

**LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL BOSQUE  
PROTECTOR “LA PERLA”, UBICADO EN LA PROVINCIA DE SANTO  
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, CANTÓN LA CONCORDIA, PARA LA  
PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

**Chiquin V., Troya D.**

**RESUMEN**

El Bosque Protector “La Perla”, ubicado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, es uno de los últimos remanentes boscosos de la zona, por lo que elaborar la propuesta del Plan de Manejo Ambiental es el principal objetivo de este trabajo; para ello se basó en la identificación de aspectos ambientales que afecten la situación del mismo y en la implementación de programas para su protección y conservación. La metodología utilizada, contempla la identificación del área de estudio, realizando recorridos, muestreos y análisis para la caracterización de los recursos: hídrico, edafológico, biótico y social, que permita mantener la línea base actualizada. Los resultados de los análisis de los procesos, la evaluación de impactos ambientales y la zonificación del área de estudio, permitió el desarrollo de programas y proyectos encaminados a ofrecer un manejo apropiado de los recursos, destacándose que el medio biótico es el más afectado por diversas actividades, cercanas al bosque, como es la extracción de palma aceitera. En cuanto al análisis de índice de calidad de agua de los cuerpos de agua que atraviesan el Bosque Protector “La Perla”, se determinó que la mayoría tienen un índice de calidad media, que asociado a sus diversos usos del agua se le considera levemente contaminada. La gran biodiversidad existente en el Bosque Protector, permite desarrollar actividades ecoturísticas que involucrará a la comunidad en general en la participación de charlas y conferencias, con el objetivo de crear una conciencia ecológica, que permita la conservación y preservación de la naturaleza.

**Palabras Claves:** Bosque Protector, La Perla, Línea Base, Impactos Ambientales, Plan de Manejo Ambiental.

## **ABSTRACT**

The conservation forest “La Perla”, which is located in the province of Santo Domingo de los Tsachilas, is one of the last remnant woodlands of the area, therefore creating an Environmental Management Plan Proposal is the main objective of this work; the plan was based on the identification of the environmental aspects that affect the wellbeing of the forest and also the implementation of protective and conservative programs. The methodology contemplates the identification of the study area, making excursions, sampling and analysis for the resources characterization: hydric, edaphic, biotic and social, to keep an updated base line. The results of the process analysis, the environmental impact assessment and the zoning the study area allowed program and projects development designed to offer proper resource management, stressing that the biotic media is most affected by diverse activities close to the forest, such as the oil palm extraction. As for the water bodies quality index analysis, it was determined that the majority have a medium quality index, that associated to its various uses it is considered slightly contaminated. The great biodiversity of the Conservation Forest, allows to develop eco-turistic activities that will involve the community in conferences and lectures with the goal of creating an ecological awareness that in the end permits the conservation of nature.

**Keywords:** Conservation Forest, La “Perla”, Base Line, Environmental Impact, Environmental Management Plan.

## **INTRODUCCIÓN**

El Bosque Protector “La Perla”, ubicado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, es uno de los últimos remanentes boscosos de la zona, principalmente en tierras privadas en el noroccidente del Ecuador, es así que se halla seriamente amenazado por la colonización y explotación forestal.

La propuesta para el Plan de Manejo Ambiental del Bosque Protector “La Perla”, se apoyará en estudios anteriores que servirán de base para la realización del mismo. Cárdenas

(2006), en su trabajo “Plan De Desarrollo Ecoturístico”, menciona que la creación del Bosque Protector, constituye uno de los últimos refugios para preservar especies de flora y fauna en esta zona del país.

## **METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO**

La metodología empleada para el levantamiento de la línea base ambiental, contempla la identificación del medio, es decir, actualizar las condiciones presentes de los componentes ambientales, para lo cual se realizaron recorridos, toma de muestras y análisis para la caracterización de los recursos: hídrico, edafológico, biótico y social con la finalidad de mantener una línea base actualizada y comparar los resultados de los análisis de agua con los límites máximos permisibles según el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS).

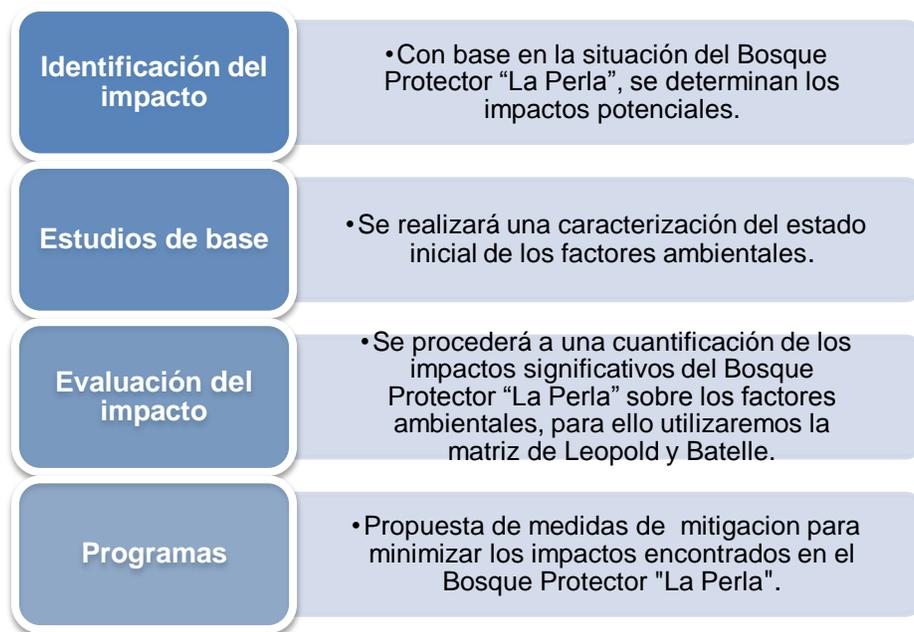
Se detallan a continuación los diferentes componentes estudiados:

**Tabla 1: Componentes analizados en el área de estudio**

<b>Características</b>	<b>Componentes</b>
<b>Físicas</b>	Geología
	Geomorfología
	Clima
	Suelo
	Uso Actual del Suelo y Cobertura Vegetal
	Hidrología
	Calidad del agua
<b>Biológicas</b>	Flora
	Fauna
	Paisaje
	Zonas de Vida
	Zonificación
<b>Sociales</b>	Aspectos Generales
	Aspectos Espaciales
	Aspectos Económicos
	Aspectos Culturales

Una vez realizado el levantamiento de la línea base ambiental del área en estudio, se procedió a la identificación y la evaluación de los impactos ambientales a través de la Matriz de Leopold.

La metodología a emplearse para la evaluación de los impactos ambientales se resume a continuación en la Figura 1.



**Figura 1. Metodología para la Evaluación de los impactos Ambientales**

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

El cantón la Concordia está ubicado al noroeste del país, a una altura aproximada de 379 msnm. Limita al norte con la Provincia de Esmeraldas al Sur con el Cantón Santo Domingo al Este con la Provincia de Pichincha y al Oeste con la Provincia de Manabí.

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA**

### **Geología**

La geología del área en estudio está conformada por: rocas sedimentarias de edad Mio – Pliocénicas del Grupo Daule (Borbón) y las Formaciones Pleistocénicas – Holocénicas Baba.

### **Geomorfología**

El área de estudio, se caracteriza por presentar un paisaje de lomas longitudinales redondeadas con un patrón de drenaje paralelo o subparalelo, y una zona plana baja con pendientes que van desde 0 a 12 grados, considerada hasta más o menos 450 msnm., representada en ocasiones por pequeñas mesetas y terrazas, con drenajes de tipo dendrítico espaciado.

### **Clima**

**Precipitación.-** Según Pourrut, 1983, el clima que corresponde al Bosque Protector “La Perla”, es Tropical mega térmico muy Húmedo el cual se refiere al régimen anual de lluvias y además a la altura que alcanzan las precipitaciones anuales.

En la zona los totales pluviométricos son importantes y casi siempre superiores a 2.000 mm. El término tropical se refiere a la distribución de las lluvias con un solo máximo lluvioso, y una estación seca marcada. El clima es “Megatérmico”, dado que la temperatura media anual es fuerte, superior a los 22°C. La humedad relativa es elevada, del orden del 80% y el cielo tiende a estar nublado. (Ecociencia, 1986).

**Temperatura.-** Se representaron gráficamente los datos obtenidos de temperatura media mensual de las estaciones meteorológicas, con lo cual se observa que los meses que presentan mayor temperatura son marzo y abril, con un valor máximo de 26.8 °C, correspondiente a la estación meteorológica de Chone, los meses con menor temperatura

julio, agosto, septiembre, con un valor mínimo de 23°C, correspondiente a la estación San Juan – La Maná.

**Viento.-** Para el análisis de este parámetro, se utilizó la información proveniente de la estación La Concordia y Quinindé manejada por el INAMHI, misma que posee registros de velocidad y dirección del viento, y para nuestro estudio entre los años 2000 – 2012.

La velocidad del viento en la zona de La Concordia varía poco, pues tiene valores medios entre 2.9 - 3.7 m/s, manteniéndose en ese rango a lo largo de todo el año. Se puede apreciar que la dirección preferencial del viento es hacia el Sur, variando su dirección en ciertos meses hacia el Sur-Este y/o al Sur-Oeste y muy poco hacia el Norte.

### **Suelo**

Los suelos de esta área, tanto en su génesis como en sus propiedades, están estrechamente relacionados con el clima y el material parental, es decir, suelos derivados de cenizas volcánicas. Suelos profundos, franco limosos, de color marrón oscuro en la parte superficial y marrón amarillento en profundidad. En las partes planas estos suelos son ligeramente ácidos, ricos en materia orgánica con menos del 50% de saturación de bases, con una capacidad de retención de agua mayor al 100% (Ecociencia, 1986).

### **Hidrografía**

La zona del Bosque Protector “La Perla”, se encuentra limitada por los esteros Cañero y Ramón, los mismos que son afluentes de la subcuenca del Río Cucaracha, que fluye en dirección nor-oriente, y forman parte del Río Mache aguas abajo. El Río Mache a su vez es tributario del Río Guayllabamba.

Se realizaron análisis de parámetros que se detallan a continuación, fueron recolectados en campo y posteriormente analizados en laboratorio, coordinado en tres visitas técnicas al Bosque Protector “La Perla”.

**Tabla 2. Resultados de Parámetros Físico-Químicos, Bilógicos de Agua**

PARÁMETROS		PUNTOS DE MUESTRAS DE AGUA BOSQUE "LA PERLA"							TULAS
		Estero Cañero	Río Cucaracha	Río Basiliscus	Riachuelo Lachesismila	Río Ramón	Estero Carinesis	Laguna de los Caimanes	Límite Máximo Permitido
pH	-	7,2	7,1	6,8	6,7	7,0	6,8	6,9	6,5 – 9
Temperatura	° C	25,0	25,0	25,0	24,0	24,5	25,0	26,0	Condiciones naturales + 3 Máxima 32
Conductividad	µs/cm	160,9	101,1	29,7	25,5	45,8	52,7	26,0	No existe parámetro de comparación
Turbidez	NTU	5,0	6,0	4	4	4	26,0	9,0	Condición natural varía entre 0 y 50%
Color	UC	2,5	7,5	2,5	0,0	0,0	50,0	2,5	No existe parámetro de comparación
Alcalinidad	mg/l	23,4	23,4	11,7	13,7	21,5	27,3	13,7	No existe parámetro de comparación
Dureza	mg/l	29,1	25,2	9,7	13,6	17,5	21,4	11,7	No existe parámetro de comparación
TDS	mg/l	84,0	110,0	22,0	56,0	56,0	76,0	40,0	No existe parámetro de comparación
Sólidos Suspendidos	mg/l	4,0	3,0	2,0	3,0	2,0	13,0	6,0	No existe parámetro de comparación
Sulfatos	mg/l	44,0	7,0	1,0	1,0	1,0	9,0	3,0	No existe parámetro de comparación
Fosfatos	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,1	0,1	No existe parámetro de comparación
Nitratos	mg/l	0,9	1,7	0,7	0,5	0,8	0,3	0,4	No existe parámetro de comparación
Nitritos	mg/l	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,06
OD	mg/l	4,8	4,7	5,3	5,6	5,5	4,1	5,3	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l
DBO <sub>5</sub>	mg/l	10,6	18,5	22,3	8,13	13,5	9,5	5	No existe parámetro de comparación
DQO	mg/l	34,6	52,4	45,3	22,4	48,4	21,3	15,2	No existe parámetro de comparación
Coliformes Fecales	nmp/100 ml	7,9x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	5,4x10 <sup>4</sup>	3,5x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	9,2x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>2</sup>	200

### Calidad del Agua

Para el cálculo del Índice de Calidad en aguas superficiales, se tomó como referencia la metodología de NSF, que consideró las condiciones deseables de uso de agua para la preservación de la vida acuática, agrícola y recreativo.

**Tabla 3. ICA para los cuerpos de agua analizados**

CUERPO DE AGUA	ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)	ESTADO
Estero Cañero	54,6	MEDIA
Río Cucaracha	54	MEDIA
Río Basiliscus	50,2	MALA
Riachuelo LachesisMila	53,2	MEDIA
Río Ramón	56	MEDIA
Estero Carinesis	49,2	MALA
Laguna de los Caimanes	56,4	MEDIA

## Calidad del Aire

**Ruido.-** Las mediciones de ruido se muestran de forma referencial y corresponden a un registro del Nivel de Presión Sonora (NPS) en dB(A), para los periodos mañana, tarde y noche, entre los días 12 y 13 de junio de 2013.

**Tabla 4. Niveles de Ruido Medido Leq, Lmin y Lmax**

Punto	Nombre	Leq	Lmin	Lmax	Punto	Nombre	Leq	Lmin	Lmax
R1	Entrada al Bosque	71,7	52,1	88,2	R9	Río Ramón	57,2	53,1	64,6
R2	Lindero	71,4	50,5	86,1	R10	Estero Carinaus	62	49,1	78,5
R3	Casa	56,7	57,1	58	R11	Laguna Paralela	54,7	41,4	65,5
R4	Parte Frontal bosque	52,5	45,5	68,9	R12	Entrada Bosque	75,2	53,5	93,3
R5	Estero Cañero	58,4	45,9	73	R13	Vértice 1	73,7	54,1	90,2
R6	Río Cucaracha	59,5	55	77,3	R14	Vertice2	73,4	52,5	88,1
R7	Basiliscus	61,4	48,9	76,3	R15	Vértice 3	56	43,1	72,5
R8	Riachuelo Lachesismila	45,1	38,8	60	R16	Vértice 4	48,7	33,1	59,5

## CARACTERÍSTICA BIOLÓGICAS

### Flora

Los resultados de investigación florística del Bosque Protector “La Perla”, realizada para la formulación del Plan de Manejo, revelan la presencia de 6 sistemas ecológicos diferentes, de los cuales, 4 se encuentran en los bosques naturales existentes en el área y se considera como un sistema ecológico a la zona dedicada a uso agrícola y pecuario.

### Fauna

Las colecciones sobre fauna, principalmente anfibios y reptiles, realizadas en la Reserva Científica de Río Palenque, situada a 35 Km. en línea recta de “La Perla”, se han perdido por falta de cuidado.

## EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez finalizada la caracterización del área de estudio se procedió a la evaluación de los impactos ambientales encontrados en el Bosque Protector “La Perla”, se evaluara mediante la matriz de Leopold.

**Tabla 7. Matriz de Leopold de Evaluación de Impactos Ambientales**

MEDIO RECEPTOR		ACCIONES	ACTIVIDADES GANADERAS	SERVICIOS TURISTICOS	MOVIMIENTO VEHICULAR	EXTRACTORAS DE PALMA ACEITERA	PUNT. ACUM.	# AFEC. NEGAT.	# AFEC. POSIT.
Características Físicas y Químicas	Tierra	Suelos	-4 4	-2 2		-5 5	-45	3	0
		Geomorfología	-2 1				-2	1	0
	Agua	Calidad Agua Superficial	-5 4	-3 3		-5 5	-54	3	0
	Aire	Ruido		-3 2	-5	-5 5	-31	3	0
		Calidad gases y partículas	-5 4		-5 5	-5 5	-70	3	0
	Procesos Naturales	Erosión	-3 4	-1 2		-5 5	-39	3	0
Condiciones Biológicas	Flora	Arboles	-4 4	-3 4	-2 2	-5 4	-52	4	0
		Arbustos	-4 4	-3 4	-2 1	-5 4	-50	4	0
		Hierbas	-4 1	-3 1	-2 1	-5 1	-14	4	0
	Fauna	Aves	-5 5	-4 1	-3 1	-3 3	-41	4	0
		Animales Terrestres	-5 5	-3 1	-5 3	-3 3	-52	4	0
		Especies en Peligro	-5 5	-5 5	-5 5	-5 5	-100	4	0
Factores Culturales	Recreativos	Camping		5 3			15	0	1
		Excursión		5 3			15	0	1
		Zonas de recreo		4 3			12	0	1
	Estéticos y de Interés Humano	Paisaje	-5 5	-1 5	-5 5	-5 5	-80	4	0
	Nivel Cultural	Estilos de vida	-5 5	4 3	-4 4	-5 4	-49	3	1
<b>PUNTAJE ACUMULADO</b>			-231	-31	-117	-258	<b>-637</b>		
<b># AFECTACIONES NEGATIVAS</b>			13	11	10	13		<b>47</b>	
<b># AFECTACIONES POSITIVAS</b>			0	4	0	0			<b>4</b>

Elaborado por: Chiquín, Troya, Vinueza, 2013

### Propuesta de programas Plan de Manejo

Para dar solución a los problemas expuestos en el diagnóstico y el estudio de impactos ambientales en el Bosque Protector “La Perla”, el Plan de Manejo propuesto, está formado por seis programas planteados, orientados y enfocados al cumplimiento de los objetivos del plan de manejo:

**Tabla 8. Tabla Resumen Programas Bosque Protector “La Perla”**

Programas	Objetivos	Actividades	Presupuesto
Educación Ambiental Dirigido a la Comunidad	Sensibilizar y proporcionar conocimientos apropiados a la comunidad para la preservación del Bosque y sus alrededores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taller de diseño y elaboración de Guías de Educación ambiental.</li> <li>2. Diseño y elaboración del portafolio de problemas ambientales locales.</li> <li>3. Producción y difusión de programas radiales.</li> </ol>	\$ 2.940
Turismo y Recreación	Desarrollar la actividad turística en el Bosque Protector “La Perla”, dentro del marco de la sostenibilidad y bajo los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar el marco regulatorio y operativo necesario para que la actividad turística</li> <li>2. Concretar alianzas, acuerdos y compromisos con actores públicos y privados clave para el desarrollo y fortalecimiento del turismo sostenible</li> </ol>	\$ 2.598
Investigación, Manejo de Recursos Naturales y Monitoreo Ambiental	Generar y sistematizar información científica, y socioeconómica para el manejo del área	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Priorización y difusión de necesidades de investigación.</li> <li>2. Desarrollo de incentivos y facilidades para investigadores.</li> <li>3. Estudio del impacto de la actividad turística.</li> </ol>	9.600
Gestión de Desechos	Realizar el adecuado manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos que generan en el bosque.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de Desechos Sólidos</li> </ol>	\$ 3.800
Restauración Ambiental	Establecer mecanismos de restauración de áreas afectadas por procesos de degradación ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y plan de restauración en zonas con necesidad de restauración</li> <li>2. Ejecución de actividades prioritarias en zonas identificadas</li> <li>3. Reforestar con especies nativas en las áreas degradadas.</li> </ol>	\$ 3.600
Producción Agropecuaria	Promover técnicas y prácticas ambientalmente limpias, que permitan el desarrollo de una agricultura sostenible	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitación del área para fomento de la actividad agropecuaria</li> <li>2. Taller de definición de metodología y elementos que contendrá el plan de fomento agropecuario</li> <li>3. Elaboración de programa de capacitación</li> </ol>	\$ 5.000

Elaborado por: Chiquín & Troya, 2013

## **BIBLIOGRAFIA**

- Ball, R. & Church, R. (1980) *Water Quality Indexing And Scoring. Journal Of The Environmental Engineering Division*. Estados Unidos: American Society of Engineers.
- Brown, R. McClelland, N. Deininger, R. Tozer, R. (1970) *A water quality index. Do we dare*. Estados Unidos.
- CONAGUA (2008) *Estadísticas del Agua en México*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Dinius, S. (1987) *Design of a Index of Water Quality*. Alabama, Estados Unidos: Water Resources.
- Ecociencia. (1986. *Plan de Manejo del Bosque Protector "La Perla"*. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de La Concordia (2010) *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial La Concordia 2011-2025*. La Concordia, Ecuador.
- Hodridge, L. &Tosi, J. (1978) *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de La Concordia (2010) *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial La Concordia 2011-2025*. La Concordia, Ecuador.
- Hodridge, L. &Tosi, J. (1978) *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas.