

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar**

**"EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE  
REFORESTACIÓN IMPLEMENTADAS EN EL BOSQUE  
SECO EN ÁREAS CIRCUNDANTES A LA CIUDAD DE  
GUAYAQUIL"**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de**

**MASTER "CAMBIO CLIMÁTICO"**

Presentado por:

**MIGUEL ANGEL SAAVEDRA MENDOZA**

Dirigido por:

**MARÍA FERNANDA CALDERÓN VEGA**

Guayaquil – Ecuador

2021

## ***Agradecimiento***

*A María Fernanda Calderón, Ph.D. (Tutora) por su constante guía y apoyo para consolidar este documento, a Gladys Rincón P. Ph.D. por sus recomendaciones y colaboración para esta etapa de Titulación; en general a mis docentes de la Maestría de Cambio Climático por compartir sus valiosos conocimientos.*

*A mis amigos y expertos (Raúl Carvajal, Geovany Zambrano, Jhony Ayón y Mariela Galarza) que en sus diversas especialidades supieron brindar tiempo y colaboración para revisar y proporcionar información ante las ideas propuestas en el actual proyecto de titulación y finalmente Fabián Viteri y Xavier Miranda por su apoyo en la elaboración de mapas.*

***Dedicatoria***

*A mi familia, esposa e hijos. Johannita, Nicolás y Sofía que supieron apoyar esta gratificante etapa con su comprensión y aliento. A Uds. el cumplimiento de este objetivo.*

## **COMITÉ EVALUADOR**

**Alejandro Joffre Chanabá Ruiz, MSc.  
DECANO**

**María Fernanda Calderón Vega, Ph.D.  
TUTOR**

**Gladys Rincón Polo, Ph.D.  
COTUTOR**

**Edwin Rolando Jiménez Ruiz, Mg.  
EVALUADOR DEL DECANATO DE LA FACULTAD**

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVOS	5
1.1.1 Objetivo general	5
1.1.2 Objetivos específicos	5
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Contexto legal y técnico	6
2.1.1 Patrimonio Forestal Nacional	6
2.1.2 Ecosistemas frágiles	6
2.1.3 Bosque y vegetación protectores (BVP)	7
2.1.4 Reforestación	7
2.2 Conceptualización de bosque y caracterización del Bosque Tropical Seco (BTS)	10
2.3 Bosque protectores con bosque tropical seco en zonas urbanas del Cantón Guayaquil	11
2.3.1 Bosque y Vegetación Protector “Cerro Colorado”	11
2.3.2 Bosque y Vegetación Protector “Cerro Blanco”	12
III. METODOLOGIA	13
3.1 Área de estudio	13
3.1.1 Bosque Protector Cerro Blanco	13
3.1.2 Bosque Protector Cerro Colorado	14
3.2 Análisis de referentes metodológicas de reforestación	16
3.2.1 Guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas (G.R.E.E)	16
3.2.2 Gestión Forestal Sostenible de la FAO	17

3.2.3 Consejo Nacional Forestal (CONAFOR)	19
3.2.4 Manual de reforestación en 7 pasos (M.R. 7 pasos)	20
3.2.5 Manual de reforestación para América Tropical (M. R. A. T.)	21
3.2.6 Plan Nacional de Restauración Forestal – PNRF	23
3.2.7 Lineamientos de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco	24
3.3 Evaluación de metodologías de reforestación en bosque seco aplicados en los Bosques Protectores “Cerro Colorado” y “Cerro Blanco”	26
3.3.1 Bosque Protector Cerro Blanco	26
3.3.2 Bosque Protector Cerro Colorado	27
3.3.3 Evaluación de las metodologías de reforestación	27
3.4 Validación de las reforestaciones implementadas en los Bosques Protectores “Cerro Colorado” y “Cerro Blanco” mediante entrevistas a actores locales.	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1 Lineamientos para la propuesta de guía estándar para reforestación de bosque seco	31
4.2 Descripción de la propuesta de Guía Estándar para reforestación de bosque seco	35
4.3 Evaluación de las reforestaciones implementadas en Cerro Blanco y Cerro Colorado	44
4.4 Validación con expertos locales	49
V. CONCLUSIONES	56
VI. BIBLIOGRAFÍA	57

## TABLAS

Tabla 1: Actividades para la reforestación según las Guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas	17
Tabla 2: Actividades para la reforestación según la Gestión Forestal Sostenible de la FAO	19
Tabla 3: Actividades para la reforestación según CONAFOR	20
Tabla 4: Actividades para la reforestación según el PNUD	21
Tabla 5: Actividades para la reforestación según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos	22
Tabla 6: Actividades para la reforestación según el Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030	24
Tabla 7: Matriz comparativa de metodologías de reforestación en bosques	26
Tabla 8: Modelo de evaluación de actividades de reforestación realizadas en el área de estudio	28
Tabla 9: Matriz comparativa de metodologías evaluadas y consolidación de actividades para propuesta de guía estándar	33
Tabla 10: Propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco	43
Tabla 11: Tabla de evaluación de las reforestaciones en área de estudio comparada con Guía de Reforestación de Bosque Seco	46

## **FIGURAS**

Figura 1: Ubicación del Bosque Protector Cerro Blanco	14
Figura 2: Ubicación del Bosque Protector Cerro Colorado	15
Figura 3: Foto de vivero forestal de la Fundación ProBosque	47

## ANEXOS

70

Anexo 1: Ficha entrevista de Ingeniero Forestal – Especialista en reforestación de la Fundación ProBosque

Anexo 2: Ficha entrevista de Ingeniera Ambiental – Experta en procesos de administración de contratación pública para la ejecución de reforestaciones

Anexo 3: Ficha entrevista de Biólogo – Experto acciones de conservación de ecosistemas locales de manglar y bosque seco con experiencia en Organizaciones no gubernamentales (local e internacional)

Anexo 4: Ficha entrevista de Biólogo – Especialista en conservación, reforestación de bosque seco, reconocimiento de los ecosistemas locales, especies forestales

## **CAPITULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Los ecosistemas terrestres conformados por bosques son los que más área ocupan sobre la superficie del planeta, lo mismos agrupan una gran biodiversidad, estimando que los mismos contienen el 75% de las especies terrestres (Pérez et al., 2007). Los bosques proporcionan productos relacionados a madera y servicios ecosistémicos como la regulación del sistema hídrico, biomasa, diversidad de especies, variación de hábitats, protección del suelo contra la erosión. Además, los bosques confieren una mayor resiliencia al Cambio Climático (Roe, 2006) disminuyendo su vulnerabilidad y la vulnerabilidad de las personas por falta de recursos hídricos, erosión de suelos, entre otras afectaciones; que podrán ser reducidas, mediante, estrategias de recuperación con planificación para mitigar problemas vinculados con el Cambio Climático (Jackson et al., 2005).

En relación a la generación específica o aporte para afectación al cambio climático, se ha determinado que hasta el 2010 el sector vinculado al cambio de uso de suelo reduciendo espacios de bosques para silvicultura, ganadería y agricultura generó el 24% de las emisiones directas de gases de efecto invernadero GEI, lo cual la ubica entre las actividades que más los genera (IPCC, 2015).

A nivel mundial se han propuesto lineamientos para los países, a través de la FAO mediante la gestión forestal con el fin de aumentar las extensiones de bosques como áreas de almacenamiento de carbono para mitigar al máximo el cambio climático o generando condiciones de adaptación al mismo (FAO, 2006). Por otro lado, la UICN ha generado medidas para promover y reducir las emisiones de los bosques, con lo cual busca lograr una máxima mitigación en las afectaciones que el Cambio Climático pueda tener en los bosques. Un mecanismo para esto es REDD + (Reducción de las emisiones por deforestación y la degradación de los bosques), que en su plan de acción

de Bali incluyó la sostenibilidad de los bosques mediante el aumento de reservas de carbono en áreas boscosas, lo cual, fortalece la capacidad de los bosques para retener emisiones de CO<sub>2</sub> (UICN, 2009), considerando además, que la forestación y reforestación son elementos decisivos entre las medidas de mitigación para limitar el cambio climático (Masson-Delmotte & Zhai, 2019).

La Convención Marco sobre Cambio Climático del 2015 estableció que para el desarrollo de proyectos se debe considerar el uso eficiente de los recursos y el asesoramiento en la fase de elaboración con el fin de que éstos sean viables desde los puntos de vista económico, ambiental y social. En su anexo Acuerdo de París Art. 8 establece que las esferas con potencial de mitigación en las que se debería actuar de manera cooperativa y fácil para mejorar la comprensión, las medidas y el apoyo para la resiliencia de los ecosistemas (Naciones Unidas, 2015).

La pérdida de la cobertura forestal a nivel mundial es de aproximadamente 178 millones de hectáreas de bosques entre 1990 y 2020 (Welle, 2020). Los bosques, se han visto afectados principalmente por cambio de uso de la tierra, en los cuales, extensas áreas se han deforestados en favor del desarrollo de áreas agrícolas. Además, en la pérdida de biodiversidad de los bosque, también se evidencian procesos de degradación, es decir, el bosque aún existe pero sin funciones saludables (Hancock, 2019) como protección del agua, del suelo, atenuar el clima, reducir emisiones de gases conservación de flora y fauna, entre otras (Gottle & Sène, 1997). Otro factor, que también está afectando a los bosques son los incendios, los cuales han devastado cerca de 98 millones de hectáreas boscosas en el 2015, donde un 4% de la superficie forestal afectada se encuentra principalmente en África y Sudamérica (Welle, 2020). La variabilidad climática también está afectando directamente a los bosques debido al incremento en las temperaturas medias anuales, lo cual, genera cambio en las pautas pluviales, y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos (FAO, 2006).

En Ecuador entre las actividades de forestación y reforestación se pueden destacar tres ejecutados a través del Ministerio de Agricultura con el Plan Bosque desde 1985 a

1989, Proyecto BID 808 de 1991 a 1996 y Proforestal de 2008 a 2012, mediante los cuales se alcanzó un total de 107.500 hectáreas reforestadas, que corresponden al 58% de los procesos de reforestación ejecutados a nivel nacional (Ministerio del Ambiente, 2013b), la FAO mediante iniciativa de Cooperación reforestó 26.000 hectáreas entre el periodo de 1994 al 2003 lo cual representa el 14% , la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA) reforestó 8.000 hectáreas entre el 2010 a 2011 lo que representa el 4%, el Programa Face de Forestación del Ecuador (PROFAFOR) reforestó 22.000 hectáreas entre 1996 y el 2012 que corresponde al 12% y por último el Ministerio del Ambiente inició actividades de reforestación durante el año 2011 con fines de conservación y con lo que esperaba alcanzar 15.000 hectáreas para el año 2012 lo que representa el 12% de las iniciativas de reforestación implementadas (Ministerio del Ambiente, 2013b).

Pocos son los países del mundo considerados megadiversos, es decir, que poseen aproximadamente siete de cada diez organismos u especies identificadas en el planeta y solo 17 países poseen tal megadiversidad entre los cuales se encuentra Ecuador (Burneo, 2009). La megadiversidad está directamente relacionada con los ecosistemas naturales como por ejemplo los bosques secos, ubicados principalmente en las provincias de la región costa (Esmeraldas, Manabí, Guayas y El Oro). Los bosques secos son conocidos porque se encuentran entre los ecosistemas en mayor riesgo de desaparecer, excepcional a nivel mundial y de máxima prioridad a escala regional como mundial (Vázquez et al., 2005) y (Dinerstein et al., 1995). Se estima que cerca del 35% del Ecuador continental (28.000 Km<sup>2</sup>) estaba representada por cobertura de bosque seco, de los cuales, se han perdido aproximadamente el 50% (Aguirre, 2012) y (Sierra, 1999), principalmente por conversión en áreas para fines agrícolas y ganaderos desde mediados del siglo pasado (Vázquez et al., 2005). Esta situación ha generado que la mayor parte de este bosque esté desapareciendo o se encuentre altamente degradado (Zhofre Aguirre et al., 2006); como ejemplo de esto entre el 1990 hasta el 2008 se promedió una tala anual que oscila las 4.500 hectáreas por año para la provincia del

Guayas (Ministerio del Ambiente, 2013b) en la cual se encuentra los bosques protectores objeto del actual estudio<sup>1</sup>.

Las áreas naturales internas y colindantes de la ciudad de Guayaquil forman parte de una de las áreas de endemismo más importantes a nivel mundial denominada “Región Tumbesina”; identificada entre los cinco sitios de mayor relevancia para la conservación de la *biodiversidad* que mayormente en esta biorregión está representada por bosque seco las cuales corresponden a un área de 42.327 hectáreas que representan el 34% de la superficie del cantón Guayaquil (I. Care Environnement, 2018). De acuerdo, a la Constitución del Ecuador en su art. 406 lo considera al *bosque seco* un ecosistema frágil (Asamblea Nacional, 2008). Con respecto al aporte de los *bosques secos* para la mitigación del Cambio Climático se estima que tienen una capacidad de almacenamiento de Carbono en sumideros superficiales de 60 toneladas por hectárea en bosque primario y 25 toneladas por hectárea en un bosque secundario (Kanninen, 2003).

El presente proyecto consistió en desarrollar un análisis de metodologías de reforestación para identificar una propuesta de Guía Estándar de Reforestación; para complementar el análisis se tomaron como referencias proyectos de reforestación desarrollados en el Bosque Protector Cerro Blanco y el Bosque Protector Cerro Colorado. Previamente el contenido de la propuesta de Guía Estándar de Reforestación se desarrolló con la validación y revisión de expertos locales con lo que se pretende contribuir en las acciones de reforestaciones para apoyar a la mitigación del Cambio Climático; además, el presente trabajo está descrito de manera sencilla y explicativa para poder aportar al logro de éxitos en sus iniciativas de reforestación por lo que está dirigido a todo tipo de organizaciones sociales públicas y privadas o personas naturales interesadas en ejecutar procesos reforestación. Se plantean los objetivos a continuación:

---

<sup>1</sup> Ecuador está dividido política y administrativamente por provincias, las cuales son 24 (la Provincia del Guayas es una de las mismas).

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general**

- Evaluar las medidas de reforestación implementadas en el bosque seco en áreas circundantes a la ciudad de Guayaquil, mediante la propuesta de una Guía Estándar de Reforestación.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Elaborar una propuesta de Guía Estándar de Reforestación mediante la identificación de lineamientos de reforestación a partir de referentes internacionales y nacionales.
- Aplicar la propuesta de Guía Estándar de Reforestación mediante la evaluación de las metodologías de reforestación en bosque seco aplicadas en los Bosques Protectores “Cerro Colorado” y “Cerro Blanco”
- Validar las reforestaciones implementadas en los Bosques Protectores “Cerro Colorado” y “Cerro Blanco” mediante entrevistas a actores locales.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

En esta sección se establecieron de manera general la conceptualización de los términos relativos a la reforestación y las actividades conexas a ella, así como la normativa ambiental existente en Ecuador y a nivel internacional.

#### **2.1 Contexto legal y técnico**

##### **2.1.1 Patrimonio Forestal Nacional**

De acuerdo a la legislación ambiental ecuatoriana, los hábitats considerados dentro de este patrimonio son los siguientes (Asamblea Nacional, 2017):

- Bosques naturales y tierras de aptitud forestal (incluyen las tierras bajo el dominio del Estado o que hayan ingresado al dominio público);
- Formas de vegetación no arbórea, asociadas o no al bosque, como los manglares, páramos, moretales y otros;
- Bosques y Vegetación Protectores;
- Bosques intervenidos y secundarios; y,
- Tierras de restauración ecológica o protección.

##### **2.1.2 Ecosistemas Frágiles**

Se definen como ecosistemas frágiles a zonas que son susceptibles ante la presencia de alguna intervención de origen antrópico, lo cual producirá cambios estructurales profundos en el ecosistema (Asamblea Nacional, 2017). En el Ecuador se consideran como ecosistemas frágiles a los bosques nublados, humedales, páramos, bosques húmedos, bosques secos y los manglares.

La Constitución de la República de Ecuador, en su artículo 406 establece que el estado deberá regular la conservación, el manejo sustentable y de los recursos, la recuperación

y limitaciones de dominio dentro de los ecosistemas frágiles y amenazados (Asamblea Nacional, 2008).

Por la importancia que representan para el país los ecosistemas frágiles, fueron considerados como parte integral del ordenamiento territorial; y con el propósito de propender a una planificación territorial ordenada y a la conservación del patrimonio natural, se estableció a través del Código Orgánico del Ambiente que los Gobiernos Autónomos Descentralizados incorporen de manera obligatoria en sus planes de ordenamiento territorial; el artículo 105 considera tres categorías entre las cuales consta la clasificación de ecosistemas frágiles ya descritos (Asamblea Nacional, 2017).

### **2.1.3 Bosque y vegetación protectores (BVP)**

Los bosques y vegetación protectores constituyen una categoría para la conservación y el manejo del Patrimonio Forestal Nacional (Asamblea Nacional, 2017); para que un área pueda ser declarada como Bosque Protector (bosque y vegetación protectora) debe tener alguna de las funciones que se describen en el artículo 285 del Reglamento al Código del Ambiente (RCOA), como: la conservación de los ecosistemas, preservación de cuencas hidrográficas (sobre todo las zonas de alta pluviosidad, áreas vecinas a fuentes, nacientes de ríos o depósitos), protección de bajos de montañas, zonas que evitan la erosión del suelo por acción de escorrentía, zonas de interés para investigación, protección de ecosistemas frágiles, zonas de conexión del Sistema Nacional de Áreas protegidas, recuperación de zonas degradadas, entre otras.

### **2.1.4 Reforestación**

Es la regeneración natural o el restablecimiento de bosque en suelos que ya son para uso forestal, lo cual significa que no ha existido cambio de uso de suelo (Ministerio del Ambiente, 2019). Se encuentra incluido cualquier plantación o sembrado de área boscosa que esté actualmente sin cobertura de árboles, al igual que plantaciones o siembra en área que si tienen cobertura de árboles (FAO, 2018).

Durante el año 2013 el Ministerio del Ambiente actualizó<sup>2</sup> el *Plan Nacional de Forestación*<sup>3</sup> y *Reforestación* para la creación de un marco de planificación para la ejecución de acciones para la conservación y manejo sustentable de los recursos forestales, así como al mejoramiento de la calidad de vida de la gente, el fortalecimiento del desarrollo humano y económico, y la integración territorial (Ministerio del Ambiente, 2013b).

En el marco de sus competencias acorde a lo establecido en el Artículo 137 del Código orgánico del Ambiente COA (Asamblea Nacional, 2017) que indica que la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente y Agua) debe diseñar e implementar herramientas consideradas dentro de proyectos para brindar asistencia técnica y servicios para un buen manejo forestal, control de enfermedades, plagas, reforestación, entre otras acciones.

En este sentido en función de los Bosques y Vegetación protectores se establece que la Autoridad Ambiental Nacional determinará mediante norma técnica las prácticas o medidas que favorezcan la restauración ecológica priorizando al regeneración natural o actividades de reforestación (Presidencia del Ecuador, 2019).

El COA (Asamblea Nacional, 2017) en su Art. 27 establece además, que en función de sus facultades los Gobiernos Autónomos Descentralizado GAD Municipales deberán desarrollar herramientas de planificación (planes, programas y proyectos para conservación y manejo de los recursos y ecosistemas).

Con respecto a la competencia administrativa del actual estudio correspondiente al GAD Municipal de Guayaquil, establece en sus políticas ambientales: 4.4 controlar y disminuir la tasa de deforestación de los bosques nativos del cantón y de las áreas naturales y coordinar acciones tendientes a forestar y reforestar zonas afectadas y 4.5

---

<sup>2</sup> El Plan Nacional de Forestación y Reforestación actualizado correspondía al publicado mediante Acuerdo Ministerial No. 113 del 15 de septiembre del 2006, publicado mediante Registro oficial No. 271 del 5 de octubre del 2006.

<sup>3</sup> Según la FAO (2018), Forestación es el establecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra que hasta ese momento no ha sido clasificada como bosque.

adoptar un esquema responsable de conservación estricta de ecosistemas frágiles como manglares, humedales, y bosques secos tropicales (Municipio de Guayaquil, 2006).

El GAD Municipal de Guayaquil en el marco de sus competencias ha establecido obligaciones a las empresas públicas y privadas normadas en su jurisdicción relacionadas a lo establecido en la *Ordenanza que regula los procesos relacionados con la prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental dentro de la jurisdicción del cantón* acorde a lo establecido en su Art. 15 sobre *Buenas Prácticas ambientales* (Municipio de Guayaquil, 2017) en la que indica que *el sujeto de control* (la empresa) debe insertar actividades acciones y procesos en general reduzcan la probabilidad de contaminación, y aporte en el manejo, mitigación, reducción o prevención de impactos ambientales negativos; y además, promueve el establecimiento de generar políticas de responsabilidad social empresarial que tengan un enfoque ambiental fomentando entre otras actividades acciones de reforestación.

Esta medida es reiterada en las *Estrategias para la sostenibilidad para la restauración* (Ministerio del Ambiente, 2019) que establece que la empresa privada tiene la responsabilidad social corporativa de contribuir al desarrollo sostenible y deberá implantar su participación en temas de restauración.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN<sup>4</sup> establece dentro de la tipología de estrategias de financiación para la restauración entre varios<sup>5</sup> a las empresas (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) & World Resources Institute, 2014); mediante múltiples prácticas que deben ser planificadas, financiadas, implementadas y monitoreadas por una serie de actores (Sanchún et al., 2016).

---

<sup>4</sup> La UICN, es la red mundial de medio ambiente más grande y con mayor trayectoria del mundo. Fundada en 1948, tiene una estructura privilegiada: reúne gobiernos, la sociedad civil y el sector científico en una alianza global única.

<sup>5</sup> Las otras fuentes son: Instituciones y fondos multilaterales, Bancos de desarrollo y minoristas, fondos de pensión, fondos gubernamentales, fondos gubernamentales bilaterales, Fundaciones privadas (nacionales e internacionales) e individuos (ciudadanos).

## **2.2. Conceptualización de bosque y caracterización del Bosque Tropical Seco (BTS)**

A nivel mundial bosque es un área en la que mayormente se encuentran árboles; sin embargo esta conceptualización es muy variada (Masson-Delmotte & Zhai, 2019). El bosque de acuerdo a la definición dada por el Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador, corresponde a comunidad vegetal natural o cultivada que cubre una superficie de por lo menos una hectárea (Ministerio del Ambiente, 2019), con árboles de al menos cinco metros de altura y con un mínimo de treinta por ciento de cobertura de dosel o capa aérea vegetal.

El bosque se puede diferenciar en bosque nativo y plantaciones forestales (Ministerio del Ambiente, 2017), con excepción de las áreas con fines de producción comercial o forestal (plantaciones forestales) (Ministerio del Ambiente, 2019). Cerca del 40% de la masa continental tropical y subtropical de la tierra, está dominada por bosques abiertos o cerrados, de los cuales el 42% corresponde a bosque seco, el 33% bosque húmedo y solo el 25% corresponde a bosque húmedo lluvioso (Murphy & Lugo, 1986).

El bosque seco globalmente se encuentra ubicado en las denominadas tierras secas según FAO (Berrahmouni et al., 2017); el sistema de clasificación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) las subdivide en tierras hiperáridas, áridas, semiáridas, y secas subhúmedas que se caracterizan por la falta de agua durante varios meses del año, sujetos a extracción de madera de forma histórica, conversión a otros usos como pastoreo, cultivos y zonas urbanas con la presencia de grandes ciudades; razón por lo cual se ha visto afectado por las presiones de desarrollo social ocasionado al ser explotados para diferentes propósitos (Murphy & Lugo, 1986); convirtiéndolos en ecosistemas frágiles y presionados por el constante uso y aprovechamiento al que son objeto estos ecosistemas (Vázquez et al., 2001).

En Ecuador, las formaciones vegetales que corresponden a ambientes de bosques secos, fueron divididas en un propuesta preliminar de clasificación en el año 1999 en el cual se determinó las formaciones vegetales como bosque deciduo de tierras bajas y los bosques semidecíduos de tierras bajas, piemontano, y montano bajo (Sierra, 1999);

durante el 2013 el Ministerio del Ambiente estableció un nuevo sistema de clasificación vegetal en el cual identificó como provincia biogeográfica al Pacífico Ecuatorial que tiene vegetación decidua, semidecidua y siempreverde estacional bajo los 300 o 400 m.s.n.m. (Ministerio del Ambiente, 2013a), en la cual se identificó hasta 10 ecosistemas correspondientes a las características de bosques secos.

Estos bosques geográficamente se encuentran continuos a la costa y forman parte de la región tumbesina que abarca aproximadamente unos 135.000 km<sup>2</sup> los cuales están compartidos entre Ecuador y Perú (Aguirre, 2012); pierden estacionalmente algunas (semideciduos) o gran parte de sus hojas (deciduos); este tipo de vegetación se desarrolla en lugares con condiciones climáticas extremas, que presentan precipitación anual de 400-600 mm, en un período de 3-4 meses, generalmente en febrero, marzo y abril; la temperatura media anual es de 24,9°C (Aguirre & Geada-Lopez, 2017).

Además, es considerado de gran importancia biológica por el gran número de especies de fauna y flora que alberga así como los altos niveles de endemismo(Aguirre, 2012). Entre las especies vegetales características del bosque seco se detallan las siguientes: *Ceiba trichistandra*, *Cavanillesia platanifolia*, *Eriotheca ruizi*, *Tabebuia chrysantha*, *Cordia lutea*, *Terminalia valverdae*, *Machaerium millei*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera graveolens*, *Coccoloba ruiziana*, *Caesalpinia glabrata*, *Piscidia carthagenensis*, *Pithecellobium excelsum* y especies de cactáceas como *Armatocereus cartwrightianus*, *Opuntia ficus indica* y *Enpostoa lanata* (Aguirre, 2012).

### **2.3. Bosques protectores con bosque tropical seco en zonas urbanas del Cantón Guayaquil**

Guayaquil dentro de su zona urbana posee aproximadamente cuatro Bosques y Vegetación Protectores, entre ellos están los siguientes: Bosque y Vegetación Cerro Paraíso, Cerro Colorado, Cerro Banco y Bosqueira. A continuación, se resumirá la declaratoria de manejo realizada a los bosques objetos del presente estudio.

#### **2.3.1. Bosque y Vegetación Protector “Cerro Colorado”**

Declarado mediante Acuerdo Ministerial N° 128 y publicado en el Registro Oficial N° 525 del 16 de febrero del 2005 por el Ministerio del Ambiente; de acuerdo a la

declaratoria el área está conformada por dos bloques que dan una superficie de doscientas dieciséis con ochenta y dos hectáreas (216,82 ha).

Cerro Colorado se encuentra ubicado en la parroquia Pascuales del cantón Guayaquil en la provincia del Guayas, y fue declarado debido a la importancia que representa para prevenir procesos erosivos que pueden afectar a las urbanizaciones populares asentadas en el sector norte de la ciudad de Guayaquil, así como a los sistemas de alcantarillado pluvial de las ciudadelas Los Vergeles, Orquídeas, Mucho Lote, entre otras.

La vegetación existente en Cerro Colorado es considerada de gran importancia ya que, si ella es removida, todo el material pétreo y sedimentos arrastrados por la escorrentía superficial como producto de precipitaciones pluviales, taponarían el sistema de alcantarillado pluvial ocasionando graves inundaciones a una de las zonas más habitadas de la ciudad. Los límites del Bosque y Vegetación Protectora Cerro Colorado fueron rectificadas y ampliadas por el Ministerio del Ambiente, mediante Acuerdo los quedando una superficie definitiva de 325,43 hectáreas (Ministerio del Ambiente, 2006).

### **2.3.2. Bosque y Vegetación Protector “Cerro Blanco”**

Declarado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 1989 (Ministerio de Agricultura, 1989) y se encuentra ubicado en la Cordillera Chongón, en la parroquia Chongón del cantón Guayaquil, provincia del Guayas.

El área fue declarada debido a que cumplía con las condiciones establecidas en la Ley Forestal (actualmente derogada), siendo entre los aspectos recomendados por el Comité Interinstitucional, los siguientes:

- Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
- Estar situado en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas.
- Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua y constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Área de estudio

##### 3.1.1. Bosque Protector Cerro Blanco.-

Tiene un área de 6078 hectáreas, geográficamente se encuentra en el extremo Sur Este de la cordillera Chongón-Colonche, desde el kilómetro 11, hasta el kilómetro 25 de la Vía a la Costa como se muestra en Figura 1, por lo tal es la última extensión sudeste de la Cordillera Chongón-Colonche; posee un rango topográfico de 50 a 500 m.s.n.m.; recibe la influencia de las corrientes marinas de Humboldt y de el Niño por que se presentan dos estaciones claramente definidas. La estación seca de junio a noviembre o diciembre y la lluviosa de enero a mayo (Varela & Ron, 2019), su nivel de precipitación oscila los 500 a 700 mm; según el inventario florístico de Neil y Núñez del Herbario Nacional(Horstman & Cun, 1998); y, Horstman y Carabajo 2005(Horstman & Carabajo, 2005) tiene cinco categorías de vegetación natural potencial; siendo estas: Bosque Seco de Llanura, Bosque Seco de Vertientes Rocosas, Bosque Húmedo de Quebradas, Bosque Subhúmedo de Mesetas y Bosque Subhúmedo de Cumbre.

En total hay más de 200 especies de aves incluyendo más de 10 especies endémicas tumbesinas y algunas amenazadas de extinción entre las cuales se encuentra principalmente el Papagayo de Guayaquil *Ara ambiguus guayaquilensis*(Granizo et al., 2002) cuya población es quizás la más importante del Ecuador, otras aves presentes son la pava de monte *Ortalis erythroptera*, la perdiz *Crypturellus transfaciatus*, perico cachetirojo *Aratinga erythrogenys* y el perico cachetigris *Brotogeris pyrrhopterus* y la viviña *Forpus coelestis*; también se han registrado en total 33 especies de mamíferos en Cerro Blanco, incluyendo especies grandes como Jaguar *Panthera onca*, Tigriillo *Leopardus pardalis*, Venado de Cola blanca *Odocoileus peruvianus* (Saavedra et al., 2017), entre otros.



Figura 1: Mapa de ubicación del Bosque Protector Cerro Blanco.

### 3.1.2. Bosque Protector Cerro Colorado.-

Se caracteriza por tener un alto grado de intervención humana y de fragmentación del área ya que la zona ha sido afectada por desmontes para la construcción de viviendas e incendios (El Universo, 2010). El mismo se encuentra conformado por 2 áreas denominadas BLOQUE 1 de 305,17 hectáreas que corresponde a una zona con altitudes mínimas de 0,5 m.s.n.m. y máximas de hasta 104 m.s.n.m. aproximadamente que conforman las crestas de Cerro Colorado; y, el BLOQUE 2 de 20,26 hectáreas que se encuentra separado debido a la ubicación de la autopista Terminal Terrestre Pascuales (la cual separa el bosque) y que son planicies aledañas al río Daule con altitudes de 0,5 m.s.n.m. como se muestra en Figura 2; por lo tal, posee una topografía irregular (Fundación Natura Capítulo Guayaquil, 2008).

Al igual que el área de estudio descrita anteriormente su estación seca es de junio a noviembre o diciembre y la lluviosa de enero a mayo (Fundación Natura Capítulo Guayaquil, 2008). En el bloque 1 existen remanentes de importancia que por sus características florísticas representan el bosque seco de tierras bajas según la

clasificación de Sierra, (1999) y que según el Ministerio del Ambiente actualmente se denominarían bosque deciduo de tierras bajas (Ministerio del Ambiente, 2013a).



Figura 2: Mapa de ubicación del Bosque Protector Cerro Colorado.

En el mismo se han identificado 84 especies representativas de plantas de las cuales los árboles más representativos son: ceiba prieta (*Pseudobombax guayasense*), amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), compoño (*Phitecellobium paucipinnata*), guayacán (*Tabebuia chrysantha*), moyuyo de montaña o moyuyo macho (*Tecoma castanifolia*), beldaco (*Pseudobombax millei*), palo de sandía (*Clitoria brachystegia*), chirigua o pasallo (*Eriotheca ruizii*), guasmo (*Guazuma ulmifolia*), niguito o cerezo (*Muntingia calabura*), fernán sánchez (*Triplaris cumingiana*), bototillo o palo palo (*Cochlospermum vitifolium*), y el sapán de paloma (*Trema micrantha*); y, con respecto a la fauna en el mismo se encuentra una especie endémica de la Región Tumbesina como es la ardilla de Guayaquil (*Sciurus stramineus*), especies de aves como la pava de monte *Ortalis erythroptera*, la perdiz *Crypturellus transfaciatus*, perico cachetirojo

*Aratinga erythrogenys* y el perico cachetigris *Brotogeris pyrrhopterus* (Fundación Natura Capítulo Guayaquil, 2008).

### **3.2. Análisis de referentes metodológicas de reforestación**

El proceso de identificación conllevó la revisión de metodologías, en este sentido de manera consolidada se incluyó las siguientes descripciones de iniciativas de restauración y rehabilitación de bosques, las cuales corresponden a seis fuentes seleccionadas para el presente estudio que describen acorde a sus contenidos los pasos, principios rectores, acciones u otras para llevar a cabo reforestaciones, sin embargo, con el fin de estandarizar términos en el actual estudio se le denominarán actividades, descritas a continuación:

#### **3.2.1. Guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas (G.R.E.E)**

Es una fuente bibliográfica consultada de Colombia que resume conceptos y metodologías basada en experiencias desarrolladas en diferentes ecosistemas tropicales terrestres cuando están demasiado degradados o destruidos perdiendo su capacidad de regeneración, por lo cual, es necesario ayudarlos para su recuperación; la fuente descrita establece 13 pasos (o actividades) (Vargas *et al.*, 2012) imprescindibles a tener en cuenta para la restauración ecológica; lo cual conlleva a un proceso más completo y minucioso en cada paso que conlleva una reforestación; lo cual además, podría resultar un verdadero reto satisfactorio para una iniciativa de restauración. El contenido descriptivo de las actividades (Tabla 1) sugiere que el monitoreo de una reforestación debe mantenerse hasta establecer una consolidación de la plantación, es decir que las plantas sean viables y puedan seguir de forma natural su crecimiento y mostrando una integración de las especies nuevas con el bosque o que se hayan adaptado al entorno.

**Tabla 1: Actividades para la reforestación según las Guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas**

Actividades*	Definir el ecosistema o comunidad de referencia.
	Evaluar el estado actual del ecosistema que se va a restaurar.
	Definir las escalas y niveles de organización.
	Establecer las escalas y jerarquías de disturbio.
	Lograr la participación comunitaria.
	Evaluar el potencial de regeneración del ecosistema.
	Establecer los tensionantes para la restauración a diferentes escalas.
	Seleccionar las especies adecuadas para la restauración.
	Propagar y manejar las especies.
	Selección de sitios.
	Diseñar acciones para superar los tensionantes para la restauración.
	Monitorear el proceso de restauración.
	Consolidar el proceso de restauración.

\*Las actividades, de acuerdo con la fuente se denominan pasos.

Fuente: Vargas *et al.*, 2012

### **3.2.2. Gestión Forestal Sostenible de la FAO**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, en sus siglas en inglés) es un organismo especializado que estableció las actividades que conciernen a la Gestión Forestal Sostenible (Organización de las Naciones Unidas

para la Alimentación y la Agricultura. FAO, 2020) como un instrumento para afrontar mediante mitigación y adaptación al Cambio Climático; en ese sentido, insta pautas para los países con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos locales relacionados al tema, por lo que se estableció una propuesta de ampliación de bosques como reservas de carbono y a su vez considera las funciones y dimensiones forestales. Considerando a las personas como el elemento central de la gestión forestal propone para ellos los 10 principios rectores para llevar a cabo labores de restauración forestal o reforestación.

Como mecanismo internacional la herramienta de gestión forestal es generalizada y establece principios rectores (Tabla 2) para que los países opten por ella como herramienta de organización de los pasos que implican las reforestaciones e impartiendo conocimiento específico a los expertos o tomadores de decisiones; el aspecto fundamental que la misma considera es el Cambio Climático como una variable más a considerar de forma continua o posterior al monitoreo y seguimiento. Este último aspecto es fundamental e importante que podría ser complementado con la fuente anteriormente descrita en la sección 4.2.1 que incluye la consolidación de la plantación.

**Tabla 2: Actividades para la reforestación según la Gestión Forestal Sostenible de la FAO**

Actividades*	Selección del lugar o territorio
	Factores causantes de la deforestación o degradación forestal
	Participación de partes interesadas
	Plan de gestión de la restauración
	Recolección de semillas y producción de plántulas
	Plantación de árboles
	Creación de capacidades y capacitación
	Establecimiento de un calendario realista y un plan de necesidades financieras
	Seguimiento y mantenimiento
	Cambio climático

\*Las actividades, de acuerdo con la fuente se denominan principio rectores.

Fuente: FAO, 2020

### **3.2.3. Consejo Nacional Forestal (CONAFOR)**

Es una guía más personalizada dirigida a actores locales como dueños y poseedores de terrenos con vegetación selvática, bosques en general y zonas semiáridas. Considera además, que mediante la ejecución y apoyo de gobiernos locales u organismos no gubernamentales se establezca un conocimiento técnico básico para realizar una reforestación exitosa mediante la ejecución de los siguientes 6 pasos o actividades

(CONAFOR, 2010); que la convierten en una herramienta que podría fortalecer trabajos que estén vinculadas a iniciativas personales y específicas.

La misma conlleva el desarrollo *in-situ* de actividades (Tabla 3) que la convierten en una práctica más individual sin considerar aspectos sociales como la creación de capacidades, participación, capacitación, que por lo general en la práctica podrían generar aliados de cualquier iniciativa de reforestación por lo beneficios ambientales que podrían obtener.

**Tabla 3: Actividades para la reforestación según CONAFOR**

Actividades	Selección del sitio
	Germoplasma forestal
	Producción de planta forestal
	Reforestación
	Protección y mantenimiento
	Evaluación

Fuente: CONAFOR, 2010

#### **3.2.4. Manual de reforestación en 7 pasos (M.R. 7 pasos)**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, elaboró un manual (PPD-PNUD/GEF Panamá, 2019) con el fin de aportar a la orientación general y logística necesaria para quienes tengan poca experiencia y a quienes quieran ampliar su conocimiento. El mismo promueve acciones de conservación para las fincas con el fin de que realicen acciones de reforestación que mitiguen el cambio climático, mejoramiento de suelo, educación ambiental y en general adquieran experiencia para

replicar con la ejecución de 7 pasos (o actividades); que al igual que el método descrito anteriormente conlleva acciones más particulares (Tabla 4), que podrían ser métodos que se adapten a diversas circunstancias de cada terreno a reforestar.

Este método está encaminada a promover buenas acciones para ejecutar una reforestación de manera particular; e incluye algo no descrito para iniciativas individuales como el mapeo del terreno cuya ejecución podría proveer insumos útiles para la demostración de avances y solicitud de apoyo.

**Tabla 4: Actividades para la reforestación según el PNUD**

Actividades*	Observar el terreno
	Mapeo del terreno o área para sembrar
	Elegir las especies
	Elegir las distancias entre los árboles
	Preparar el terreno
	Plantación de árboles
	Seguimiento

\*Las actividades, de acuerdo con la fuente se denominan pasos.

Fuente: PPD-PNUD/GEF Panamá, 2019

### **3.2.5. Manual de reforestación para América Tropical (M. R. A. T.)**

El Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos consideró importante evidenciar que la labor de reforestar para un individuo, así como para una comunidad no es una labor sencilla ni barata, de esta manera desarrolló un manual reforestación para américa tropical (Ruiz, 2002) considerando de manera simplificada

el detalle para apoyar con su guía las diversas iniciativas que se promuevan (Tabla 5). Esta herramienta, además, es la más generalizada de las fuentes consultadas por lo cual podría ser una herramienta base ante cualquier iniciativa.

En la misma es importante destacar que considera como factor fundamental la financiación de las reforestaciones como primer reto a superar, por lo que se enfoca más en que las iniciativas se orienten al desarrollo de buenas propuestas que puedan ser fácilmente justificables. Por lo expuesto integra entre sus acciones como primer punto la restauración de la productividad de la tierra considerando que un área deforestada ha sido objeto de empobrecimiento en su suelo y afectación climatológica; en este sentido cualquier iniciativa que se ejecute relacionado a restauración forestal contribuirá a minimizar dicho impacto.

**Tabla 5: Actividades para la reforestación según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos**

Actividades*	Restaurar la productividad de la tierra
	Considerar el ambiente físico de la reforestación
	Considerar el ambiente social de la reforestación
	La naturaleza de la reforestación
	Selección de especies para reforestación
	Viveros y su administración
	Establecimiento de técnica de reforestación

\*Las actividades según la fuente están divididas en capítulos.

Fuente: Ruiz, 2002

### **3.2.6. Plan Nacional de Restauración Forestal – PNRF**

El Ecuador elaboró su Plan Nacional de Restauración Forestal 2019 – 2030 (Ministerio del Ambiente, 2019), para establecer un marco general de acciones concernientes a la reforestación; el documento consideró diversas y extensas pautas descriptivas de marco legal y conceptual; sin embargo, al igual que su antecesor el Plan Nacional de forestación y reforestación 2013 (Ministerio del Ambiente, 2013b) no trascendió en procesos metodológicos como herramienta guía para los interesados en ejecutar acciones.

La misma no necesariamente podría ser considerada una guía para la ejecución de acciones expuesta en Tabla 6 para un plan de reforestación específico; sin embargo, tiene actividades generales que pueden ser observadas y que consideraron como primera actividad el diagnóstico del área a reforestar, lo cual es muy generalizado ya que fuentes descritas anteriormente agrupan como mínimo entre 5 y 10 actividades que podrían conformar un diagnóstico; así mismo incluye siembra de semillas lo cual no se considera una actividad de reforestación; adicionalmente se destaca que los usuarios no familiarizados con las temáticas podrían requerir apoyarse en bibliografía explicativa o asesores externos.

**Tabla 6: Actividades para la reforestación según el Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030**

Actividades*	Diagnóstico de área a reforestar.
	Siembra directa de semillas.
	Plantado y enriquecimiento con especies nativas y naturalizadas.
	Plantado en núcleos.
	Implementación de acciones para facilitar la dispersión de semillas.
	Traslado de suelo y material vegetal.
	Mantenimiento de las áreas en procesos de restauración.
	Cercado.
	Post aprovechamiento forestal.
	Erradicación de especies invasoras.
	Monitoreo, reporte y verificación.

\*Las actividades, de acuerdo con la fuente se denominan acciones.

Fuente: Ministerio del Ambiente, 2019

### **3.2.7. Lineamientos de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco**

La identificación de lineamientos para una propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco comprendió, el uso de metodologías que estén enmarcadas como referentes locales o regionales (sector tropical de América Latina) y que puedan ser incluidas en los procesos de planificación de países, gobiernos locales o los individuos que deseen emprender iniciativas de reforestación.

Las metodologías analizadas corresponden a realidades de ecosistemas tropicales<sup>6</sup>, en los cuales, se considera la degradación de la biodiversidad sistemática cuyas afectaciones son difícilmente controlables en los bosques y las iniciativas de reforestación que se implementen. Acorde a lo descrito, lo importante y coincidente es el emprendimiento de acciones de reforestación mediante tres fases que planteen emprender campañas de reforestación: *i. diagnóstico y planificación*, *ii. ejecución*; y, *iii. control y monitoreo* como esquemas básicos para emprender acciones.

La fase de *diagnóstico y planificación* incluye todas las actividades que involucren la obtención de conocimiento para reforestar, los insumos a requerirse y los desafíos que tendrá la reforestación. La fase de *ejecución* involucra la preparación del área a reforestar, el traslado de insumos, la acción de fertilizar, sembrar. Por último, la fase de *monitoreo y control* que será la que garantice que la reforestación llegue un estado de consolidación que a su vez quiere decir que las plantas sembradas se encaminan a cumplir su objetivo principal que será enriquecer el bosque y así aportar a la mitigación del cambio climático como sumidero de carbono, servicios ecosistémicos, etc.

Asimismo, cada una de las fases de reforestación planteadas, para su implementación comprenden pasos, acciones o principios que son descritos en cada una de las metodologías analizadas. Con el objeto de estandarizar términos como se describió en la sección 4.2 estos pasos, acciones o principios se denominarán actividades.

Las fases identificadas y sus actividades fueron incluidas en una matriz que corresponde a la propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco, donde, las actividades comunes entre los métodos analizados se consideraron como lineamientos para la elaboración de una propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco.

En la Tabla 7, se presenta el modelo de propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco, la cual, comprende las fases y actividades coincidentes entre las

---

<sup>6</sup> El bosque seco o bosque tropical seco se encuentra en esta zona que comúnmente se denomina región tropical que además incluye a los bosques tropicales húmedos, sabana y manglares.

metodologías analizadas, estas actividades representan los pasos a seguir de los procesos de reforestación y pueden ir desde la *actividad 1* hasta la *actividad n* dependiendo de la metodología. Las celdas marcadas en amarillo corresponden a las actividades presentes en las metodologías (según la fase), las celdas que aparecen en blanco significan que las metodologías analizadas no establecieron acción alguna y en la última columna (en color naranja) agrupa las actividades identificadas a considerar para los lineamientos de la propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco que se describe en la sección de resultados.

**Tabla 7: Matriz comparativa de metodologías de reforestación en bosques**

Métodos Fases	Guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas de Colombia G.R.E.E.	Conjunto de herramientas para la gestión forestal sostenible FAO	Prácticas de reforestación. Manual Básico CONAFOR	Manual de reforestación en 7 pasos PNUD MR 7 Pasos	Manual de reforestación para américa tropical M.R.A.T.	Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030 PNRF	Consolidación de actividades expuestas en metodologías (lineamientos para propuesta de guía estándar)
Diagnóstico y planificación	Act.1, Act.2, ... Act. n		Act.1, Act. 2, ..., Act. n		Act.1, Act.2, ..., Act. n		Act.1, Act.2, ..., Act. n
Ejecución	Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n		Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n
Monitoreo y control	Act.1, Act.2, ..., Act. n		Act.1, Act.2, ..., Act. n		Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n

### 3.3. Evaluación de metodologías de reforestación en bosque seco aplicados en los Bosques Protectores “Cerro Colorado” y “Cerro Blanco”

Las reforestaciones implementadas en los bosques secos contiguos a la ciudad de Guayaquil se desarrollaron mediante actividades puntuales de dos instituciones ejecutoras en los mismos:

#### 3.3.1. Bosque Protector Cerro Blanco

Es administrado por la Fundación ProBosque desde el año 1992; sus acciones de reforestación se promueven intensamente desde el año 2007 cuando se gestiona el

incremento de su área hacia zonas que fueron fincas o haciendas con rastros de intervención humana siendo zonas de pastizales o rastrojos producto de la actividad ganadera y agrícola; en este sentido, a través del financiamiento de la cooperación internacional inició la restauración de estos espacios en diversas etapas en las cuales estableció las fases de ejecución, monitoreo y control con lo cual pudo exponer el estado de los trabajos ante los donantes (Fundación ProBosque, 2013). El periodo evaluado para el presente estudio correspondió al año 2013 con el fin de establecer un esquema comparativo en el tiempo de ejecución con el otro bosque protector objeto de estudio.

### **3.3.2. Bosque Protector Cerro Colorado**

Su administración corresponde en la actualidad al Ministerio del Ambiente; sin embargo, durante el año 2008 hasta aproximadamente el 2011 el Municipio de Guayaquil por disposición Ministerial emprendió diversas campañas de reforestación en el mismo e invirtió en documentación técnica para su manejo. Durante el año 2010 se evidenciaron problemáticas debido a intentos de invasión e incendios forestales provocados, lo cual impulsó la necesidad de emprender acciones de reforestación en el mismo; por lo tal se ejecutaron diversas iniciativas por empresas e instituciones (por ejemplo, TONI S.A., Universidad de Guayaquil, voluntariado gestionado por el Ministerio del Ambiente, etc.) de las cuales se desconoce su nivel de éxito debido a la falta de control y monitoreo. El periodo evaluado correspondió al año 2013 durante el cual la Empresa Eléctrica de Guayaquil con el objeto de dar cumplimiento a su Plan de Manejo Ambiental realizó acciones de reforestación en este bosque documentando las actividades debido a las obligaciones contractuales de cumplimiento (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, 2014).

### **3.3.3. Evaluación de las metodologías de reforestación**

La información para la evaluación constó de informes parciales, finales, actas de entrega recepción y registros fotográficos del período de evaluación del proceso de reforestación del año 2013. Esta revisión permitió identificar las actividades específicas que se emprendieron en cada reforestación, con lo cual se obtuvo una tabla comparativa

acorde al modelo expuesto en la Tabla 8, lo que permitió comparar las acciones emprendidas (celdas color verde) tanto por la Fundación ProBosque en el Bosque Protector Cerro Blanco como por la Empresa Eléctrica de Guayaquil en el Bosque Protector Cerro Colorado, se consideró el año 2013 debido a que en ambos casos las acciones de reforestación se emprendieron en dicho período; para reconocer las actividades que pudieron ser obviadas en las reforestaciones emprendidas, se recurrió al uso de la propuesta de Guía Estándar de Reforestación (celdas color naranja).

**Tabla 8: Modelo de evaluación de actividades de reforestación realizadas en el área de estudio**

	Propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco	Fundación ProBosque	EEP de Guayaquil
		Bosque Protector Cerro Blanco	Bosque Protector Cerro Colorado
		Año de reforestación: 2013	Año de reforestación: 2013
		Actividades de reforestación de la entidad ejecutora	Actividades de reforestación de la entidad ejecutora
<b>Diagnóstico y planificación</b>	Act.1, Act.2, ..., Act. n		
<b>Ejecución</b>	Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n
<b>Monitoreo y control</b>	Act.1, Act.2, ..., Act. n	Act.1, Act.2, ..., Act. n	

### 3.4. Validación de las reforestaciones implementadas en los Bosques Protectores “Cerro Colorado” y “Cerro Blanco” mediante entrevistas a actores locales

Para la validación se consideró la realización de entrevistas semiestructuradas como herramienta para coleccionar datos representativos relacionados a los objetivos del estudio tomando en cuenta el cumplimiento de un protocolo para su desarrollo (Troncoso Pantoja & Amaya Placencia, 2017 y Díaz-Bravo *et al.*, 2013), descrito a continuación:

- a. Selección del lugar y método de entrevista
- b. Saludos y presentaciones por parte de investigador y personal entrevistado
- c. Informar de algún consentimiento por parte de investigador o entrevistado.
- d. Explicación del objetivo de la entrevista y del estudio.

- e. Inicio del desarrollo de la entrevista (semiestructurada)
- f. Finalización de la entrevista

El desarrollo de una entrevista semiestructurada contempla establecer un protocolo con un alto grado de flexibilidad, a través, de un guion que ha incluido preguntas planeadas pero que pueden ajustarse claramente a la experiencia y espontaneidad de los entrevistados reduciendo las formalidades (Díaz-Bravo et al., 2013); el esquema de guion y preguntas se describe a continuación:

- a. Exposición de los resultados obtenidos sobre la investigación actual relacionada al análisis de fuentes bibliográficas y las reforestaciones evaluadas con el uso de la propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco.
- b. Obtención de insumos por parte de expertos relacionados a:
  - 1. La percepción general del estado actual del bosque seco en Guayaquil,
  - 2. Opinión específica sobre el aporte que podría dar una buena acción de reforestación del bosque seco para mitigar el Cambio Climático,
  - 3. ¿Qué opina sobre las iniciativas de reforestación en bosque seco en los alrededores de Guayaquil?
  - 4. Percepción sobre el uso de la propuesta de Guía Estándar de Reforestación para la evaluación de las reforestaciones
  - 5. Punto de vista sobre el uso de una herramienta como la Guía Estándar de Reforestación para el desarrollo de acciones de reforestación dentro de los bosques en general.

Para el desarrollo de las entrevistas semiestructuradas se seleccionó informantes claves externos<sup>7</sup>, lo que significa que los mismos tuvieron conocimiento específico sobre la temática, fueron fuente de análisis relacionado al uso y manejo de recursos naturales,

---

<sup>7</sup> FAO 2009 establece dos tipos de actores, siendo los actores claves externos individuos que viven fuera de las áreas de estudio y actores claves internos a los individuos que viven dentro del área de estudio, sin embargo, los Bosques Protectores estudiados no se encuentran habitados.

proporcionan además análisis bibliográficos, históricos, entre otros (FAO, 2009). En este sentido los aspectos a desagregar para la selección de actores claves externos para el actual estudio fue específico a expertos que hayan participado en labores de reforestación y aquellos que se encuentren inmersos en acciones de manejo o acciones de conservación dentro de los Bosques Protectores “Cerro Colorado” y “Cerro Blanco”.

Con el fin de mantener un orden descriptivo del proceso de entrevista semiestructurada, con el protocolo y guion establecido se considera que la duración de las conversaciones será aproximadamente de 45 a 60 minutos de duración, mediante reuniones presenciales y virtuales a través del portal Zoom <https://zoom.us/>. Sucesivamente, se elaboró actas de reunión con lo que se compiló mediante palabras clave (Presentaciones, Bosque seco, experiencia con iniciativas de reforestación, actual estudio, propuesta de guía estándar, percepción) los puntos más destacables.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Lineamientos para la propuesta de guía estándar para la reforestación de bosque seco

La identificación de métodos de reforestación se centró en documentos promovidos por organismos internacionales como el Grupo de Restauración de Colombia (G.R.E.E.), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Comisión Nacional Forestal de México (CONAFOR), el Programa de Pequeñas Donaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD en iniciativa para el Gobierno de Panamá (M.R. 7 pasos), el Departamento de Agricultura para Estados Unidos (M.R.A.T.) y como fuente local el Ministerio del Ambiente y Agua (P.N.R.F). Los métodos de reforestación se basaron en iniciativas promovidas para ecosistemas tropicales como el bosque seco, entre otros<sup>8</sup>.

Los resultados mostraron la recopilación de 54 actividades que los documentos analizados consideran para ser recomendadas para una reforestación. Para esto se creó un proceso coordinado y progresivo de actividades que establece su escala, dimensión y objetivo de los procesos de reforestación. Se identificaron tres fases para la ejecución de actividades en los proyectos de reforestación:

- i. *Diagnóstico y planificación*: que incluye todas las actividades que involucren la obtención de conocimiento para reforestar, los insumos a requerirse y los desafíos que tendrá la reforestación.
- ii. *Ejecución* que involucra la preparación del lugar, el traslado de insumos, las acciones de fertilizar, sembrar, entre otras.

---

<sup>8</sup> Bosques tropicales húmedos, sabana y manglares.

- iii. *Monitoreo y Control* que será la que garantice que la reforestación llegue un estado de consolidación que a su vez quiere decir que las plantas sembradas se encaminan a cumplir su objetivo principal de enriquecer el bosque y a su vez aportar diversas acciones como mitigación al cambio climático como sumidero de carbono, ofrecer servicios ambientales como medidas de adaptación, etc.

Las actividades de reforestación se clasificaron de acuerdo con las tres fases, correspondiente a 31 actividades para la fase de *diagnóstico y planificación*, 11 actividades para la fase de *ejecución* y 12 para la fase de *monitoreo y control* expuesto en Tabla 9. Adicionalmente, con el objetivo de proponer lineamientos para elaborar una propuesta de Guía Estándar de Reforestación para bosques secos, con actividades aplicables o adaptables; se desarrolló un listado con la totalidad de actividades expuestas según su orden en las diversas fases en una última columna propuesta consolidando las actividades en color naranja.

La columna consolidada estableció para cada fase las siguientes actividades: fase de *diagnóstico y planificación* el desarrollo de proyecto, evaluación del área a reforestar, identificación de factores causantes de la degradación, participación comunitaria, determinación de tensionantes, selección de especies a sembrar, proceso de negociación y coordinación con vivero y selección de áreas a reforestar. Para la fase de *ejecución* la densidad y diseño de plantación, preparación del terreno y fertilización inicial; y, plantación o siembra de especies; y por último para la fase de *monitoreo y control* el establecimiento de mantenimiento, monitoreo y control de la reforestación; y, consolidación de la reforestación

**Tabla 9: Matriz comparativa de metodologías analizadas y consolidación de actividades para propuesta de guía estándar**

Metodología	G.R.E.E. Colombia	FAO	CONAFOR	M. R. 7 pasos	M. R. A. L.	PNRF	Actividades propuesta como lineamientos para guía estándar	
Fases		Establecer calendarios realistas y plan de necesidades financieras				Diagnóstico de área a reforestar	Desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma	
	Definir el ecosistema o comunidad de referencia				La naturaleza de la reforestación		Evaluación del ecosistema a reforestar.	
	Evaluar el estado actual del ecosistema que se va a restaurar				Restaurar la productividad de la tierra		No aplica ya que la determinación del estado actual se evaluará en actividad previa y los beneficios se considerarán en la primera actividad que contempla identificar el objetivo de la reforestación.	
	Definir las escalas y niveles de organización						No aplica ya que la determinación de especies se considera en la evaluación del área a reforestar	
	Establecer las escalas y jerarquías de disturbio	Identificación de factores causantes de la deforestación o de la degradación forestal					Identificación de factores causantes de la degradación del área	
	Lograr la participación comunitaria	Participación de las partes interesadas Creación de capacidad y capacitación					Considerar el ambiente social de la reforestación	Participación comunitaria a diversas escalas
	Evaluar el potencial de regeneración del ecosistema							No aplica ya que se seleccionará áreas que requieren reforestación.

Metodología	G.R.E.E. Colombia	FAO	CONAFOR	M. R. 7 pasos	M. R. A. L.	PNRF	Actividades propuestas como lineamientos para guía estándar
Fases	Establecer los tensionantes para la restauración a diferentes escalas					Considerar el ambiente físico de la reforestación	Determinación de tensionantes que afecten la reforestación
	Seleccionar las especies adecuadas para la restauración						Selección de especies a sembrar
	Propagar y manejar las especies	Recolección de semillas y producción de plántulas	Germoplasma forestal Producción de planta forestal de calidad	Elegir las especies	Selección de especies para reforestación Viveros y su administración		Proceso de negociación, coordinación y contratación con proveedor de plantas para reforestar
	Selección de sitios	Selección del lugar o el territorio	Selección del sitio	Observar el terreno Mapear el terreno			Selección de áreas a reforestar.
	Diseñar acciones para superar los tensionantes para la restauración	Plan de gestión de la restauración					No aplica ya que la determinación de tensionantes fue considerada en actividad otra sección de las actividades
Ejecución						Siembra directa de semillas	No aplica ya que esta acción no se considera como reforestación.
				Determinar el espaciamiento entre árboles			Densidad y diseño de plantación, preparación del terreno y Fertilización inicial
				Preparar el terreno		Traslado de suelo y material vegetal	
		Plantación de árboles	Reforestación	Plantación de árboles	Establecimiento de técnica de reforestación	Plantado y enriquecimiento con especies nativas y naturalizadas Plantado en núcleos Implementación de acciones para facilitar la dispersión de semillas	Plantación de especies forestales.
Monitoreo y control	Monitorear el proceso de restauración	Seguimiento y mantenimiento	Protección y mantenimiento	Seguimiento		Mantenimiento de las áreas en procesos de restauración	Establecimiento mantenimiento monitoreo y

Metodología	G.R.E.E. Colombia	FAO	CONAFOR	M. R. 7 pasos	M. R. A. L.	PNRF	Actividades propuesta como lineamientos para guía estándar
Fases						Erradicación de especies invasoras	control de la reforestación
						Cercado	
			Evaluación y seguimiento			Post aprovechamiento forestal	
						Monitoreo, reporte y verificación	
	Consolidar el proceso de restauración	Cambio climático					Consolidación de la reforestación

Los métodos de reforestación se ordenaron de acuerdo con tres fases para establecer orden (Sanchún et al., 2016), (Vargas et al., 2012) y (Berrahmouni et al., 2017), que coincide con la importancia de organización de actividades para una reforestación en diversos contextos como: fines paisajístico o varios logros combinados como mitigación al Cambio Climático, prácticas sostenibles, mejoramiento de suelos o provisión de servicios ambientales como agua, mejoramiento de suelo, entre otros (Sabogal et al., 2015).

#### 4.2 Descripción de la propuesta de Guía estándar para reforestación de bosque seco

La consolidación de actividades generó un listado para conformar una matriz para el establecimiento de las actividades específicas, que son el contenido mínimo de una propuesta de guía para la ejecución de una reforestación en bosque seco. Considerando la implementación de fases se determinó que el total de actividades contempladas para formar parte de la propuesta de guía de reforestación son 12 de las cuales la primera fase denominada *planificación* estuvo conformada por ocho actividades, la segunda denominada *ejecución* tuvo dos actividades y la tercera denominada *monitoreo y control* también tuvo dos actividades, como se evidencia en la Tabla 10.

Las actividades que estaban incluidas en las metodologías revisadas en cada fase fueron revisadas, con lo cual, se obtuvo un contenido detallado en la columna *detalle de actividad* de la Tabla 10, que recolectó los pasos mínimos para el cumplimiento de cada fase y su actividad respectiva.

**a. Diagnóstico y planificación:**

**a.1 Actividad de desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma**

Esta sección tendrá un mayor contenido descriptivo ya que considera el enfoque específico que tendrá la reforestación en cada una de sus fases; por lo tanto hay que considerar que las reforestaciones de bosques son inversiones a largo plazo, para su ejecución se deberá desarrollar una propuesta de proyecto bajo la responsabilidad de expertos, la misma deberá contener acciones específicas y costos de cada fase acorde a la variación de las condiciones locales.

El proyecto de reforestación deberá ser desarrollado con uno o dos años previo a la ejecución de la reforestación con el fin de garantizar la subsistencia adecuada de las plantas que sean sembradas. Es importante identificar el objetivo para llevar a cabo la reforestación, la cual, podría ser para mejorar el aspecto de la biodiversidad, acciones de conservación, mitigar los efectos del cambio climático reduciendo la vulnerabilidad o si es con un enfoque de adaptación.

Una vez identificado el objetivo se deberá determinar mediante análisis de información de campo el área a reforestar, la densidad y diseño de la plantación, con el fin de considerar la mayoría de los aspectos específicos en relación al presupuesto, ya que si la reforestación amerita se requerirá inclusive el establecimiento de un vivero que puede ser en diversas escalas relacionado a la producción requerida (vivero pequeño comunitario o vivero para una escala masiva de reforestación).

Se debe, además, considerar todo el equipo y material necesario y la mano de obra local que suele ser variable en relación con la magnitud del trabajo a realizar, considerar la limpieza del área acorde al nivel de exigencia, ya que existen lugares en los cuales se subestima el tipo de vegetación que impedirá las acciones para reforestar.

En general se deberá tener muy en cuenta la época de siembra estableciendo un cronograma ya que lo más apropiado es reforestar en época previa a las lluvias, el periodo empleado para reforestar y sus diversas fases que acorde al desarrollo de la actual propuesta de guía de reforestación, el resultado óptimo siempre será llegar a la

consolidación de la reforestación mediante el diseño e implementación de mantenimiento, monitoreo y seguimiento.

### **a.2 Evaluación del ecosistema a reforestar**

El área a reforestar debe tener un punto de partida relacionado a la evaluación del ecosistema de referencia que servirá de modelo para planear el proyecto de restauración, además, de su futura evaluación, con el fin de que en pasos posteriores se identifique las especies forestales más idóneas para reforestar.

Como se ha descrito globalmente las áreas denominadas tierras secas según FAO (Berrahmouni et al., 2017); ya tienen un sistema amplio de clasificación, considerando a las mismas en tierras hiperáridas, áridas, semiáridas, y secas subhúmedas y localmente el Ministerio del Ambiente del Ecuador denominó la zona sur oeste de su zona costera la Provincia Biogeográfica del Pacífico Ecuatorial en la cual acorde a su nuevo sistema de clasificación vegetal identificó que en la misma se encuentra una vegetación decidua, semidecidua y siempreverde estacional bajo los 300 o 400 m.s.n.m. (Ministerio del Ambiente, 2013a), en la cual se encuentran representados 10 ecosistemas correspondientes a las características de bosques secos.

Acorde a lo expuesto, debido a que los tipos de ecosistemas podrían presentar en muy poca área de extensión diversos patrones como variación de temperatura, precipitaciones, vientos, cercanía a zonas húmedas, entre otras; es probable que algunas especies forestales que por ejemplo corresponden a sectores bosque seco cercanos a zonas montañosas no puedan subsistir en áreas que no tienen esa influencia.

Por lo expuesto es importante consultar fuentes bibliográficas o testimonios sobre las especies que solían estar presentes en el área, en lo posible registros fotográficos históricos (aéreas o terrestres) del área a restaurar, ubicación de remanentes boscosos que muestren condiciones anteriores a la afectación para poder identificar el tipo de ecosistema de bosque seco. Si no se encuentran registros de los puntos detallados se podría revisar y analizar ecosistemas similares ubicados en otras áreas geográficas cercanas como referencia.

También deberá considerar obtener un análisis del uso actual del suelo con el fin de identificar especies de árboles o remanentes boscosos que aún sobreviven y solo requieren mantenimiento de forma simultánea a las actividades de reforestación. Diagnóstico previo de análisis de suelo para considerar mejoras previas o aportes que brindará la reforestación.

### **a.3 Selección de áreas a reforestar**

Esta etapa consiste en la identificación mediante herramientas de Sistema de Información Geográfica y verificación de campo con el uso de Sistema de Posicionamiento Global, las áreas específicas disponibles en las cuales se deberá desarrollar las reforestaciones. Adicionalmente como se ha descrito en la actividad *Evaluación del ecosistema a reforestar* se deberá identificar especies de árboles o remanentes boscosos que aún sobreviven y solo requieren mantenimiento de forma simultánea a las actividades de reforestación con el objeto de formar parte de las actividades y presupuesto del proyecto.

### **a.4 Selección de especies a sembrar**

Posterior al cumplimiento de las actividades de *Evaluación del ecosistema a reforestar* y *selección del área a reforestar* se podrá desarrollar esta actividad que consiste en elaborar un listado de especies que pueden ser consideradas para ser sembradas en el área de reforestación. En esta etapa se debe considerar la participación de un experto que pueda identificar la fenología de las especies identificadas para la reforestación, considerando además, los objetivos identificados en la actividad de *desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma* para determinar los beneficios que esperamos obtener de las especies seleccionadas como su importancia para el suelo (como productoras de nitrógeno), especies que tengan la capacidad de retener humedad, o de raíces con la capacidad de romper suelos rocosos, mitigación al cambio climático mediante disminución de vulnerabilidad o medidas de adaptación. Además, se deberá complementar la selección de especies con las cantidades que se requerirán para desarrollo de futuras actividades de coordinación.

### **a.5 Identificación de factores causantes de la degradación del ecosistema**

Los ecosistemas están sujetos a disturbios que pueden ser naturales o antrópicos; en este sentido con la identificación del tipo de disturbio se puede conocer la afectación que tuvo el ecosistema para entender la magnitud de la afectación y su temporalidad para poder determinar su predictibilidad. El diagnóstico deberá ser complementado con respaldo bibliográfico, fuentes históricas climatológicas o de cobertura vegetal y en lo posible modelamientos de los disturbios identificados.

### **a.6 Análisis de actores sociales y participación comunitaria a diversas escalas**

Las acciones de reforestación siempre deben tener aceptación social para asegurar éxito, ya que en ciertos casos los moradores vecinos a la reforestaciones suelen ser causantes directos o indirectos de afectaciones como incendios forestales, invasiones, limpiezas de maleza en la cual se afectan especies forestales pequeñas con el fin de eliminar vectores (mosquitos, roedores, etc.), entre otras que se puedan identificar.

Desde el inicio con la participación de un experto o técnico social se debe identificar a los diversos actores del área y las funciones que podrían desempeñar durante las fases de la reforestación y, además, garantizando que el diagnóstico identifique y valide una participación justa y equitativa de los interesados.

Los diversos niveles de funcionalidad permitirán un desempeño eficaz de los mismos en diversas fases como la planificación, ordenamiento territorial, beneficiados por mejoramientos del suelo o provisión de servicios ambientales, los beneficiarios económicos por la necesidad de mano de obra, supervisión técnica, otros. Esta actividad también considera la creación o fortalecimiento de capacidades mediante propuestas de acciones educativas en diversos ámbitos, que podrían ser: capacitación comunitaria u organizativa, manejo de viveros, formación de guardabosques, capacitación técnica o profesional, apoyo institucional, etc.

### **a.7 Determinación de tensionantes que afecten la reforestación**

Posterior la cumplimiento de las actividades de *identificación de factores causantes de la degradación del ecosistema y análisis de actores sociales y participación comunitaria a diversas escalas* se desarrollará esta actividad mediante la compilación

y análisis de información provista por los expertos descritos para determinar los tensionantes y las medidas para mitigarlos o poder controlarlos.

Esta actividad identifica que tensionantes impedirán el cumplimiento y consolidación de la reforestación en sus fases de *ejecución o monitoreo y control*. En este sentido se desarrollará un sistema de medidas o plan de manejo para manejar los disturbios antrópicos con el fin de que la reforestación perdure. Los actores sociales o la participación comunitaria a diversas escalas también deberán ser considerada para manejar los factores tensionantes de una manera planificada y estratégica.

#### **a.8 Proceso de negociación, coordinación y contratación con proveedor de plantas para reforestar**

La actividad *selección de especies a sembrar* es insumo para cumplimiento de esta actividad que determina la provisión de las plantas por lo que considerando que existe el proceso de planificación pertinente deberá existir tiempo suficiente para obtenerlas mediante producción. El mercado local podría provisionar las mismas si tienen el tiempo adecuado para producción; en este sentido se deberá lograr acercamientos con viveros locales y establecer los procesos de negociación, formalización y coordinación. Al tratar de acciones de reforestación masivas o de grandes periodos de tiempo, el proyecto podría considerar desarrollar sus propios viveros y gestionar la obtención de conocimientos técnicos para el personal encargado de la producción.

#### **b. Ejecución:**

##### **b.1 Densidad y diseño de plantación, preparación del terreno y fertilización inicial**

Las actividades en esta fase corresponden a ejecución en campo; las mismas deberán ser coordinadas por experto en reforestación y consisten en:

Limpieza de terreno.- que consiste en la eliminación de rastrojos, maleza y diversas especies herbáceas o lianas que impiden acciones subsecuentes de la ejecución de la reforestación.

Medición y balizado.- acción básica de medir el terreno con uso de piolas con marcas o cintas de colores acorde a la distancia propuesta para la siembra de plantas. Cada punto seleccionado para plantar debe marcarse con una estaca pintada con un color

naranja o rojo para poder ser diferenciada de la vegetación. Este sistema de marcación inclusive permite un buen desempeño para actividad subsecuente en la fase *control y monitoreo* para poder identificar en campo los árboles sembrados y evitar que se confundan con las herbáceas que crecerán en meses posteriores a la ejecución de la reforestación.

Hoyado.- consiste en realizar hoyos de mínimo 20 x 20 centímetros con una variabilidad acorde al técnico experto delegado para el manejo de la reforestación en la cual deberá considerar los diversos aspectos que identifique para el tamaño de los hoyos, como el pan de tierra (tamaño de la funda en la que creció la planta en vivero) o requerimiento de fertilizantes.

Fertilización inicial.- Acorde a los análisis de suelo realizados en actividad de *Evaluación de ecosistema a reforestar* se habrá identificado algún requerimiento específico de fertilización que por lo general consiste en fertilizantes minerales. Adicionalmente, dependiendo del requerimiento o limitantes para riego se puede determinar o considerar el uso de hidrogel, sin embargo, esta actividad deberá ser condicionada acorde a la *determinación de tensionantes que afecten la reforestación* ya que experiencias locales han denotado que en zonas muy secas este insumo puede ser colectado por roedores afectando las raíces de las plantas.

## **b.2 Plantación de especies forestales**

Ejecución de siembra de especies forestales acorde a lo descrito en *actividad de desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma* en el cual se consideró el método, la planificación establecida y el objetivo planteado (paisajístico, mejoramiento de suelo, apoyo a la conservación de fuentes de agua, mitigación de cambio climático, reducción de vulnerabilidad y medidas de adaptación, etc.).

## **c. Mantenimiento, monitoreo y control**

### **c.1 Establecimiento mantenimiento, monitoreo y control de la reforestación**

Implementación de mantenimiento con implemento básico como machetes para limpieza de maleza o el uso de agroquímicos naturales para control de maleza. El monitoreo y control para determinar requerimientos de mejoras para la reforestación y

procesos de evaluación de las variaciones que se observan mediante el uso de guías de campo para obtención de información a través de indicadores que pueden medición de crecimiento de especies, presencia de fauna (aves, mamíferos e insectos presentes), entre otras. Hay que considerar que la *actividad de desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma* debió establecer la periodicidad del mantenimiento, control y monitoreo.

### **c.2 Consolidación de la reforestación**

En esta última actividad gracias al cumplimiento constante de *mantenimiento, monitoreo y control* de las plantas sembradas se habrán superado todas las barreras o impactos que pudieran tener de forma previa a su consolidación. De esta manera un espacio reforestado habrá provisto de información como tasas de crecimiento, sucesión ecológica, presencia de fauna nativa, áreas constantes de investigación, medición de aporte para el Cambio Climático, entre otros.

**Tabla 10: Propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco**

	Actividades a ejecutar	Detalle de actividad
<b>Diagnóstico y planificación</b>	Desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma	Desarrollo de propuesta de proyecto con uno o dos años previo a la ejecución de la reforestación, identificando el objetivo para llevar a cabo la reforestación. Además, se deberá, identificar todas las actividades, equipos y materiales que tengan relación con el desarrollo de presupuesto.
	Evaluación del ecosistema a reforestar	Identificar el ecosistema de referencia que servirá de modelo para planear el proyecto de reforestación mediante todas las fuentes pertinentes. Si no se encuentran registros de los puntos detallados se podría revisar y analizar ecosistemas similares ubicados en otras áreas geográficas cercanas.
	Selección de áreas a reforestar	Ajustar la iniciativa de reforestación con verificación de campo para identificar las áreas específicas y sus tamaños.
	Selección de especies a sembrar	Esta selección debe partir de un listado de especies caracterizadas principalmente por su capacidad de sobrevivencia en el ecosistema, además, de su importancia para el suelo (como productoras de nitrógeno) o especies que tengan la capacidad de retener humedad, o de raíces con la capacidad de romper suelos rocosos, entre otras.
	Identificación de factores causantes de la degradación del ecosistema	Es importante conocer la afectación que tuvo el ecosistema a regenerar y entender la magnitud de la misma, además, de la temporalidad con la cual pueden surgir para poder determinar su predictibilidad.
	Análisis de actores sociales y participación comunitaria a diversas escalas	La reforestación siempre debe tener aceptación social para asegurar éxito. Desde el inicio de actividades se debe identificar a los diversos actores del área y las funciones que podrían desempeñar durante sus diversas fases.
	Determinación de tensionantes que afecten la reforestación	Esta actividad identifica que impide que la reforestación se pueda implementar o una vez ejecutada pueda perdurar; y en el caso específico del bosque seco son por lo general por disturbios antrópicos.

	Actividades a ejecutar	Detalle de actividad
	Proceso de negociación, coordinación y contratación con proveedor de plantas para reforestar	Determinar la provisión de las plantas mediante acercamientos con viveros locales para negociación, formalización y coordinación. Al tratar de acciones de reforestación masivas o de grandes periodos de tiempo, el proyecto podría desarrollar sus propios viveros.
<b>Ejecución</b>	Densidad y diseño de plantación, preparación del terreno y fertilización inicial	Las acciones en campo de esta actividad consisten en: limpieza de terreno, medición, balizado, hoyado y fertilización inicial requerida o insumos como hidrogel.
	Plantación de especies forestales	Ejecución de siembra de especies forestales acorde a la planificación establecida y el objetivo deseado.
<b>Monitoreo y control</b>	Establecimiento mantenimiento monitoreo y control de la reforestación	Implementación de mantenimiento con equipo o herramientas básicos. Monitoreo y control para determinar requerimientos de mejoras para la reforestación y procesos de evaluación de las variaciones que se observan.
	Consolidación de la reforestación	En esta última actividad las plantas sembradas habrán superado todas las barreras o impactos que pudieran tener de forma previa a su consolidación.

### 4.3 Evaluación de las reforestaciones implementadas en Cerro Blanco y Cerro Colorado

Para el Bosque Protector Cerro Blanco durante el 2013 se desarrollaron procesos de restauración de cobertura vegetal mediante reforestación en áreas que necesitaban procesos de recuperación; por lo tal el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, CIIFEN, Ecuador, en coordinación con The Nature Conservation, TNC, apoyaron de manera significativa este emprendimiento de Fundación Pro-Bosque quien es la administradora oficial del Bosque Protector Cerro Blanco. Esta oportuna colaboración, sirvió para la lograr sembrar 3.750 plantas provenientes del vivero forestal de la misma Fundación en la cual se producen especies forestales nativas del ecosistema Bosque Seco tropical. Las actividades específicas que se citan en dicho informe fueron: etapa de vivero con la selección y reproducción de las plantas, preparación del área para siembra con la apertura de trochas de siembra, realizado mediante la corta de vegetación herbácea en hileras de 2 metros de ancho y

largo determinado por la disponibilidad de terreno, con un distanciamiento de 4 x 4 metros entre eje de cada trocha, hoyado, traslado de plantas y plantación (siembra) con lo cual se reforestó 6 hectáreas (Fundación ProBosque, 2013).

En el Bosque Protector Cerro Colorado la Empresa Eléctrica de Guayaquil cumpliendo con lo establecido en su Plan de Manejo Ambiental del año 2013 implementa la reforestación de 4.500 árboles sembrados en el área del Bosque Protector “Cerro Colorado”, se realizó mantenimiento por un año, través de proceso de contratación pública. Dicha reforestación se implementó con las siguientes actividades: preparación del terreno mediante chapia (eliminación de rastrojo y maleza con el uso de machete), balizado (medición de distanciamiento entre plantas estimada en una densidad de 6 x 6 metros con lo cual se reforestó 16.2 hectáreas), corona (eliminación de maleza alrededor de la base donde se plantarán los árboles), hoyado (trabajo manual con palas para realizar oquedades), transporte de plantas desde el vivero, preparación de plantas para la siembra, ubicación de humicel (material que permite mantener humedad en el suelo), siembra de plantas, mantenimiento (control de maleza, plagas, aplicación de agua dos veces por semana) y seguimiento y monitoreo durante un año (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, 2014).

Los insumos revisados por las actividades de reforestación ejecutadas durante el año 2013 detallan las actividades puntuales que se implementaron para cada reforestación acorde a los bosques protectores Cerro Blanco y Cerro Colorado; en este caso las mismas se describen en la Tabla 11 que mostró mediante acción comparativa las actividades previstas en la propuesta de guía de reforestación de bosque seco, junto a las actividades específicas de las reforestaciones que se ejecutaron en los Bosques Protectores como área de estudio; la misma mostró en contexto general que actividades pudieron ser omitidas por las reforestaciones o que no fueron descritas en los documentos técnicos revisados.

**Tabla 11: Tabla de evaluación de las reforestaciones en área de estudio comparada con Guía de Reforestación de Bosque Seco**

Propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco	Fundación ProBosque	EEP de Guayaquil	
	Bosque Protector Cerro Blanco	Bosque Protector Cerro Colorado	
	Año de ejecución: 2013	Año de ejecución: 2013	
	Actividades de reforestación de la entidad ejecutora	Actividades de reforestación de la entidad ejecutora	
Diagnóstico y planificación	Desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma		
	Evaluación del ecosistema a reforestar		
	Selección de áreas a reforestar		
	Selección de especies a sembrar	Selección de plantas	
	Identificación de factores causantes de la degradación del ecosistema		
	Análisis de actores sociales y participación comunitaria a diversas escalas		
	Determinación de tensionantes que afecten la reforestación		
	Proceso de negociación, coordinación y contratación con proveedor de plantas para reforestar	Reproducción de plantas en vivero	
Ejecución	Densidad y diseño de plantación, preparación del terreno y fertilización inicial	Preparación del área para sembrado.	Preparación del terreno mediante chapía y coronado.
		Balizado, hoyado.	Balizado, hoyado, ubicación de humicel
	Plantación de especies forestales	Plantación	Traslado de plantas, siembra de plantas
Monitoreo y control	Establecimiento mantenimiento		Mantenimiento Seguimiento y monitoreo

Propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco	Fundación ProBosque	EEP de Guayaquil
	Bosque Protector Cerro Blanco	Bosque Protector Cerro Colorado
	Año de ejecución: 2013	Año de ejecución: 2013
	Actividades de reforestación de la entidad ejecutora	Actividades de reforestación de la entidad ejecutora
monitoreo y control de la reforestación		
Consolidación de la reforestación		

En comparación con la propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco, las actividades de las reforestaciones implementadas en el Bosque Protector Cerro Blanco a través de la Fundación ProBosque solo tuvieron el cumplimiento de dos actividades de las ocho previstas para la fase de *diagnóstico y planificación* que son la selección de plantas y también la producción de plantas en vivero, lo cual denota la importancia de contar con personal técnico con experiencia para la colecta de semillas (CONAFOR, 2010) y un vivero permanente para producción de plantas que se encuentre a corta distancia de las áreas a reforestar (Ruiz, 2002), como se observa en Figura 3.



Figura 3: Foto de vivero forestal de la Fundación ProBosque

Generalmente la mayoría de las actividades previstas para la etapa de *planificación y diagnóstico* no se evidenciaron en ambos proyectos de reforestación lo cual demuestra

que no se consideró estas actividades o no se dio la importancia pertinente en el desarrollo descriptivo de los documentos técnicos revisados; en este sentido, la FAO llevó a cabo un proceso de revisión de las iniciativas de reforestación que han emprendido sus estados miembros de los cuales Ecuador forma parte y encontró resultados variables en las reforestaciones emprendidas identificando que los mismos se deben a que se cuenta con personal que debe profundizar su conocimiento para el desarrollo de proyectos de reforestación con el fin de promover además un fortalecimiento institucional (Berrahmouni et al., 2017).

La fase de *ejecución* se cumplió totalmente en las actividades descritas de las reforestaciones y esto se debe a que el objeto de los compromisos, a través de contratos o asignación de fondos buscan el cumplimiento específico de reforestar (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, 2014) y (Fundación ProBosque, 2013), lo cual, también se ve reflejado en acciones programadas por gobiernos locales como el Municipio de Guayaquil, a través, del emprendimiento de diversas campañas de reforestación en los bosques protectores dentro de su jurisdicción (I. Care Environnement, 2018) fortaleciendo así el conocimiento básico de técnicas para reforestar en los profesionales locales.

La fase de *monitoreo y control* ha sido prevista solo para el año del 2013 y 2014 a través de la actividad de *establecimiento mantenimiento monitoreo y control de la reforestación* emprendida en el Bosque Protector Cerro Colorado (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, 2014), sin embargo, por información provista por expertos locales se conoce que el tiempo no ha sido suficiente para consolidar la reforestación, en este sentido, con respecto a los tiempos previstos para el mantenimiento apropiado de una reforestación, el Ministerio del Ambiente elaboró un Plan Nacional de Restauración Forestal en 2013 (Ministerio del Ambiente, 2013b) en el cual establecía la necesidad de realizar mantenimiento por lo menos cuatro años y esta entidad asumía los costos del mismo para reforestaciones que se encontraban registradas oficialmente en marco de la ejecución del mencionado plan. Por lo tal la carencia de recursos

económicos reducen la capacidad para poder consolidar una reforestación de forma adecuada (Berrahmouni et al., 2017).

#### **4.4 Validación con expertos locales**

Acorde a lo descrito en la sección metodológica se llevó a cabo la selección de cuatro expertos vinculados a labores de reforestaciones y acciones de conservación específicas en bosques secos relacionados a los Bosques Protectores “Cerro Blanco” y “Cerro Colorado”. Los mismos formaron parte del desarrollo de las entrevistas estructuradas previstas con el protocolo y guion establecido para su desarrollo:

- Participación de un Ingeniero Forestal especialista en reforestación que además forma parte del equipo técnico de la Fundación ProBosque (entidad administradora del Bosque Protector “Cerro Blanco”) desde el año 2007, cumple las funciones como responsable técnico del programa de restauración forestal del Bosque Protector “Cerro Blanco”, y además, ha ejecutado labores de reforestación para empresas que deben cumplir con obligaciones regulatorias con las autoridades ambientales como el Municipio de Guayaquil y Ministerio del Ambiente. La entrevista se llevó a cabo de forma presencial el 28 de diciembre del 2020 a las 3 p.m. con una duración estimada de 60 minutos; se obtuvo información sobre su experiencia confirmando su conocimiento sobre el bosque seco y acciones de reforestación que ha implementado en diversos bosques secos de Guayaquil. Consideró que las acciones de reforestación que se han efectuado dentro de *“Bosques Protectores con presencia administrativa o bosque secos privados tienen la posibilidad de tener buenos resultados siempre que existan recursos económicos planificados por lo menos para mantenimiento por el periodo de dos años considerando que cinco (años) sería lo más apropiado como mínimo”* ya que además considera que el nivel de inversión en estas iniciativas es muy bajo y, por ende, no incluyen monitoreo y control; lo cual también es una limitante establecida por Berrahmouni et al (2017) que considera que la falta de compromiso y recursos económicos no permiten la consolidación de las reforestaciones a través de un buen mantenimiento, monitoreo y control. En este sentido describió que la

reforestación del 2013 no ha tenido un constante mantenimiento, monitoreo y control de la debido a la carencia de recursos económicos.

Sobre la exposición de la Tabla 11 acerca de la evaluación de las reforestaciones en el área de estudio (considerando las actividades que se implementaron en el Bosque Protector Cerro Blanco) comparada con la propuesta de Guía de Reforestación de Bosque Seco no presentó observaciones indicando además que “*no existe de forma específica un documento de planificación para las reforestaciones y más bien estas actividades se basan en el conocimiento del personal del Bosque ya que las ampliaciones que ha tenido el bosque protector han sido hacia áreas afectadas por tala*”. Lo cual ha sido descrito por el Ministerio del Ambiente (2013b), confirmando que la falta de un marco regulador claro a generado que los proyectos de reforestación se manejen de forma aislada.

Por lo expuesto el experto consideró propicia la idea de que exista una guía de reforestación de bosque seco en la que planteó como aporte para la actividad *desarrollo de proyecto con establecimiento de presupuesto y cronograma* que el emprendimiento de una reforestación debe ser “*a finales de época seca previo al inicio de las lluvias*” y que es valioso destacar en el documento técnico que Guayaquil cuenta con un importante vivero con la capacidad para producir hasta 100.000 plantas forestales nativas o exóticas en las instalaciones de la Fundación ProBosque, lo cual es un aspecto a considerar para la actividad de *proceso de negociación, coordinación y contratación con proveedor de plantas para reforestar* (CONAFOR, 2010 y Ruiz, 2002).

- Participación de una Ingeniera Ambiental encargada desde el 2012 de llevar a cabo la administración de proyectos con fines ambientales de la Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, experta en procesos administrativos de contratación pública para la ejecución de reforestaciones ejecutadas dentro del Bosque Protector Cerro Colorado, en cumplimiento de la compensación de su Plan de Manejo Ambiental ante talas que se efectuaron por desarrollo de infraestructura en periodos pasados (sin especificar fechas). La entrevista se llevó a cabo el 30 de diciembre del 2020 a las 9 a.m. con una duración estimada de 60 minutos mediante el portal Zoom <https://zoom.us/>. La

experiencia de la experta fue descrita de forma muy detallada considerando que los procesos de reforestación que han emprendido en el Bosque Protector Cerro Colorado han sido muy oportunos para adquirir experiencia y en este caso no contaban con personal técnico especializado en el tema, por lo tal Berrahmouni et al. (2017) sugiere que el personal que maneje los proyectos de reforestación tenga conocimientos en el tema.

Con respecto a la percepción sobre el bosque seco considera que falta *“mucho involucramiento de las autoridades (para su conservación) y que la sociedad presione para este fin”*, indicó que además no existen muchos estudios sobre el nivel de retención de Dióxido de Carbono de las especies de bosque seco y con respecto a las reforestaciones implementadas en los alrededores de Guayaquil, las iniciativas no tienen mucho apoyo local por parte de las autoridades para control de invasiones en zonas reforestadas y la ocurrencia de incendios *“inexplicables”* en los que no se realiza investigaciones para determinar culpables y sanciones.

La exposición de la Tabla 11 acerca de la evaluación de las reforestaciones en el área de estudio (considerando las actividades que se implementaron en el Bosque Protector Cerro Colorado) comparada con la propuesta de Guía de Reforestación de Bosque Seco indicó que si se realizó la fase de planificación pero de forma específica para el cumplimiento contractual mediante decisiones puntuales en campo para la selección de sectores a reforestar y selección de especies, asesorados por la Empresa Pública de Parques.

Con respecto al mantenimiento, monitoreo y control debido a las afectaciones que sufrió las áreas reforestadas por la ocurrencia de incendios y plagas *“no podría asegurar que las especies que estaban bien en el segundo año estén perfectas ahora”*. Finalmente, también indicó que sería muy oportuna existencia de una guía de reforestación de bosque seco que *“por lo menos incluya unos tres años de mantenimiento”* lo cual coincide con lo expresado por el experto de la Fundación ProBosque y el Ministerio del Ambiente (2013b) que considera que por lo menos se deberá realizar mantenimiento por cuatro años.

Como reflexión final indica que una guía para reforestación sería una herramienta *“útil para las empresas que quieran realizar estas actividades y no estén involucradas en el tema ya que podrían empezar con conocimiento en base al documento para solicitar en cada caso información o asesoramiento que generaría ahorro de tiempo y dinero; y, además, podría ayudar a que el proyecto final tenga el cumplimiento esperado”*.

- La participación de un profesional Biólogo con conocimientos específicos en la implementación de acciones de conservación de ecosistemas locales, que además tiene una amplia experiencia en acciones de investigación, manejo, conservación, educación ambiental en ecosistema de manglar y bosque seco representativo del Bosque Protector Cerro Blanco y Cerro Colorado y experiencia en Organizaciones No Gubernamentales de carácter local e internacional con fines de conservación. La entrevista se efectuó en el 2 de enero del 2021 a las 4 p.m. con una duración estimada de 50 minutos mediante el portal Zoom <https://zoom.us/>. Confirmó los conocimientos específicos en la implementación de acciones de conservación de ecosistemas locales de manglar y bosque seco. Con respecto a su percepción sobre el estado actual del bosque seco *“lo primero que se considera son las iniciativas que se han llevado a cabo en Cerro Blanco con un aprendizaje histórico en reforestaciones en el área y diversos expertos que hay en la zona”*, lo cual ha sido fortalecido gracias a las diversas campañas de reforestación que ha ejecutado el Municipio de Guayaquil (I. Care Environnement, 2018), y en relación a las amenazas que tiene el bosque seco considera que actualmente son mayores a las existentes años atrás como expansión urbana, lo que ahora se suma al impacto por cambio climático, considerando que lamentablemente las áreas que tienen un grado de protección como los bosques protectores también están amenazados.

En relación al aporte que considera que una buena reforestación pueda tener para el cambio climático, indicó que lo primero que considera es la vulnerabilidad a través de la erosión, ya que al existir mayor pluviosidad por falta de especies forestales esto generaría mayor erosión, FAO (2007) también considera esta afectación un aspecto importante a considerar recomendando el establecimiento de una cobertura vegetal para evitarlo. En base a su experiencia, indica que las mejores iniciativas planteadas se han

dado con especies introducidas como el vetiver, sin embargo, *“lo más apropiado sería realizar un sistema mixto entre especies nativas e introducidas para contener la amenaza de la erosión”*.

*“En cuanto al tema de mitigación al cambio climático que está relacionado con secuestro y almacenamiento de carbono falta conocimiento ya que las especies introducidas son las que normalmente se utilizan, pero con fines comerciales como la teca; sin embargo, todavía no existe un potencial para atraer estas iniciativas para especies nativas”*. FAO (2007) menciona que la información existente para secuestro de carbono en tierras secas mediante prácticas de reforestación o patrones agrícolas aún es escasa. En este sentido el experto menciona que *“sigue siendo muy importante la conservación de las áreas forestales existentes ya que es más fuerte la afectación por deforestación que los procesos de reforestación”*.

En relación a la exposición de la propuesta de guía de reforestación de bosque seco consideró que *“en los alrededores de Guayaquil solo se ha realizado reforestaciones para conservar y no se ha considerado el aspecto de cambio climático, en este sentido, es importante analizar que especies son más útiles para mitigar los efectos con el uso de especies que concentren más carbono, lo cual podría ser considerado en la etapa de selección de especies y se podría analizar diversos aspectos como por ejemplo que las especies que demoran más en crecer probablemente sean las que retengan mayor carbono”*.

Complementando lo descrito acotó que *“para todo esto en la planificación se deberá determinar el objetivo de ¿para qué reforestamos? ya que puede ser un tema vinculado a secuestro de carbono, reducción de vulnerabilidad con lo cual se debería recomendar en aspectos de reforestación el uso de especies herbáceas o si es para adaptación siembra de especies para aportar a sistemas de agua”*. Por lo expuesto la determinación de un objetivo que vincule estos aspectos sobre conservación o acciones de mitigación del cambio climático, establece el cumplimiento del proyecto de reforestación hasta alcanzar la consolidación de las plantas sembradas (Ruiz, 2002, CONAFOR, 2010, Sanchún et al., 2016 y PPD-PNUD/GEF Panamá, 2019)

- Participación de experto de profesión Biólogo con conocimientos específicos en conservación, ecosistemas locales, especies forestales y procesos de reforestación en los Bosques Protectores Cerro Blanco y Cerro Colorado, que además forma parte del equipo técnico del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas la cual es una entidad que tiene lineamientos establecidos para acciones de conservación y regulación ambiental. la entrevista se llevó a cabo de forma presencial el 24 de diciembre del 2020 a las 10 a.m. con una duración estimada de 1h30 horas. Confirmó su experiencia en procesos de conservación, reforestación de bosque seco, reconocimiento de los ecosistemas locales, especies forestales. Con respecto a la percepción del estado actual del bosque seco mencionó que la tasa de deforestación es muy alta para la provincia del Guayas que el último año (2020) estuvo en 3.800 hectáreas por año y por lo general en años previos oscilo las 4.500 hectáreas, lo cual es ratificado por el Ministerio del Ambiente (2013b), y analizando esta cifra en base a su experiencia con las reforestaciones que ha visto ejecutadas en los bosques protectores de los alrededores de Guayaquil máximo llega “a 100 o 150 hectáreas reforestadas de forma anual”. Por lo cual los esfuerzos deben enfocarse en proteger la áreas que aún tienen bosques para evitar que sean talados y complementado con reforestaciones; esta importancia de priorización de la conservación de los bosques sin descartar esfuerzos complementarios de reforestación también son considerados por Sabogal et al., (2015).

Sobre el aporte que podría dar una buena acción de reforestación para mitigar el cambio climático indicó que “aporta en captura de carbono, regulación climática y reducción de erosión”. Con respecto a la reforestaciones que se han emprendido en los bosques secos considera que hay procesos exitosos en los Bosques Protectores de Cerro Blanco, El Paraíso y Bosqueira, pero indica que “los tres ya no tienen áreas para reforestar”, y con respecto a proyectos de reforestación dentro de propiedades privadas en las cuales hay espacios y además están prestas a llevar a cabo estas iniciativas, existe poco respaldo legal para el uso de los recursos públicos en propiedades privadas, lo cual es confirmado a través de Contraloría General del Estado que ha dictado regulaciones

específica para el control de bienes y recursos del sector público y las obligaciones con respecto a las mismas por parte del sector privado (CGE, 2018).

En relación a la propuesta de la guía de reforestación de bosque seco considera importante clasificar que existen diversos tipos de bosque seco, y que esto está ligado a la selección de especies, ya que como ejemplo *“no es lo mismo reforestar bosque seco en el Bosque Protector Cerro Blanco o en los alrededores de Naranjal donde hay zonas con influencia de humedad, que sembrar bosque seco en las zonas de Posorja, El Morro o la isla Puná que son zonas extremadamente secas”*, en este contexto Sanchún et al., (2016) indica que a menudo se reforesta en ecosistemas poco estudiados y con poca información sobre las especies presentes; por lo tal, esto es un aspecto clave que va influir en costos y la subsistencia de la reforestación. Finalmente considera necesaria una herramienta de guía de reforestación de bosque seco para el desarrollo de iniciativas locales o provinciales.

En general se considera que los puntos en común de los actores entrevistados contemplan la necesidad de la existencia de una herramienta de guía de reforestación de bosque seco para ser usada en la elaboración de proyectos de reforestación, considerando un conjunto de actividades que incluyan planificación, ejecución, y control y monitoreo (CONAFOR, 2010). Con lo cual la supervivencia de los bosques mejoran sus diversas funciones ambientales y se contribuye a la mitigación del cambio climático, procesos de adaptación y reducción de vulnerabilidad (FAO, 2006).

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES

La revisión métodos de reforestación permitió identificar un listado de lineamientos para elaborar una propuesta de Guía Estándar de Reforestación de bosque seco, lo cual, quedó establecido en orden acorde a la identificación de 3 fases denominadas *i. diagnóstico y planificación*, *ii. ejecución* y *iii. monitoreo y control* que a su vez contienen 12 actividades; el acatamiento progresivo de las mismas va generar aportes para lograr cumplir el objetivo de un proyecto de reforestación, ya que incluye todos los aspectos eventuales que se deben superar en cada una de las fases previstas.

La Guía Estándar de Reforestación permitió identificar el grado de cumplimiento de actividades a través de la evaluación de dos procesos de reforestación implementados en el Bosque Protector Cerro Blanco y el Bosque Protector Cerro Colorado, con lo cual se identificó que en las reforestaciones locales por lo general se establece como objetivo principal la fase de *ejecución* y no le dan relevancia a las fases de *diagnóstico y planificación*; y el posterior *monitoreo y control*, lo cual, representa una pérdida a mediano plazo de las reforestaciones.

El proceso de validación con expertos locales coincidió en determinar la preocupación que tienen en común sobre la afectación por deforestación que está actualmente presentando el bosque seco y que es importante considerar esfuerzos de conservación de los remanentes boscosos que aún existen sumados a las iniciativas de reforestación que se puedan implementar en propiedades públicas y privadas. En este sentido la presentación de una propuesta de guía de reforestación de bosque seco se convierte en una herramienta útil para poder desarrollar proyectos de reforestación considerando un orden de actividades contenidos en cada fase.

## CAPITULO VI 6. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO - Finlandia. Quito. Ecuador. Ministerio del Ambiente del Ecuador. [https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/21/14042335632720/especies\\_forestales\\_bosques\\_secos\\_del\\_ecuador.pdf](https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/21/14042335632720/especies_forestales_bosques_secos_del_ecuador.pdf)
- Aguirre, Z., & Geada-Lopez, G. (2017). Estado de conservación de los bosques secos de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(1).  
<https://doi.org/10.22497/arnaldoa.241.24107>
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. 2008. Asamblea Nacional República del Ecuador.
- Asamblea Nacional. (2017). Código Orgánico del Ambiente. Asamblea Nacional República del Ecuador. [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO\\_ORGANICO\\_AMBIENTE.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf)
- Berrahmouni, N., Regato, P., & Parfondry, M. (2017). DIRECTRICES MUNDIALES PARA LA RESTAURACION DE BOSQUES Y PAISAJES DEGRADADOS EN LAS TIERRAS SECAS: Fortalecer la resiliencia y mejorar los medios de vida. FOOD & AGRICULTURE ORG.  
<http://www.fao.org/3/c-i5036s.pdf>
- Burneo, S. (2009). Megadiversidad. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.3.2009.822>

- CGE. (2018). Reglamento general sustitutivo para la administración, utilización, manejo y control de los bienes e inventarios del sector público. Contraloría General del Estado.
- CONAFOR. (2010). Prácticas de reforestación. Manual Básico. Comisión Nacional Forestal - Marketing Group, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco - México.  
[https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL\\_PRACTICAS\\_DE\\_REFORESTACION.PDF](https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF)
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- Dinerstein, E., Olson, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M. P., & Ledec, G. (1995). Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. Published in association with The World Wildlife Fund The World Bank Washington, D.C.  
<http://documents1.worldbank.org/curated/en/957541468270313045/pdf/multi-page.pdf>
- El Universo. (2010, marzo 28). En Cerro Colorado aún siguen líos por invasión/Gran Guayaquil. <https://www.eluniverso.com/2010/03/28/1/1445/cerro-colorado-aun-siguen-lios-invasion.html>
- Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil. (2014). Acta de entrega—Recepción definitiva del contrato GGE-GAJ-01-031-2013-EP, suscrito entre la Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP. y el Sr. Sergio Enrique Gollacuazo Benalcázar.

- FAO. (2006). La gestión de los bosques ante el cambio climático. La gestión forestal es fundamental para afrontar el cambio climático. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO.  
<http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html>
- FAO. (2007). Secuestro de carbono en tierras áridas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. <http://www.fao.org/3/a-y5738s.pdf>
- FAO. (2009). Monitoreo y Evaluación de los Recursos Forestales Nacionales – Manual para la recolección integrada de datos de campo. Versión 2.2. Documento de Trabajo de Monitoreo y Evaluación de los recursos Forestales Nacionales, NFMA 37/S. Roma.
- FAO. (2018). Evaluación de los recursos forestales mundiales—Términos y definiciones.  
<http://www.fao.org/3/l8661ES/i8661es.pdf>
- Fundación Natura Capitulo Guayaquil. (2008). Plan de Manejo del Bosque Protector Cerro Colorado. Fundación Natura Capitulo Guayaquil.
- Fundación ProBosque. (2013). ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PARCELAS DE REFORESTACIÓN CON 3.750 ARBOLITOS EN EL BOSQUE PROTECTOR CERRO BLANCO, SECTOR CARBO, 2013. Informe de Actividades.
- Gottle, A., & Sène. (1997). Funciones protectivas y ambientales de los bosques—Unasylla—No. 190-191—Undécimo congreso forestal mundial.  
<http://www.fao.org/3/w6251s06.htm>
- Granizo, T., Pacheco, C., Rivadeneira, M., Guerrero, M., & Suarez, L. (2002). Libro rojo de las aves del Ecuador (1a. ed). SIMBIOE : Conservation International : Unión Mundial para la Naturaleza : Ministerio del Ambiente : Ecociencia.

- Hancock, L. (2019). La degradación de los bosques. World Wildlife Fund.  
<https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/la-degradacion-de-los-bosques-por-que-afecta-a-las-personas-y-la-vida-silvestre>
- Horstman, E., & Carabajo, S. (2005). Estrategia para el establecimiento de un corredor biológico para la conservación del Bosque Protector Cerro Blanco con énfasis en el Guacamayo Verde Mayor *Ara ambigua guayaquilensis*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador Sistema de Post Grado SIPUAE.
- Horstman, E., & Cun, E. P. (1998). Plan de Manejo Bosque Protector Cerro Blanco. Fundación Pro-Bosque. Guayaquil-Ecuador.
- I. Care Environnement. (2018). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaquil. CAF Corporación Andina de Fomento.  
<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1276>
- IPCC. (2015). Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC. Ginebra, Suiza, 157 págs.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- Jackson, R. B., Jobbágy, E. G., Avissar, R., Roy, S. B., Barrett, D. J., Cook, C. W., Farley, K. A., Maitre, D. C. le, McCarl, B. A., & Murray, B. C. (2005). Trading Water for Carbon with Biological Carbon Sequestration. *Science*, 310(5756), 1944-1947.  
<https://doi.org/10.1126/science.1119282>

- Kanninen, M. (2003). Secuestro de Carbono en bosques, su papel en el ciclo global. FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.  
<http://www.fao.org/3/y4435s/y4435s09.htm>
- Masson-Delmotte, V., & Zhai, P. (2019). Resumen para responsables de políticas, Resumen técnico Preguntas frecuentes. 110.
- Ministerio de Agricultura. (1989). Acuerdo Ministerial N° 143 del 20 de abril de 1989 publicado en el Registro Oficial N° 180 del 28 de abril de 1989. (Declaratoria del Bosque Protector Cerro Blanco).
- Ministerio del Ambiente. (2006). Acuerdo Ministerial N° 105 publicado en el Registro Oficial N° 370 del 4 de octubre de 2006 (Declaratoria del Bosque Protector Cerro Colorado).
- Ministerio del Ambiente. (2013a). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador Subsecretaría de Patrimonio Natural. <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2013b). Plan Nacional de forestación y reforestación 2013. Acuerdo Ministerial 10 Edición Especial N° 47 - Registro Oficial - Miércoles 11 de septiembre de 2013, 32.
- Ministerio del Ambiente. (2017). Deforestación del Ecuador Continental Periodo 2014—2016. Ministerio del Ambiente del Ecuador, 38.

- Ministerio del Ambiente. (2019). Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030.  
Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Municipio de Guayaquil. (2006). Políticas Ambientales del GAD Municipal de Guayaquil. GAD Municipal de Guayaquil. <https://guayaquil.gob.ec/>
- Municipio de Guayaquil. (2017). Ordenanza que regula los procesos relacionados con la prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental dentro de la jurisdicción del cantón Guayaquil. GAD Municipal de Guayaquil - GACETA OFICIAL 071. <https://www.guayaquil.gob.ec/Gacetas/Periodo%202014-2019/Gaceta%2071.pdf>
- Murphy, P. G., & Lugo, A. (1986). ECOLOGY OF TROPICAL DRY FOREST'. 23.
- Naciones Unidas, C. M. sobre el C. C. (2015). Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 11 December 2015. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session. 36.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. (2020). Conjunto de herramientas para la gestión forestal sostenible GFS. FAO. <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-restoration-and-rehabilitation/in-more-depth/es/>
- Pérez, M. R., Fernández, C. G., & Sayer, J. A. (2007). Los servicios ambientales de los bosques. 11.

- PPD-PNUD/GEF Panamá. (2019). Manual de reforestación en 7 pasos. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). <https://sgp.undp.org/all-documents/country-documents/1214-manual-de-reforestacion-en-7-pasos/file.html>
- Presidencia del Ecuador. (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. Presidencia de la República del Ecuador.
- Roe, D. (2006). Biodiversity, climate change and complexity: An opportunity for securing co-benefits?. International Institute for Environment and Development IEED. <https://pubs.iied.org/11062IIED/>
- Ruiz, B. (2002). Manual de Reforestación para América Tropical. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Instituto Internacional de Dasonomía Tropical Estación Experimental Sureña San Juan, Puerto Rico. [https://data.fs.usda.gov/research/pubs/iitf/iitf\\_gtr\\_18\\_2002.pdf](https://data.fs.usda.gov/research/pubs/iitf/iitf_gtr_18_2002.pdf)
- Saavedra, M., Cun, P., Horstman, E., Carabajo, S., & Alava, J. J. (2017). The Last Coastal Jaguars of Ecuador: Ecology, Conservation and Management Implications. Big Cats. <https://doi.org/10.5772/intechopen.69859>
- Sabogal, C., Besacier, C., & McGuire, D. (2015). RESTAURACIÓN DE BOSQUES Y PAISAJES. UNASYLVA Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias, 66 2015/3(245), 110.
- Sanchún, A., Botero, R., Morera, A., Obando, G., Russo, R. O., Scholz, C., & Spinola, M. (2016). Restauración funcional del paisaje rural: Manual de técnicas. UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/ST-GFE-no.03.pdf>

- Sierra, R. (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.  
[https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo\\_Sierra4/publication/268390074\\_Propuesta\\_Preliminar\\_de\\_un\\_Sistema\\_de\\_Clasificacion\\_de\\_Vegetacion\\_para\\_el\\_Ecuador\\_Continental/links/546a6c760cf20dedafd38870/Propuesta-Preliminar-de-un-Sistema-de-Clasificacion-de-Vegetacion-para-el-Ecuador-Continental.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo_Sierra4/publication/268390074_Propuesta_Preliminar_de_un_Sistema_de_Clasificacion_de_Vegetacion_para_el_Ecuador_Continental/links/546a6c760cf20dedafd38870/Propuesta-Preliminar-de-un-Sistema-de-Clasificacion-de-Vegetacion-para-el-Ecuador-Continental.pdf)
- Troncoso Pantoja, C., & Amaya Placencia, A. (2017). Entrevista: Guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329-332. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>
- UICN. (2009). REDD + Alcance y opciones para el papel de los bosques en las estrategias de mitigación del cambio climático. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.  
[https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/redd\\_scope\\_spanish.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/redd_scope_spanish.pdf)
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), & World Resources Institute. (2014). Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). 125.
- Varela, L. A., & Ron, S. R. (2019, enero 31). Geografía y clima del Ecuador. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.  
<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/>

- Vargas, O., Díaz, J. E., Reyes, S., & Gómez, P. (2012). GUÍAS TÉCNICAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS ECOSISTEMAS DE COLOMBIA. Grupo de Restauración Ecológica GREUNAL.
- [https://www.researchgate.net/publication/260365693\\_Guias\\_tecnicas\\_para\\_la\\_restauracion\\_ecologica\\_de\\_los\\_ecosistemas\\_de\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/260365693_Guias_tecnicas_para_la_restauracion_ecologica_de_los_ecosistemas_de_Colombia)
- Vázquez, M. A., Larrea, L., Suarez, L., & Ojeda, P. (2001). Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja. EcoCiencia. Ministerio del Ambiente, Herbario de Loja y Proyecto Bosque Seco. EcoCiencia.
- <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/40534.pdf>
- Vázquez, M. A., Freile, J. F., & Suárez, L. (2005). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia.
- Welle, D. (2020). FAO: Los bosques siguen desapareciendo, aunque más lentamente | DW | 07.05.2020. DW.COM. <https://www.dw.com/es/fao-los-bosques-siguen-desapareciendo-aunque-m%C3%A1s-lentamente/a-53359504>
- Zhofre Aguirre, M., Kvist, L. P., & Sánchez T, O. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. Botánica Económica de los Andes Centrales.

## ANEXOS

### ANEXO 1.- Ficha entrevista de Ingeniero Forestal – Especialista en reforestación de la Fundación ProBosque

#### FICHA DE ENTREVISTA

<b>Fecha:</b>	28 de diciembre de 2020
<b>Horario:</b>	3 p.m.
<b>Periodo de entrevista:</b>	60 minutos
<b>Experto local:</b>	Ingeniero Forestal – Especialista en reforestación de la Fundación ProBosque
<b>Método de entrevista:</b>	Presencial en Oficina Administrativa y vivero de la Fundación ProBosque
<b>Descripción de insumos requeridos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La percepción general del estado actual del bosque seco en Guayaquil</li> <li>2. Opinión específica sobre el aporte que podría dar una buena acción de reforestación del bosque seco para mitigar el Cambio Climático.</li> <li>3. ¿Qué opina sobre las iniciativas de reforestación en bosque seco en los alrededores de Guayaquil? con ejemplos.</li> <li>4. Percepción sobre la propuesta de Guía estándar de reforestación obtenida.</li> <li>5. A los actores vinculados en las reforestaciones objeto de estudio en el Bosque Protector Cerro Blanco y Bosque Protector Cerro Colorado se les consultará sobre el monitoreo y seguimiento ejecutado después de la reforestación del 2013.</li> </ol>
<b>Descripción de respuestas:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Bosque Protector Cerro Blanco está muy bien conservado gracias a la parte administrativa, tiene además un programa de control y vigilancia ejecutado por los Guardabosques. Los Bosques Protectores Cerro Paraíso y Bosqueira reciben el respaldo administrativo del Municipio de Guayaquil por lo que también están conservados. Pero las zonas de bosque seco que no tienen algún grado de protección existen problemas por falta de control y están expuestas a ser afectadas.</li> <li>2. Los bosques ayudan a mitigar el cambio climático por fijación de carbono, y también tenemos los demás beneficios como conservación de suelo y fuentes hídricas.</li> <li>3. En Cerro Blanco he evidenciado el trabajo desde 1992 hasta el 2016 con siembra anual de árboles con un porcentaje de supervivencia promedio del 75%. Los Bosques Protectores con presencia administrativa o bosque secos privados tienen la posibilidad de tener buenos resultados siempre que existan recursos económicos planificados por lo menos para mantenimiento por el periodo de dos años considerando que cinco (años) sería lo más apropiado como mínimo.</li> <li>4. Con respecto a la guía de reforestación propuesta no existe de forma específica un documento de planificación para las reforestaciones y más bien las actividades en Cerro Blanco se han basado en las ampliaciones que ha tenido el bosque protector, las cuales son áreas afectadas por tala. La idea de que exista una guía de reforestación de bosque seco es muy buena, pero se recomienda que en la actividad inicial de desarrollo de proyecto se elabore el cronograma de tal manera que las reforestaciones sean a finales de época seca previo al inicio de las lluvias. El inicio de una reforestación no debe depender de cuando se asignó el recurso y debe ejecutarse en la época más viable para las plantas.</li> <li>5. No se ha podido realizar mantenimiento y seguimiento a la reforestación del 2013 por temas económicos.</li> </ol>

**Registro fotográfico**



Ilustración 1.- Imagen de entrevista a experto local en vivero forestal en instalaciones de la Fundación ProBosque.

**ANEXO 2.- Ficha entrevista de Ingeniera Ambiental – Experta en procesos de administración de contratación pública para la ejecución de reforestaciones**

**FICHA DE ENTREVISTA**

<b>Fecha:</b>	30 de diciembre de 2020
<b>Horario:</b>	9 a.m.
<b>Periodo de entrevista:</b>	60 minutos
<b>Experto local:</b>	Ingeniera Ambiental – Experta en procesos de administración de contratación pública para la ejecución de reforestaciones
<b>Método de entrevista:</b>	Virtual mediante portal Zoom <a href="https://zoom.us/">https://zoom.us/</a>
<b>Descripción de insumos requeridos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La percepción general del estado actual del bosque seco en Guayaquil</li> <li>2. Opinión específica sobre el aporte que podría dar una buena acción de reforestación del bosque seco para mitigar el Cambio Climático.</li> <li>3. ¿Qué opina sobre las iniciativas de reforestación en bosque seco en los alrededores de Guayaquil? con ejemplos.</li> <li>4. Percepción sobre la propuesta de Guía estándar de reforestación obtenida.</li> <li>5. A los actores vinculados en las reforestaciones objeto de estudio en el Bosque Protector Cerro Blanco y Bosque Protector Cerro Colorado se les consultará sobre el monitoreo y seguimiento ejecutado después de la reforestación del 2013.</li> </ol>
<b>Descripción de respuestas:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sobre el bosque seco falta mucho involucramiento de las autoridades para su conservación y que la sociedad presione para apoyar a este fin; por ejemplo, no hemos tenido mucho apoyo local por parte de las autoridades para control de invasiones en zonas reforestadas y la ocurrencia de incendios “inexplicables” en los que no se realiza investigaciones para determinar culpables y sanciones.</li> <li>2. No existen muchos estudios sobre el nivel de retención de Dióxido de Carbono de las especies de bosque seco, pero se sabe que apoyan para mitigar el cambio climático por fijación de carbono, y también tenemos los demás beneficios como conservación de suelo y fuentes hídricas.</li> <li>3. Con respecto a las reforestaciones emprendidas en los alrededores de Guayaquil, de igual manera no tienen apoyo para controlarlas.</li> <li>4. Una guía para reforestación sería una herramienta útil para las empresas que quieran realizar estas actividades y no estén involucradas en el tema ya que podrían empezar con conocimiento en base al documento para solicitar en cada caso información o asesoramiento que generaría ahorro de tiempo y dinero; y, además, podría ayudar a que el proyecto final tenga el cumplimiento esperado.</li> <li>5. En relación al mantenimiento, control y monitoreo de la reforestación emprendida en Cerro Colorado en 2013 se llevó a cabo acciones durante el 2013 y parte del 2014 pero las áreas reforestadas tuvieron incendios y plagas por lo que no podría asegurar que las especies que estaban bien en el segundo año estén perfectas ahora.</li> </ol>



**ANEXO 3.- Ficha entrevista de Biólogo – Experto acciones de conservación de ecosistemas locales de manglar y bosque seco con experiencia en Organizaciones no gubernamentales (local e internacional)**

**FICHA DE ENTREVISTA**

<b>Fecha:</b>	2 de enero de 2021
<b>Horario:</b>	4 p.m.
<b>Periodo de entrevista:</b>	50 minutos
<b>Experto local:</b>	Biólogo – Experto acciones de conservación de ecosistemas locales de manglar y bosque seco con experiencia en Organizaciones no gubernamentales (local e internacional).
<b>Método de entrevista:</b>	Virtual mediante portal Zoom <a href="https://zoom.us/">https://zoom.us/</a>
<b>Descripción de insumos requeridos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La percepción general del estado actual del bosque seco en Guayaquil</li> <li>2. Opinión específica sobre el aporte que podría dar una buena acción de reforestación del bosque seco para mitigar el Cambio Climático.</li> <li>3. ¿Qué opina sobre las iniciativas de reforestación en bosque seco en los alrededores de Guayaquil? con ejemplos.</li> <li>4. Percepción sobre la propuesta de Guía estándar de reforestación obtenida.</li> </ol>
<b>Descripción de respuestas:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con respecto al estado actual del bosque seco lo primero que se considera son las iniciativas que se han llevado a cabo en Cerro Blanco con un aprendizaje histórico en reforestaciones en el área y diversos expertos que hay en la zona, y en relación a las amenazas que tiene el bosque seco actualmente son mayores a las existentes años atrás como expansión urbana, lo que ahora se suma al impacto por cambio climático, considerando que lamentablemente las áreas que tienen un grado de protección como los bosques protectores también están amenazados.</li> <li>2. El aporte que una buena reforestación pueda tener para el cambio climático, lo primero que se debe considerar es la vulnerabilidad a través de la erosión, ya que al existir mayor pluviosidad por falta de especies forestales esto generaría mayor erosión, y actualmente las mejores iniciativas planteadas se han dado con especies introducidas como el vetiver, sin embargo, lo más apropiado sería realizar un sistema mixto entre especies nativas e introducidas para contener la amenaza de la erosión. En cuanto al tema de mitigación al cambio climático que está relacionado con secuestro y almacenamiento de carbono falta conocimiento ya que las especies introducidas son las que normalmente se utilizan, pero con fines comerciales como la teca; sin embargo, todavía no existe un potencial para atraer estas iniciativas para especies nativas.</li> <li>3. Se reitera lo expuesto sobre las mejores experiencias en relación a reforestaciones se han dado en base a la experiencia establecida en el bosque; sin embargo, en los alrededores de Guayaquil solo se ha realizado reforestaciones para conservar y no se ha considerado el aspecto de cambio climático por lo tal es importante analizar que especies son más útiles para mitigar los efectos con el uso de especies que concentren más carbono, lo cual podría ser considerado en la etapa de selección de especies y se podría analizar diversos aspectos como por ejemplo que las especies que demoran más en crecer probablemente sean las que retengan mayor carbono</li> <li>4. La guía de reforestación debe considerar sobre todo en la planificación el objetivo de ¿para qué reforestamos?, ya que puede ser un tema vinculado a secuestro de carbono, reducción de vulnerabilidad con lo cual se debería recomendar en aspectos de reforestación el uso de especies herbáceas o si es para adaptación siembra de especies para aportar a sistemas hídricos.</li> </ol>

## Registro fotográfico

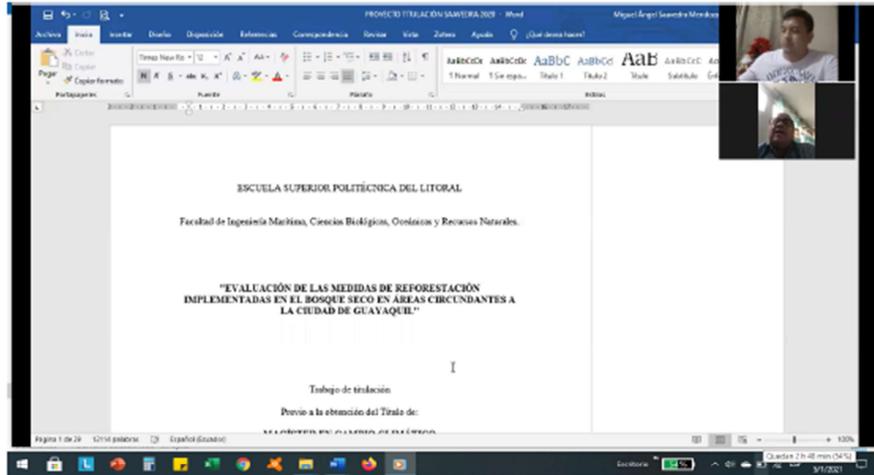


Ilustración 1.- Captura de pantalla de reunión virtual mediante la cual se expuso resumen proyecto de titulación.

**ANEXO 4.- Ficha entrevista de Biólogo – Especialista en conservación, reforestación de bosque seco, reconocimiento de los ecosistemas locales, especies forestales**

**FICHA DE ENTREVISTA**

<b>Fecha:</b>	24 de diciembre de 2020
<b>Horario:</b>	10 a.m.
<b>Periodo de entrevista:</b>	90 minutos
<b>Experto local:</b>	Biólogo – Especialista en conservación, reforestación de bosque seco, reconocimiento de los ecosistemas locales, especies forestales.
<b>Método de entrevista:</b>	Presencial en domicilio de experto local
<b>Descripción de insumos requeridos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La percepción general del estado actual del bosque seco en Guayaquil</li> <li>2. Opinión específica sobre el aporte que podría dar una buena acción de reforestación del bosque seco para mitigar el Cambio Climático.</li> <li>3. ¿Qué opina sobre las iniciativas de reforestación en bosque seco en los alrededores de Guayaquil? con ejemplos.</li> <li>4. Percepción sobre la propuesta de Guía estándar de reforestación obtenida.</li> </ol>
<b>Descripción de respuestas:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. la tasa de deforestación es muy alta para la provincia del Guayas que el último año (2020) estuvo en 3.800 hectáreas por año y por lo general en años previos oscilo las 4.500 hectáreas y analizando esta cifra en base a su experiencia con las reforestaciones que ha visto ejecutadas en los bosques protectores de los alrededores de Guayaquil máximo llega a 100 o 150 hectáreas reforestadas de forma anual. Por lo cual los esfuerzos deben enfocarse en proteger la áreas que aún tienen bosques para evitar que sean talados y complementado con reforestaciones</li> <li>2. Una reforestación de bosque seco ayuda a mitigar el cambio climático mediante captura de carbono, regulación climática y reducción de erosión.</li> <li>3. Las reforestaciones que se han emprendido en los bosques secos son procesos exitosos en los Bosques Protectores de Cerro Blanco, El Paraíso y Bosqueira; lo lamentable es que ya no hay muchas áreas para reforestar en estos bosques con esquemas de protección, y con respecto a proyectos de reforestación dentro de propiedades privadas en las cuales si hay espacios existe poco respaldo legal para el uso de los recursos públicos en propiedades privadas.</li> <li>4. Es necesaria una herramienta de guía de reforestación de bosque seco para el desarrollo de iniciativas locales o provinciales, pero considera importante clasificar que existen diversos tipos de bosque seco, y que esto está ligado a la selección de especies, ya que como ejemplo no es lo mismo reforestar bosque seco en el Bosque Protector Cerro Blanco o en los alrededores de Naranjal donde hay zonas con influencia de humedad, que sembrar bosque seco en las zonas de Posorja, El Morro o la isla Puná que son zonas extremadamente secas.</li> </ol>

**Registro fotográfico**



Ilustración 1.- Imagen de entrevista a experto local mostrando especie forestal de bosque seco producida en vivero de iniciativa personal.