



***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL  
SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS  
L/T***

**MOLINO – PASCUALES, MOLINO – ZHORAY – MILAGRO,  
MOLINO – RIOBAMBA – TOTORAS, PASCUALES – TRINITARIA  
A 230 kV Y PASCUALES – CHONGÓN – (LAS JUNTAS) –  
POSORJA - (LAS JUNTAS) – SANTA ELENA, MOLINO – CUENCA  
Y MILAGRO – SAN IDELFONSO – MACHALA A 138 kV**

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**ANEXO PMA1  
PROTOCOLO DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA**



<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b><i>PROTOCOLO PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA</i></b> _____	<b>1</b>
<b>1.1 ALCANCE</b> _____	<b>1</b>
<b>1.2 CRITERIO PREVIO</b> _____	<b>1</b>
<b>1.3 DELIMITACIÓN DE LAS AREAS DE IMPORTANCIA</b> _____	<b>1</b>
<b>1.4 INSPECCIÓN BIÓTICA</b> _____	<b>4</b>
1.4.1 Objetivos _____	4
1.4.2 Objetivos específicos _____	4
1.4.3 Metodología _____	4
1.4.3.1 Fauna _____	6
1.4.3.2 Flora _____	8
1.4.4 Plan de Acción _____	8
<b>1.5 SALVAGUARDAS AMBIENTALES L/T</b> _____	<b>8</b>
1.5.1 Desviadores de Vuelo o salva-pájaros _____	8
1.5.2 Sistemas anti posadores _____	10
<b>1.6 RESCATE DE FAUNA Y FLORA</b> _____	<b>11</b>
1.6.1 Identificación si las actividades provocaran afectaciones a la fauna y flora presente. _____	12
1.6.2 Rescate de fauna _____	12
1.6.2.1 Objetivo General _____	12
1.6.2.2 Metodología _____	12
1.6.2.2.1 Amedrentamiento - Ahuyentamiento _____	13
1.6.2.2.2 Técnicas de captura _____	14
1.6.3 Rescate de Flora _____	16
<b>1.7 CRITERIOS FINALES</b> _____	<b>18</b>
<b>1.8 BIBLIOGRAFÍA</b> _____	<b>18</b>

## ***TABLAS***

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
TABLA No. 1 INTERSECCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN CON ÁREAS PROTEGIDAS, PATRIMONIO FORESTAL O VEGETACIÓN PROTECTORA, ÁREAS BAJO CONSERVACIÓN .....	2
TABLA No. 2 IBAS DE INTERÉS QUE INTERSECAN CON LAS L/T DEL SISTEMA.....	3

## ***FIGURAS***

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
FIGURA No. 1. Ubicación de Áreas Importantes para la conservación de Aves del Ecuador, con el Sistema de L/T.....	3
FIGURA No. 2. Metodología para las Inspecciones Bióticas .....	5
FIGURA No. 3. Recorrido en ZIG –ZAG, Esquema de búsqueda de carcadas en L/T ....	6
FIGURA No. 4. Situación de riesgo de colisión.....	8
FIGURA No. 5. Dispositivos marcadores, utilizados para disminuir el riesgo de colisión.....	9
FIGURA No. 6. Disuasores visibles en la oscuridad .....	9
FIGURA No. 7. Espirales usadas como disuasor de colisión.....	10
FIGURA No. 8. Disuasor de aparcamiento sobre aislador.....	11
FIGURA No. 9. Sirena para envío de señales .....	14

## PROTOCOLO PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

### 1.1 ALCANCE

El Protocolo de protección de Fauna y Flora está dirigida al Operador y contratistas del Operador, que son los que llevan a cabo las actividades de Operación y Mantenimiento y se encargan de informar a la Unidad de Gestión Social y Ambiental y general a CELEC EP- TRANSELÉCTRIC.

El presente protocolo se basa en la inspección previa a las acciones de mantenimiento.

### 1.2 CRITERIO PREVIO

Se parte del hecho que las L/T, del Sistema Nacional de Transmisión, han estado en funcionamiento en su mayoría más de 30 años y que forman ya parte del ecosistema; personas y animales se han acostumbrado a la presencia de la línea de transmisión, dándose una especie de “naturalización de la línea” (las nuevas generaciones han visto a la línea ahí siempre). Por lo tanto, se debe realizar el seguimiento biótico a las L/Ts, identificar zonas donde existan eventos adversos y promover acciones para evitarlos.

### 1.3 DELIMITACIÓN DE LAS AREAS DE IMPORTANCIA

Se definen como áreas de importancia, las fajas de servidumbre de las L/T que intersecan con las áreas protegidas, listadas en la Tabla 1 y que han sido mapeadas en el Anexo Atlas Temático (Mapa 04 Mapa de Patrimonio Nacional de Áreas Naturales).

Por la importancia del componente Ornitofauna, se incluyen las áreas propuestas por BirdLife Internacional. Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs por sus siglas en inglés Important Bird Areas) son sitios importantes a nivel mundial para las aves y la biodiversidad<sup>1</sup>. Estas áreas se identifican con base a una serie de criterios internacionales previamente acordados que han sido analizados y mejorados a través de una amplia consulta a nivel mundial. Santander & Freile, 2005.

El objetivo es realizar una inspección visual de las fajas de servidumbre en especial las ubicadas en las áreas protegidas (ver tabla siguiente), zonas descritas en el Mapa Temático No 4, y en las zonas IBAs que interseca la L/T. Ver tablas y figuras siguientes, en los que se detallan las zonas de interés que la L/T cruza.

---

<sup>1</sup> Se identificaron 107 IBAs para Ecuador, 97 continentales y 10 en Galápagos. En el año 2005, las IBAs fueron reconocidas por el MAATE como “áreas de interés público para la conservación de las especies de aves” mediante acuerdo ministerial. Ese mismo año, la información sobre las IBAs del país fue publicada por Aves & Conservación con el apoyo de la Embajada Real de los Países Bajos.

**PROTOCOLO PROTECCIÓN FLORA FAUNA**

**TABLA No. 1 INTERSECCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN CON ÁREAS PROTEGIDAS,  
PATRIMONIO FORESTAL O VEGETACIÓN PROTECTORA, ÁREAS BAJO  
CONSERVACIÓN**

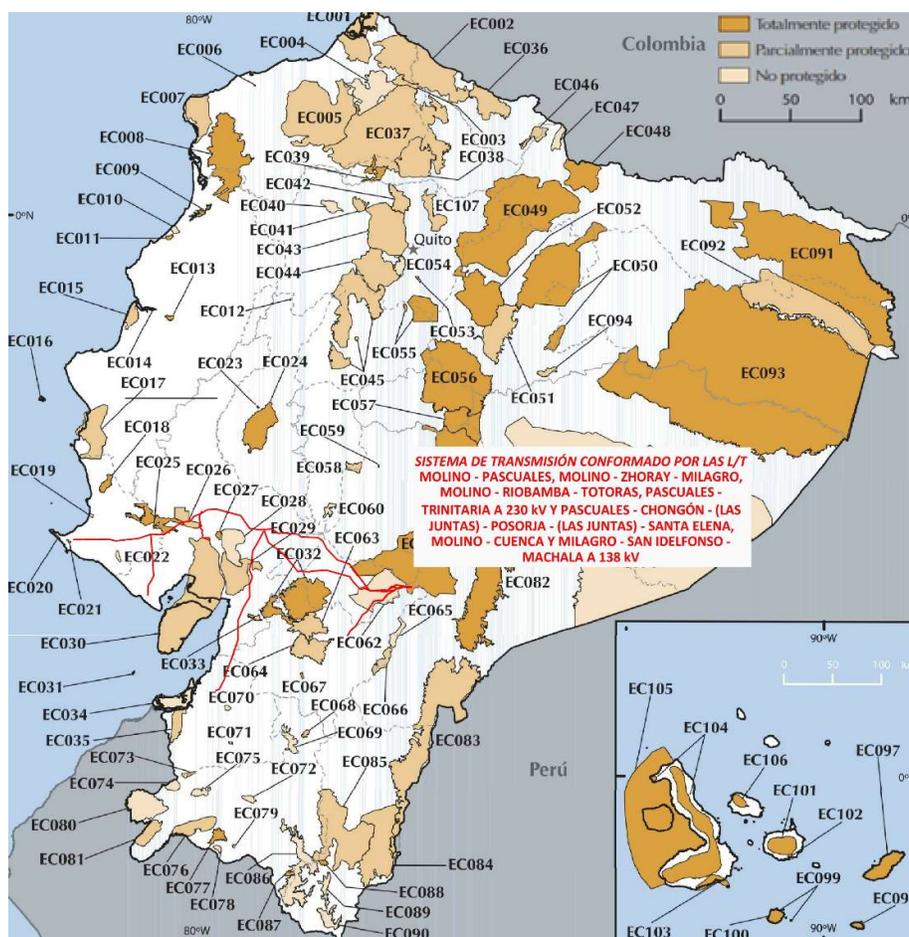
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>LINEA DE TRANSMISIÓN</b>
HC005	ÁREA BAJO CONSERVACIÓN ÁVILA ÁVILA SERVIO ATILA	MOLINO - PASCUALES A 230 Kv
HC005	ÁREA BAJO CONSERVACIÓN ÁVILA ÁVILA SERVIO ATILA	MOLINO - RIOBAMBA - TOTORAS A 230 kV
HC005	ÁREA BAJO CONSERVACIÓN AVALOS ZAMBRANO LUIS PATRICIO	MOLINO - RIOBAMBA - TOTORAS A 230 kV
HB01007	PARQUE NACIONAL SANGAY – SNAP (Certificado MAE)	MOLINO - PASCUALES A 230 Kv
HB01007	PARQUE NACIONAL SANGAY – SNAP (Certificado MAE)	MOLINO - ZHORAY - MILAGRO A 230 kV
HB01007	PARQUE NACIONAL SANGAY – SNAP (Certificado MAE)	MOLINO - RIOBAMBA - TOTORAS A 230 kV
HB01027	RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA MANGLARES EL SALADO – SNAP (Certificado MAE)	PASCUALES - TRINITARIA A 230 kV
HB01007	PARQUE NACIONAL SANGAY	MOLINO - CUENCA A 138 kV
HB01021	RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CHURUTE – SNAP ((Certificado MAE))	MILAGRO - SAN IDELFONSO - MACHALA A 138 kV
HC006	RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CHURUTE – SNAP (Certificado MAE)	MILAGRO - SAN IDELFONSO - MACHALA A 138 kV
HC002	RB MACIZO DEL CAJAS	MOLINO - ZHORAY - MILAGRO A 230 kV
HC002	RB MACIZO DEL CAJAS	MOLINO - CUENCA A 138 kV
HC002	RB MACIZO DEL CAJAS	MILAGRO - SAN IDELFONSO - MACHALA A 138 kV
HC000	BOSQUE PROTECTOR 15 AREAS DEL INTERIOR DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE (Certificado MAE)	MOLINO - PASCUALES A 230 Kv
HC000	BOSQUE PROTECTOR 15 AREAS DEL INTERIOR DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE (Certificado MAE)	MOLINO - ZHORAY - MILAGRO A 230 kV
HC000	BOSQUE PROTECTOR 15 AREAS DEL INTERIOR DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE (Certificado MAE)	MOLINO - RIOBAMBA - TOTORAS A 230 kV
HC000	BOSQUE PROTECTOR LA PROSPERINA (Certificado MAE)	PASCUALES - TRINITARIA A 230 kV
HC000	BOSQUE PROTECTOR CERRO BLANCO (Certificado MAE)	PASCUALES - TRINITARIA A 230 kV
HC000	PAPAGAYO DE GUAYAQUIL (Certificado MAE)	PASCUALES - CHONÓN - (LAS JUNTAS) - POSORJA A 138 kV
HC000	BOSQUE PROTECTOR CERRO BLANCO (Certificado MAE)	PASCUALES - CHONÓN - (LAS JUNTAS) - POSORJA A 138 kV
HC000	BOSQUE PROTECTOR SUBCUENCA DEL RIO CHONGON (Certificado MAE)	PASCUALES - CHONÓN - (LAS JUNTAS) - POSORJA A 138 kV

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

TABLA No. 2 IBAS DE INTERÉS QUE INTERSECAN CON LAS L/T DEL SISTEMA.

Código de la IBA	Nombre de la IBA	Unidad Administrativa	Observación	Distancia de intersección aprox. (Km)	Categoría de Protección
EC025	Bosque Protector Chongón-Colonche	Guayas	Cruza	10,4	Totalmente Protegido
EC026	Bosque Protector Cerro Blanco	Guayas	Cruza	8,3	Parcialmente protegido
EC029	Reserva Ecológica Manglares-Churute	Guayas	Pasa por un extremo	2	Parcialmente protegido
EC030	Manglares del golfo de Guayaquil	Guayas	Pasa por un extremo	6,2	Parcialmente protegido
EC061	Parque Nacional Sangay	Chimborazo, Morona Santiago, Tungurahua	Pasa por un extremo	13	Totalmente Protegido
EC062	Bosque Protector Dudas-Mazar	Cañar	Cruza	135,3	No Protegido

FIGURA No. 1. Ubicación de Áreas Importantes para la conservación de Aves del Ecuador, con el Sistema de L/T



Fuente: Santander & Freile, 2009

## **1.4 INSPECCIÓN BIÓTICA**

Como parte de las inspecciones de mantenimiento, para que el Operador elabore el Plan de Mantenimiento Preventivo periódico, se propone el protocolo de acción donde se incorpora la variable ambiental – biótica en las inspecciones periódicas que son parte de las actividades de Operación – Mantenimiento.

### **1.4.1 Objetivos**

El objetivo de las inspecciones es delimitar las áreas, en base a registros estadísticos, donde existan eventos hacia la fauna y acciones a tomarse en cuenta en flora natural, que permitan la no afectación de especies de interés (vulnerables y/o endémicas).

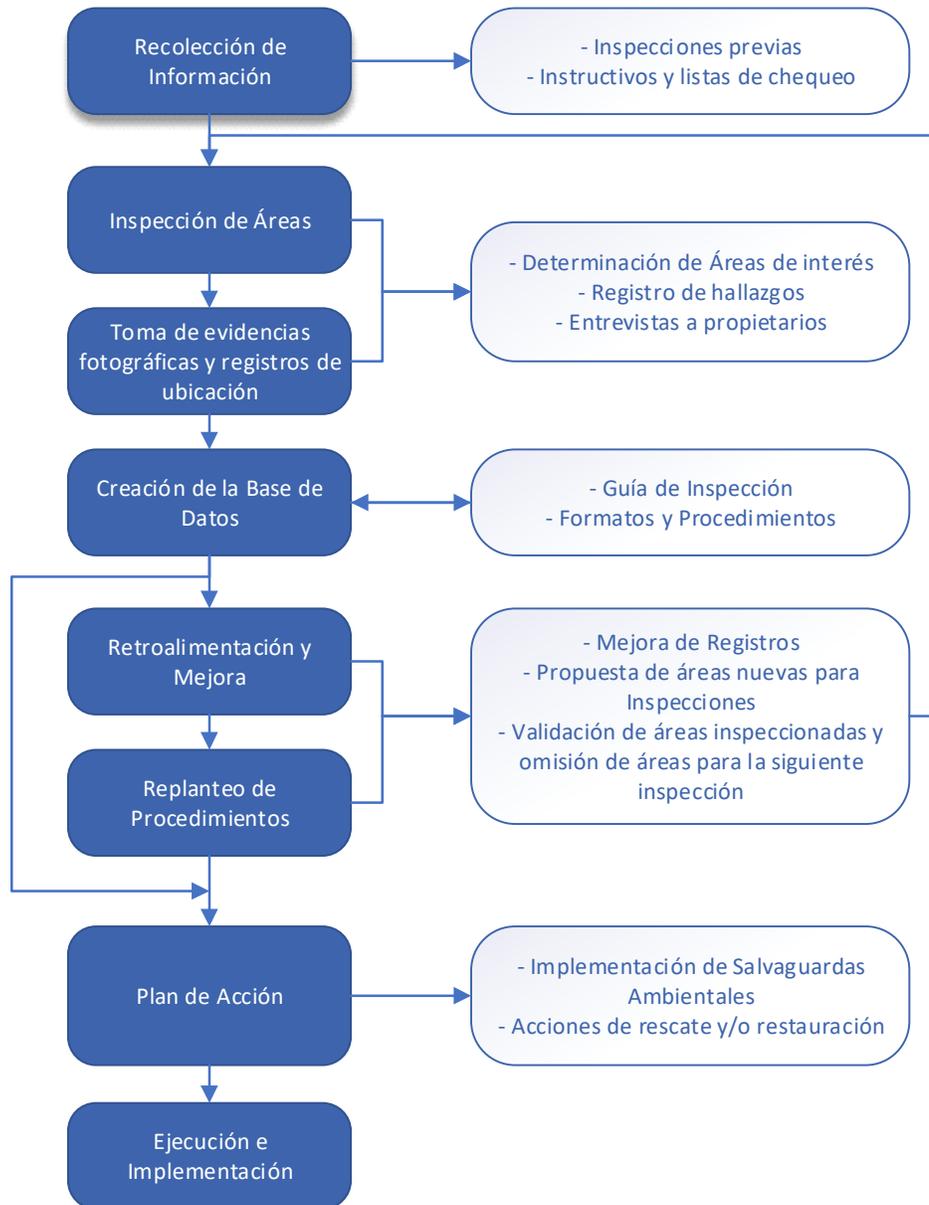
### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Obtener una base estadística de los efectos de la L/T en la fauna
- Comprender los factores estructurales, temporales y espaciales.
- Evaluar la mortalidad de fauna.
- Evaluar la eficacia de las medidas previamente adoptadas.
- Pesquisar la ocurrencia de impactos no previstos en flora y fauna.

### **1.4.3 Metodología**

La metodología se presenta en la figura siguiente, en la que se observan varias acciones que son secuenciales, que incluye la planificación de los recorridos y la recepción de información, previo a la inspección de las áreas (esta inspección incluye la toma de evidencia y registros); para luego lo crear la base de Datos Geoeferenciada, que permita la toma de decisiones sobre la base de hallazgos. La metodología incluye una retroalimentación es decir corregir acciones y procedimientos con el objeto de lograr una mejora continua, la retroalimentación puede incorporar nuevas áreas para inspección o recomendar que algunas áreas se dejen de inspeccionar.

**FIGURA No. 2. Metodología para las Inspecciones Bióticas**



La metodología de las inspecciones boticas de mantenimiento, involucrará:

- Realizar los recorridos en áreas de interés biótico. Descritas anteriormente como áreas de interés.
- Registro fotográfico de los hallazgos
- Ubicación de hallazgos, georreferenciación y referencia en base a L/T (Torres).
- Reporte de inspección biótica.

- Elaboración de un Plan de Acción: que incluya la definición de actividades futuras sean estas de rescate biótico, implementación de salvaguardias ambientales y restauración de las áreas en el caso de requerirse.

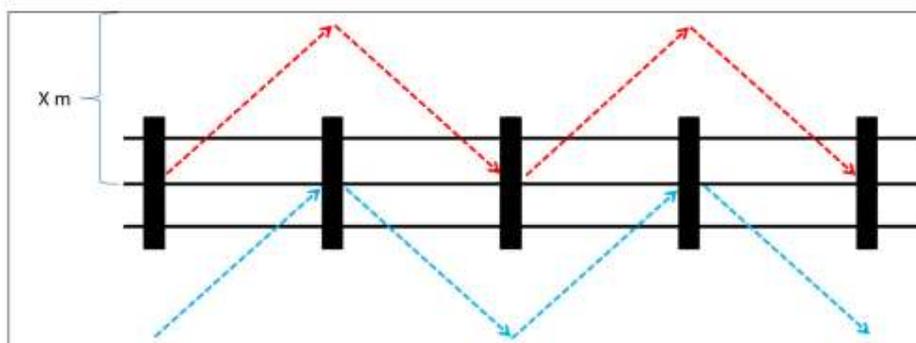
### 1.4.3.1 Fauna

La búsqueda de carcasas es una técnica utilizada para el seguimiento de la mortalidad de animales en una línea de transmisión. Consiste en la inspección periódica, mediante recorridos pedestres, de ejemplares “impactados” por las estructuras del proyecto. Se debe tener claro que no se registrarán todos los eventos, dada la longitud de las líneas de transmisión, la remoción por carroñeros y la eficiencia de la búsqueda. Pero esta actividad definirá la existencia o no de zonas inseguras, en las que se propondrán medidas ambientales en función de los registros estadísticos en cada área.

Se trata pues de localizar el esfuerzo en zonas donde sea factible la ocurrencia de estos eventos, por lo tanto tienen especial atención las áreas protegidas y las zonas de bosques aledaños, relacionados también con las áreas descritas IBAs descritas.

La metodología de búsqueda, se recomienda realizar recorridos pedestres en forma de “zigzag”, como se muestra en la figura siguiente:

**FIGURA No. 3. Recorrido en ZIG –ZAG, Esquema de búsqueda de carcasas en L/T**



Fuente: Gonzáles, G. 2014

Se trata pues, que 2 investigadores biólogos avancen paralelamente entre sí, en forma de zigzag con la L/T, a velocidad constante, la distancia sugerida para cada lado de la línea de transmisión es de 30 a 40 m. (Zerda y Roselli, 2003). Especial atención se tendrá la búsqueda de individuos electrocutados en las Estructuras (torres). Los investigadores deberán indagar la muerte de cada individuo, siguiendo los parámetros definidos en la Ficha de Inspección anexa al final de este protocolo.

En los recorridos de la L/T, de deberá incluir los resultados de entrevistas realizadas a los propietarios, con el objeto de ampliar la posibilidad de registrar la mayor cantidad de eventos. Una vez que se cuenten con registros se puede complementar los mismos realizando estudios pruebas sobre la tasas de desaparición de cadáveres por la actividad de carroñeros y otros sesgos como la banda de búsqueda.

### Acciones Importantes:

- Los investigadores biólogos darán una inducción a los inspectores de CELEC EP Transelectric de cómo proceder en una L/T en caso de hallazgos.
- La base de datos debe actualizarse con cada Informe de inspección, procurando crearse zonas de interés: bajo, medio y alto.
- En caso de no registrar en dos años consecutivos novedades en los sitios inspeccionados, se evaluará técnicamente la necesidad de continuar la búsqueda

### Registro de Información:

Los resultados de las inspecciones bióticas y registros deberán tener como mínimo la información descrita en la Ficha de Inspección Anexa al Protocolo.

El profesional encargado deberá identificar diversas variables, ejemplo: especie, edad del individuo accidentado, momento aproximado de la muerte, etc.; recabando de manera precisa la información para su posterior análisis.

### Conceptos Básicos:

**Colisión:** La colisión consiste en el encuentro físico de un ave y una línea de eléctrica, situación que suele devenir en la muerte del ejemplar.

**Electrocución:** es un fenómeno que se produce cuando un ave u otro individuo hace puente entre dos componentes energizados (dos conductores) o cuando hace contacto a tierra a través del poste; lo que ocurre cuando la separación horizontal entre fases energizadas es menor que la distancia entre los extremos de ambas alas (envergadura alar) o cuando la separación vertical es menor a la altura del ave (BirdLife International, 2003).

Las electrocuciones generalmente ocurren en líneas eléctricas con voltajes menores a 60 kV, debido a que estos tendidos poseen distancias cortas entre fases energizadas (Ferrer et al, 1995)

**Categoría de conservación:** Es el grado de amenaza (o la probabilidad de extinción) de las especies, guardando relación con el impacto de una L/T puede representar para esta especie.

**Principio de repetición:** La mortalidad elevada de una misma especie, aunque esta no se encuentre clasificada como especie amenazada, debe ser registrada y dependiendo de los registros estadísticos deberá procurarse un plan de acción.

El hallazgo de individuos muertos o heridos, más que posibilitar la recuperación del individuo debe ser concebido como una herramienta para entender lo factores de riesgo en las L/T, identificando las especies vulnerables, la estructura y factores temporales.

### 1.4.3.2 Flora

La Inspección Biótica, respecto a flora tiene como objetivo identificar especies forestales de interés que por su ubicación pueden causar daño a la L/T por lo que estos árboles podrán ser podados o cortados totalmente; si el árbol va a ser cortado y es endémico y/o tiene una categoría, debe informarse al ministerio del ambiente para que estén al tanto de las acción y den instrucciones al respecto, si el árbol esta fuera de un área protegida o en una plantación agroforestal, el corte del árbol debe realizarse con la aprobación de los dueños de la plantación.

### 1.4.4 Plan de Acción

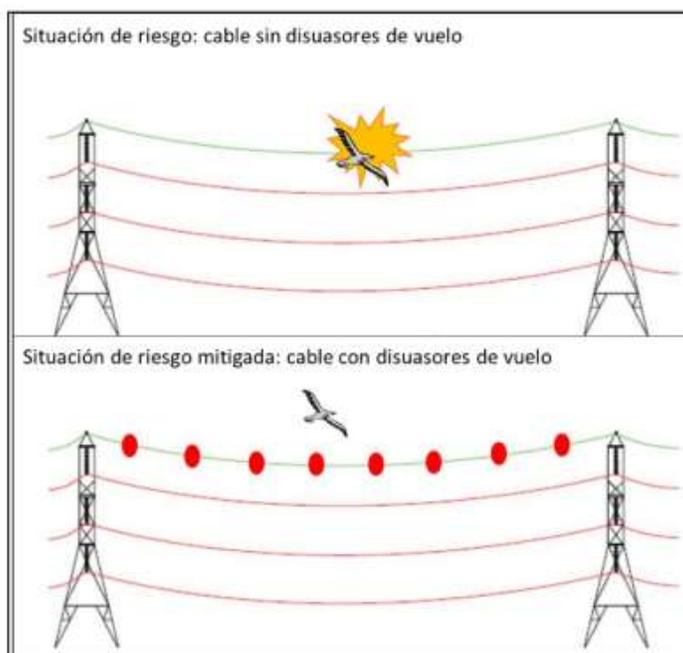
El plan de acción puede proponer medidas de salvaguardias ambientales en áreas específicas como: desviadores de vuelo, sistemas anti posadores o anti trepadores, en función de los registros estadísticos georreferenciados. Puede adicionalmente recomendarse un rescate de fauna y flora de ser el caso.

## 1.5 SALVAGUARDAS AMBIENTALES L/T

### 1.5.1 Desviadores de Vuelo o salva-pájaros

**Desviadores de Vuelo o salva-pájaros:** dispositivos que aumentan la visibilidad del tendido, disminuyendo así la probabilidad de colisión. Debe tenerse en claro que estos disuasores de vuelo, son estructuras que aumentan el peso de la línea y por lo tanto se debe verificar que el diseño tome en cuenta estas estructuras.

FIGURA No. 4. Situación de riesgo de colisión



Fuente: Gonzáles, G. 2014

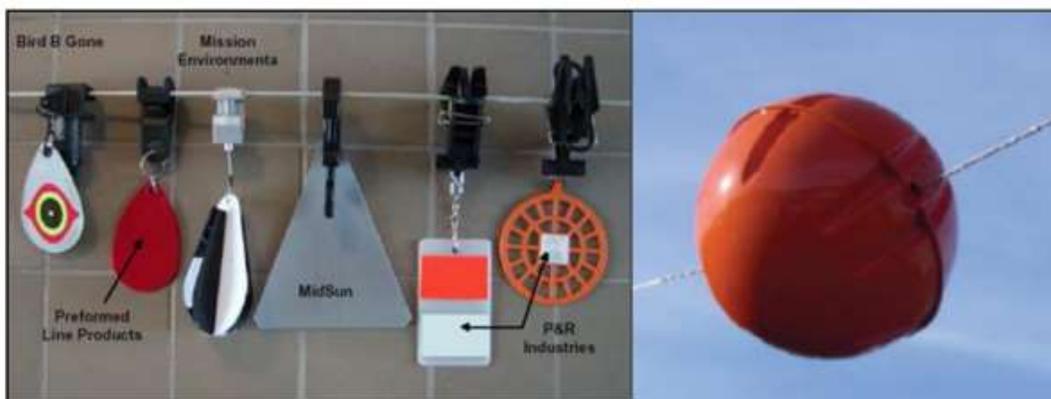
Existen varios tipos de desviadores de vuelo en el mercado, la elección del dispositivo utilizar está relacionada a las características técnicas del mismo:

Colores: es recomendable usar colores que contrasten con el paisaje (rojo, amarillo, blanco) o el uso de blanco y negro. Si se instalarán dispositivos de diferentes colores estos deben ir alternados.

Sí de la inspección se identificarán colisiones nocturnas, se sugiere la implementación de dispositivos visibles durante la noche ya sea por iluminación, fosforescencia, radiación ultravioleta u otros.

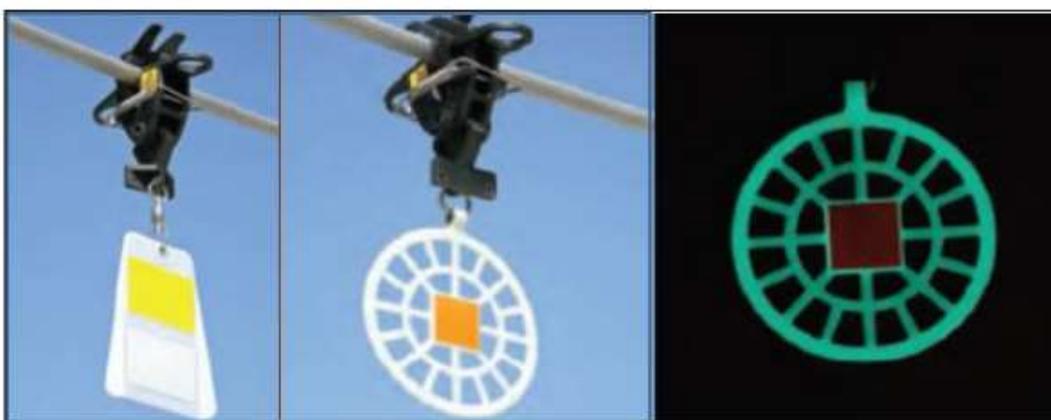
La frecuencia de los dispositivos está definida por el fabricante pudiendo estar entre 10 y 20 m, dependiendo si se colocan como con la disposición 3 bolillo o alternadamente cuando existen cables paralelos.

**FIGURA No. 5. Dispositivos marcadores, utilizados para disminuir el riesgo de colisión**



Fuente: Yee, 2007

**FIGURA No. 6. Disuasores visibles en la oscuridad**



Fuente: BirdLife International, 2003

Para los dispositivos se aconseja que su tamaño sea al menos de 10 a 20 cm de largo lo que determinaría aumentar el grosor de la línea en al menos 20 centímetros, es recomendable que estos dispositivos sobresalgan del cable o estén bajo el.

**FIGURA No. 7. Espirales usadas como disuasor de colisión**



Con el objeto de asegurar la durabilidad de los dispositivos se recomienda que sean de acero inoxidable o de elementos plásticos resistentes a la luz ultravioleta, en caso de instalarse, necesariamente las inspecciones deberán describir el estado de estos dispositivos pues su vida útil necesariamente será menor que la del cable.

Se debe tener en claro que los sistemas desviadores de vuelo, no deben colocarse cuando existan barreras de árboles (altos) paralelos a las líneas, puesto que estos ya corresponden a una medida de mitigación que evita colisiones. No debe olvidarse que la altura de los árboles tiene relación con su proyección a la L/T, por lo que debe comprobarse que estos árboles no comprometan a la infraestructura eléctrica. Este criterio es similar cuando la línea se encuentra en una hondonada o en ladera donde la morfología disminuye el riesgo de una colisión y sería infructuoso colocarse estos disuasores de vuelo.

### **1.5.2 Sistemas anti posadores**

Debido a las condiciones geométricas de la línea de transmisión eléctrica de 230 kV y 138 kV., es poco probable que exista electrocución de individuos en estas líneas sin embargo las inspecciones a realizarse deberán registrar cualquier evento relacionado.

Para evitar la electrocución puede usarse aislación de los conductores, sistemas anti posadores y amedrentamiento mediante la instalación de siluetas de depredadores.

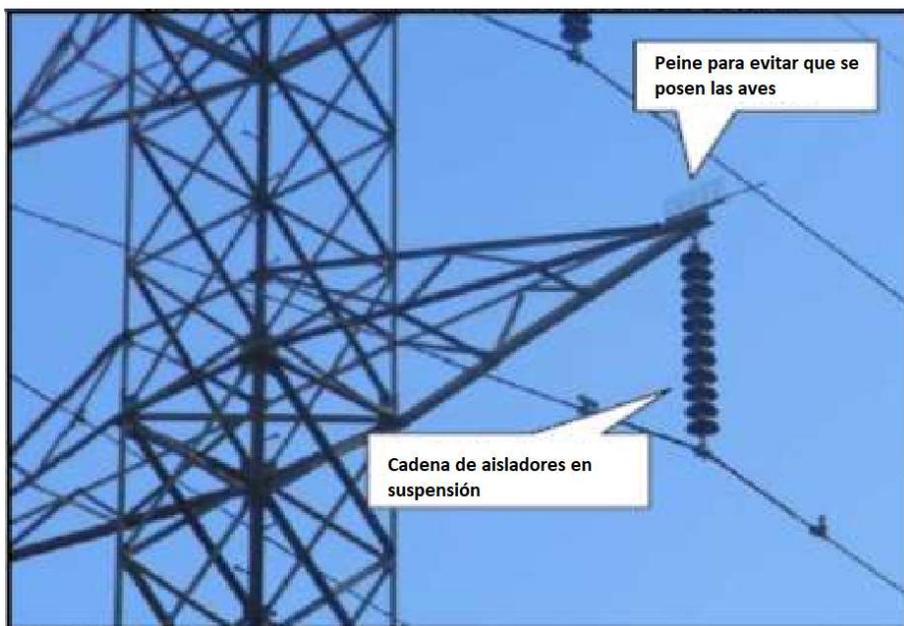
Anti posadores, son dispositivos disuasorios de aparcamiento, es decir que evitan que las aves se perché en las estructuras (torres). Estos dispositivos deberán ser verificados para definir su efectividad.

Existen anti-posadores de distintos tipos como los siguientes:

- Barandillas finas
- Triangulo de plástico
- Abrazadera en peine sobre cruceta
- Peinetas de plástico verticales
- Escobilla o peineta
- Pletina inclinada

Estos e ubican esencialmente en las crucetas y sobre los aisladores.

**FIGURA No. 8. Disuasor de aparcamiento sobre aislador**



## 1.6 RESCATE DE FAUNA Y FLORA

El proyecto que nos ocupa corresponde a L/T en operación algunas con más de 30 años desde su construcción, estas líneas ya forman parte de los ecosistemas que atraviesan, son parte del entorno. Sus fajas de servidumbres son permanente intervenidas y podadas evitando totalmente la presencia de árboles de altura superior a los tres metros, que puedan afectar a la L/T, también se actúa en las operaciones de mantenimiento en los árboles que están fuera de la faja de servidumbre y que por su proyección puedan afectar a la L/T. Por lo anterior es poco probable que se encuentren especies de Fauna y Flora, con alguna categoría de conservación. Sin embargo de lo anterior, a solicitud del MAATE se presenta

el siguiente protocolo de rescate de fauna y flora si fuera necesario implementar, previo la identificación de su necesidad en una inspección biótica realizada.

### **1.6.1 Identificación si las actividades provocaran afectaciones a la fauna y flora presente.**

Mediante la inspección biótica, se identificará previo a las actividades de operación y mantenimiento mayor, si las actividades presentarán afectación a la fauna y flora presente en la faja de servidumbre y en su área aledaña, no más de 40 metros a cada lado de la línea.

Para las actividades de mantenimiento menor se procederá con acciones de ahuyentamiento, pues la perturbación será mayor si se aumenta personal en el área para actividades de rescate, si la actuación es puntual en una estructura. De encontrarse alguna especie animal herida se procederá con actividades de rescate.

### **1.6.2 Rescate de fauna**

Todo profesional u obrero que sea parte de las operaciones de mantenimiento será instruido en cómo proceder al encontrar un animal en el área de trabajo y por ningún motivo el animal será atacado y peor aún sacrificado. La prioridad es el Ahuyentamiento.

#### **1.6.2.1 Objetivo General**

Rescatar las especies animales que estén en las fajas de servidumbre, siguiendo el presente protocolo de rescate con el fin de minimizar los impactos sobre el componente fauna silvestre.

#### **Objetivos Específicos**

- Promover la reubicación de las especies animales en zonas aledañas a la faja de servidumbre.
- Implementar medidas para el rescate, protección y conservación de la fauna silvestre encontrada.
- Eventualmente recurrir a un centro de rescate que pueda albergar a las especies animales desplazadas, siempre y cuando no sea posible su reubicación inmediata luego del rescate. Coordinar con las autoridades competentes el traslado de las especies a centros de rescate para su posterior reintroducción.

#### **1.6.2.2 Metodología**

El proceso de rescate dentro del proyecto especialmente en el caso de la fauna silvestre es, facilitar el movimiento de los individuos de las especies que originalmente habitaban en el área, hacia parches aledaños, que presenten un hábitat de condiciones similares y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie.

En este sentido, la metodología propuesta para el desarrollo del Programa de Rescate de Fauna en el área de influencia y sensible del proyecto contempla las siguientes etapas:

## 1. Inspección Biótica

Esta fase comprenderá las siguientes actividades:

- Identificación de zonas de vida, ecosistemas existentes, cobertura vegetal, áreas protegidas, bosques protectores, corredores biológicos, etc.
- El recorrido e identificación de fauna presente en el área de influencia directa y sensible del proyecto.
- Identificación de áreas aledañas con igual o mejor cobertura que la faja de servidumbre.

## 2. Ejecución del rescate

La ejecución del programa de rescate contemplará el rescate de fauna local en la fase de operación, previo haberse identificado su presencia durante una inspección biótica y será ejecutado por el equipo técnico.

Las medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos a relocalizar comienzan desde la aplicación de las técnicas para la captura y el manejo de fauna silvestre, las cuales están encaminadas a evitar daños y/o estrés en los ejemplares, para lo cual se iniciará el Programa de Rescate con prácticas de amedrentamiento, continuando con una ligera alteración al hábitat.

Las siguientes actividades de alteración ligera del hábitat, podrán o no realizarse dependiendo del tipo de mantenimiento a ejecutarse: Traslado de troncos principalmente, la poda de árboles y arbustos que sirvan como refugio y que funcionen como hábitat de individuos pequeños y de lento desplazamiento, finalizando con un trampeo selectivo. Con la finalidad de que las especies de vertebrados terrestres se desplacen por sus propios medios, evitando con ello que los organismos corran riesgos innecesarios; sólo en el caso de especies de poca agilidad, será preciso emplear métodos estándares para la captura, manejo y transportación, por la seguridad tanto de los ejemplares como del personal capacitado que realice estas tareas.

### 1.6.2.2.1 *Amedrentamiento - Ahuyentamiento*

Propicia la migración de individuos de especies de fauna silvestre, son técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat, encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar especies de aves, murciélagos, mamíferos de hábitos cursoriales y herpetofauna.

Se basa en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día; golpeteo de madera agitación de vegetación, levantamiento de troncos y piedras e inclusive uso de humo para espantar animales.

**FIGURA No. 9. Sirena para envío de señales**



#### **1.6.2.2.2 Técnicas de captura**

##### **Captura de mamíferos**

No se utilizarán trampas ni redes, para la captura de mamíferos en el área de rescate; se procederá a la identificación del animal y su captura siempre y cuando se identifique como un animal de poca movilidad (perezoso, micro mamífero no volador con hábitat restringido, herido o en estado neonatal) a través del siguiente procedimiento:

- Una vez identificado el animal, el personal de rescate deberá colocarse los implementos de seguridad como guantes adecuados (que cubran toda la extensión de las extremidades superiores), gafas de seguridad y mascarilla, con el fin de evitar cualquier tipo de daño, tanto para el animal, como para el técnico de rescate.
- Los mamíferos deben ser manipulados de una forma rápida sin movimientos bruscos y en lo posible sin la presencia de muchas personas alrededor, procederá solamente el técnico con la ayuda de un asistente local.
- La sujeción debe de realizarse de una forma segura y firme con el fin de evitar accidentes sobre el personal de rescate y daños sobre el animal rescatado.
- En lo posible no se debe de inmovilizar a hembras grávidas o con crías; en este caso, se deberá suspender la actividad de desbroce hasta conseguir la movilización voluntaria del animal.
- Los animales capturados serán mantenidos en fundas de tela o en contenedores (jaulas) plásticos, hasta ser trasladados a áreas aledañas a la faja de servidumbre con mejor hábitat.
- En caso de captura, los ojos del animal serán cubiertos con el fin de reducir la carga de estrés durante el transporte y la reubicación. (Castellanos, 2010).

Por las condiciones de las fajas de servidumbre y la movilidad de los mamíferos, no se espera la presencia de representantes de este grupo. Si se observa algún animal de alta movilidad (especies con amplio rango de habitación, o con capacidad de movilización y reubicación natural, como: Carnívoros, Primates, Roedores medianos y grandes, Chiropteros, Artiodáctilos y Perisodáctilos), se procederá a ahuyentarlo a través de medios sonoros, como se establece en el acápite previo.

No se prevé captura con trampas ya que la tasa de mortalidad de las musarañas durante la captura es muy alta, debido a su rápido metabolismo, por lo que pocas veces se logra encontrar un individuo con vida al momento de revisar las trampas.

### **Captura de aves.**

Las aves son generalmente animales de alta movilidad, por lo que no se estima el rescate de representantes de este grupo animal; inclusive aquellas especies que tienen un hábitat restringido, como ciertas especies de Furnaridae y Thamnophilidae, pues por su capacidad de vuelo, dichas especies se reubican de acuerdo al avance de las actividades de desbroce, en los sitios aledaños, donde pueden desarrollar sus actividades habituales.

### **Captura de anfibios y reptiles**

Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con un lazo en la punta de una varita. El largo de ésta varía de acuerdo con la especie de lagartija, aunque en general va de 1.8 a 2 m de largo (vara herpetológica).

El lazo debe ser de nylon o de seda para que quede bien abierto y tenga una circunferencia de más o menos el doble de la cabeza del animal. La captura se realiza acercando lentamente la vara, paralela al cuerpo de la lagartija y por encima, de atrás hacia delante, se hace entrar el lazo hasta el pescuezo y se da un jalón para arriba y hacia atrás.

Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa, aunque ésta no lo sea. No se le debe tomar por la cola ni agarrarle directamente, se deben usar unas pinzas grandes y se toma al ejemplar del cuello o usando un gancho herpetológico para evitar ser mordido.

Si se trata de lagartijas de tamaño mediano se debe procurar no acercar las manos a la boca del ejemplar y se debe manipularla con cuidado. Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes, pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de estos sea proporcional al tamaño del animal.

En el caso de los anfibios (ranas, sapos, etc.), estos se atraparán y colocarán en bolsas de plástico tipo ziploc con un poco de sustrato húmedo para evitar su desecación, ya que estos individuos dependen de condiciones de elevada humedad para su sobrevivencia.

Se debe tener mucho cuidado de guardar adecuadamente al animal al momento de colocarlo dentro del costal o bolsa para su transporte.

Todos los ejemplares capturados deberán ser marcados para su posterior identificación en el monitoreo de fauna.

Con el fin de tener un registro confiable de las especies de animales rescatadas, se deberá llenar una ficha de campo por cada organismo capturado.

### **Liberación, reintroducción/translocación de especies de vida silvestre**

Se han considerado los siguientes procedimientos que deben ser tomados en cuenta antes de cualquier liberación.

#### **Liberación inmediata:**

Liberación inmediata: se realizará con animales recién capturados, en un período no mayor a 24 horas. Los mismos serán evaluados por el especialista, quien certificará que se encuentran sanos. Se llevará un registro (base de datos), donde se señale la especie y el sitio donde fue recogido. En dicho registro reposará el lugar exacto donde fue liberado, el mismo que deberá mantener la distribución geográfica natural de donde fue capturado, en lo posible en un área cercana a la faja de servidumbre inspeccionada.

Toda liberación inmediata en especies consideradas en peligro crítico, peligro, y vulnerables; y que consten en los Libros Rojos del Ecuador, así como en las Listas UICN; deberá ser coordinada con la Unidad de Vida Silvestre de la Dirección Provincial de Biodiversidad. Una vez finalizada la liberación inmediata, se entregará un informe del mismo a la Autoridad Ambiental respectiva.

#### **Liberación Gradual:**

Solo aplicará, para especies que han sido capturas y presentan malas condiciones de salud y que deberán ser llevadas a un centro de rescate, luego de su recuperación deberá coordinarse con la autoridad ambiental su liberación.

#### **Métodos de transporte**

No se realizarán colecciones de vertebrados terrestres, por lo que no se aplicarán técnicas de transporte. Para el transporte interno, es decir desde el sitio de rescate hacia el área de reubicación se realizará de acuerdo a las características de cada espécimen, así:

- Anfibio (Terrario adecuado en un recipiente de plástico)
- Reptil (Funda de tela o caja de madera).
- Mamífero (jaula adecuada al peso y condiciones del mamífero)
- Ave (nido) (Cajas de cartón adecuadas) o nido artificial.

#### **1.6.3 Rescate de Flora**

El rescate se realizará a lo largo de las áreas descritas, estableciendo las especies de relevancia por su importancia ecológica, sensibilidad, amenaza o endemismo. Como se está actuando en actividades de operación y mantenimiento y las fajas de servidumbre de las L/T, corresponden a áreas alteradas, este rescate se realizará únicamente para los árboles en proyección que deban ser cortados o especies vegetales de importancia.

El personal de rescate deberá ejecutar sus actividades, previo al inicio del desbroce, con el fin de ubicar y rescatar especies forestales en crecimiento, dentro del sotobosque y durante las actividades de desbroce, para remover las plantas epífitas, especialmente Orquídeas y Bromelias.

Durante los recorridos se procederá:

- Recolectar los especímenes fértiles y que podían ser trasplantados.
- Se deberá tomar notas sobre las características de la vegetación en relación a altura del dosel, subdosel y sotobosque; en los lugares donde fueron rescatadas las especies, entre otros aspectos.
- Se rescatará las especies y trasladará a áreas aledañas. Todos los procedimientos deben ser los más idóneos y deben estar justificados.

Se relocalizarán todos los ejemplares de las especies importantes o definidas como amenazadas o endémicas que se encontrarán en los áreas a podar o desbrozar.

Los taxa o grupos taxonómicos que en general pueden ser objeto de rescate son los siguientes:

**Orquídeas.-** La familia Orchidaceae es la más diversa de todas las familias de plantas vasculares del Ecuador. Actualmente se han registrado aproximadamente 4000 especies, de las cuales el 40% son endémicas, es decir que solo existen en nuestro país.

**Bromelias.-** La familia de las bromelias está constituida por aproximadamente 3000 especies, distribuidas en tres subfamilias: Bromelioideae, Pitcairnioideae y Tillandsioideae. Actualmente existen aproximadamente 450 especies de bromelias ecuatorianas que incluyen a 152 especies endémicas, distribuidas en 13 géneros.

Las bromelias se encuentran en una amplia variedad de hábitats o ambientes, pero son más diversas en las cordilleras andinas. Las especies de esta familia presentan poblaciones con diversa distribución geográfica y abundancia local. La mayoría de las endémicas se limitan a crecer en hábitats reducidos y restringidos. Sin embargo, ciertas especies pueden ser localmente comunes.

**Especies Endémicas o Amenazadas.-** Especies amenazadas y en peligro de extinción; que sean endémicas o dentro de algún grado de amenaza, sobre las cuales se pondrá énfasis en el rescate.

**Selección del método de colección** - Para cada especie seleccionada, y de acuerdo a su forma biológica, requerimientos de sitio y formas de propagación, se definirá la forma y las técnicas de extracción y propagación, esto es que podrán utilizar diferentes tipos de propágulos o plántulas definiendo, para cada taxón, y de acuerdo a experiencias existentes, el método óptimo en términos de seguridad de prendimiento y velocidad de la propagación.

**Análisis del medio específico** - Para cada una de las especies se efectuará una caracterización de las condiciones del medio donde se desarrollan naturalmente, en

términos de: Pendiente; Elevación; Exposición; características del Sustrato; Posición Topográfica; Especies acompañantes.

**Extracción de ejemplares** - El trabajo de extracción será exclusivamente manual, con la ayuda de podadoras, de mano y aéreas y con la utilización de trepadores de árboles; se procederá de tal manera de no afectar las raíces del individuo extraído, iniciando una exploración desde la base del ejemplar.

**Trasplante** - Cuando el trasplante es a raíz desnuda, lo más importante es cuidar que la planta se introduzca a la cepa de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El inicio del tallo debe quedar por lo menos al ras del suelo o preferentemente un poco debajo, para prevenir un asentamiento del sustrato. La tierra fina que cubre el sistema radicular es presionada con la mano, mientras que el relleno total de la cepa es compactado mediante el pisoteo.

Cuando la planta tiene cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que exista buen contacto con el suelo.

## 1.7 CRITERIOS FINALES

Todo personal que realice actividades de operación y mantenimiento (incluido personal de contratistas), será parte de una inducción donde se le explique las acciones y procedimientos de protección a fauna y flora y los avisos o reportes al respecto.

El presente protocolo de protección de flora y fauna, deberá hacérsele conocer a los contratistas y subcontratistas, para que de ser el caso ellos en sus labores al encontrar indicios de afectación a la fauna o flora, procedan a informar a la Jefatura de Gestión Ambiental de CELEC-EP TRANSELECTRIC.

Si por las condiciones de las actividades de mantenimiento fuere necesario afectar a un área mayor que las áreas de implantación de las estructuras (torres) y sus áreas conexas como drenajes, protecciones de cimentación, muros, es decir que sea un mantenimiento mayor y afecte a un área superior a los 1000 m<sup>2</sup> de forma individual <sup>2</sup>, por cada acción, deberá necesariamente realizarse un rescate de flora y fauna.

## 1.8 BIBLIOGRAFÍA

Santander, T. Freire, J. Loo-Vela, S (2009). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves AMÉRICA-ECUADOR. Birdlife Internacional, Quito-Ecuador.  
González, G (2014). Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos.  
Zerda y Roselli (2003). Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión.

---

<sup>2</sup> Explicación: No se contabilizará las áreas en forma global si no una por una, si una sola es mayor a 1000 m<sup>2</sup>, se cumple la condición solo en esa área.

## PROTOCOLO PROTECCIÓN FLORA FAUNA

BirdLife International, 2003. Protecting Birds from Powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects. Convención de Berna

Aprile, G. Bertonatti, C. 1996. Manual sobre Rehabilitación de Fauna. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires – Argentina.

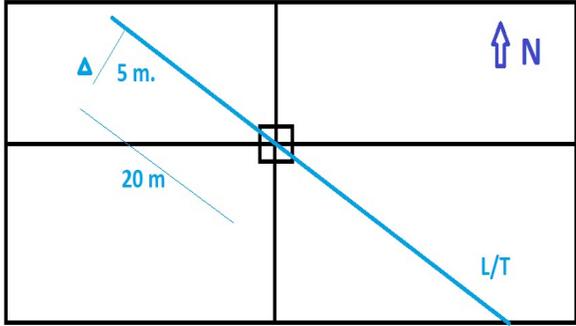
Ávila, Jorge. 2004. Programa de Rescate, Protección y Conservación de Flora y Fauna Silvestre para la L/T Santa Fe – Entronque La Fragua – Jurica. Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Iztapalapa. México.

### **ANEXO: FICHA DE INSPECCIÓN**

**PROTOCOLO PROTECCIÓN FLORA FAUNA**

<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>		
Nombre de la L/T y nivel tensión:		
Región- Provincia- Localidad:		
Fecha de la observación (día/mes/año)		
Nombre y contacto del observador		
<b>INSPECCIÓN DE FAUNA</b>		
Ubicación (coordenadas UTM-sistema de proyección)		
Ubicación entre estructuras (torres-postes):		
Infraestructura responsable	Torre	
	Cable	
	Otra (indicar)	
Localizado durante la inspección (Si No)	SI	NO
		(Describir la fuente (entrevista-otra))
Nombre científico de la especie		Categoría de conservación:
Sexo del individuo accidentado		
Edad del individuo accidentado	Cría	
	Juvenil/subadulto	
	Adulto	
	Indeterminado	
Momento aproximado de la muerte	Un día	
	Una semana	
	Un mes	
	Otro (indicar)	
Estado del cadáver	Reciente	
	Descompuesto	
	Huesos y restos	
	Depredado	
Descripción básica de las lesiones:		
Descripción general del hábitat en un radio de 50 m.		
Fotografía del ejemplar		

PROTOCOLO PROTECCIÓN FLORA FAUNA

Observaciones	
Indicar la posición del cadáver respecto de la estructura más cercana (la parte superior del grafico representa el norte). Dar un aproximado de distancia, Dibujar la dirección de la L/T.	

**LESIONES COMUNES**

Lesión	Electrocución	Colisión de Aves
Predominación de fractura de huesos	Fracturas vertebral, fractura de cráneo o pelvis.	Fractura de los huesos de las extremidades: alas, piernas, y huesos del hombro; fractura de vertebras, cráneo; extremidades arrancadas.
Daño al pelaje o plumaje	Marcas de quemaduras: en forma de agujero, bien definidas, grandes áreas de piel quemada.	Partes del cuerpo arrancadas
Daño a la piel	Partes chamuscadas que fueron el punto de ingreso y salida de la corriente. Áreas necrosadas, si el animal sobrevive.	Piel abierta y desgarrada, músculos, tendones y tejido óseo expuestos; sin tratamiento inmediato, se desarrollarán infecciones y necrosis.
Daño secundario a las extremidades	Amplias áreas necróticas en las extremidades, afectadas por el flujo de corriente.	Áreas limitadas de necrosis, con heridas abiertas, tendones, músculos y huesos expuestos. Infección bacteriana.
Condición general de los animales heridos	Inicialmente: estado de shock, después se producirá daño irreversiblemente por las extremidades perdidas.	Estado de shock, invalidez por las extremidades dañadas o daños secundario.

**PROTOCOLO PROTECCIÓN FLORA FAUNA**

<b>FICHA DE INSPECCIÓN DE ESPECIES DE IMPORTANCIA FORESTAL O NATURAL FUERA DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE</b>		
Nombre de la L/T y nivel tensión:		
Región- Provincia- Localidad:		
Fecha de la observación (día/mes/año)		
Nombre y contacto del observador		
<b>INSPECCIÓN DE CORTE DE ÁRBOLES EN PROYECCIÓN O DE RIESGO PARA LA LÍNEA</b>		
Ubicación (coordenadas UTM-sistema de proyección)		
Ubicación entre estructuras (torres-postes):		
Nombre científico de la especie forestal		
Estado de Conservación de la especie		
Características de la faja de servidumbre	Ancho:	
	Tipo: de recorrido:	
	Llana	
	Media ladera	
	Cruce de quebrada o drenaje	
	Área anegable	
	Otra (indicar)	
Definición del tipo de acción	Corte:	
	Poda:	
De producirse el corte Obtener los siguientes datos:	Diámetro del fuste:	
	Altura del árbol:	
	Área basal:	
	Otro (indicar) :	
Descripción general del hábitat en un radio de 50 m.		
Fotografía de la especie forestal de importancia		
Observaciones /Definir si es necesario el envío de la información al MAATE, para su conocimiento y visto Bueno.		

Nota: Solo para aplicación en las áreas definidas.