remanente a este trayecto son “molle” *Schinus molle*, “puma maqui” *Oreopanax sp.* y *Mimosa quitensis*. Las epífitas son frecuentes, especialmente las bromelias sobre los árboles de *Acacia macracantha* y algunos helechos terrestres condicionados a ciertos factores climáticos.

En los sectores secos de este trayecto, particularmente en el cañón del Río Guayllabamba, se observa vegetación arbustiva espinosa dominada por el “faique”, *Acacia macracantha*. Los arbustos *Croton menthodoros* y *Dodonea viscosa*, el cactus *Opuntia soederstromiana*, y las herbáceas *Datura stramonium*, *Alternanthera porrigens*, y *Muehlenbergia microsperma*, son frecuentes en esta formación vegetal. Este tramo del trayecto está relativamente poco intervenido porque no es apto para la agricultura debido al aridez del clima y la baja fertilidad de los suelos.

Después de cruzar el lecho del Río Guayllabamba a una altitud de 2000 m, el punto más bajo y más árido de la ruta en el Callejón Interandino, el trayecto del oleoducto OCP para por una zona poblada con urbanizaciones construidas en las últimas décadas, al norte de Quito (sector Bellavista y Pomasqui, carretera Quito - Mitad del Mundo) a 2500 m de altitud. La vegetación natural de esta zona es Bosque seco Montano Bajo, pero la vegetación original ha sido removida completamente para la agricultura intensiva de uvas, maíz y otros cultivos, y para el desarrollo urbano. Al cruzar la autopista Quito - Mitad del Mundo, el trayecto del oleoducto sube a la cumbre de la Loma Casitagua, a 3500 m de altitud.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 1: SECTOR DE PIFO

➤ UBICACIÓN

00° 00' 25" N; 78° 25' 19" W; 2600 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN.

Este punto de observación se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo. El sitio es ligeramente colinado con pendientes de 60%, el suelo es de color negro y poco profundo. Como vegetación representativa se puede mencionar arbustos de hasta 3 m de alto supeditados a las quebradas y lugares con bastante pendiente como *Baccharis polyantha*, *Monnina obtusifolia*, *Syphocampylus giganteus*, *Tournefortia sp.*, *Vallea estipularis* y *Valeriana microphylla*. En los lugares abiertos es frecuente observar cultivos de maíz y papas, entremezclados con gramíneas de los géneros *Bromus*, *Calamagrostis* y *Cortaderia*. Como vegetación introducida se puede observar aisladamente pequeños bosques de “pino” *Pinus radiata*, y “eucalipto” *Eucalyptus globulus*.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 2: LOMA JALILAGUA

➤ UBICACIÓN

00° 00' 26" N; 78° 29' 09" W; 2780 m. Arriba de la carretera Quito - Mitad del Mundo.

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN.

Este punto de observación se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Seco Montano. El sitio es bastante colinado, y el suelo es café claro. En este sector se puede distinguir una variación gradual de la vegetación desde arbustos remanentes hasta vegetación herbácea conformada por gramíneas como: *Bromus catarticus*, *Paspalum sodiroanum*, *Pennisetum tristachyum*, y *Briza minor*.

La vegetación arbustiva está conformada por plantas de hasta 2 m de alto como: *Hypericum laricifolium*, *Rubus robustus*, *Miconia crocea*, *Hesperomeles heterophylla*, *Pernettya prostrata*, *Puya clavata heculis*, *Brachyotum ledifolium*, *Croton menthodorius* y *Dodonea viscosa* entre los principales.

3.2.7.3 Segmento No 3, Región Litoral (Loma Casitagua – Puerto Balao)

A partir de la cumbre de Loma Casitagua (3500 m) al norte de Quito, el trayecto propuesto del oleoducto OCP comienza a descender las estribaciones occidentales de la cordillera andina. En los primeros 30 Km de este segmento, hasta la población de Pueblo Nuevo en la carretera entre Nanegalito y Los Bancos, la ruta sube y baja una serie de cumbre y valles de los Andes, apartándose de las carreteras, y cruzando unas áreas de bosque natural y de reservas privadas. Este tramo del de la ruta propuesta – los 30 Km entre Loma Casitagua y Pueblo Nuevo – es sin duda el segmento de más alta sensibilidad ambiental en todo el trayecto de 500 Km del oleoducto OCP entre Lago Agrio y Puerto Balao de Esmeraldas. La sensibilidad alta en este tramo es por el impacto a los bosques naturales y la diversidad de plantas y animales que habitan en ellas, así como por el riesgo de erosión, derrumbes y afectación a las cuencas

hidrográficas actualmente en buen estado de conservación en esta zona de pendientes fuertes e inestabilidad geomorfológica.

A partir de Pueblo Nuevo, la ruta del OCP sigue al lado de la carretera Calacalí - La Independencia. En este segmento el bosque original ha sido removido casi en su totalidad, y el uso de la tierra actual es de ganadería y cultivos comerciales como la palma africana de aceite. Los pendientes son relativamente suaves y el riesgo de erosión y derrumbes es mucho mayor que en el tramo anterior.

A partir de La Independencia (La Unión) la ruta propuesta del oleoducto OCP se une con la ruta del actual oleoducto SOTE, hasta el terminal en Puerto Balao de Esmeraldas. En este segmento el terreno es casi plano, los riesgos de erosión y derrumbes son mínimos, y la vegetación natural ha sido reemplazada totalmente, hace décadas, dando lugar al cultivo de la palma africana, banano y otros productos agrícolas de la región tropical húmeda.

TRAYECTO NO 1. LOMA CASITAGUA – PUEBLO NUEVO

➤ UBICACIÓN

Este trayecto va desde la cumbre de la Loma Casitagua, 00°02'S 78°29'W, 3500 m hasta Pueblo Nuevo en la carretera Nanegalito - Los Bancos, 00°02'S 78°47'W, 1700 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL TRAYECTO, FLORA Y VEGETACIÓN

Al descender desde la cumbre de la Loma Casitagua hacia el oeste, la ruta del oleoducto sale de la zona árida del Callejón Interandino, y entra a una zona mucha más húmeda en las estribaciones occidentales de los Andes. La ruta sigue una serie de lomas altas y valles, pasando en sentido este - oeste, a 5 KMG al norte de la población de Nono. Es una zona de ganadería lechera y de cultivos de altura, especialmente papas. Descendiendo la Loma del Matrimonio (00°02'S, 78°32'W) hay una vegetación arbustiva natural, pero intervenida, de la formación conocida como “ceja de la montaña”. Representa una transición entre el bosque alto - andino y la vegetación herbácea del páramo. Las especies dominantes de arbustos incluyen *Coriaria ruscifolia*, *Hesperomeles ferruginea*, *Gynoxys* sp. y *Duranta triacantha*.

El trayecto atraviesa la cuenca alta del Río Pichán por el caserío de Santa Teresa (2600 m) y sube nuevamente al Cerro Chiquilpe (3300 m). Es una zona de potreros, con el pasto introducido “kikuyu”, *Pennisetum clandestinum* en donde el bosque original ha sido talado.

A partir de la cumbre de Loma Murillo (00°02'S 78°37'W. 2850 m) la ruta del oleoducto entra a una zona que ha sido designada el “Bosque Protector Cuenca Alta del Río Guayllabamba” por el Ministerio de Medio Ambiente. En este tramo, hasta la cumbre del Cerro El Castillo, el trayecto atraviesa la cuenca del Río Alambi, afluente del Río Guayllabamba. En el descenso desde Loma Murillo (2850 m) hasta el lecho del Río Alambi (2050 m) por el caserío de Guarumos, el trayecto pasa por un bosque que ha sido intervenido con la extracción de madera, hace unos 20 años. Después de la tala selectiva de árboles, el bambú o “suro andino”, *Chusquea scandens*, ha invadido los espacios abiertos entre los árboles remanente, formando un matorral denso y casi impenetrable. Evidentemente, el crecimiento de *Chusquea* impide la regeneración de los árboles en el proceso de sucesión secundaria del bosque intervenido. Los árboles grandes

del dosel, que alcanzan 30 m de alto y 90 cm diámetro, incluyen *Blakea rotundifolia*, *Clethra obovata*, *Erythrina edulis*, *Weinmannia pinnata* y *Ruagea pubescens*. La “palma de ramos” o “palma de cera” *Ceroxylon alpinum* es frecuente en el bosque, y también una especie endémica de “guarumo”, *Cecropia maxima*, que es muy llamativo por el color blancuzco de sus grandes hojas en forma de parasol. El bosque de ladera de Loma Murillo, antes de que fuera intervenido por la explotación de madera, debería haber sido muy similar en composición florística y estructura al bosque de la Reserva Orquideológica El Pahuma a 2300 m, unos 7 Km al norte en la cuenca del Río Pichán, lo mismo que fue inventariado en una parcela de 0.25 ha (Tabla 3.2-5).

Cerca a la cumbre de Loma Murillo, el trayecto pasa por un “cuchillo” muy angosto por una distancia de unos 200 m, unos pocos metros de ancho, con pendientes muy fuertes a ambos lados. La construcción del oleoducto podría ser muy dificultoso en este tramo, con riesgo de erosión y derrumbes. En este sitio el bosque original es intacto, sin intervención evidente.

En el fondo del valle del Río Alambi bajo los 2300 m en el trayecto del OCP, alrededor del caserío de Guarumos, el bosque original ha sido removido completamente y la cobertura vegetal actual consiste en potreros, con árboles remanentes esparcidos. La ruta cruza el Río Alambi y sube nuevamente hacia el oeste al Cerro El Castillo.

Arriba de los 2400 m en el Cerro El Castillo, la ruta entra en bosque maduro, sin mayor intervención humana, y sigue un cuchillo de montaña que forma la divisoria de aguas entre las cuencas del Río Mindo y Río Alambi y Tandayapa. Esta línea también forma el límite entre dos Bosques Protectores: B.P. Mindo - Nambillo y B.P. Cuenca Alta del Río Guayllabamba. Sobre este cuchillo de montaña, la ruta propuesta del oleoducto entra los cerros denominados El Castillo, El Campanario y La Bola, sigue el camino antiguo de herradura que, durante siglos, fue la vía de tránsito por animales de carga entre Nono y Mindo, formando un segmento de uno de los caminos principales que comunicaba entre Quito y la Costa Ecuatoriana. Como consecuencia de muchos años de tráfico y pisoteo de personas, caballos y mulas, el camino antiguo de herradura ha formado una zanja hasta 3 m por debajo de la superficie del terreno. El camino de herradura fue abandonado hace unos 30 años, después de la construcción de la carretera carrozable Quito – Nono - Mindo. El uso del camino antiguo durante siglos, evidentemente, no afectó mucho al bosque maduro en este sector, porque el bosque al lado del camino tiene pocas señales de intervención humana. Las Figuras 3.2-2 a y 3.2-2 b muestran una imagen satelital del trayecto del OCP por esta zona y los tipos de cobertura vegetal que serán afectados por el derecho de vía.

El bosque primario en Cerro El Castillo a 2600 m de altitud, fue inventariado en una parcela de 0.25 ha ubicada a un lado de la ruta propuesta del oleoducto OCP (Tabla 3.2-4). El bosque de este sitio está en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Montano. Los árboles grandes alcanzan un dosel de 25 m, con diámetros anchos incluyendo especies tales como *Weinmannia pinnata*, *Clethra obovata*, *Ruagea pubescens*, *Clusia flaviflora* y *Brunellia tomentosa*. El helecho arborescente *Dicksonia sellowiana* es muy abundante como elemento del sotobosque. La diversidad de árboles en este sitio de bosque nuboso – incluye 41 especies en el muestreo de 0.25 hectáreas– es sorprendentemente alta considerando la altitud del sitio (por lo general, la diversidad de los bosques tropicales disminuye con mayor altitud y con menor precipitación

anual; Gentry, 1988). Como consecuencia de la alta humedad atmosférica constante, todos los árboles soportan una muy densa cubierta de epífitas, incluyendo orquídeas, bromelias, aráceas, helechos, y especialmente, musgos y hepáticas.

La ruta propuesta del oleoducto OCP sigue las altas cumbres desde Cerro El Castillo hacia Cerro El Campanario y Cerro La Bola. Esta cordillera forma la divisoria de las cuencas del Río Mindo y Río Alambi y Tandayapa. En algunos tramos, el “cuchillo de montaña” es muy angosto – pocos metros de ancho – y las pendientes a ambos lados son muy fuertes, excediendo 85%. La construcción de la obra en estos tramos podría ser muy problemática. Con la tala de árboles y el movimiento de tierra para la construcción del oleoducto, existe riesgo de erosión y derrumbes que podrían afectar al Río Mindo, que hasta la actualidad constituye una de las pocas cuencas prístinas en las estribaciones occidentales de los Andes. Río abajo de este punto, el Río Mindo pasa por la población de Mindo y varios albergues de eco-turismo en el valle de Mindo, que podrían ser afectados por sedimentación en el Río Mindo. En un tramo de 200 m por debajo de la cumbre de Cerro El Castillo, la ruta atraviesa una ladera muy pendiente y geomorfológicamente inestable, que al parecer, cae directamente al lecho del Río Mindo. Este punto (00°02'35"S 78°38'42"W) es de muy alta sensibilidad ambiental. Desde este punto, los pobladores de Guarumo han hecho un sendero para bajar al Río Mindo para pescar.

Entre Cerro Castillo y Cerro El Campanario, la ruta del OCP atraviesa una zona de bosque primario, sin mayor intervención humana, por una distancia de unos 3 Km, a 2600-2400 m de altitud, hasta el punto 00°01'58"S, 78°40'15"W. Al oeste de Cerro El Campanario el bosque ha sido intervenido con la tala selectiva de árboles por la explotación de madera. Entre los árboles remanentes, el bambú o “suro” andino, *Chusquea scandens*, ha crecido en el proceso de sucesión secundario, formando matorrales muy densos, casi impenetrables, y evidentemente impidiendo la regeneración de los árboles del bosque maduro, de la misma manera que se observó en Loma Murillo al este del Río Alambi.

Mas abajo y hacia el oeste de Cerro El Campanario, el trayecto del OCP atraviesa una área donde el bosque ha sido removido totalmente para potreros, y empata con la carretera lastrada entre Tandayapa y Santa Rosa, en el sitio San José, a 2300 m de altitud, 00°01'23"S, 78°14'14"W. Pasando la población de Santa Rosa, la ruta propuesta sigue paralela a la carretera lastrada, por una zona con mosaico de potreros y remanentes de bosque natural. El bosque natural en los sitios más accesibles se ha convertido en pastizales conformados principalmente por “pasto miel” *Setaria sphacelata* y árboles remanentes de *Carapa guianensis*. En las manchas de bosque natural se destacan las especies de árboles “sangre de drago” *Croton magdalenensis*, el “motilon” *Hyeronima alchorneoides* y el “tangare” *Carpa guianensis*.

Un remanente de bosque, representativo de la zona, fue muestreado en un sitio cercano a la carretera lastrada entre Tandayapa y San Tadeo, en el límite del Bosque Protector Mindo - Nambillo, a 2150 m de altitud (Tabla 3.2-6).

Cerca a la población de Pueblo Nuevo, a 1700 m de altitud (00°02'S 78°47'W), la ruta propuesta del oleoducto OCP empata con la carretera pavimentada entre Nanegalito y San Miguel de los Bancos. Desde este punto en adelante, la sensibilidad ambiental de la ruta propuesta es mucho menor que en el tramo anterior: no existen más áreas de bosque natural a lo largo de la ruta, y los pendientes son relativamente suaves.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 1: TANDAYAPA

➤ UBICACIÓN

00° 00' 29"N, 78° 40' 29" W, 1620 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN.

Este sitio se encuentra dentro de la zona de vida Bosque muy húmedo Montano Bajo, en un sector a orillas del río Alambi, suelo de color café oscuro.

En este sitio se encuentra principalmente vegetación secundaria encontrándose especies como: *Sapium laurifolium*, *Oreopanax confusum*, *Croton magdalenensis*, *Pollalesta discolor*, *Saurauia tomentosa* y *Vismia baccifera*. Entre los arbustos se tienen especies como: *Acalypha platyphylla*, *Piper grande*, *Fuchsia scabriuscul* y *Palicourea demissa*

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO. 2: BELLAVISTA

➤ UBICACIÓN

00° 00' 57"S, 78° 40' 46" W, 2200 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN.

Esta área se encuentra dentro de la zona de vida Bosque muy húmedo Montano. Este punto de observación se lo realizó en la parte alta del sector de Bellavista a 3 Km de Tandayapa - San Tadeo, desde donde se tiene una excelente apreciación del río Alambi. En general el área está en proceso de recuperación y se observa manchas de bosque primario entremezcladas con bosque secundario. Los suelos son de color café oscuro.

El bosque primario esta conformado exclusivamente por *Croton magdalenensis*, *Ficus cuatrecasana*, *Morus insignis*, *Turpinia occidentalis* y *Brunelia acostae*. La copa y el fuste de los árboles se encuentran cubiertos por abundantes epífitas de las familias Orchidaceae, Araceae, Bromeliaceae y en su mayoría por Pteridophytos y Bryophytos.

En las partes bajas del sitio, en las áreas con bastante pendiente es posible observar *Cedrela montana*, *Carapa guianensis*, *Hedyosmum sp*, como árboles aislados. La vegetación secundaria se encuentra conformada por *Saurauia tomentosa*, *Cecropia maxima*, y *Hyeronima alchorneoides*, principalmente.

En los pastizales se encuentran relictos de vegetación primaria dejada como sombra para los animales en pastoreo. El árbol que comúnmente se observa en la zona es *Croton magdalenensis*. Otro árbol que se puede apreciar además es el árbol de *Alnus acuminata* como cercas vivas y formando rodales, el cual probablemente es cultivado por su madera.

TRAYECTO NO 2. PUEBLO NUEVO – LA UNIÓN

➤ DESCRIPCIÓN DEL TRAYECTO

La topografía del trayecto es de pendientes suaves con pequeñas colinas aisladas. El suelo es cultivable superficialmente y comprende las zonas de vida Bosque Muy Húmedo Premontano y

el Bosque Húmedo Tropical. Casi todo el trayecto se encuentra alterado y utilizado para pasto y cultivos.

Entre Pueblo Nuevo y La Unión no hay bosque primario junto a la vía. El bosque primario ha sido reemplazado por extensos pastizales conformados principalmente por “pasto miel” *Setaria sphacelata*, desde Pueblo Nuevo hasta Maldonado y desde Maldonado hasta La Unión pasto “saboya” *Panicum maximum* y “dális” *Brachiaria decumbens*. Este pasto es para el ganado vacuno que constituye la principal fuente de ingresos. El sector de Maldonado constituye el límite de las zonas de vida Bosque Húmedo Tropical y Bosque Muy Húmedo Premontano.

Los últimos 10 Km del trayecto se pueden observar grandes extensiones de cultivos de palma africana *Elaeis oleifera*, “plátano” *Musa x paradisiaca* y cítricos como naranjos y limones.

➤ FLORA Y VEGETACIÓN

La mayor parte del bosque ha sido talado para convertirlos en pastizales, dejando árboles remanentes como relictos de la vegetación natural para que sirvan como sombra. Pequeñas manchas de bosque secundario que se han regenerado naturalmente se pueden observar esporádicamente a 2 Km de distancia de la carretera. Se destacan aquí los cultivos de palma africana y plátano desde Maldonado, sobre los 600 m de altitud hasta La Unión, a 200 m

Al descender desde los 1600 m hasta los 600 m se entra a la zona del Bosque Húmedo Tropical. En el sector de Maldonado los pastos de *Setaria sphacelata* son reemplazados por *Brachiaria decumbens* y *Panicum maximum*.

Como área de influencia de la variante se encuentra la Reserva Endesa, un remanente de bosque natural perteneciente a la empresa maderera Durini, cerca al Río Pitzara en el sector de Pedro Vicente Maldonado. La Reserva Endesa es uno de los poco remanentes de bosque en la zona, ha sido estudiado por biólogos de la Universidad Católica del Ecuador (Jorgensen & Ulloa, 1989); no está en la ruta directa del oleoducto OCP. Los terrenos de la empresa Durini también tienen áreas de plantaciones forestales con “pachaco”, *Schizolobium parahyba*, y otras especies para producción de madera.

Las áreas planas en ambos márgenes de la carretera están dominadas principalmente por *Cecropia sp*, *Vismia sp*, *Ochroma pyramidale*, y *Triplaris sp*, combinados con algunas especies de árboles para sombra como: *Inga spp*, *Erythrina ulei*, *Cordia alliodora* y *Schizolobium parahybum*. Junto a las casas hay cultivos de café, cacao, cítricos, yuca, piña y árboles frutales como guabas, chirimoyas, naranjo, etc.

En sitios abandonados, por ejemplo 2 Km antes de Maldonado, la vegetación se está recuperando y formando bosques secundarios con una mezcla de especies tales como: *Iriartea deltoidea*, *Cecropia sp*, *Inga edulis* y *Ochroma pyramidale*, entre otras.

Al final del trayecto se observa cultivos recientes mayores a cinco hectáreas, especialmente de palma africana y plátano desde la carretera hacia el interior del bosque lo que denota la influencia de las grandes compañías palmicultoras y bananeras en la zona.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 3: ENTRE PUEBLO NUEVO Y LOS BANCOS

➤ UBICACIÓN

00° 00' 47"N; 78° 49' 37" W, 1340 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN.

Este punto de observación se realizó a 5 Km de los Bancos en la carretera Mindo - Los Bancos dentro de la zona de vida Bosque Muy Húmedo Premontano. En general el área esta reducida a potreros de pasto miel *Setaria sphacelata* principalmente, con suelos degradados y pocos árboles remanentes. Manchas de bosque secundario únicamente se observan en los costados de la vía y en pequeños esteros formados exclusivamente de *Ochroma pyramidale*, *Cordia alliodora*, *Hyeronima alchorneoides*, *Triplaris sp*, *Heliocarpus sp*, *Cecropia sp*, *Vismia sp.*, como componentes del dosel, y *Heliconia sp* y *Calathea sp*, en el sotobosque.

Es notoria la presencia de *Erythrina ulei* al borde de la carretera formando cercas vivas conjuntamente con *Schizolobium parahibum*

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 4: ENTRE MALDONADO Y PUERTO QUITO

➤ UBICACIÓN

00° 06' 48"N; 79° 10' 49" W, 400 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN.

Este sitio se encuentra dentro de la zona de vida Bosque húmedo Tropical y es un sector bastante plano con suelo negro poco profundo. En este punto de observación al igual que en la mayor parte de la ruta el bosque primario ha sido talado para la extracción de la madera y convertido en extensos pastos de “saboya” *Panicum maximum* y “dalis” *Brachiaria decumbens* entremezclados con cultivos de yuca, pimienta, maracuyá, piña y cacao, entre los principales.

Pocos árboles de bosque secundario se pueden observar en este sitio, principalmente especies de *Inga edulis*, *Cordia alliodora*, *Triplaris sp* y *Vismia sp*.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 5: ENTRE PUERTO QUITO – LA INDEPENDENCIA

➤ UBICACIÓN

00° 03' 15"N; 79° 19' 36" W, 300 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN

Se puede observar mayoritariamente cultivos de yuca, palma africana, cacao, pimienta, plátano y rodales puros de especies de regeneración secundaria como “balsa,” *Ochroma pyramidale*, cultivada para emplear su madera en artesanías. Se observa también árboles de “teca” *Tectona grandis*, cultiva por su madera fina.

TRAYECTO 3, LA UNIÓN– PUERTO BALAO

➤ UBICACIÓN

00° 58' N, 79° 40' W, 5 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL TRAMO, FLORA Y VEGETACIÓN

Desde La Unión el tramo continua por un sector ligeramente colinado, que en su mayor parte atraviesa grandes extensiones de cultivos de palma africana, plátano, y cítricos, hasta el sector de Viche.

El tramo atraviesa por las zonas de vida Bosque Húmedo Tropical y Bosque Seco Tropical en el sector de Balao.

En el sector de Viche se observan unas pequeñas manchas de bosque secundario conformado por *Triplaris sp*, *Cordia alliodora*, *Ochroma pyramidale*, *Inga sp*, componentes del dosel y gramíneas del género *Axonopus* y *Brachiaria* utilizadas como pastizales.

Los últimos 6 Km del oleoducto atraviesan por un bosque seco tropical secundario formado por: *Gallesia sp*, *Centrolobium sp*, *Cordia alliodora*, *Triplaris sp*, *Spondias sp*, entre los más frecuentes.

PUNTO DE OBSERVACIÓN NO 2: PUERTO BALAO, Km 500

➤ UBICACIÓN

00° 58' 52" N, 79°, 40' 35" W, 5 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO, FLORA Y VEGETACIÓN

Este sitio se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Seco Tropical. La topografía es plana y de pequeñas colinas, los suelos son de color café claro, La vegetación esta constituida por pocos árboles remanentes de hasta 25 m de alto como *Gallesia sp*, *Spondias sp*, *Triplaris sp*, *Cochlospermum vitifolium*, *Tabebuia sp*, *Centrospermum sp* y *Prosopis juliflora*, entre los más frecuentes. Abundantes leguminosas trepadoras y enredaderas cubren la mayoría de los árboles grandes y pequeños. Como vegetación herbácea y arbustiva se puede citar: *Capparis angulata*, *Croton raviniaefolius*, *Cordia lutea*, *Guazuma ulmifolia*, *Celtis iguanaeus* y *Acacia sp*.

3.2.8 Análisis de las Parcelas de Estudio de Bosque

Para el presente estudio se realizó cuatro muestreos cuantitativos del bosque natural a lo largo de la ruta del OCP, especialmente en zonas poco o nada alteradas por la actividad humana, mediante el muestreo en parcelas de 0.25 ha. cada una (2.500 m²), en las que se registraron los árboles con diámetro mayor a 10 cm. de DAP.

3.2.8.1 Parcela de Bosque, el Reventador (Río Azuela -1650 m, Km 91)

➤ UBICACIÓN

Aproximadamente a 200m al Norte del SOTE; 00° 03'50" S, 77° 34' 16" W, 1650 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO

La parcela temporal se ubicó en sector colinado a 300 m del río Azuela en el Km 91 del SOTE. La parcela se ubicó dentro de los límites de la Reserva Ecológica Cayambe Coca, en un parche de bosque natural, sobre un suelo negro con bastante hojarasca. El inventario cuantitativo del bosque se lo realizó mediante una parcela temporal de 50 x 50 m (0.25 ha) (Tabla 3.2-2).

➤ FLORA Y VEGETACIÓN

El sitio muestreado se ubica dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Premontano. El bosque natural en este sector presenta un techo más o menos continuo, denso, con una altura máxima de 25m, en el cual se observa dos estratos bien marcados.

El dosel del bosque está compuesto por las siguientes especies representativas *Hedyosmum cuatrecanum*, *Hedyosmum racemosum*, *Sapium conturtona*, *Alchornea pearcei*, *Vismia baccifera*, *Guettarda crispiflora*, *Cecropia sp.* y *Allophylus sp.*, los árboles del dosel están en la mayoría de los casos cubiertos por lianas y epífitas. El subdosel se ubica entre los 6 - 18 metros con especies como: *Alchornea glandulosa*, *Miconia clathrantha*, *Miconia floribunda*, *Miconia minutiflora*, *Viburnum cf. hallii*, *Hyeronima oblonga*, *Brunellia stenoptera*, *Persea bullata*, *Cyathea caracasana* y *Eugenia sp.* entre otras. En el sotobosque se observa una gran cantidad de plantas de regeneración natural.

Dentro de la parcela se registró un total de 36 especies correspondientes a 20 familias de plantas vasculares, lo cual demuestra que el bosque no es muy diverso en comparación con los bosques húmedos de la Amazonía. Se determinó que de las 36 especies mayores a 10 cm de DAP, 12 estuvieron representadas por un solo individuo. Las especies más características y abundantes fueron *Hedyosmum cuatrecanum* con 29 individuos seguidos de *Tibouchina lepidota* y *Miconia minutiflora* con 15 y 13 individuos respectivamente.

Tabla 3.2-2				
Sector de Reventador. Bosque Húmedo Pre-Montano. Inventario cuantitativo del bosque, árboles > 10 cm DAP, parcela de 50 x 50 m (0.25 ha, 2.500m ²). Situado a 300 m del río Azuela y a 200 m del oleoducto SOTE (00° 03' 16" S ; 77° 34' 16" W ; 1650m). Veinte especies de árboles más importantes. Índice de importancia; véase la explicación en el texto.				
Familia	Especie	# de árboles	Area basal (m ²)	Índice de importancia
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum cuatrecanum</i>	29	0.80	32.9
Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	15	0.39	16.6
Flacourtiaceae	<i>Banara guianensis</i>	8	0.54	15.9
Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i>	13	0.25	12.5
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>	11	0.28	11.9
Pteridophyta	<i>Cyathea caracasana</i>	13	0.18	10.9

Tabla 3.2-2 Sector de Reventador. Bosque Húmedo Pre-Montano. Inventario cuantitativo del bosque, árboles > 10 cm DAP, parcela de 50 x 50 m (0.25 ha, 2.500m²). Situado a 300 m del río Azuela y a 200 m del oleoducto SOTE (00° 03' 16" S ; 77° 34' 16" W ; 1650m). Veinte especies de árboles más importantes. Índice de importancia; véase la explicación en el texto.				
Familia	Especie	# de árboles	Area basal (m²)	Índice de importancia
Melastomataceae	<i>Blakea subvaginata</i>	9	0.25	10.4
Euphorbiaceae	<i>Alchornea pearcei</i>	8	0.25	9.7
Clusiaceae	<i>Vismia baccifera</i>	7	0.27	9.6
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	8	0.15	7.6
Brunelliaceae	<i>Brunellia stenoptera</i>	7	0.14	6.9
Rubiaceae	<i>Guettarda crispiflora</i>	6	0.16	6.6
Caprifoliaceae	<i>Viburnum cf. hallii</i>	5	0.05	3.9
Euphorbiaceae	<i>Sapium conturtona</i>	2	0.09	3.1
Moraceae	<i>Cecropia sp.</i>	3	0.06	3.0
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys</i>	2	0.09	3.0
Melastomataceae	<i>Miconia floribunda</i>	3	0.05	2.8
Sapindaceae	<i>Allophylus sp.</i>	2	0.08	2.8
Moraceae	<i>Ficus schippii</i>	1	0.08	2.3
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	2	0.03	1.8

Total: 180 árboles > 10 cm DAP: 36 especies de árboles, Area basal total: 4.74 m²

3.2.8.2 Parcela de Bosque, Sector Papallacta (3400 m, Km 198)

➤ UBICACIÓN

Se encuentra ubicada en un costado de la carretera y a 600 m aproximadamente al Sur del Oleoducto Transecuatoriano 00° 22' 10" S, 78° 11' 09" W, 3400 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El inventario cuantitativo del bosque se lo realizó mediante una parcela temporal de 50 m x 50 m (0.25 ha) (Tabla 3.2-3). La parcela se ubicó en un sector ligeramente colinado con presencia de bosque natural, con suelos de color negro poco profundo. Hubo presencia de Bryophytas (musgos y hepáticas) en el suelo y sobre los fustes de los árboles.

Tabla 3.2-3 Sector de Papallacta. Bosque Pluvial Sub-Alpino. Inventario cuantitativo del bosque, árboles > 10 cm DAP, parcela de 50 x 50 m (0,25 ha, 2.500 m²). Situado a 600 m del oleoducto SOTE (00° 22' 10" S ; 78° 11' 09" W ; 3400 m). Índice de importancia: véase la explicación en el texto.				
Familia	Especie	# de árboles	Area basal (m²)	Índice de importancia
Asteraceae	<i>Gynoxys acostae</i>	41	1.05	65.8
Saxifragaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	40	1.03	64.5

Tabla 3.2-3				
Sector de Papallacta. Bosque Pluvial Sub-Alpino. Inventario cuantitativo del bosque, árboles > 10 cm DAP, parcela de 50 x 50 m (0,25 ha, 2.500 m ²). Situado a 600 m del oleoducto SOTE (00° 22' 10" S ; 78° 11' 09" W ; 3400 m). Índice de importancia: véase la explicación en el texto.				
Familia	Especie	# de árboles	Area basal (m ²)	Índice de importancia
Asteraceae	<i>Gynoxys</i> sp.	17	0.67	34.1
Rosaceae	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	17	0.62	32.8
Saxifragaceae	<i>Ribes ecuadorensis</i>	1	0.03	1.8
Melastomataceae	<i>Miconia bracteolata</i>	1	0.01	1.1

Total: 117 árboles > 10 cm DAP: 6 especies de árboles, Area basal total: 3.41 m²

➤ FLORA Y VEGETACIÓN

El sitio muestreado se encuentra ubicado dentro de la Zona de Vida Bosque Pluvial Sub-Alpino. El muestreo se lo realizó en un remanente de bosque con alturas del dosel de hasta 15 m. El muestreo realizado demuestra claramente que el bosque no es muy diverso, albergando solamente 6 especies con más de 10 cm de DAP. Las especies dominantes tanto por el número de individuos así como por su importancia fueron: *Gynoxys acostae* y *Escallonia myrtilloides* con 41 y 40 individuos respectivamente, seguido de *Gynoxys* sp. y *Hesperomeles ferruginea* con 17 individuos cada especie. El bosque en este sector es altamente heterogéneo y muy cerrado por la presencia de especies del sotobosque además de la gran cantidad de epífitas tanto en el suelo como en los fustes. Esto probablemente se deba a la presencia de los fuertes vientos y constante neblina presente en el lugar.

3.2.8.3 Parcela de Bosque, Sector Cerro El Castillo (2600 m)

➤ UBICACIÓN

Se encuentra ubicado en el Km 2xx de la ruta propuesta del oleoducto OCP en el Cerro El Castillo, sector de Tandayapa, 1 km al oeste del caserío de Guarumos (Río Alambi). El sitio está en el límite del Bosque Protector Mindo - Nambillo. (00° 02' 44" S; 78° 38' 48" W ; 2600 m).

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO

La parcela de inventario de bosque está situada a un lado del antiguo camino de herradura entre Nono y Mindo, al que sigue la trocha que se realizó el equipo de topografía para el OCP. El sitio está en una ensillada entre dos colinas, en la divisoria de aguas entre las cuencas de los ríos Alambi y Mindo. A ambos lados hay pendientes fuertes; para facilitar la toma de datos se hizo una parcela larga y angosta (200 m x 12.5 m) en vez de 50 m x 50 m; pero es el mismo tamaño (0.25 ha) que las demás parcelas de bosque en el estudio.

➤ **FLORA Y VEGETACIÓN**

El sitio muestreado se encuentra en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Montano. Es un bosque sin intervención humana salvo el antiguo camino de herradura que se utilizaba durante siglos para viajar entre Nono, Mindo y la Costa. Los árboles alcanzan más de 30 m, pero el dosel no es continuo. Los árboles grandes incluyen *Weinmannia pinnata*, *Clusia flaviflora*, *Clethra obovata* y *Brunellia tomentosa*, especies típicas del bosque nuboso en este piso altitudinal. Entre los árboles pequeños del subdosel y sotobosque predominan tres especies de helechos arborescentes: *Dicksonia sellowiana*, *Cyathea caracasana* y *Alsophila incana*. Debido a la alta humedad atmosférica, se presenta muy alta densidad y diversidad de epífitas que crecen en las ramas y los troncos de los árboles. Las epífitas incluyen muchas especies de orquídeas, bromelias, aráceas y helechos. La diversidad de árboles – 43 especies de árboles en 0.25 ha – es muy alta; es un bosque mucho más diverso de lo que esperaba por ser un bosque andino a 2600 m de altura.

Tabla 3.2-4 Cerro El Castillo. Bosque Muy Húmedo Montano. Inventario cuantitativo del bosque, árboles > 10 cm DAP, parcela de 200 m x 12.5 m (0.25 ha, 2.500 m²). Situado sobre la ruta propuesta del oleoducto OCP, 1 km al oeste de Guarumos, Bosque Protector Mindo - Nambillo (00° 02' 44" S; 78° 38' 48" W ; 2600 m). Veinte especies de árboles más importantes.				
Familia	Especie	# de árboles	Area basal (m²)	Indice de importancia
Pteridophyta	<i>Dicksonia sellowiana</i>	33	1.18	34.3
Pteridophyta	<i>Cyathea caracasana</i>	17	0.35	14.5
Clusiaceae	<i>Clusia crenata</i>	5	0.93	14.5
Pteridophyta	<i>Alsophila incana</i>	16	0.36	14.0
Clusiaceae	<i>Clusia flaviflora</i>	10	0.57	13.1
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	3	0.65	9.8
Melastomataceae	<i>Miconia sp. 1</i>	5	0.48	9.0
Styracaceae	<i>Styrax argenteum</i>	6	0.39	8.4
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum cuatrecasum</i>	5	0.30	6.8
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	5	0.24	6.0
Melastomataceae	<i>Miconia sp. 2</i>	4	0.28	5.8
Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp. 1</i>	6	0.12	5.0
Myrsinaceae	<i>Stylogyne ambigua</i>	6	0.09	4.7
Anacardiaceae	<i>Mauria simplicifolia</i>	2	0.24	4.2
Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	3	0.18	4.1
Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	3	0.17	3.9
Clethraceae	<i>Clethra obovata</i>	2	0.21	3.9
Asteraceae	<i>Senecio lloensis</i>	3	0.14	3.6
Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	1	0.21	3.2
Actinidiaceae	<i>Saurauia sp.</i>	3	0.09	2.9
Total: 168 árboles > 10 cm DAP. 43 especies de árboles. Area basal total: 8.34 m²				

3.2.8.4 Parcela de Bosque, Reserva Orquideológica El Pahuma

➤ UBICACIÓN

La parcela temporal se la realizó a 300 m arriba de la carretera Calacalí - Nanegalito, Km 22, dentro de la Reserva Orquideológica El Pahuma, 00° 01' 32" N; 78° 38' 12" W; 2300 m. Este sitio está en la cuenca del Río Pichán, a 10 km al norte de la ruta propuesta del oleoducto OCP. La composición florística y estructura del bosque en ese sitio son muy similares a las que se encuentra en la cuenca del Río Alambi, en la ruta misma del OCP, en el mismo piso altitudinal de 2300 m

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El sitio es un bosque nuboso maduro con la presencia de claros naturales producto de las caídas de árboles. Estos claros están dominados por el bambú subtendido denominado “suro” *Chusquea scandens*. El suelo es muy colinado con pendientes de hasta 85 %. La capa fértil es de 10 cm de espesor y con una capa orgánica de 3 cm. De acuerdo al sistema de Zonas de Vida de Holdridge el sitio se encuentra formando parte del Bosque Muy húmedo Montano Bajo.

➤ FLORA Y VEGETACIÓN

La cobertura vegetal del bosque no es continua y presenta claros naturales producto de la caída de los árboles adultos. Estos claros han sido colonizados por una especie de “suro andino,” *Chusquea scandens*. Los árboles del dosel alcanzan hasta 30 m de alto y están cubiertos por una gran cantidad de musgos y epífitas. Las especies más frecuentes del dosel son: *Blakea rotundifolia*, *Billia colombiana*, *Ocotea floribunda*, *Beilschmiedia alloiophylla*, *Ficus dulciaria*, *Cornus peruviana*, *Hyeronima macrocarpa*. En el subdosel, las especies alcanzan alturas entre 15-25m.. Se incluyen entre éstas a *Morus insignis*, *Geissanthus fallenae*, *Miconia theaezans*, *Palicourea demissa*, *Cyathea caracasana*, *Citronella incarum*, *Styrax argenteus*, *Clusia alata* y *Meliosma* sp.

El sotobosque esta dominado especialmente en los claros por el “suro andino” *Chusquea scandens* y principalmente por especies de las familias Melastomataceae, Rubiaceae, Araceae, Gesneriaceae, Clusiaceae y Ericaceae. En los árboles se encuentra una gran variedad de epífitas de las familias Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Cyclanthaceae y una gran cantidad de helechos y musgos.

Dentro de la parcela se registró un total de 28 especies correspondientes a 17 familias de plantas vasculares, lo cual denota un bosque no muy diverso, cuando uno lo compara con el bosque de las tierras bajas de la amazonía. El área basal de 9.2 m² en la parcela es un valor muy alto, indicando la presencia de muchos árboles grandes. La especie con mayor valor del índice de importancia fue *Blakea rotundifolia* con individuos de 30 m de altura y más de 90 cm diámetro. Esta especie es evidentemente dominante en el bosque nublado de El Pahuma entre 2100-2400 m; es interesante notar que a pesar de su abundancia local, esto fue el primer registro de *B. rotundifolia* para la provincia de Pichincha. Otras especies de árboles importantes en el sitio muestreado incluyen *Billia colombiana*, *Ocotea floribunda* y *Cornus peruviana*.

De las 28 especies mayores a 10 cm de DAP, nueve estuvieron representados por un solo individuo. Las 20 especies de árboles más importantes se presentan en la Tabla 3.2-5.

Tabla 3.2-5 Reserva Orquideológica Pahuma. Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Inventario cuantitativo del bosque, árboles > 10 cm DAP, parcela de 100 x 25 m (0.25 ha). Situada a 300 m arriba de la carretera Calacalí – Nanegalito, 00°02' N; 78°38' W; 2300 m					
Familia	Nombre Científico	Diámetro máximo, cm	Area Basal, m²	# Árboles	Indice de Importancia
Melastomataceae	<i>Blakea rotundifolia</i>	97.5	3.77	14	51.32
Hippocastanaceae	<i>Billia colombiana</i>	68.5	1.71	18	32.56
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	21.3	0.71	14	18.66
Cornaceae	<i>Cornus peruviana</i>	34.5	0.59	12	15.82
Lauraceae	<i>Beilschmiedia alloiophylla</i>	43.9	0.41	7	9.93
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	23.4	0.20	9	9.30
Sabiaceae	<i>Meliosma sp.</i>	42.5	0.24	7	8.11
Clusiaceae	<i>Clusia alata</i>	35.8	0.27	4	6.04
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	33.5	0.16	5	5.70
Moraceae	<i>Ficus dulciaria</i>	33.7	0.18	3	4.25
Pteridophyta	<i>Cyathea caracasana</i>	23.5	0.10	4	4.20
Icaciniaceae	<i>Citronella incarum</i>	29.5	0.14	3	3.85
Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	24.0	0.07	3	3.12
Clusiaceae	<i>Chrysoclamys colombiana</i>	38.7	0.13	2	2.96
Moraceae	<i>Morus insignis</i>	16.5	0.05	3	2.90
Myrsinaceae	<i>Geissanthus fallenae</i>	14.8	0.04	3	2.83
Euphorbiaceae	<i>Sapium sp.</i>	27.8	0.06	2	2.48
Meliaceae	<i>Ruagea sp.</i>	39.5	0.12	1	2.10
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	19.5	0.04	2	2.04
Rubiaceae	<i>Palicourea demissa</i>	12.9	0.02	2	1.81
Total: 126 árboles > 10 cm DAP, 28 especies de árboles Area basal total: 9.2 m2					

3.2.8.5 Parcela de Bosque, entre Tandayapa y San Tadeo

➤ UBICACIÓN

Se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 00°01'41" S; 78°42'54" W; 2150 m.

➤ DESCRIPCIÓN DEL SITIO

La parcela de inventario de bosque se la realizó a 100 m de la carretera Tandayapa - San Tadeo, en un bosque natural intervenido con la presencia de claros naturales producto de la extracción selectiva de maderas finas como “tangare,” *Carapa guianensis* y “motilón,” *Hyeronima alchorneoides*, entre los principales. En los alrededores se observa especies de regeneración natural como “guarumo,” *Cecropia sp.*

La topografía del terreno es bastante colinada con un suelo de color café claro y pedregoso, con pendientes de hasta 75 %, con abundante hojarasca y bryophytes en la superficie formando una especie de almohadilla.

➤ FLORA Y VEGETACIÓN

El dosel del bosque no es continuo, pero existen árboles hasta 30 m de altura, incluyendo las siguientes especies principales: *Croton magdalenensis*, *Billia colombiana*, *Ocotea floribunda*, *Carapa guianensis*, *Ficus* sp., *Cornus peruviana*, *Hyeronima alchorneoides* y *Brunellia* sp. En el subdosel, las especies alcanzan hasta 25m de altura donde se encuentran especies tales como: *Geissanthus fallenae*, *Saurauia tomentosa*, *Morus insignis*, *Hedyosmum cuatrecasana*, *Weinmannia macropylla*, *Weinmannia pinnata*, *Palicourea demissa*, *Styrax argenteus*, *Clusia alata*, *Meliosma* sp. y *Cyathea caracasana*.

El sotobosque incluye abundantes especies de las familias, Gesneriaceae, Clusiaceae, Ericaceae, Arecaceae, Rubiaceae, Melastomataceae y Cyclanthaceae. En los árboles grandes se puede observar una gran cantidad de bryophytes y especies de las familias Cyclanthaceae, Araceae, Bromeliaceae y Orchidaceae.

Dentro de la parcela se registró un total de 52 especies correspondientes a 25 familias de plantas vasculares. Se nota claramente que al disminuir la altura sobre el nivel del mar la diversidad de plantas arbóreas aumenta.

Las 20 especies de árboles más importantes se presentan en la Tabla 3.2-6. Siendo: *Croton magdalenensis* la especie más característica y abundante en el sitio muestreado, seguido por *Billia colombiana*, *Cornus peruviana* y *Ficus cuatrecasana*.

Tabla 3.2-6					
Sector de Tandayapa-San Tadeo. Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Inventario cuantitativo del bosque, Árboles > 10 cm DAP, parcela de 0.25 ha (100 m x 25 m). Situada a 100 m de la carretera Tandayapa – San Tadeo, límite del Bosque Protector Mindo-Nambillo; 00°01'41" S; 78°42'54" W; 2150 m					
Familia	Nombre Científico	Diámetro máximo (cm)	Area Basal (m²)	# de Árboles	Indice de Importancia
Euphorbiaceae	<i>Croton magdalenensis</i>	32.0	0.59	14	23.55
Hippocastanaceae	<i>Billia colombiana</i>	39.5	0.55	12	21.14
Cornaceae	<i>Cornus peruviana</i>	27.3	0.29	12	15.57
Moraceae	<i>Ficus cuatrecasana</i>	41.5	0.36	4	10.90
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	42.5	0.27	5	9.62
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	26.8	0.18	6	8.59
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	39.1	0.18	4	7.03
Clusiaceae	<i>Clusia crenata</i>	32.8	0.14	4	6.16
Sabiaceae	<i>Meliosma occidentalis</i>	29.0	0.12	4	5.61
Fab-Mimosoideae	<i>Inga oerstedia</i>	29.1	0.14	3	5.32
Lauraceae	<i>Beilschmiedia alloiophylla</i>	21.2	0.08	4	4.87
Moraceae	<i>Morus insignis</i>	17.2	0.06	4	4.46
Lauraceae	<i>Ocotea sp.1</i>	28.9	0.12	2	4.05
Rubiaceae	<i>Psychotria recordiana</i>	21.8	0.10	2	3.71

Tabla 3.2-6 Sector de Tandayapa-San Tadeo. Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Inventario cuantitativo del bosque, Árboles > 10 cm DAP, parcela de 0.25 ha (100 m x 25 m). Situada a 100 m de la carretera Tandayapa – San Tadeo, límite del Bosque Protector Mindo-Nambillo; 00°01'41" S; 78°42'54" W; 2150 m					
Familia	Nombre Científico	Diámetro máximo (cm)	Area Basal (m²)	# de Árboles	Indice de Importancia
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium angulatum</i>	23.6	0.09	2	3.59
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	38.2	0.11	1	3.25
Cunoniaceae	<i>Weinmannia macrophylla</i>	36.6	0.11	1	3.05
Pteridophyta	<i>Alsophila incana</i>	35.8	0.10	1	2.95
Pteridophyta	<i>Cyathea caracasana</i>	18.2	0.06	2	2.88
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	34.2	0.09	1	2.76
Total: 128 árboles > 10 cm DAP, 52 especies de árboles Area basal total: 4.64 m2					

3.2.9 Resultados de los Inventarios Cuantitativos de Bosque

Para el presente proyecto, se realizó cinco inventarios cuantitativos del bosque natural en el trayecto de la ruta propuesta del oleoducto OCP, mediante el muestreo de parcelas temporales de 0.25 de hectárea (2500 m²). En cada una de las parcelas se registraron los árboles con diámetro mayor a 10 cm. Se realizó dos parcelas de estudio de bosque en las estribaciones orientales de los Andes (Reventador, 1650 m de altitud; Papallacta, 3400 m) y tres parcelas en las estribaciones occidentales (Cerro El Castillo, 2600 m; El Pahuma, 2300 m; Tandayapa, 2150 m). No se realizó estudios cuantitativos de bosque en los segmentos de la ruta del OCP en las tierras bajas de la Amazonía ni de la Costa, porque no existen remanentes de bosque natural a lo largo del trayecto en esos segmentos.

Un resumen de los datos obtenidos en las parcelas de 0.25 ha de muestreo del bosque natural, se presenta en la Tabla 3.2-7. El número de árboles varió entre 117 en la parcela del sector de Papallacta y 168 en la parcela del Cerro El Castillo, en el Bosque Protector Mindo - Nambillo. El área basal total de los árboles varió entre 3.24 m² en Papallacta y 9.27m² en el bosque de la Reserva Ecológica El Pahuma. La diversidad (número de especies de árboles en cada parcela) varió entre 6 especies en Papallacta y 41 especies en la parcela de bosque entre Tandayapa y San Tadeo.

En la Tabla 3.2-7, se incluye el dato “**riqueza de especies por individuo**”, es decir, el número de especies de árboles dividido por el número de árboles en la parcela, expresado como una fracción decimal. Este dato permite una comparación directa entre parcelas, en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aún cuando el número de árboles individuos es variable entre muestreo. (El dato siempre es un valor entre 0 y 1; si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendría un valor de 1; un valor mayor a 0.5 significa una alta diversidad de especies).

La variabilidad de los datos en las parcelas ubicadas en las vertientes occidentales de los Andes entre 2150 m y 2600 m – las tres parcelas de Tandayapa - San Tadeo, El Pahuma, y Cerro El Castillo -- son indicadoras del alto grado de conservación de los bosques naturales en los tres

sitios. Debido al tamaño pequeño de cada parcela, comprende únicamente una parte de la heterogeneidad y de la diversidad total del bosque existente en cada sitio.

En los estudios comparativos de los bosques tropicales a nivel mundial (Gentry, 1988) hay una clara tendencia de que los bosques con la mayor diversidad local de árboles se ubican en las tierras bajas tropicales con una precipitación anual alta y constante. Al subir en altura las montañas, existe una gradual disminución en el número de especies de árboles. Las zonas secas de las tierras bajas, además, tienen menos diversidad de árboles que las zonas muy húmedas.

En Ecuador en los últimos 5 años, el personal del Herbario Nacional del Ecuador y de Missouri Botanical Garden han realizado una serie de inventarios de bosque en parcelas de 0.25 ha, utilizando la misma metodología en el presente estudio. Los bosques húmedos de la Amazonía ecuatoriana suelen tener hasta 80 o 90 especies de árboles > 10 cm DAP en las parcelas de 0.25 ha, con valor de “riqueza” mayor a 0.60. Los índices de diversidad de bosques, entonces, son más altos en para los bosques de la amazonía, en comparación con los bosques andinos muestreados para el presente estudio. (En el trayecto del oleoducto, como se indicó anteriormente, ya no existen remanentes de bosque natural en las tierras bajas de la Amazonía y Costa y no se hizo estudios de bosque en las tierras bajas en el presente estudio).

De todas maneras, los valores de diversidad de bosques nubosos en las vertientes occidentales de los Andes, obtenidos para el presente estudio, son sorprendentemente altos. En el Cerro Castillo a 2600 m de altitud, por ejemplo, el resultado de 43 especies de árboles en una pequeña parcela de 0.25 hectáreas, es más alto de lo que se esperaba en un bosque a esa altitud.

La alta diversidad y fragilidad de los bosques andinos son factores de deberían ser tomadas en cuenta para la elaboración y ejecución del plan de manejo ambiental para la construcción y mantenimiento a largo plazo del nuevo oleoducto OCP.

Tabla 3.2-7 Resumen comparativo de los resultados de los 5 sitios muestreados durante el inventario cuantitativo de bosque realizado a lo largo de la ruta propuesta del OCP y su zona de influencia. El término “riqueza” se refiere a la “riqueza de especies por individuo”, es decir, el número de especies dividido por el número de árboles muestreados.					
Muestreo	Altitud	#Arboles	#Especies	Riqueza	Area Basal
Reventador	1650 m	180	36	0.20	4.74 m ²
Papallacta	3400 m	117	6	0.05	3.41 m ²
Cerro El Castillo	2600 m	168	43	0.26	8.34 m ²
El Pahuma	2300 m	126	28	0.22	9.27 m ²
Tandayapa-San Tadeo	2150 m	128	53	0.41	4.64 m ²

3.2.10 Conclusiones y Recomendaciones: Zonas de Sensibilidad

La vegetación a lo largo de la mayor parte de la ruta propuesta del oleoducto OCP y su zona de influencia – especialmente en los tramos del nuevo oleoducto que son paralelas al actual oleoducto SOTE – se encuentra fuertemente alterada por el avance de la colonización y deforestación. Los bosques naturales se han convertido rápidamente en áreas de cultivos comerciales, de subsistencia y zonas de pastizales. Esto ha provocado la desaparición y fragmentación de áreas boscosas continuas, ocasionando la pérdida del hábitat de especies de flora silvestre con la consecuente amenaza para su supervivencia.

En las tierras bajas de la Amazonía y la Costa a lo largo de la ruta del oleoducto OCP (y el oleoducto SOTE) el proceso de deforestación ha sido prácticamente completo. Ya no existen remanentes de bosque natural en la zona de influencia del oleoducto (una franja de 2 Km de ancho) en las tierras bajas. En el terminal de Balao, en Esmeraldas, sin embargo, existe un remanente de bosque seco, aunque fuertemente perturbado, que tiene cierta protección por estar dentro del área restringida del terminal y de la refinería.

En las estribaciones orientales y occidentales de los Andes todavía existen áreas remanentes de bosques naturales en la zona de influencia de la ruta propuesta del oleoducto OCP. En las estribaciones orientales, los segmentos más importantes de la ruta, en cuanto al recurso florístico y su conservación, son en los alrededores del Volcán Reventador, y en el sector de Las Palmas, cerca al cruce del Río Salado. En las estribaciones occidentales, el tramo de la ruta propuesta entre Loma Murillo – cruce del Río Alambi – Cerro El Castillo – Cerro El Campanario – San José – Santa Rosa es el segmento más crucial con respecto a la afectación al recurso florístico.

Los segmentos mencionados en las estribaciones orientales y occidentales, en donde se conservan todavía áreas de bosques naturales y por lo tanto son zonas sensibles desde el punto de vista del recurso florístico, también son las zonas de mayor riesgo geológico, por los posibles derrumbes, deslizamientos de tierra y erosión que puede suceder en esos sitios, un riesgo que será exacerbado por la construcción propuesta del oleoducto OCP. Por lo tanto, los tramos mencionados son los de más alta sensibilidad ambiental, debido los factores geológicos e hidrológicos así como el factor biótico.

Los tramos del OCP de importancia con relación a la conservación del recurso florístico son:

- Reventador: 1650 m, Bosque muy húmedo Pre-Montano, Bosque primario.
- Las Palmas: 1740 m, Bosque muy húmedo Pre-Montano, Bosque primario
- Baeza - Papallacta: 1900 – 3400 m, Bosque muy húmedo Montano Bajo – Bosque muy húmedo Montano, Bosque secundario.
- Loma Murillo - Cerro El Castillo - Santa Rosa, Bosque muy húmedo Montano, Bosque muy húmedo Montano Bajo, Bosque primario y secundario.
- Balao: 5m, Bosque seco Tropical, Bosque secundario.

En el tramo de las vertientes occidentales de los Andes, el segmento más crucial y sensible, desde el punto de vista florístico, es el segmento de 3 Km, aproximadamente, en el sector de

Cerro El Castillo - Cerro El Campanario, por donde la ruta propuesta del oleoducto OCP atraviesa el bosque nuboso primario en el límite del Bosque Protector Mindo - Nambillo. El riesgo de deslizamientos de tierra, derrumbes y erosión en este tramo de bosque natural intacto, suelos saturados y pendientes muy fuertes, podría tener un impacto ambiental negativo para el Bosque Protector Mindo - Nambillo, y particularmente, podría afectar la calidad de agua en la cuenca pristina del alto Río Mindo. Las medidas de mitigación de impactos ambientales en esta zona, como parte del plan de manejo ambiental del oleoducto, deben ser muy estrictas.

3.2.11 Variantes a la Ruta Final del OCP

3.2.11.1 Introducción

La ruta originalmente fijada para la construcción del oleoducto transecuatoriano para crudos pesados (OCP), fue ligeramente modificada en varios puntos específicos, atendiendo a consideraciones técnicas derivadas de los primeros estudios ambientales, impactos y mitigación. Aunque las variantes propuestas permanecen muy cerca de la ruta original, se hace necesario ampliar el reconocimiento de los parámetros ambientales que podrían ser afectados, así como de los potenciales impactos que estas variantes puedan ocasionar sobre los recursos ambientales.

En un ecosistema natural, la flora es el agente encargado de la producción primaria y, por tanto, la matriz sobre la que se desenvuelven los demás organismos, de manera que cualquier impacto sobre el componente vegetal afectará también a las otras formas de vida, así como a los procesos y servicios ecológicos del ecosistema.

De ahí la importancia de evaluar el estado de la vegetación en las áreas de las variaciones propuestas en la ruta del oleoducto (OCP).

El presente reporte, presenta los resultados de las observaciones realizadas durante seis días efectivos de trabajo de campo (17 al 22 de octubre de 2000).

3.2.11.2 Objetivos

- Determinar el estado de la vegetación en las áreas de travesía de las variantes propuestas en la ruta del oleoducto para crudos pesados (OCP).
- Identificar sensibilidades de la vegetación en dichos lugares, que pudieran incrementar la magnitud de los impactos que la construcción y funcionamiento del oleoducto (OCP) pueda causar sobre el ecosistema.

3.2.11.3 Metodología

Las variantes sobre la ruta del oleoducto (OCP) permanecen cerca de la ruta original trazada, por lo que la caracterización de la vegetación hecha sobre la ruta original, es válida también, en la mayoría de los casos, para las variaciones propuestas. Por este motivo, la evaluación de la vegetación en estas variaciones fue realizada mediante la metodología de una Evaluación Ecológica Rápida (Sobrevila & Bath, 1992), prestando mayor énfasis en la identificación de hábitats especiales que determinen una mayor sensibilidad de la flora hacia impactos potenciales derivados de la construcción y funcionamiento del oleoducto (OCP).

En cada sitio de variación de la ruta del oleoducto (OCP), se realizó observaciones de la vegetación en varios puntos específicos (tabla 1) para abarcar un área de al menos 500 metros a cada lado del sitio de paso del oleoducto (OCP).

Un registro fotográfico es adjuntado al reporte (Anexo 1) para reforzar las descripciones del texto.

3.2.11.4 Resultados

Un total de 28 puntos de observación fueron visitados y evaluados para las 9 variantes propuestas (Tabla 1). Para cada variante se tomó varios puntos de observación (3 de promedio).

Los resultados se resumen en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1.- Localización de los puntos de observación para la evaluación de la vegetación en las variantes propuestas en la ruta del oleoducto para crudos pesados (OCP). (oct.17-22/200).

Punto de observación	Tramo	Variante	Nombre	Localización (UTM)		Altitud (msnm)
1	TRAMO 1	Lago Agrio	Estación Alternativa 1	10,012,615N	17,292,352E	290
2			Escuela Junín	10,012,792N	17,290,644E	300
3			Estación Alternativa 2	10,008,025N	17,288,895E	310
4			Estación Alternativa 3	10,009,930N	17,286,498E	300
5		Lumbaqui	Aguarico	10,007,000N	17,243,750E	425
6			Lumbaqui	10,005,043N	17,240,183E	520
7			Gonzalo Pizarro	10,002,144N	17,235,844E	590
8		El Reventador	Maná Rosa	9,994,978N	17,218,606E	1430
9			6 de Octubre	9,992,905N	17,213,786E	1625
10			Volcán Reventador	9,990,990N	17,211,931E	1610
11	TRAMO 2	Cuyuja	La Victoria	9,953,811N	17,832,205E	2280
12			Cuyuja	9,954,202N	17,831,188E	2310
13		Chalpi-Papallacta	Río Chalpi Grande	9,959,343N	17,824,550E	2650
14			Papallacta	9,957,871N	17,819,061E	2340
15	TRAMO 4	Yaruquí-Pomasqui	Yacupamba	9,976,245N	17,802,388E	3410
16			Motifondo	9,979,192N	17,801,638E	2900
17			Campo Alegre	9,991,430N	17,764,250E	2200
18			Pomasqui	9,997,476N	17,783,430E	2370
19	TRAMO 7	Río Blanco	Estero La Sucia	10,014,440N	17,699,438E	270
20			La Cubera	10,017,790N	17,697,800E	180
21			Arenanguita	10,021,617N	17,688,274E	110
22			San Pedro (Río Blanco)	10,246,622N	17,683,343E	100
23		Quinindé	Hcda. La Consuelo	10,036,546N	17,668,730E	150
24			Cupa	10,039,670N	17,666,842E	130
25	TRAMO 8	San Mateo	San Mateo	10,096,445N	17,652,071E	70
26			La Primavera	10,100,330N	17,644,459E	70
27			Culiba	10,104,244N	17,641,432E	210
28			Fornillito	10,105,870N	17,641,026E	160

3.2.11.5 Conclusiones

La mayor parte de las variantes propuestos para la nueva ruta del oleoducto (OCP) corresponde a zonas altamente degradadas y donde la vegetación original ha sido reemplazada casi en su totalidad por potreros, cultivos y sitios de vivienda. Es importante la presencia de grandes cultivos de palma africana (*Elaeis guinensis*) en las zonas próximas a Quinindé y Viche en la costa.

Solo se detectó cinco puntos donde el oleoducto (OCP) atravesaría por áreas con cobertura boscosa: 3 en el oriente (Escuela Junín – variante Lago Agrio; Aguarico – variante Lumbaqui, y; Mamá Rosa – variante El Reventador) y 2 en la sierra (La Victoria y Cuyuja – variante Cuyuja). Coincidentalmente, los cinco puntos mencionados corresponden a laderas con pendientes fuertes y están sobre cursos de agua importantes.

La flora no presenta ninguna sensibilidad particular en las variantes propuestas, pero si es necesario tomar medidas de mitigación y prevención de impactos en aquellas áreas donde el paso del oleoducto comprende áreas con remanentes de bosque (mencionadas anteriormente).

3.2.11.6 Registro Fotográfico

FOTO N°	PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Estación Alternativa 1	Carretera que sale a la vía a Colombia. Se observa manchones de vegetación arbórea en quebradas.
2	Estación Alternativa 1	Potreros con pocos árboles en pie y manchones de vegetación arbórea en quebradas.
3	Estación Alternativa 3	Topografía plana. Se advirtió inicios de asentamientos de viviendas. Muy alterada.
4	Aguarico	Terrazas con fuertes pendientes cubiertas por importante remanente de bosque natural. Cauce del río Aguarico. El paso del oleoducto sería a través del río y por entre la vegetación remanente.
5	Lumbaqui	Valle alterado con remanentes importantes de bosque en partes altas de colinas y en el cauce del río.
6	La Victoria	El Valle cerca del río ha sido altamente alterado, pero se conserva remanentes en las partes altas de las colinas y en muchos sectores del valle, entre los potreros y cultivos. A la izquierda de la foto se observa la Loma Patacruz, que conserva un buen remanente y por donde atravesaría el oleoducto.
7	La Victoria	Ladera cubierta por suro (Chusquea sp.) en parte baja de Loma Patacruz. Nótese las fuertes pendientes.
8	Río Chalpi Grande	Cerca del río la vegetación ha sido alterada, mientras las laderas permanecen cubiertas de bosque. Un bosque de aliso (<i>Alnus acuminata</i>) se ha desarrollado entre el valle y las laderas.
9	Papallacta	Zona muy alterada en la parte baja, plana, pero con laderas cubiertas de bosque. El aliso ha tenido gran éxito y ha formado bosquetes como el de la parte central de la foto.
10	La Primavera	Zona altamente alterada: extensos pastizales con pocos árboles y arbustos en pie.