

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE CIENCIAS JURÍDICAS**



“CUMPLIMIENTO DEL COMPROMISO ADQUIRIDO POR EL SALVADOR EN EL CONVENIO MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, RELACIONADO A PROMOVER LA GESTIÓN SOSTENIBLE Y COOPERACIÓN EN LA CONSERVACIÓN Y REFORZAMIENTO DE LOS SUMIDROS Y DEPÓSITO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO A TRAVÉS DEL PROGRAMA NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMA Y PAISAJES PARA REVERTIR LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y VULNERABILIDAD EN BARRA DE SANTIAGO”

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO (A) EN CIENCIAS JURÍDICAS**

PRESENTADO POR:

**JACQUELINE MAYENCY BOLAÑOS ANAYA.
REBECA ABIGAIL ZALDAÑA CAISHPAL.**

**DOCENTE ASESOR
MSC. JUAN CARLOS CASTELLÓN MURCIA.**

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, MAYO 2019.

TRIBUNAL CALIFICADOR

**Dr. JOSÉ MAURICIO RODRIGUEZ FLORES.
(PRESIDENTE)**

**MSC. HUMBERTO ANTONIO SÁNCHEZ WABNITZ.
(SECRETARIO)**

**MSC. JUAN CARLOS CASTELLON MURCIA.
(VOCAL)**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO.
RECTOR**

**DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ABREGO.
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**LIC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ.
SECRETARÍO GENERAL**

**LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN.
FISCAL GENERAL**

**FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN MATA.
DECANA**

**DR. JOSÉ NICOLÁS ASCENCIO HERNÁNDEZ.
VICEDECANO**

**MSC. JUAN JOSÉ CASTRO GALDÁMEZ.
SECRETARIO**

**ING. RENÉ MAURICIO MEJÍA MÉNDEZ.
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE CIENCIAS JURÍDICAS**

**LICDA. DIGNA REINA CONTRERAS DE CORNEJO.
DIRECTOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**LIC. MARÍA MAGDALENA MORALES.
COORDINADORA DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA
ESCUELA DE CIENCIAS JURÍDICAS**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi refugio mi fortaleza, a lo largo de mi carrera profesional, por brindarme la sabiduría, inteligencia y las fuerzas para superar cada obstáculo y dificultad, guiándome en mis momentos de debilidad, brindándome la oportunidad de alcanzar este sueño

A mis padres, Carlos Zaldaña y Anneth Caishpal, por ser voz de aliento e inspiración en mi vida, convirtiéndose en los principales impulsores de mis sueños y metas, brindado su amor incondicional, esfuerzo y dedicación en aquellos tiempos difíciles y de alegría, siendo mi guía, apoyo, fuerza e impulso para poder alcanzar esta meta, y por confiar y creer en mí en todo momento.

A, mis compañera de tesis y amiga, Mayency Bolaños por su aprecio, cariño, comprensión y a sus familias que fueron de gran apoyo durante la realización de esta tesis.

A nuestro asesor de tesis, Juan Carlos Castellón Murcia por brindarnos su apoyo, tiempo, y asesoría indispensable para la culminación de nuestra carrera profesional.

A la Universidad de El Salvador y a mi querida Facultad de Derecho, por haberme instruido en el saber de las ciencias jurídicas, a los catedráticos que con sus conocimientos me ilustraron en esta profesión.

Y a mis familiares, amigos y demás personas que una u otra forma me brindaron su apoyo y ayuda en la culminación de mi proyecto profesional.

Rebeca Abigail Zaldaña Caishpal

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a DIOS por permitirme culminar mis estudios universitarios a Él sea la Gloria y la Honra. Dios ha cumplido uno de mis sueños el ser una profesional no ha sido fácil a lo largo de este proceso y años de estudio, pero puedo testificar Dios ha sido Fiel. Estoy agradecida con Dios por darme la vida y la salud, ya que en el 2011 suspendí mis estudios por enfermedad, pero Dios me dio la Salud. En Dios existen Nuevos Comienzos y estoy viviendo cada día por su gracia y misericordia me siento honrada y bendecida con Dios.

A mi PADRE GUSTAVO BOLAÑOS MENDOZA por estar ahí apoyándome, por el esfuerzo de ayudarme para continuar mis estudios papa lo Amo mucho Gracias por todo.

Quiero también Honrar a mi MADRE SARA ANAYA DE BOLAÑOS y dedicarle especialmente este triunfo sé que esto no hubiera sido posible sin ella Dios me ha bendecido con una mujer hermosa, luchadora si yo me siento orgullosa de mi Madre es una mujer Virtuosa, gracias a ella yo he llegado lejos, su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, su entrega y dedicación por su familia.

A Nuestro Asesor M.S.C Juan Carlos Castellón Murcia por brindarnos su tiempo, paciencia en cada asesoría y orientarnos con sus conocimientos.

A OBED ABISAI GONZÁLEZ MAJANO Por ser una personita importante en mi vida Dios te puso en mi camino y ha bendecido mi vida, quiero agradecerte por ser parte de este éxito gracias por apoyarme y animarme en los momentos malos, tú estuviste ahí para recordarme que llegare lejos.

Jacqueline Mayency Bolaños Anaya

INDICE

RESUMEN

ABREVIATURAS Y SIGLAS

INTRODUCCIÓN i

CAPITULO I

PERSPECTIVA FILOSOFICA DE LA RELACION HOMBRE

NATURALEZA 1

1. Desarrollo histórico del medio ambiente 1

1.1 Perspectiva filosófica..... 1

1.2. Antecedentes histórico del hombre con la naturaleza nómada y sedentaria (etapa prehistórica siglo I-XV) 5

1.2.1. Etapa primitiva 5

1.2.2. Etapa de sedentarismo 12

1.2.3 Etapa esclavismo 14

1.3 Antecedentes históricos del hombre con la naturaleza en la edad media (siglo XV) 15

1.4. Antecedentes históricos de la contaminación ambiental en la edad moderna y contemporánea 17

1.4.1. Edad moderna (siglo XVIII) 17

1.4.2. Revolución francesa 19

1.4.3. Revolución industrial (1760-1840) 20

1.4.4. Etapas de la revolución industrial 23

1.4.5. Surgimiento del nuevo modelo de capitalismo, fin del feudalismo e inicio del capitalismo.....	26
1.5. Evolución histórica del cambio climático	27
1.6. La relación hombre-naturaleza como fenómeno social.....	31
1.8. Surgimiento histórico del concepto desarrollo sostenible	35

CAPITULO II

ANÁLISIS TEORICO DOTRINARIO DEL CAMBIO CLIMATICO Y RESTAURACION DE ECOSISTEMAS

39

2. Cambio climático y restructuración de ecosistemas.....	39
2.1. Ambiente	39
2.1.1. Tipos de ambientes naturales	40
2.1.2. Ambientes artificiales	42
2.1.3. Medio ambiente	43
2.2. Ecosistema.....	43
2.2.1. Biocenosis	44
2.2.2. Nicho ecológico	45
2.2.3. Hábitat en el ecosistema.....	46
2.2.4. Relación de hábitat y nicho ecológico.....	47
2.2.5 Biotopo.....	47
2.2.6 Funcionamiento del ecosistema	48
2.2.7 Elementos de los ecosistemas	49
2.2.7.1 Elemento bióticos	50
2.2.7.2 Elemento abiótico.....	50

2.3. Importancia de los bosques.....	51
2.3.1. Fotosíntesis	53
2.3.1.1. Fase primaria o lumínica	53
2.3.1.2. Fase secundaria u oscura	54
2.3.2. La importancia de bosques como sumidero de carbono.....	55
2.4. Función de manglar en el ecosistema	60
2.5. Importancia de manglar	61
2.5.1. Importancia biológica, económica y socio-cultural de los manglares	64
2.5.2. Importancia biológica	65
2.5.3. Importancia ecológica	65
2.6. Daño ambiental	67
2.6.1. Degradación ambiental	68
2.7 Cambio climático	69
2.7.1. Calentamiento atmosférico	74
2.7.2. Gases de efecto invernadero	75
2.8. Problemas universales del cambio climático	76
2.8.1. Aumento de la temperatura media de la tierra	76
2.8.2. Aumento del nivel del mar y de su temperatura.....	77
2.8.3. Aumento de la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos.....	78
2.8.4. Cambios en los ecosistemas (bosques salados)	78
2.8.5. Sequía	80
2.8.6. Efectos sobre la agricultura y el espacio forestal.....	80

2.8.7. Impactos sobre la salud humana	80
2.8.8. Lluvia acidas	81
2.9. Responsabilidad ambiental	82
2.9.1. Responsabilidad civil	82
2.9.2. Responsabilidad civil ambiental	85
2.9.3. Reparación al daño ambiental	86
2.9.4. Responsabilidad penal.....	87
2.9.5. Los sistemas de responsabilidad civil en materia ambiental.....	88
2.9.5.1. La teoría subjetiva	88
2.9.5.2. La teoría objetiva.....	89
2.9.5.3. Hacia la objetivización de la responsabilidad civil ambiental Justificación teórica	91
2.9.6 Tipos de sanciones y medidas accesorias aplicables al ámbito ambiental	95
2.9.6.1. Las sanciones administrativas ambientales y las medidas preventivas	96
2.9.6.2. La multa como sanción ordinaria en infracciones ambientales.....	97
2.9.6.3. Sanciones rescisorias de carácter ambiental	98
2.9.6.4. Las medidas precautorias ambientales	99
2.9.6.5. El resarcimiento de los daños ambientales como consecuencia de la infracción ambiental-remisión	100
2.10. Restauración de ecosistemas y paisajes.....	101
2.10.1. Restauraciones de ecosistemas y paisajes en el salvador	104
2.11. Los principios de derecho ambiental, su naturaleza y sus relaciones con el derecho internacional	105

2.11.1. Principio de igualdad.....	106
2.11.2. Principio de sostenibilidad	110
2.11.3 El que contamina paga	114
2.11.4. Principio de publicidad	117
2.11.5. Principio de accionabilidad y legitimación procesal	117
2.11.6. Principio de restaurabilidad.....	119
2.11.7. Principio de extraterritorialialidad	120
2.11.8. Principio precaución o precautorio.....	121

CAPITULO III

MARCO JURIDICO DOCTRINARIO SOBRE EL CAMBIO

CLIMATICO..... 124

3. Legislación nacional e internacional del cambio climático.....	124
3.1. Conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano, celebrada en Estocolmo en 1972	124
3.2. Declaratoria de Rio de Janeiro	126
3.3. Cumbre de Johannesburgo sobre el desarrollo sostenible	127
3.4. Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático cmnucc	129
3.4.1. Objetivo.....	129
3.4.2. Antecedente histórico sobre cambio climático	130
3.4.3. Convenio sobre la diversidad biológica y la convención cumbre mundial de la ONU sobre el desarrollo sostenible	135
3.4.4. Convenio de Ramsar	137

3.4.5. Protocolo de Cartagena	140
3.4.6. Protocolo de Nagoya	140
3.4.7. Protocolo Kyoto	141
3.5 Legislación nacional sobre cambio climático y restauración de ecosistemas y paisajes	142
3.5.1 Constitución de la República de El Salvador	142
3.5.2. Ley del Medio Ambiente	143
3.5.3. Ley Forestal	150
3.5.4. Historia forestal de El Salvador.....	152
3.5.5. Objetivos de la ordenación forestal.....	153
3.5.6. Prácticas actuales de la ordenación forestal.....	155
3.5.7. Ley de las áreas naturales protegidas	159
3.5.8. Acciones realizadas	159
3.6. Ordenanza municipal de protección del medio ambiente con énfasis en el recurso hídrico del municipio de Jujutla - políticas del cambio climático a nivel nacional	161
3.7. Planes y políticas de cambio climático a nivel nacional	163
3.7.1. Política Nacional de Medio Ambiente 2012	163
3.7.2. Estrategia Nacional de Cambio Climático 2013.....	167
3.7.2.1. Ejes de la estrategia.....	168
3.7.2.1.1. Inversiones críticas	168
3.7.2.1.2. Retención y transferencia de riesgos.....	169
3.7.2.1.3. Participación efectiva en negociaciones internacionales	169
3.7.2.2. Estrategias sectoriales de adaptación.....	170

3.7.2.3. Requerimientos institucionales.....	170
3.7.3 Plan nacional de cambio climático	172
3.7.3.1. Objetivos del plan.....	173
3.7.3.2. Componentes del plan	174
3.7.4. Programa nacional de restauración de ecosistemas y paisajes PREP	176
3.7.4.1. Ecosistemas críticos y el Sistema de Áreas Naturales Protegidas.....	177
3.7.4.2 Programa nacional de restauración de ecosistemas y paisajes (PREP-2012-2016).....	178
3.7.4.2.1. Objetivos.....	178
3.7.4.2.2. Metas.....	179
3.7.4.2.3. Componentes del programa	179
3.7.4.2.3.1. Componente: la restauración y conservación de Ecosistemas Críticos (Manglares, Bosques, Humedales y Playas) bajo nuevos regímenes de gobernanza, acciones iniciadas 2012	180
3.8. Gestión del paisaje y de los recursos para aumentar las reservas de carbono en Centro América (REDD+ Landscape / CCAD-GIZ)	181
3.8.1. Objetivo.....	181
3.8.2. Estrategia.....	181
3.8.3. Estructura del programa	182
3.8.3.1. Área del programa.....	182
3.8.3.2. Programa nacional REDD+ El Salvador.....	182

CAPÍTULO IV

MARCO INVESTIGATIVO DE LA APLICACIÓN DE PROYECTOS FRENTE A LA PROBLEMÁTICA DEL CAMBIO CLIMATICO EN LA

ZONA DE BARRA DE SANTIAGO 185

4. Cambio climático en la zona de Barra de Santiago en El Salvador	185
4.1. Localización.....	185
4.2. Ubicación geográfica municipio de Jujutla.....	187
4.3. Etimología de Jujutla	187
4.4. División política	187
4.5. Características físicas del municipio	188
4.5.1. Orografía.....	188
4.5.2. Uso del suelo	188
4.5.3. Geología	189
4.5.4. Hidrografía	190
4.6 Tipos de suelo	190
4.6.1. Uso de la tierra	191
4.6.2. Población	192
4.6.3.Áreas rurales homogéneas representadas en el municipio	192
4.6.4. Caracterización del área rural “Baja Montaña Poniente”, representativa de la parte intermedia del municipio de Jujutla	194
4.6.5. Caracterización del Área Rural “Planicie Costera”, representativa de la parte baja del municipio de Jujutla	196
4.7. Biodiversidad en Barra de Santiago	199

4.7.1. Flora.....	200
4.7.2. Peces.....	200
4.7.3. Anfibios	200
4.7.4. Reptiles.....	201
4.7.5. Mamíferos.....	201
4.7.6. Aves.....	201
4.8. Contexto socioeconómicas.....	203
4.8.1. Actividades económicas	203
4.8.2. Educación	205
4.8.3. Centros de salud.....	205
4.8.4. Alcaldía de Jujutla.....	205
4.9. Contexto cultural	205
4.9.1. Turismo.....	206
4.10. Diagnóstico del Sitio Ramsar Barra de Santiago.....	207
4.10.1. Causas de degradación de Mangle en Barra de Santiago.....	208
4.10.1.1. Falta de los recursos hídricos.....	208
4.10.2. Cuadro resumen del diagnostico de Barra de Santiago.....	213
4.11. Programa nacional de ecosistema y paisaje (PREP)	217
4.11.1. Ecosistemas críticos y el sistema de áreas naturales protegidas.....	218
4.11.2. Criterio para la selección de los territorios	220
4.11.3. Características.....	222
4.11.4. Componentes del Programa	222

4.12. Análisis del plan de desarrollo local sostenible en Barra de Santiago (2017-2030).....	223
4.12.1 Lineamientos del plan	225
4.12.2. Estrategias del plan de desarrollo local sostenible	230
4.12.3. Financiamiento y cooperación para la gestión y canalización de recursos técnicos y financieros destinados a la conservación y restauración de los ecosistemas de Barra de Santiago.....	231
4.12.4. Ejecución de proyectos en Barra de Santiago	233
4.12.5. Logros en base proyectosdel plan de desarrollo local sostenible en Barra de Santiago	236
4.12.6. Resultados de estrategias del plan de desarrollo local sostenible en barra de Santiago	237
4.12.7. Estrategias priorizadas para el área de conservación El Imposible-Barra de Santiago	237
4.12.8. Restauración ecológica de manglares (REM).....	240
4.12.8.1. Producto 1: Generar información básica de línea de base y monitoreo de los canales a intervenir (parámetros físicos, químicos y biológicos)	240
4.12.8.2. Producto 2: Fomentar la restauración del ecosistema manglar, mejorando la dinámica hidrológica por medio del desazolve de 6.20 kilómetros y rehabilitación de los canales El Naranjo (1.20 Kilómetros); Santa Rita (2 Kilómetros) y canal del Aguacate (3 Kilómetros) con dimensiones estándar de dimensiones estándar de 4 metros de ancho por 2 metros de profundidad	241

4.12.8.3. Producto 3: Retiro, traslado y disposición final del material extraído de la profundización de los canales El Aguacate, Santa Rita y El Naranjo.....	242
4.12.9. Fortalecimiento de la gestión sustentable de los ecosistemas costero marino del área de conservación Imposible-Barra de Santiago a través del programa de aprovechamiento sostenible y mecanismos de autorregulación en el uso de los recursos naturales	242
4.12.9.1. Producto 1, levantamiento de línea base de las especies y la productividad del ecosistema del manglar de Metalío	242
4.12.9.2. Producto 2, elaboración participativa del plan local de extracción sostenible (PLES) de Metalío.....	243
4.12.9.3. Producto 3, plan de seguimiento del PLES de Bola de Monte, Garita Palmera y Barra de Santiago.....	243
4.12.9.4. Producto 4, plan de sensibilización comunitaria que incluye: talleres, intercambios locales, conversatorios y otros	244
4.12.9.5. Producto 5, un plan de rotulación de áreas críticas del ecosistema	245
4.12.10. Fomento de la agricultura sostenible con productores (as) de la zona media del Area de Conservación Imposible –Barra de Santiago, fase I y fase II	246
4.12.10.1. Producto 1, diagnóstico de producción de beneficiarios y plan de fincas con su propuesta de mejora	246
4.12.10.2. Producto 2, elaboración e implementación del plan de fortalecimiento de capacidades para aplicación de las técnicas de restauración promotores comunitarios y beneficiarios; talleres, giras, material didáctico y logística, otros	246

4.12.10.3. Producto 3, establecimiento de 110 hectáreas de sistemas agroforestales	247
4.12.10.4. Producto 4: establecimiento de 5 kilómetros de bosque de galería en tramos priorizados	247
4.12.10.5. Producto 5, elaboración de informe de indicadores (suelo y agua) para ser incorporados al sistema de restauración de ecosistema y paisajes	248
4.13. Evaluación institucional.....	248
CONCLUSION.....	250
RECOMENDACIONES.....	254
BIBLIOGRAFÍA.....	258
ANEXOS.....	267

RESUMEN

El Salvador cuenta con importantes manglares y ecosistemas en grave estado de deterioro, tal es el caso del Sitio Ramsar Barra de Santiago que en el presente trabajo es el objeto de estudio de la investigación. Por sus niveles de degradación ambiental, es una zona vulnerable frente al cambio climático, Reducir la vulnerabilidad y degradación ha sido uno de los objetivos planteados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN); es por ello los esfuerzos de la creación del Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (PREP), programa insignia de adaptación en el país.

Este programa busca establecer sistemas de producción agropecuaria más resilientes al clima y amigables con la biodiversidad a través de la expansión de la agroforestería, la conservación de suelo y agua, el uso reducido de agroquímicos, la restauración de manglares. El PREP busca además una restauración y conservación socialmente inclusiva de ecosistemas críticos como los manglares y otros bosques y humedales que proporcionan servicios ecosistémicos esenciales para la economía nacional y las comunidades locales.

Para dar cumplimiento a estos desafíos en materia de cambio climático el Salvador ha adquirido importantes compromisos como lo es el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, relacionado a promover la gestión sostenible y cooperación en la conservación y reforzamiento de los sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero; es por ello que en el desarrollo del presente trabajo estaremos analizando la eficacia y eficiencia de las medidas implementadas para la restauración de Ecosistemas en barra de Santiago en el municipio de Jututla, Departamento de Ahuachapán.

ABREVIATURAS Y SIGLAS

ABREVIATURAS

A.C.	Antes de Cristo
art.	Artículo
arts.	Artículos
Cn	Constitución
D.C.	Después de Cristo
Dr.	Doctor
Ed.	Edición
Edit.	Editorial
inc.	Inciso
lit.	Literal
LMA	Ley de Medio Ambiente
N°	Número
num.	Numeral
ord.	Ordinal
PK.	Protocolo de Kioto
Ref.	Referencia

ABREVIATURAS Y SIGLAS

SIGLAS

REDD	Programa de Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques
PREP	Programa de Restauración de Ecosistemas y paisajes
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
ENC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
PNMA	Política Nacional del Medio Ambiente
FIAES	Fondo de Iniciativa para las Américas.
CADH	Convención Americana Sobre Derechos Humanos
CENSALUD	Centro de investigación científica de la Universidad el Salvador
GIZ	Cooperación Alemana para el desarrollo y Proyectos en El Salvador, (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) Gobernanza Fomento de alianzas
REM	Restauración ecológica de Manglar.
CIDH	Corte Interamericana de Derechos Humanos
CPrPn	Código Procesal Penal de El Salvador
CSJ	Corte Suprema de Justicia de El Salvador
D.E	Decreto Ejecutivo
D.L	Decreto Legislativo
D.O	Diario Oficial
DADH	Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre
DUDH	Declaración Universal De Los Derechos Humanos
ONU	Organización de las Naciones Unidas.

INTRODUCCIÓN

El presente informe final de trabajo de grado versa sobre el “Cumplimiento del compromiso adquirido por el salvador en el convenio marco de las naciones unidas sobre cambio climático relacionado a promover la gestión sostenible y la cooperación en la conservación y reforzamiento de los sumideros y depósito de gases efecto invernadero a través del Programa Nacional de restauración de ecosistemas y paisajes para revertir la degradación ambiental y vulnerabilidad en barra de Santiago”

De dicho tema se extrajo un problema de investigación del cual se enunció de la manera siguiente: ¿Cuál es la eficacia y eficiencia del cumplimiento del compromiso adquirido por El Salvador en el Convenio Marco de las Naciones Unidas específicamente en el literal “d” relacionado a promover la gestión sostenible y cooperación en la conservación y reforzamiento de los sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero a través del Programa de Restauración de ecosistemas y paisajes (PREP) para revertir la degradación ambiental y vulnerabilidad en barra de Santiago?

Los propósitos generales de la investigación son a continuación: El objetivo General del presente trabajo es determinar la eficacia y eficiencia de las medidas implementadas por el MARN a través del programa Plan de Restauración de Ecosistemas y Paisajes para restaurar el daño y degradación en Barra de Santiago y conocer el avance que el estado está realizando en respuesta de su compromiso y el cumplimiento del Convenio Marco de Naciones Unidos sobre cambio climático

Los objetivos Específicos planteados son los siguientes: Verificar las condiciones de desarrollo y culturales Barra de Santiago del municipio de Ahuachapán.

Evaluar el cumplimiento de las instituciones del Estado frente a los compromisos adquiridos en el Convenio marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático y las medidas implementadas en el Programa de Plan de Restauración de Ecosistemas y Paisajes.

Identificar el grado de vulnerabilidad y degradación ambiental en Barra de Santiago del municipio de Ahuachapán.

Analizar el Programa de Plan de Restauración de Ecosistemas y Paisajes para conocer las medidas a realizar en las zonas críticas a intervenir.

Determinar las acciones vinculadas a la gestión de riesgo frente al impacto del cambio climático en Barra de Santiago, a fin de analizar y establecer la eficacia y eficiencia de los programas desarrollados por el Ministerio de Medio Ambiente.

Asimismo verificamos las condiciones de desarrollo y culturales del municipio, la respectivas ordenanzas municipales que se encuentran reguladas a fin de establecer si existen vacíos legales, además de evaluar el cumplimiento de las instituciones del estado frente a los compromisos adquiridos en el convenio marco de naciones unidas sobre cambio climático, investigar en la legislación internacional la figura de Restauración de Ecosistemas y Paisajes y formular propuestas al Ministerio de medio ambiente para el seguimiento integral de el plan de desarrollo local sostenible de barra de Santiago.

Las razones que motivaron el presente estudio de investigación es la siguiente: La importancia de la problemática del cambio climático en los ecosistemas de El Salvador específicamente en los manglares de Barra de Santiago Municipio de Jujutla Departamento de Ahuachapán, pues los manglares son ecosistemas que aportan grandes beneficios al medio es por ello que merecen ser protegidos y conservados. Al estudiar el compromiso de El Salvador en el Convenio Marco de las Naciones Unidas se puede conocer que uno de los objetivos que establece el convenio en el art.4 literal “d” es “promover la gestión sostenible y promover y apoyar la cooperación y reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero.

El Salvador se encuentra comprometido a realizar su mejor esfuerzo en la implementación de planes y programas en materia de cambio climático para proteger y conservar los ecosistemas. Es por ello que una de las razones que los motivaron a continuar con la presente investigación de grado fue la vulnerabilidad y degradación ambiental de los ecosistemas del país y estudiar el rol del Estado en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en el convenio marco de las naciones unidas sobre cambio climático.

Los sistemas de hipótesis establecidas en el presente trabajo de grado son las hipótesis generales referidas en la comprobación de los compromisos adquiridos por parte de El Salvador en el Convenio marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático, a través de programa Nacional de restauración de ecosistemas y paisajes de ecosistemas y paisajes para revertir la degradación ambiental y vulnerabilidad en Barra de Santiago.

Identificando si este plan de restauración de ecosistemas y pasajes para prevenir la degradación ambiental y vulnerabilidad en la zona de Barra de

Santiago va avanzando de manera satisfactoria para contrarrestar los efectos del cambio climático.

La falta de concientización en la población con respecto al cambio climático ha generado un mayor detrimento en Barra de Santiago contribuyendo al cambio climático.

La falta de interés de la población en el tema del cambio climático ha inducido a degradación del medio ambiente, en el tema de investigación específicamente en la barra de Santiago.

En cuanto a las hipótesis específicas verificadas en la investigación es que sino se cuenta con un plan de seguimiento de estas medidas establecidas por el estado en la barra de Santiago no se podrá ayudar a la conservación del mismo.

La falta de cooperación de instituciones influye en el retraso de los proyectos para contribuir al cambio climático.

Mientras mayor sea la capacidad de adaptación al cambio climático, menor será la vulnerabilidad en los ecosistemas

El procedimiento Metodológico y El tipo de investigación aplicado en la investigación son las siguientes.

Unidad de Análisis:el estudio del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático referente a promover la gestión sostenible y apoyar su cooperación en la conservación y reforzamiento de los sumideros y depósito de gases de efecto invernadero, a través de la eficacia del

programa hacia la restauración en el área de Barra de Santiago departamento de Ahuachapán.

Los métodos generales está el método histórico que consiste en vincular el conocimiento de las distintas etapas del objetos de la investigación de forma cronológica en base a aspectos históricos, la historia de los primeros antecedentes del cambio climático la deforestación como una de las causas de desgaste de áreas naturales y la pérdida de diversidad biológica, la historia de la protección de los ecosistemas, el surgimiento de las primeras normas jurídicas y convenios internacionales motivado como factor principal el impacto al cambio climático que genera vulnerabilidad, estableciendo su principal mecanismo de protección como lo es el convenio adoptado por el salvador, Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

El Métodos lógicos consiste en investigar las leyes generales y esenciales del funcionamiento y desarrollo de los fenómenos una de las causas principales que incide en el cambio climático según estudios científicos es la deforestación la tala de árboles el cual cumple la función de depósito de gases efecto invernadero y la eliminación de ecosistemas provoca un desequilibrio de los ecosistemas perdida de agentes naturales la pérdida de diversidad biológica.

El método inductivo consiste en sacar los hechos particulares una conclusión general, en la presente investigación se determinara si el estado salvadoreño cumple con su compromiso establecidos en el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático respecto a promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación a conservación y reforzamiento de los sumideros y de todos los gases de efecto invernadero

asimismo si es eficaz el programa impulsado por ministerio de medio ambiente hacia la reforestación específicamente en el área de Barra de Santiago departamento de Ahuachapán.

Los Instrumentos que se utilizaron son entrevista, consultas a instituciones gubernamentales el Ministerio de Medio Ambiente, sobre los mecanismos que implementan el programa hacia la reforestación en , Barra de Santiago Municipio de Jujutla Departamento de Ahuachapán cuadros de análisis comparativos del sector que afectado por el impacto cambio climático. Las dificultades y limitaciones del proyecto fueron dificultad en acceso a la información con Técnicos del Ministerio de Medio Ambiente en cuanto a entrevistas, dificultad para viajar hasta el lugar de la investigación Barra de Santiago, motivos laborales etc.

El trabajo se compone primeramente por el primer capítulo en el que se exponen los antecedentes históricos el Hombre y la naturaleza, antecedentes históricos de la contaminación ambiental en la edad moderna y contemporánea, evolución histórica del cambio climático, surgimiento histórico del concepto de desarrollo sostenible logrando plasmar el cambio que han experimentado a lo largo de la historia internacional.

En el segundo capítulo se desarrolla un análisis teórico doctrinario de problemas universales de cambio climático, principalmente en la contaminación atmosférica el cual genera calentamiento global y el derretimiento de glaciares así mismo los principios de derecho ambiental y primeras manifestaciones a soluciones de problemas como lo es restauración de ecosistemas.

El capítulo tercero se desarrolla el marco jurídico sobre las normas de derecho ambiental relacionado a la problemática del cambio climático, los

instrumentos jurídicos internacionales sobre la protección de recursos naturales y ecosistemas, analizando el convenio marco de las naciones unidas de cambio climático.

El capítulo cuatro se encuentra la investigación de campo en Barra de Santiago Municipio de Jujutla Departamento de Ahuachapán , localización del lugar , las características físicas del municipio , el desarrollo cultural de la zona , el diagnóstico del Sitio Ramsar, el análisis del plan nacional de restauración de ecosistemas y paisajes; también el análisis de la aplicación del plan de desarrollo local sostenible en Barra de Santiago, el cual es ejecutado en la zona atreves de técnicos del Ministerio de Medio ambiente y organizaciones como AMBAS la asociación de mujeres de Barra de Santiago, analizamos cuales son las medidas que implementaron para la restauración de Manglar y el seguimiento del plan, así mismo cuales fueron las medidas de cooperación internacional que contribuyeron a la restauración de manglar en la zona de Barra de Santiago.

CAPITULO I

PERSPECTIVA FILOSOFICA DE LA RELACION HOMBRE NATURALEZA

El propósito del presente capítulo es hacer un desarrollo histórico del medio ambiente a través de las distintas etapas históricas más destacadas con la finalidad de identificar los procesos sucesivos de la contaminación atmosférica que dieron origen al cambio climático. A partir del siglo XX una nueva crisis ha comenzado, la crisis ambiental que ha traído como consecuencia la degradación del planeta y las amenazas que ello conlleva al cambio climático.

1. Desarrollo histórico del medio ambiente

1.1 Perspectiva filosófica

Desde el surgimiento de la especie humana en el planeta tierra, el hombre ha interactuado con su entorno cuyo propósito es satisfacer sus necesidades. Esta interrelación ha desencadenado un proceso transformador que ha hecho posible el desarrollo ascendente de la humanidad. “Esta relación hombre-naturaleza se ha desarrollado a lo largo de la historia bajo diversos modos del quehacer humano y en diferentes contextos y circunstancias¹”.

El estudio de la relación hombre-naturaleza desde una perspectiva filosófica se caracteriza en un primer momento por un conjunto de sentimientos religiosos, mágicos y míticos. Se conforman otros sentimientos basados en el parentesco sobrenatural que enlaza a un grupo de personas con objetos

¹Célida Valdés Menocal, *Ecología y Sociedad* (Cuba: La Habana, Editorial Félix Varela 2005), 25-26.

materiales o con una especie animal. El rasgo esencial de este proceso es el desarrollo de un sentimiento de identificación del hombre con la naturaleza.

El mito constituye la primera forma de reflexionar sobre la naturaleza, es el soporte moral e interviene en los comportamientos humanos. En el lenguaje del mito se encuentran, por tanto, escondidas las relaciones de las culturas primitivas con el medio.

Si se detienen en los procesos ya de observación del mundo se distinguen: Tales de Mileto, el principio material se generaba en el agua y para Heráclito era el fuego; para Anaxímenes era el aire, para Anaximandro era el "apeiron indefinido o infinito".

Estos conceptos eran resultado de la apreciación materialista de los componentes esenciales de la naturaleza, lo cual fue reconocido por esta filosofía. En este momento se buscan los sustratos básicos de la naturaleza, la misma puede ser conocida y el hombre forma parte de ella y aún no se aprecia una interacción entre el hombre y la naturaleza y de esta última hacia el primero. Situación que contrasta con la figura de Platón su visión de la relación hombre - naturaleza incluye la belleza natural referida a plantas y animales, y cómo esto puede servir para formar costumbres en los hombres.

Hay una expresión teórica más madura y acabada por avizorar el desgaste de la naturaleza en vínculo con la belleza natural². En cuanto a la relación hombre-naturaleza se ofrece varias definiciones de naturaleza, que reconoce como sustancia de aquellos seres que tienen en sí mismos el movimiento y el cambio, o sea, los inserta en ella, esto permitió distinguir los

² Platón *Diálogos* Volumen IV (España, República, Madrid: Editorial Gredos 2003), 23.

entes naturales, como animales, plantas, tierra, fuego, aire, y los entes artificiales como cama o manto³. Se mantiene desde el punto de vista teórico una lógica del estudio de la relación hombre-naturaleza que contrasta con el análisis realizado desde san Agustín a Tomás de Aquino donde hay una aproximación entre la naturaleza y Dios, el hombre y la naturaleza son resultado de la creación, “el verdadero Dios es una naturaleza inconmutable. Se asume la naturaleza como suministradora de elementos indispensables y va a la búsqueda de niveles de existencia de la creación humana y la relación hombre – Dios.

Con el Renacimiento se produce un auge de las ciencias y del interés del hombre por el conocimiento de la naturaleza, comienza aquí una relación hombre-naturaleza vista como contraposición en la medida que esta es concebida como objeto de transformación y dominación en vínculo directo con el nivel de conocimiento. Aparece la dominación de la naturaleza por el hombre con un instrumento que ya no es Dios es la ciencia y la técnica. Con Francis Bacon en su criterio el hombre se incluye en la naturaleza con el objetivo de dominarla

Para otro autor se reconocen los cambios en la naturaleza y llegan a presentar esta desde una visión de totalidad conformada por plantas, animales que se combinan con el agua y la tierra⁴. No menos importancia se le debe conceder a los estudios de otros autores, que plantean el conocimiento de la naturaleza, y para ello el hombre debe conocerse a sí mismo y a la naturaleza, de esta forma sienta las bases del conocimiento de la naturaleza y sus leyes. En ese sentido, se entiende presente la idea de conocimiento de la naturaleza.

³Se entiende que son las concepciones que Aristóteles esboza.

⁴El autor destacado es Denis Diderot (1713-1784). Ilustre filósofo materialista francés, ideólogo de la burguesía revolucionaria del siglo XVIII, fundador y redactor.

El desarrollo natural del sistema solar condicionado por el movimiento de partículas heterogéneas y en que el hombre, con su conocimiento, puede dominar las fuerzas de la naturaleza y para ello desarrolló su método racional⁵.

El método cartesiano y sus cuatro reglas parten del papel de los sentidos, de la razón del hombre, para distinguir lo verdadero de lo falso. En general, en este contexto se produce un conocimiento de la naturaleza no unificado para la teoría en sus inicios, es un período de descubrimientos científicos y por tanto hay un salto de calidad en relación con el estudio de la naturaleza y el hombre, asimilando aún la existencia de un orden natural y otro espiritual.

Otros aspectos significativos en el estudio filosófico de la relación hombre-naturaleza lo propiciaron los filósofos clásicos alemanes, Emmanuel Kant y Hegel el primero valora la naturaleza como conjunto de fenómenos en espacio y tiempo, pero el hombre no puede llegar a conocerla por su base a priori y a su vez la naturaleza en Kant es un todo cerrado en sí mismo, con su propio ordenamiento causa. Para G. F. Hegel, por su parte, la naturaleza no fue más que la materialización de algo preexistente como era el espíritu absoluto; de esta forma, separa las posibilidades del hombre como sujeto capaz de interactuar con la naturaleza. Planteó la necesidad de llegar a la naturaleza orgánica por sus individualidades; en su opinión, la vida orgánica es el momento más desarrollado de la naturaleza, en cuanto refleja la estructura de lo espiritual.

La filosofía no ha estado ajena al llamado informe Brutland conocido como “el futuro común” en 1987, el cual estableció los aspectos teóricos para el

⁵Rene Descartes, *Discurso del método parte II* (España: Colección Austral Espasa Calpe, 2010), 39-40.

estudio de la sustentabilidad del desarrollo. La conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en 1992 en Río de Janeiro (Brasil), donde se elaboró lo que se conoce como Agenda 21 o Programa 21,5 en Durban 2011 se desarrolló la XVII Conferencia sobre el cambio climático y fue analizado el mismo como el que determinará las características y las condiciones del desarrollo económico en este siglo (Vengoechea, 2012:3).

Cumbre Mundial de Medio Ambiente, Brasil 2012. Se contrajeron compromisos sobre objetivos con plazos fijos, incluidas nuevas metas relacionadas con el saneamiento, utilización y producción de sustancias químicas. Naturaleza y hombre en este panorama filosófico descrito mantienen un nexo que en diferentes documentos se aprecia una postura filosófica donde el conocimiento y el comportamiento responsable se imponen con un panorama que enmarca estrategias y proyectos⁶

1.2. Antecedentes histórico del hombre con la naturaleza nómada y sedentaria (etapa prehistórica siglo I-XV)

1.2.1. Etapa primitiva

En la era prehistórica, la relación entre el hombre y la naturaleza era casi simbiótica. El hombre era un animal más que sobrevivía como cualquier otro. Se puede decir que la prehistoria fue la era pre-cultura, donde el hombre era un ser puramente biológico, con una inteligencia superior pero que luchaba por la supervivencia igual que el resto de los animales. El hombre prehistórico sobrevivía a través de la caza y la pesca formando al igual que cualquier otro ser viviente, un eslabón más en la cadena alimentaria.

⁶Adriana Mercedes Ortiz Blanco, *La relación del hombre –naturaleza* Revista de Ciencias Sociales tendencias de su filosofar en cuba, (CI) Universidad Arturo Prat Chile, (2015): 66,67.

El hombre sobrevivió, aprendió, se reprodujo y evolucionó era una convivencia inseparable e indisoluble, permanente en cada aspecto de la vida del hombre primitivo, el entorno lo condiciona a aprender a sobrevivir o perecer y con él, la especie humana.

Esta era que constituye más del 99% de la historia de la humanidad- está caracterizada por la integración a la naturaleza de los pueblos recolectores, pescadores y cazadores. Estos primeros hombres se adaptaron al medio, sin afectar la autorregulación del ecosistema.

No destruían masivamente las selvas ni las plantas. No exterminaban las especies animales sino que consumían las que eran imprescindibles para su subsistencia. La aparición del hombre significó una de las más grandiosas transformaciones realizadas en el desarrollo de la naturaleza en esta etapa surgen los nómadas eran personas que se movilizaban de un lugar a otro que y se dedicaban a la recolección de frutos, raíces, caza y pesca.

Históricamente el nomadismo era el vivir errante, el carecer de domicilio, los pueblos nómadas no conocían la agricultura y comían de los frutos que encontraban en el lugar, esto hacía que su alimentación estuviera condicionada por su entorno geográfico a fin de asegurar su existencia, tuvieron un contacto directo con la naturaleza se resguardaban en cuevas en épocas de frío o bien transportaban su vivienda de un lugar a otro, por lo que debían ser muy livianas, por lo general estaban hechas con ramas y pieles de animales, utilizaban herramientas como hachas, hechas de piedra y otros utensilios hechos de madera y de hueso para su auto defensa de esta forma surgen los primeros instrumentos que contribuyeron al desarrollo del hombre, y a la transformación de la naturaleza.

Posteriormente surge el descubrimiento del fuego se convirtió en una fuente de luz y calor el cual permitió al hombre de esa época calentarse, sirvió como medio de defensa para alejar a los animales, cambio la forma de cómo preparaban los alimentos, es importante destacar que el descubrimiento del fuego es una de las causas naturales del problema ambiental el fuego es un elemento natural que contamina el medio ambiente pero de forma mínima. Esta transformación llegó a su punto culminante cuando los antepasados del hombre lograron unir el palo a la piedra, comenzando a producir sus rudimentarios instrumentos de trabajo. La creación de estos rudimentarios instrumentos de trabajo originó la separación del hombre del reino animal.

El proceso que llevó al hombre a dominar las fuerzas de la naturaleza, transcurrió con una lentitud extraordinaria, pues sus instrumentos de trabajo eran primitivos, mal trabajados, sin pulir. Durante un espacio de tiempo muy prolongado, el hombre vivió de la recolección de frutos, pero estos no aseguraban una alimentación estable. La escasez de alimentos hacia que a veces se manifestase entre los hombres primitivos la antropofagia.

Una conquista de extraordinario valor para el hombre primitivo en su lucha por dominar la naturaleza, lo constituyó el descubrimiento del fuego y su posterior dominio, lo cual condujo a la creación de mejores y más perfectos instrumentos de trabajos que junto a la domesticación de animales lo conducen a cultivar tierra.

En la época primitiva el hombre comienza a fabricar instrumentos de trabajo, que va perfeccionando paulatinamente; aparecen las fuerzas productivas y entre los hombres se establecen relaciones de producción. Los primeros instrumentos de trabajo eran simples palos y piedras de bordes afilados que se recogían tal como los ofrecía la naturaleza.

En lo sucesivo, el hombre primitivo pasa gradualmente a la modificación de esos objetos naturales y comienza a fabricar instrumentos de una forma definida, mediante procedimientos pesados con anterioridad. Y estos instrumentos le sirven mucho mejor que los palos y piedras recogidos al azar. Durante el proceso de labor conjunta, el hombre fue percibiendo con creciente intensidad la necesidad de la comunicación con los demás.

El trabajo despertó la conciencia del hombre y la razón humana los primeros aspectos fundamentales de las actividades productivas de los hombres primitivos, o sea las primeras formas de economía, constituían en la búsqueda conjunta de alimentos, en la caza colectiva y en la pesca. El mayor progreso del hombre primitivo, en el esfuerzo por dominar las fuerzas de la naturaleza, fue el descubrimiento del fuego, con lo cual el hombre inicio la utilización de los productivas de la sociedad primitiva, represento un momento crucial la fabricación de instrumentos complejos de trabajo y de lucha. Aparecieron las puntas de flecha de piedra, las trampas para cazar animales, los anzuelos y los arpones para la pesca. Se hacen cuevas y chozas y se construyen depósitos para guardar las reservas de alimentos. El acontecimiento más notable de este periodo fue la invención del arco y la flecha.

Paulatinamente se va realizando la transición de la economía primitiva de los hombres (en la que solamente se dedicaban a la recogida de alimentos, a la caza, y a la apropiación de los productos que la naturaleza ofrecía), a la agricultura y a la ganadería. Con el cultivo de plantas y con la cría de animales domésticos, el hombre comienza a transformar la naturaleza mediante el trabajo; aparecen los primeros medios de locomoción: los caminos, los carros de bueyes, los trineos, las barcas, la vela y comienza el riego artificial de la tierra.

En consecuencia, con el incremento en la producción la antigua forma orgánica de la sociedad primitiva cedió su lugar a una organización más perfecta de la producción social, aunque en esta sociedad primitiva aún no había un poder estatal, puesto que la existencia de este presupone la división de la sociedad en clases.

En la comunidad primitiva, aún no ha hecho su aparición en una forma definida. Entre los hombres primitivos, la primera forma de organización del trabajo fue la cooperación simple, la cual creaba una fuerza productiva mayor que la simple suma de las unidades individuales que la integraban. Con este trabajo común, se crearon relaciones de producción, las primeras de la historia humana, no tuvieron como base la propiedad social de los medios de producción lo que permitía que todos los hombres tuvieran una idéntica posición en el proceso de producción. La propiedad de la tierra, revestía especial importancia para el desarrollo de la producción de la comunidad primitiva, ya que era el medio fundamental de producción, ya como lugar de caza, ya como terreno cultivado por los agricultores.

El bajo nivel de las fuerzas productivas, la insuficiente perfección de los instrumentos de trabajo, la poca productividad del mismo y la propiedad social de los medios de producción y de los frutos de esta determinaron el carácter igualitario de las relaciones de distribución. Los productos de trabajo eran todavía poco y apenas bastaban para cubrir las necesidades más relevantes de los hombres primitivos. En aquella época no había un lugar para las desigualdades en la distribución de los productos, ya que ello hubiera conducido a la muerte de parte de la comunidad, lo cual habría reducido la vitalidad de la colectividad entera, peligrando la vida de todos. Por tanto cada miembro de la comunidad primitiva no podía existir ni satisfacer sus necesidades individualmente. Hasta una época determinada

las relaciones de producción de la sociedad primitiva estuvieron en concordancia con el carácter de las fuerzas productivas.

La aparición y el perfeccionamiento de la producción de herramientas metálicas desempeñaron un importante papel en el ulterior incremento de las fuerzas productivas de la sociedad primitiva. La agricultura empieza a desarrollarse (arado con reja de hierro, abonos, rotación de cultivos, horticultura, nuevas herramientas: azadón, etc.), comienza una gradual separación de la ganadería, que pasa a formar una rama económica independiente. Las tribus ganaderas se apartan de las demás ahora unas tribus se dedican principalmente a la agricultura y otras a la cría de ganado. El trabajo empieza a diferenciarse y a especializarse más y más, es decir aparece la división social del trabajo.

El auge de la productividad del trabajo, cada vez más especializado en virtud del desarrollo de su división social, permite que se obtenga una cantidad de productos superior a la necesaria para satisfacer las necesidades de los miembros de la comunidad. Se forman, poco a poco, algunos excedentes de productos. La jornada de trabajo de los miembros de la comunidad se divide ahora en tiempo necesario y tiempo excedente.

Durante el tiempo necesario, los trabajadores elaboran una cantidad de productos que bastan para cubrir las necesidades de la comunidad en general y cada individuo en particular. Durante el tiempo excedente de la jornada se crean excedente de productos por encima de lo que necesita la comunidad.

Así aparece el trabajo excedente y el producto excedente. plus producto, fenómenos nuevos en la vida económica de la sociedad.

La división social de trabajo y el surgimiento del producto adicional determinan la aparición de un nuevo fenómeno de la vida económica: el cambio. Aquellas tribus que se dedicaban sobre todo a la cría de ganado necesitaban productos de la agricultura y por el contrario, a los agricultores les interesaban los de la ganadería. Así que surge la necesidad de intercambiar productos entre tribus pastoras y las que se dedicaban a la agricultura.

La tierra es el gran laboratorio; el arsenal que proporciona tanto el medio y la materia de trabajo como el asiento base de la comunidad. Pues como es conocido, en los primeros tiempos, la sociedad primitiva disponía de instrumentos de trabajo muy rudimentarios que no permitían al hombre hacer frente por sí solo a las fuerzas ciegas de la naturaleza, ni a los animales feroces. Todos los medios de que disponían los hombres eran propiedad colectiva, que se extendía a los fundamentales medios de producción: la tierra con todos sus objetos de actividad productiva que se hallaban en ella (animales, plantas, materias primas para la construcción de medios de trabajo y otros instrumentos para la producción).

Los primeros hombres no tenían ni la más remota idea de la propiedad privada sobre los medios de producción. Existía la propiedad personal sobre algunos instrumentos de producción que se utilizaban, tanto en el proceso productivo como para la defensa contra las fieras o contra otras tribus.

Esta propiedad personal que poseían algunos individuos de la comunidad, actuaba subordinada a la propiedad colectiva y en beneficio de toda la comunidad. Por tanto, la propiedad sobre los medios de producción determina las relaciones de producción en cualquier formación económico-social. En este caso las relaciones de producción son de colaboración y

ayuda mutua, sin explotadores ni explotados, teniendo como base la propiedad colectiva.

El trabajo de los esclavos acentuaba la desigualdad, pues lógicamente las economías que disponían de trabajo esclavo se enriquecían rápidamente. Se acentuaba más y más la desigualdad patrimonial, los ricos iban convirtiendo en esclavos suyos no solo a los prisioneros de aquellas llamadas guerras, sino también a sus propios parientes y hermanos de tribus arruinados y endeudados.

Así surgió la primera división de la sociedad en clases, la división en esclavistas y esclavos. Apareció la explotación del hombre por el hombre, vale decir, la apropiación gratuita por unos del trabajo de otros. Las fuerzas productivas de la comunidad primitiva habían llegado a un nivel de desarrollo, ya no cabían en el marco de aquellas relaciones de producción, que fueron sustituidas por las nuevas relaciones de producción del régimen esclavista y abrió vastos horizontes al desarrollo de las nuevas fuerzas productivas. El trabajo colectivo fue desplazado por el trabajo individual, la propiedad social por la propiedad privada y el régimen gentilicio por la sociedad de clases.

1.2.2. Etapa de sedentarismo

El descubrimiento de la agricultura fue el factor fundamental, que hizo que el hombre comenzara a asentarse de forma casi definitiva en un territorio. Surgieron como comunidades dedicadas a la agricultura y la ganadería, gracias al control de ambas fuentes de alimentos podían reunir poblaciones numerosas estaban asentados en lugares propicios para la agricultura, cerca de ríos y con tierra fértil. Dado que tenían que esperar que las semillas germinaran, se hicieron sedentarios, o sea construyeron sus viviendas con

árboles o piedras del lugar, fabricaron utensilios y cazaron para obtener alimentos.

Al vivir instalados en un mismo lugar, pueden dedicar su tiempo a otras actividades; a tejer la lana de sus animales, a preparar los cueros, a hacer sus cacharros de greda, a tallar existe ya la posibilidad material de realizar este intercambio, puesto que las tribus pastoras disponen de excedentes de productos ganaderos: carne, pieles, derivados de la leche; y los agricultores poseen excedentes de cereales, y otros productos de la tierra.

A medida que se intensifica la producción social, se desarrollan junto a la agricultura y la ganadería, otras variedades de la actividad productiva del hombre. Entre las comodidades sobre todo en aquellas que han pasado a la vida sedentaria, progresan las industrias artesanas: la alfarería, la fundición, el arte textil. madera o piedra. Inventan sistemas para regar mejor el campo, para almacenar comida para el invierno y para juntar agua.

Existe ya la posibilidad material de realizar este intercambio, puesto que las tribus pastoras disponen de excedentes de productos ganaderos: carne, pieles, derivados de la leche; y los agricultores poseen excedentes de cereales, y otros productos de la tierra. A medida que se intensifica la producción social, se desarrollan junto a la agricultura y la ganadería, otras variedades de la actividad productiva del hombre. Entre las comodidades sobre todo en aquellas que han pasado a la vida sedentaria, progresan las industrias artesanas: la alfarería, la fundición, el arte textil.

La complejidad, cada vez mayor, de estas actividades no permite simultanear cualquiera de las industrias artesanas con las faenas del campo o con el pastoreo. En el seno de la comunidad ahí es que surgen hombres especializados en ciertos oficios, el trabajo de las artesanías queda de forma

separada de los agricultores y ganaderos. Además de los productos agrícolas y ganaderos, comienzan a intercambiarse los artículos de artesanía: lanzas, espadas, escudos, ropas, etc.

El crecimiento de las fuerzas productivas de la sociedad, el aumento de la división social del trabajo y la expansión de intercambio comercial derivado de ellas, suscitaron profundas y radicales modificaciones en el régimen económico de la sociedad primitiva, con ello, poco tiempo después a su desintegración

Habiéndose agotado las posibilidades de la propiedad colectiva, como base económica de la producción social el ulterior desarrollo tenía que asentarse en la producción individual. La creciente división del trabajo y la individualización de la producción requerían una forma de relaciones que estimulase el interés material de los individuos por perfeccionar los instrumentos de trabajo y por aumentar la producción. Esta forma de relaciones de producción constituyó la propiedad privada.

En la aparición y evolución de las relaciones sociales de producción privada tuvo singular importancia el intercambio de mercancías simultáneamente al intercambio y a la propiedad privada dentro de la comunidad primitiva surge el nuevo modo de producción el esclavismo.

1.2.3 Etapa esclavismo

La etapa de esclavitud se destaca por el surgimiento del estado como un medio de control hacia la sociedad de esa época, el esclavo era considerado como un objeto, como un instrumento parlante perteneciente íntegra e ilimitadamente a su señor. Los esclavos además de explotados, eran comprados y vendidos como bestias, y su dueño podía hasta matarlo por

cualquier falta cometida la división de la sociedad y el surgimiento de las clases, hizo necesaria la aparición del Estado esclavista desempeñó un importante papel en el desarrollo y consolidación de las relaciones de producción de la sociedad basada en la esclavitud mantenía a las masas de esclavos sujetas a la obediencia y acabó convirtiéndose en un enorme aparato de sojuzgamiento y de violencia sobre las masas populares. La institución de la esclavitud es de origen es muy antiguo, está ya presente las primeras fuentes escritas conservadas.

Las civilizaciones mesopotámicas y egipcias la conocieron, e incluso la Grecia del periodo clásico, cuna de la democracia, practicó el esclavismo. La prosperidad de la Atenas de Pericles se basaba, en el comercio, muchos de cuyos productos eran manufacturados por esclavos, en la agricultura y en la minería de la plata, que también empleaban manó obra esclava.

La relación con el medio ambiente de esa época era más directa los esclavos por su condición de trabajo iniciaron la construcción de fortalezas, instrumentos para las guerras, murallas y elementos para combatir en las guerras surgieron las primeras grandes plantaciones agrícolas y explotación a la tierra en busca de alimento por la incremento de la población, creaciones de molinos artesanales, cocina artesanal, elaboración de artesanía, iniciaron las primeras excavaciones minería, construcciones de pirámides.

1.3 Antecedentes históricos del hombre con la naturaleza en la edad media (siglo XV)

Fue una época más, desarrollada mediante el proceso de feudalización muchos latifundios agrícolas se convierten en tierras de uso común y en bienes administrados por la iglesia. La sociedad se organiza en tres estratos

principales: la nobleza, el clero y los campesinos. En los primeros tiempos, la vida estaba concentrada en la comunidad rural prestando sus servicios al señor dueño de la tierra.

Los campesinos libres o en los dominios del señor feudal, se cultivaba la tierra con fines diferentes. También se incendiaban matorrales en los límites del bosque para obtener tierras de cultivo. Si el suelo quedaba agotado, se abandonaba. Se practicaba la ganadería usando los pastos naturales en las épocas en que no se cultivaba.

Los bosques cobran importancia por sus maderas y frutos. Las casas, utensilios y armas se hacían con la madera de sus árboles, siendo la leña el único elemento para producir calor para cocinar y protegerse del frío. Fue durante esta etapa cuando comienza a generalizarse el uso del molino de viento como fuente de energía para múltiples labores. Nuevas técnicas agrícolas como el arado de vertedera y el uso de la herradura y del estribo permiten una Mejor explotación del campo.

Se producen grandes cambios locales, pero la tierra en general, no ha cambiado mucho. Sin embargo, asistimos a un paisaje cada vez más transformado por el hombre. Un movimiento cultural en ascenso, reformula la idea medieval, acerca del hombre y su forma de ver el mundo, la racionalidad puesta al servicio del hombre.

La vuelta a los valores grecolatinos se posicionó en Europa de la mano del humanismo y después del renacimiento. El agua fue el recurso por excelencia que las ciudades de la Italia renacentista necesitaron para expandirse y prosperar.; los arquitectos e ingenieros llevaron las ciudades a lo más alto y ese creen muchos historiadores que fue el inicio de la era moderna.

Los recursos naturales como las piedras, el barro, la madera fueron utilizados para construir las magníficas obras de construcción. En la actualidad la relación del hombre con la naturaleza no es ejemplar. Se ha hecho uso y abuso de los recursos naturales en pos de una idea de confort hedonista y completamente desmedida. El hombre, para su confort, ha ido consumiendo numerosos recursos no renovables como los fósiles, además de depredar numerosas especies de la flora para la industria farmacéutica. La concientización sobre este uso y abuso de los recursos naturales ya está globalizada y numerosos gobiernos han fomentado leyes para el cuidado del medio ambiente.

1.4. Antecedentes históricos de la contaminación ambiental en la edad moderna y contemporánea

1.4.1. Edad moderna (siglo XVIII)

La transición de la Edad Media a la Edad Moderna trajo consigo un cambio en la visión humana de la naturaleza impulsado por el desarrollo de la burguesía comercial, en una economía predominante natural, y de la ciudad, en una sociedad mayoritariamente rural. La construcción de la ciudad es un reto a la naturaleza, una prueba de la capacidad del hombre para su dominación.

En la ciudad el hombre vive libre de la naturaleza, de la opresión del frío, de la noche, del hambre. Evidentemente es una exageración milenarista hacer del mundo urbano una especie de paraíso terrenal, pero sí es cierto que la ciudad medieval introduce transformaciones mentales destacadas. Se pierde el contacto íntimo con la naturaleza, que se observa desde la ventana, con mayor distancia psicológica, sustituyendo la visión medieval maravillosa por

el goce estético y el deseo de estudiarla empíricamente para dominarla mejor⁷ .

Esta nueva actitud hacia el medio natural que tiene como eje principal la separación irreversible del hombre (sujeto) de la naturaleza (objeto). A partir de aquí las criaturas irracionales ya no son sujeto de algún derecho (Francisco de Vitoria, siglo XVI). Se combate con energía, con más logros en la cultura letrada que en la cultura popular, la mentalidad supersticiosa y la religiosidad medievales que sentían la naturaleza como algo vivo, frenando objetivamente el pleno dominio de la naturaleza mediante la técnica para asegurar el progreso del hombre. El interés por conservar el medio natural, propio del medioevo, pasa a un segundo plano.

El racionalismo y la Ilustración preparan de este modo el camino a la revolución industrial, gran protagonista de la reestructuración ecológica más significativa "de la historia medioambiental del planeta", la consecuencia más sonada de la sustitución de la religión por la ciencia y la economía, de Dios por el mercado, en las relaciones hombre-naturaleza⁸.

Las iniciativas contra la deforestación en Europa y América, desde mediados del siglo XIX, han resuelto poco: el expolio y la contaminación crecen y se diversifican a un ritmo acelerado. La ciencia moderna implica un impresionante incremento de conocimiento de la naturaleza, pero un retroceso no menos impresionante de la comprensión de las consecuencias ecológicas de los actos: "la religión y la tradición como ideologías de la

⁷José Luis Romero, *La revolución burguesa en el mundo feudal* 2 edición (Buenos Aires, Sudamérica 1967), 340, 411.

⁸Manuel González Molina, *Historia y medio ambiente*, (España Madrid: editorial asmir, 1993), 45, 63, 70.

utilización de los recursos están quizá mejor adaptadas para afrontar una situación de conocimiento imperfecto, que una supuesta gestión 'científica'⁹ .

1.4.2. Revolución francesa

Fue un proceso social y político que se desarrolló en Francia entre 1789 y 1799 cuyas principales consecuencias fueron la abolición de la monarquía absoluta y la proclamación de la República, eliminando las bases económicas y sociales del Antiguo Régimen. Si bien la organización política de Francia osciló entre república, imperio y monarquía durante 75 años después de que la Primera República cayera tras el golpe de Estado de Napoleón Bonaparte, lo cierto es que la revolución marcó el final definitivo del absolutismo y dio a luz a un nuevo régimen donde la burguesía, y en algunas ocasiones las masas populares, se convirtieron en la fuerza política dominante en el país.

Es importante mencionar que a pesar de que Francia era un país con una economía en expansión, tenía una estructura social conflictiva y un estado monárquico en crisis. De hecho, puede hablarse de una crisis del Estado francés se torna en la causa principal de la crisis del campo y los levantamientos campesinos, además de la existencia de una burguesía que había adquirido conciencia de su papel en cuanto a los cambios que necesitaba la sociedad francesa de aquel entonces existía.

En el aspecto socioeconómico existía un grave desequilibrio, esto provocaba un descontento de clase burguesa y popular contra el sistema monárquico,

⁹Carlos Barros. *La humanización de la naturaleza en la Edad Media* (España: Universidad de Santiago de Compostela, 1995) 22 convertirlo en nota se extrajo la información ponencia presentada en el congreso Mensch und im mittelalterlichen , organizado por la academia Friesach , 1997

que provocaba en ellos nuevas ideas liberales bajo un nuevo movimiento socio-cultural, la "Ilustración". En ese sentido, las ideas de Ilustración como libertad, fraternidad, igualdad y nuevas teorías políticas sobre la separación de poderes del Estado, fueron expuestas por el autor Voltaire, Rousseau o Montesquieu, que rompieron el prestigio de las instituciones del Antiguo Régimen.

Desde el punto de vista económico, existía una inmanejable deuda del Estado por una extrema desigualdad social y el no pago de los altos impuestos, que salían privilegiados los nobles y clero. Aumentaron los gastos del Estado y descendían los beneficios para los terratenientes y campesinos, comenzó la escasez de alimentos. Se produce una crisis económica a consecuencia de la colaboración interesada de Francia con la causa de la independencia estadounidense, y la mala administración de los ingresos.

1.4.3. Revolución industrial (1760-1840)

Nace en gran Bretaña a mediados del siglo XVIII y se extiende al resto de Europa, durante este periodo se vivió el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el Neolítico, que vio el paso desde una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio a una economía de carácter urbano, industrializada.

La Revolución Industrial marca un punto de inflexión en la historia, modificando e influenciando en todos los aspectos de la vida cotidiana de una u otra manera. La producción, tanto agrícola como de la naciente industria, se multiplicó a la vez que disminuía el tiempo de producción. A partir de 1800 la riqueza y la renta per cápita se multiplicó como no lo había

hecho nunca en la historia pues hasta entonces el PIB per cápita se había mantenido prácticamente estancado durante siglos.

En base al surgimiento de las maquinas industriales y el modelo económico del comercio surge la etapa más significativa para la contaminación del medio ambiente el capitalismo vende la posibilidad de un crecimiento ilimitado la revolución industrial marcó un quiebre en la relación amigable entre el hombre y la naturaleza. El hombre comenzó a utilizar masivamente el carbón para barcos y fábricas, la extracción de recursos naturales se hizo permanente, al igual que la explotación de seres humanos hacinados en fábricas, incluso niños, desde los 8 años durante 12 o 14 horas por día.

En pos del progreso industrial y del auge del sistema económico capitalista, liderado por una burguesía que había sido rechazada y perseguida en el pasado por monarcas y feudales, el hombre comenzó a sentirse Dios y dueño de lo que lo rodea y el materialismo económico se convirtió en una forma de vida con el fin de sustentar el sistema. Las chimeneas de las fábricas expulsaban sus desechos al ambiente ya se al aire o a desechos tóxicos a los ríos.

A partir de este momento se inició una transición que acabaría con siglos de una mano de obra basada en el trabajo manual y el uso de la tracción animal siendo estos sustituidos por maquinaria para la fabricación industrial y el transporte de mercancías y pasajeros.

Esta transición se inició a finales del siglo XVIII en la industria textil y la extracción y utilización de carbón. La expansión del comercio fue posible gracias al desarrollo de las comunicaciones con la construcción de vías férreas, canales o carreteras.

El paso de una economía fundamentalmente agrícola a una economía industrial influyó sobremanera en la población, que experimentó un rápido crecimiento sobre todo en el ámbito urbano.

La introducción de la máquina de vapor de James Watt en las distintas industrias fue el paso definitivo en el éxito de esta revolución, pues su uso significó un aumento espectacular de la capacidad de producción. Más tarde el desarrollo de los barcos y ferrocarriles a vapor así como el desarrollo en la segunda mitad del XIX del motor de combustión interna y la energía eléctrica supusieron un progreso tecnológico sin precedentes como consecuencia del desarrollo industrial nacieron nuevos grupos o clases sociales encabezadas por el proletariado los trabajadores industriales y campesinos pobres y la burguesía, dueña de los medios de producción y poseedora de la mayor parte de la renta y el capital.

Esta nueva división social dio pie al desarrollo de problemas sociales y laborales, protestas populares y nuevas ideologías que propugnaban y demandaban una mejora de las condiciones de vida de las clases más desfavorecidas, por la vía del sindicalismo, el socialismo, el anarquismo, o el comunismo.

Aún sigue habiendo discusión entre historiadores y economistas sobre las fechas de los grandes cambios provocados por la Revolución Industrial. El comienzo más aceptado de lo que podríamos llamar Primera Revolución Industrial, se podría situar a finales del siglo XVIII, mientras su conclusión se podría situar a mediados del siglo XIX, con un período de transición ubicado entre 1840 y 1870. Por su parte, lo que podríamos llamar Segunda Revolución Industrial, partiría desde mediados del siglo XIX a principios del siglo XX, destacando como fecha más aceptada de finalización a 1914, año del comienzo de la Primera Guerra Mundial.

El historiador marxista Eric Hobsbawm, considerado pensador clave de la historia del siglo XX sostenía que el comienzo de la revolución industrial debía situarse en la década de 1780, pero que sus efectos no se sentirían claramente hasta 1830 o 1840. En cambio, el historiador económico inglés T.S. Ashton declaraba por su parte, que la revolución industrial tuvo sus inicios entre 1760 y 1830. Algunos historiadores del siglo XX, como John Clapham y Nicholas Crafts, argumentan que el proceso de cambio económico y social fue muy gradual, por lo que el término «revolución» resultaría inapropiado.

Las primeras áreas industriales aparecieron en Gran Bretaña a finales del siglo XVIII, extendiéndose a Bélgica y Francia a principios del siglo XIX y a Alemania y a Estados Unidos a mediados de siglo, a Japón a partir de 1868 y a Rusia, Italia y España a finales de siglo. Entre las razones se encontraron algunas tan dispares como la notable ausencia de grandes guerras entre 1815 y 1914, la aceptación de la economía de mercado y el consecuente nacimiento del capitalismo, la ruptura con el pasado, un cierto equilibrio monetario y la ausencia de inflación. Hacer nota pie de página ojo falta párrafo.

1.4.4. Etapas de la revolución industrial

La Revolución Industrial estuvo dividida en dos etapas: la primera del año 1750 hasta 1840, y la segunda de 1880 hasta 1914. Todos estos cambios trajeron consigo consecuencias tales como: el Traspaso de la población del campo a la ciudad (éxodo rural) Migraciones internacionales, Crecimiento sostenido de las poblaciones grandes, las diferencias entre los pueblos y la Independencia económica. Producción en serie Desarrollo del capitalismo y aparición de las grandes empresas (Sistema fabril) Intercambios desiguales.

Nace el proletariado Nace la Cuestión social y otro antecedente el deterioro del ambiente y degradación del paisaje Explotación irracional de la tierra.

A mediados del siglo XIX, en Inglaterra se realizaron una serie de transformaciones que hoy conocemos como Revolución Industrial dentro de las cuales las más relevantes fueron. La aplicación de la ciencia y tecnología permitió el invento de máquinas que mejoraban los procesos productivos.

La despersonalización de las relaciones de trabajo: se pasa desde el taller familiar a la fábrica. El uso de nuevas fuentes energéticas, principalmente el carbón, La revolución en el transporte: ferrocarriles y barco de vapor y el surgimiento del proletariado urbano.

La industrialización que se originó en Inglaterra y luego se extendió por toda Europa no solo tuvo un gran impacto económico, sino que además generó enormes transformaciones sociales. Proletariado urbano. Como consecuencia de la revolución agrícola y demográfica, se produjo un éxodo masivo de campesinos hacia las ciudades; el antiguo agricultor se convirtió en obrero industrial. La ciudad industrial aumentó su población como consecuencia del crecimiento natural de sus habitantes y por el arribo de este nuevo contingente humano.

La carencia de habitaciones fue el primer problema que sufrió esta población socialmente marginada; debía vivir en espacios reducidos sin comodidades mínimas y carentes de higiene. A ello se sumaban jornadas de trabajo, que llegaban a más de catorce horas diarias, en las que participaban hombres, mujeres y niños con salarios miserables, y carentes de protección legal frente a la arbitrariedad de los dueños de las fábricas o centros de producción. Este conjunto de males que afectaba al proletariado urbano se

llamó la Cuestión social, haciendo alusión a las insuficiencias materiales y espirituales que les afectaban.

La burguesía industrial fortaleció el poder económico y social de los grandes empresarios, afianzando de este modo el sistema económico capitalista, caracterizado por la propiedad privada de los medios de producción y la regulación de los precios por el mercado, de acuerdo con la oferta y la demanda.

En este escenario, la burguesía desplaza definitivamente a la aristocracia terrateniente y su situación de privilegio social se basó fundamentalmente en la fortuna y no en el origen o la sangre. Avalados por una doctrina que defendía la libertad económica, los empresarios obtenían grandes riquezas, no solo vendiendo y compitiendo, sino que además pagando bajos salarios por la fuerza de trabajo aportada por los obreros.

Las propuestas para solucionar el problema social como la situación de pobreza y precariedad de los obreros, surgieron como críticas y fórmulas para tratar de darles solución; por ejemplo, los socialistas utópicos, que aspiraban a crear una sociedad ideal, justa y libre de todo tipo de problemas sociales (para algunos, el comunismo).

Otra propuesta fue el socialismo científico de Karl Marx, que proponía la revolución proletaria y la abolición de la propiedad privada (marxismo); también la Iglesia católica, a través del papa León XIII, dio a conocer la Encíclica Rerum Novarum (1891), primera encíclica social de la historia, la cual condenaba los abusos y exigía a los estados la obligación de proteger a lo más débiles.

1.4.5. Surgimiento del nuevo modelo de capitalismo, fin del feudalismo e inicio del capitalismo

El feudalismo pasó por una grave crisis derivada de la catástrofe demográfica causada por la Peste Negra que disminuyó el 40% de la población europea y por la hambruna que atacó solo a las regiones europeas.

Sin embargo, la elevada tasa de natalidad permitió el aumento progresivo de la población que, en el año 1500 d.c., era de aproximadamente 70 millones de habitantes en toda Europa, lo que significaba que se debía recuperar los niveles anteriores a la Peste Negra (llamada también Peste bubónica) de esa forma se termina el periodo e inicia una nueva etapa donde la economía está basada en la explotación, transformación, consumo y desecho de recursos naturales limitados¹⁰.

El surgimiento del Capitalismo Comercial fue la primera etapa (llamado también Pre-Capitalismo) se extiende durante los siglos XVI al XVIII, iniciándose con los grandes navegaciones y expansiones marítimas europeas. La acumulación de riqueza era generada a través del comercio de especias y materias primas de las colonias europeas, esto dio como origen a la teoría económica conocida como mercantilismo aunque es a partir del siglo XVI cuando aparecen las primeras teorías económicas que dan forma a la doctrina mercantilista, no es hasta fines del siglo XVII cuando se puede hablar con propiedad y toma cuerpo de doctrina económica el mercantilismo entendido como enriquecimiento de las naciones mediante acumulación de metales preciosos.

¹⁰ Sergio Audelo y Paulina Corzo, *Capitalismo* (Argentina, 2017. 14) https://prezi.com/r8_jrh-t8cixg/capitalismo/

Los rasgos esenciales del mercantilismo son: La esencia de la actividad económica se centra en la adquisición de monedas y metales de oro y plata como única forma de enriquecerse el estado.

El mercantilismo es centralista al considerar que es el propio estado el que debe organizar y programar la adquisición de metales preciosos. Con el mercantilismo aparece por primera vez el concepto de balanza comercial, ya que los países se ven forzados a desarrollar al máximo las exportaciones de productos pagaderos en oro y plata y reducir en lo posible las importaciones que supongan pagos en este tipo de moneda.

El mercantilismo propicia una balanza comercial constantemente favorable. La principal característica de esta etapa es producción y el comercio, como vías de conseguir una óptima organización que lo facilite: desarrollo de la infraestructura del país, comunicaciones, puertos, desarrollos de mercados exteriores que absorban exportaciones, etc.

1.5. Evolución histórica del cambio climático

El cambio climático ha sido desde las últimas décadas un tema recurrente que despertó las opiniones de científicos, políticos, historiadores, ambientalistas y ciudadanos, refiriéndose al cambio de clima. Según los estudios científicos, se dice que desde la Revolución Industrial, la temperatura ha aumentado unos 0,5°C, estimando que habrá un aumento de 1°C dentro de once años y de 2°C para el 2050.

También vale destacar que durante los últimos años del siglo XX se han detectado las temperaturas más altas del siglo, provocando numerosos problemas a los habitantes de la Tierra, tales como cambios en el bioclima, extinción masiva, o profundos cambios de hábitos.

Desde la revolución industrial la temperatura de la tierra ha incrementado por el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por actividades humanas como la quema de combustibles fósiles petróleo, gas y carbón -y la remoción de bosques. Estas emisiones impactan el balance climático global causando efectos adversos sobre las condiciones para la supervivencia de la vida en el planeta. Se estima que bajo los patrones históricos de emisiones de gases de efecto invernadero, en la era industrial, la temperatura Con el aumento de la temperatura, se derriten los polos, sube el nivel del mar y las poblaciones costeras se ven afectadas.

La agricultura sufre y peligra la seguridad alimentaria. Los fenómenos climáticos son más intensos, frecuentes e impredecible y el Promedio de la tierra podría aumentar entre 3 °C y 4 °C para finales del siglo, lo cual es mayor a lo que se ha visto en los últimos 10.000 años¹¹. En la sociedad pre-industrial el escaso avance tecnológico no permitía una explotación desmesurada de los recursos energéticos y no energéticos. No se percibían ritmos de cambio, y la estabilidad resultaba ser la tónica dominante en una sociedad caracterizada por un consumo agropecuario.

A mediados del. Siglo XIX, se empieza a percibir la idea de recurso asociada a la de producción: el carbón, el hierro y el acero se convierten en exponentes de consumo para una sociedad que inicia el despegue económico y que aún no es consciente de la mejora de la calidad de vida. La sociedad moderna basa su desarrollo energético en la disminución del consumo por las mejoras en la eficiencia eléctrica (Ruesga/Durán, 1995). Hasta la utilización de los combustibles fósiles se ha aprovechado el bosque como recurso energético.

¹¹Blanca Azcarate y Alfredo Mingorance, *Modelos de Desarrollo y Cambio Climático*,(España: edit asmir, 1997), 33-35.

El bosque amenazado por la deforestación dará paso al aprovechamiento de las energías fósiles, carbón y posteriormente petróleo, para culminar el proceso energético con la energía hidroeléctrica, la energía nuclear y más tarde con las energías renovables. Este uso de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos en el transporte, en las aplicaciones domésticas y en la generación de energía termoeléctrica ha contribuido de modo significativo a incrementar los índices de contaminación local y regional, y provocar el efecto invernadero a escala planetaria.

Los actuales procesos de cambio climático y calentamiento global tienen su origen en el siglo XVIII como consecuencia de la Primera Revolución Industrial, que no solo incrementó la cantidad de gases de invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso en la atmósfera, sino que también aceleró la destrucción de ecosistemas a fin de contar con materias primas y tierras para la conquista colonial. Es decir, que el cambio climático comenzó junto con la expansión del capitalismo industrial en todo el planeta.

Durante los primeros modos de producción (esclavista, feudal) el ser humano no tenía los instrumentos para causar daño irreparable al ambiente. Las clases dominantes podían tener a miles de personas trabajando esclavizadas en actividades mineras, cortando árboles o desviando ríos, pero lo tenían que hacer con instrumentos manuales y su acción no impedía la regeneración del medio natural. Fue a partir de la Revolución Industrial y la consolidación del sistema capitalista que las clases dominantes pudieron dominar a la naturaleza y a otros seres humanos superando los límites de los siglos anteriores.

El desarrollo tecnológico permitió llegar a todos los rincones del planeta, explotar recursos antes inaccesibles y causar destrucción inimaginable (si se

recuerda de las bombas atómicas estrenadas a fines de la Segunda Guerra Mundial). Se ha llevado al punto en que la actividad humana es capaz de causar el derretimiento de los hielos polares o el adelgazamiento de la Capa de Ozono con consecuencias imprevisibles para la vida de millones de personas. La evidencia de que se está viviendo un cambio climático rápido incluye: Aumento del nivel del mar: El nivel mundial del mar ha aumentado 17 centímetros en el siglo XX.

El aumento del nivel del mar en la última década es casi el doble del del siglo pasado. Aumento de la temperatura global: Las tres reconstrucciones más importantes de la temperatura global terrestre muestran que la Tierra se ha calentado desde 1880. La mayor parte de este calentamiento ha sucedido desde 1970, con los 20 años más calurosos desde 1981 y los diez más calientes en los 12 últimos años. Aunque los años del 2000 han sido afectados por un declive en la emisión de calor solar, con su mínimo entre 2007 y 2009, las temperaturas de la Tierra continúan su aumento. Los océanos se calientan: Han absorbido la mayor parte del aumento de calor, los 700 metros superiores de los océanos muestran un aumento de 0.302 grados Fahrenheit desde 1969.

Las placas de hielo disminuyen: Las placas de Groenlandia y la Antártida ha disminuido en masa; Hielos del Ártico disminuyen: La extensión y grosor del hielo ártico ha disminuido rápidamente en las últimas décadas; Retroceso de glaciares: Los glaciares en todo el mundo están retrocediendo, incluyendo los Alpes, Himalayas, Andes, Alaska, África y otros lugares.

Eventos meteorológicos extremos: La cantidad de eventos de temperaturas extremas de calor en los EE.UU. han aumentado, mientras que los eventos de extremo frío han disminuido desde 1950.

Acidificación de los Océanos: Desde el inicio de la Revolución Industrial la acidez de las aguas superficiales de los océanos ha aumentado en un 30%. Es el resultado de la absorción del CO₂ atmosférico que ha aumentado por las emisiones humanas.

1.6. La relación hombre-naturaleza como fenómeno social

La relación hombre-medio ambiente natural es, antes que nada, una relación unitaria, que implica una interacción recíproca entre ambas entidades, que aisladas de su dialéctica carece de sentido. No existe un medio ambiente natural independiente del hombre: la naturaleza sufre siempre su acción transformadora y a su vez lo afecta y determina en un proceso dialéctico de acciones e interacciones.

La historia del hombre ha sido la búsqueda constante de instrumentos y formas de establecer relaciones con la naturaleza y, a través de este proceso histórico, la ha ido utilizando y adaptando a sus necesidades. Dicha modificación permanente de la naturaleza afecta al mismo tiempo al hombre, originando cambios en sus condiciones de vida y en las relaciones con sus semejantes.

En este proceso dialéctico de influencias recíprocas, la relación Hombre naturaleza no se da en términos abstractos, sino del hombre en tanto grupo social, parte de un determinado sistema social, en un medio ambiente específico. La relación del hombre con la naturaleza y la transformación que deriva de esta relación es así un fenómeno social. No existe, por lo tanto, una escisión entre sociedad y naturaleza o, mejor dicho, entre sistema social y sistema natural, debiendo éstos ser concebidos como partes de un todo, como dos subsistemas interrelacionados, integrados a un sistema mayor.

El contexto general dentro del cual se mueve el hombre está determinado, por un lado, por los fenómenos físicos, geofísicos, biológicos, químicos, etc. Que plasman una realidad ambiental y cuya dinámica es la de los fenómenos naturales. Y, por otro lado, por la presencia de la actividad humana, que define la realidad social, realidad que al transcurrir en una dimensión histórica trasciende el medio natural.

Si se acepta esta interdependencia hombre-sociedad-medio ambiente, entonces surge la necesidad de enfrentar la problemática ambiental dentro de sistemas analíticos comprensivos, que representen, en forma adecuada, esa realidad que históricamente se ha ido integrando hasta alcanzar una dimensión planetaria.

A lo largo de la historia,¹² la acción del hombre sobre los procesos naturales se ha ido materializando en lo que podría llamarse un medio ambiente construido, que se superpone al medio ambiente natural: el proceso social-histórico se lleva a cabo en un lugar dado, en un espacio que preexiste a la vida humana y a cualquier sociedad. Se trata del espacio físico, natural o, en su acepción más común, del medio ambiente. Con el devenir histórico se va creando otro espacio que está básicamente determinado por las relaciones humanas y por su modo de organización social. Junto al espacio físico preexistente se construye así un espacio social.

Estas consideraciones permiten concebir la relación medio ambiente-sociedad dentro de una dimensión espacial. Al mismo tiempo, es importante tener presente la dimensión temporal subyacente a la interacción entre ambas entidades: la relación sociedad-naturaleza no tiene sentido único; se trata de un proceso esencialmente recíproco y cambiante.

¹² Sara de Garcia Prieto *La relación hombre-naturaleza* (España: Madrid, 2016) http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif7.htm

La intervención del hombre sobre el medio ambiente y las consecuencias que de ello se derivan no son hechos o fenómenos aislados, sino que transcurren dentro de un continuo temporal. Es preciso entonces conocer las relaciones en sus movimientos, en su dinamismo, teniendo en cuenta que la acción del sistema social está ligada a su historia y a los tipos de organización que el grupo adopta en un momento específico.

Al abordar la dimensión temporal, la existencia de dos tipos de tiempos se hace evidente: el tiempo en que transcurre la sociedad humana y el de los sistemas naturales. El primero corresponde a la realidad social, que va generando su propia sucesión a través de un proceso dialéctico, originando nuevas relaciones entre los individuos y, por lo tanto, nuevos mecanismos de regulación del proceso social y natural. Este recurso temporal está organizado en secuencias, cuyo término está definido por el cambio cualitativo que resulta de la interacción dialéctica producida en su seno.

El proceso social se lleva a cabo dentro del ámbito natural representado por el conjunto materia-energía, constituyentes de la biósfera. Este conjunto tiene también su tempo determinado por la duración de los fenómenos biológicos, físicos, geofísicos y químicos. Su realidad temporal es anterior a la de los fenómenos sociales y su ritmo es diferente.

Por lo general, las manifestaciones naturales son de muy largo transcurso, en cuanto a cambio cualificativo se refiere, pero también pueden ser súbitas y violentas, alterando por completo un proceso y afectando profundamente la base natural sobre la que se asienta la vida humana. Por otro lado, la realidad social y la acción humana van modificando la naturaleza a un ritmo determinado de gestación y maduración previa a su manifestación perceptible. Se gestan así cambios en el sistema natural acordes a una realidad temporal propia del sistema social.

La realidad social es regulada y modificada por el grupo de acuerdo con su forma de organización, su sistema económico y su universo valórico. La realidad natural es regulada a su vez por la dinámica de los fenómenos naturales.

Entre los sistemas sociales y el medio natural existe un mediador: la tecnología. Cada vez en mayor medida el grupo social se sirve de este mediador para obtener los bienes que requiere la satisfacción de sus necesidades. Dichas necesidades cambian, dependiendo de las pautas culturales, de las estructuras económicas, de las características políticas del sistema social en cada momento histórico y del proceso de desarrollo. Se va produciendo así una progresiva diversificación y una complejidad creciente en las necesidades sociales, que requieren, para ser satisfechas, un proceso productivo más sofisticado.

Con ello, la relación sociedad-medio ambiente se torna más intrincada e interdependiente. La mayor complejidad de las relaciones medio ambiente-sociedad se manifiesta históricamente en distintas formas de producción y en una red cada vez más estrecha de relaciones entre ellas. La creciente integración del sistema mundial introduce en este proceso dinámico un nuevo elemento.

En efecto, las acciones del hombre sobre un determinado ecosistema natural, en un espacio geográfico definido, afectan otros sistemas naturales, a veces muy distantes. Y, lo que es aún más importante, el proceso decisonal en el mundo de hoy se lleva a cabo en espacios sociales, económicos y naturales a menudo diferentes y geográficamente distantes de aquellos en los que prácticamente se ejecutará.

Se conforman así sistemas más globales de relaciones en los que la dinámica entre medio ambiente y sociedad deja de ser inmediata para verse afectada, influida o determinada por las acciones de otros grupos sociales distantes, tanto espacial como temporalmente.

De lo anterior se deduce que medio ambiente y sociedad no sólo se deben analizar en su dimensión espacial, sino también en función de los periodos históricos por los que atraviesan y por las formas de organización social que se adoptan en cada uno de ellos. Espacio y tiempo son, pues, las dimensiones en que coexisten el sistema social y el sistema natural, no en tanto categorías abstractas, sino como entidades reales de un proceso concreto. En este contexto, periodos históricos y sistemas espaciales de relaciones generan sus propias estructuras conceptuales que, en el marco de formas de producción específicas, dictan estrategias de desarrollo y procesos de gestión del medio ambiente.

1.8. Surgimiento histórico del concepto desarrollo sostenible

La idea de desarrollo sostenible surgió de la necesidad de introducir cambios en el sistema económico existente basado en la máxima producción, el consumo, la explotación ilimitada de recursos y el beneficio como único criterio de la buena marcha económica.

Desde los años sesenta, distintos foros internacionales, se han ocupado de estudiar estos temas, planteando los problemas ecológicos derivados del medio de desarrollo económico en el que está inmerso con la intención de integrar las necesidades del medio ambiente para conciliar el aumento de la producción que reclamaban Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes, los países del Tercer Mundo, con

el respeto a los ecosistemas que permitirían mantener las condiciones de la habitabilidad de la tierra¹³.

Este término empezó a utilizarse en los círculos internacionales relacionados con el "medioambiente" y el "desarrollo". A pedido del entonces jefe de la diplomacia norteamericana, Henry Kissinger, (buscar las generales de el) quién había manifestado su desaprobación del término "ecodesarrollo", el presidente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente debió retocar el término ecodesarrollo y sustituirlo por "desarrollo sostenible".

Ya en 1987 el informe de Brundtland "el futuro común" de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, definió por primera vez el concepto de "desarrollo sostenible" como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. Este concepto pretendía establecer relaciones entre los aspectos ambientales, económicos y sociales. Unos años más tarde, en 1992, en la Cumbre de la Tierra de Naciones Unidas realizada en Río de Janeiro se elaboró la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que asume por primera vez, y a nivel mundial, el desarrollo sostenible como guía para la formulación de políticas de desarrollo racional y regional, es nacional y regional, e decir la integración entre desarrollo y medio ambiente¹⁴.

En esta cumbre se estableció, además una comisión para el Desarrollo Sostenible con el propósito de impulsar el cambio de mentalidad necesaria para implementar el desarrollo sostenible. El principal resultado obtenido de

¹³Maria Cristina Larrouyet, *Desarrollo sustentable: origen y evolución y su implementación para el cuidado del planeta*.(Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, 2015),12-15

¹⁴Gilberto Ayes Ametller, *Desarrollo sostenible* (Cuba: 2010) Hhps://www.ecured.cu/Desarrollo Sostenible

esta cumbre fue un documento titulado Agenda 21 en el que se define una estrategia general de desarrollo sostenible para todo el mundo, Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes haciendo especial hincapié en las relaciones Norte Sur, entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo. En 1992 la Unión Europea elabora el V Programa de acción de la Comunidad en materia de medio ambiente que se titulaba “Hacia un desarrollo sostenible”.

Este Programa reconoce que el camino hacia el desarrollo sostenible será largo y que el medio ambiente depende de las acciones colectivas que se tomen en la actualidad. Asimismo, asumía también la dificultad que suponía este cambio de mentalidad de los Estados Miembros, tanto en el mundo empresarial como en los propios ciudadanos.

El modelo de desarrollo sostenible que pretende implantarse hace referencia a la utilización de forma racional de los recursos naturales de un lugar, cuidando que no sean esquilados para que las generaciones futuras puedan también hacer uso de ellos, dando tiempo a que los recursos se regeneren y a que se absorban los impactos que se pueda generar. Asimismo para completar un modelo de sostenibilidad en todos los sentidos, se tienen que priorizar políticas sociales y económicas sostenibles en las zonas más deprimidas, normalmente las zonas rurales, que otorguen a estas zonas un equilibrio natural y un bienestar económico, que permita a sus habitantes desarrollar una forma de vida sostenible acorde a sus propias necesidades.

Las aproximaciones ambientalistas al desarrollo surgen en un contexto en que en el mundo afloran problemas de contaminación de las aguas de ríos, lagos, mareas, masiva y acelerada deforestación, polución en las ciudades,

avance de la desertificación, entre otros, resultado en buena medida de modelos y estilos de desarrollo que consideren a los recursos naturales como inagotables y el lucro el fin supremo de los agentes económicos.

Las expresiones Desarrollo Sostenible, Desarrollo Perdurable y Desarrollo Sustentable se aplican al desarrollo socioeconómico, y su definición se formuló por primera vez fruto de la Comisión Mundial de Medioambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumió en el Principio 3ro. de la Declaración de Rio (1992). Es a partir de este informe cuando se acotó el término inglés Sustainable Development, y de allí nació la confusión entre si existe o no diferencia alguna entre los términos Desarrollo Sostenible y Desarrollo Sustentable.

A partir de la década de 1970 los científicos empezaron a darse cuenta de que muchas de sus acciones producían un gran impacto sobre la naturaleza, por lo que algunos especialistas señalaron la evidente pérdida de biodiversidad y elaboraron teorías para explicar la vulnerabilidad de los sistemas naturales.

CAPITULO II

ANÁLISIS TEORICO DOTRINARIO DEL CAMBIO CLIMATICO Y RESTAURACION DE ECOSISTEMAS

El presente capítulo hace referencia a un análisis teórico-doctrinario de los elementos que constituyen la naturaleza: elementos bióticos-abióticos y su funcionamiento en los ecosistemas, los cuales son fundamentales para la vida del ser humano y de todo ser biológico así mismo se identifica los agentes de que causan contaminación atmosférica y genera calentamiento global, altas temperaturas, provocando sequía y el derretimiento de glaciares, incremento de nivel del mar, estados meteorológicos inestables, sobre esta base surge la necesidad de los estados de combatir el cambio climático surgen conceptos como responsabilidad ambiental, restauración de ecosistemas y principios ambientales.

2. Cambio climático y restructuración de ecosistemas

2.1. Ambiente

El término ambiente significa “aquello que rodea”, es decir, se trata del ámbito en el que viven y que condiciona a los seres vivos¹⁵. Es decir es el conjunto de componentes físicos, químicos, y biológicos externo aquellos elementos de la naturaleza que se encuentran en el ecosistema que son fundamentales para la vida del ser humano¹⁶. es todo aquellos que los rodea necesario para todo ser biológico el aire, la fauna, biodiversidad, la flora,

¹⁵ Carlos Andaluz Weistreich., *Derecho ambiental, ambiente sano y desarrollo sostenible*. (Perú: Impreso en Perú rafica Bellido SRL, Mayo 2004), 22

¹⁶Alma Carballo Broen, *Manual de Derecho ambiental Salvadoreño y sus Jurisprudencia*, 2ª Edición, (El Salvador: editorial CESTA, 1988)12.

bacterias, materia orgánica. En estos, se puede hacer alusión a dos tipos de ambiente: el natural y el artificial. Cuando se alude al primero, se refiere a aquellos ambientes en los que el ser humano no ha intervenido en su formación ni puede controlar ciertas variables que lo caracterizan, como puede ser el suelo, el clima, las lluvias o los seres vivos que viven allí. En oposición a esto, los ambientes artificiales son aquellos en los que sí ha intervenido el hombre para crearlos y que tiene la capacidad de manipular algunas de las variables antes mencionadas.

2.1.1. Tipos de ambientes naturales

Acuáticos: este tipo de ambiente natural es en el que se desarrolla vida dentro de un cuerpo de agua determinado, como puede ser un lago, un río, un mar, una laguna, un océano, un pantano, etcétera. Dentro de estos ambientes se puede hacer la distinción entre los de agua dulce y los de agua salada¹⁷.

Este rasgo resulta esencial para determinar el tipo de vida que se desarrolla en ellos, ya sea de plantas o animales, así como también el uso que le pueda dar el ser humano; en cuanto al Ambiente Terrestres es el que se desarrolla sobre el suelo terrestre dependiendo de la superficie, el clima, las lluvias y otras variables, la vida que se desarrolle irá cambiando.

Por ejemplo, en un ambiente desértico las temperaturas se caracterizan por ser extremadamente elevadas durante el día y por descender de forma significativa durante la noche, lo que se conoce como amplitud térmica. El desierto es un ambiente terrestre:¹⁸ en los desiertos llueve muy poco, por lo que cuentan con un clima seco, lo que hace que haya escasa vegetación,

¹⁷Sandra Calderón *Tipos de ambiente* <http://www.tipos.co/tipos-de-ambiente/#ixzz4tR4wOK>

¹⁸Andaluz, *Derecho ambiental*, 23

mientras que los animales deben adaptarse a vivir con dicha escasez. A diferencia de este ambiente, las sabanas sí cuentan con lluvias, permitiendo que se desarrollen pastizales y plantas herbáceas. Sumado a esto, allí viven aves, mamíferos, reptiles y aves, entre otras variedades, así como también resulta un ambiente adecuado para la ganadería.

Otra clase de ambiente terrestre es el de los bosques, que tienen la característica de ser mucho más húmedos que los dos anteriores y por contar con temperaturas en promedio de 25° C. Gracias a esto, la flora y fauna que se desarrolla es abundante y muy variada.

De todas formas, dependiendo la ubicación de los mismos, pueden desarrollarse distintos bosques, uno de ellos son los tropicales lluviosos, en los que llueve prácticamente todo el año y en donde las elevadas temperaturas se mantienen. A raíz de esto, se genera una vegetación abundante y también se encuentran distintas especies de reptiles, insectos e incluso anfibios.

Por otra parte, existen los bosques secos, que tienen entre otras características la de contar con períodos de lluvia muchos más acotados y el invierno puede durar hasta nueve meses, por lo que en estos la flora y fauna varía en relación a los anteriores. El ambiente aéreo es natural: a diferencia de los dos ambientes mencionados anteriormente, estos se caracterizan por ser transitorios.

Es decir, que los seres vivos no pueden vivir en él constantemente, sino que precisan entrar en contacto con el suelo o agua, ya sea para alimentarse, comer, beber, reproducirse o dormir. Esto se debe a que el ambiente aéreo no ofrecen las condiciones para llevar adelante estas y otras actividades que resultan vitales para los seres vivos.

2.1.2. Ambientes artificiales

Invernaderos: dentro de los ambientes artificiales, este se caracteriza por ser un espacio cerrado con algún material de vidrio o plástico y que permanece estático. Esto permite que sea el hombre el que tenga la posibilidad de ir modificando ciertos factores como la temperatura y la humedad para de esta forma permitir el desarrollo de determinadas plantas, de esta manera, el invernadero se ha convertido en un ambiente muy útil para el cultivo de distintos productos.

Acuarios: también conocidos como peceras, estos ambientes artificiales consisten en un recipiente, generalmente hecho de vidrio, en el que se coloca una determinada cantidad de agua, ya sea dulce o salada, fría o tropical, para así permitir el desarrollo de un ecosistema, que puede estar compuesto por invertebrados, plantas o peces, generalmente, estos ambientes son desarrollados con fines estéticos, para decorar alguna casa, oficina o cualquier otro lugar, o bien, para disfrutar de las tareas que implica mantener y crear dicho ecosistema. En la mayoría de los casos, los acuarios cuentan con un filtro, para que el agua circule permanentemente, y alguna lámpara que ilumine el interior del recipiente, lo cual es esencial para que las plantas lleven adelante el proceso de fotosíntesis.

Diques: estos ambientes consisten en un terraplén, que suele estar dispuesto de forma paralela al borde del mar o bien al curso de un río, para de esta manera evitar que pase el agua. Por lo general, el terraplén está hecho con tierra y ayuda a que se puedan concretar la realización de caminos, también protegen ciertos terrenos de las olas y evitan que terrenos cercanos a río o mar se inunden. También puede ocurrir que se conformen diques naturales, al borde de un río, a partir de los depósitos que éste va arrastrando.

2.1.3. Medio ambiente

La interrelación que el ser humano tiene en ese medio a través de los elementos esenciales. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Estocolmo 1972 lo define¹⁹ “Medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.” En relación con esta definición se ha de comprender que el hombre y sus actividades forman parte del medio y que éste no es algo estático; por el contrario, es esencialmente dinámico y cambiante, y sus características van a variar a lo largo del tiempo, y no sólo por la acción humana, ya que existen procesos de origen natural que desembocan en bruscas alteraciones del entorno.

Asimismo la (CNUMAE) estableció la que el hombre es a la vez obra y artífice de su entorno, lo que le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente. En la larga y tortuosa evolución de la raza humana en este planeta ha llegado a una etapa cuando, a través de la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar su medio de innumerables maneras y en una escala sin precedentes.

2.2. Ecosistema

Un ecosistema es un sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan

¹⁹Conferencia de las Naciones Unidas *1ª Cumbre de la Tierra*–(Estocolmo, 1972), http://www.melillamedioambiente.com/index.php?option=com_content&task=view&id=2172

(biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema. También se puede definir así:

Un ecosistema consiste de la comunidad biológica de un lugar y de los factores físicos y químicos que constituyen el ambiente abiótico». Se considera que los factores abióticos y bióticos están ligados por las cadenas tróficas o sea el flujo de energía y nutrientes en los ecosistemas.

Este concepto, que comenzó a desarrollarse entre 1920 y 1930, tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (por ejemplo plantas, animales, bacterias, protistas y hongos) que forman la comunidad (biocenosis) y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.

2.2.1. Biocenosis

La biocenosis o comunidad de un ecosistema es el conjunto de todos los organismos vivos que viven en el biotopo, entre los que se establecen determinadas relaciones. Se destacan los siguientes conceptos relacionados con la biocenosis: Población: Los organismos vivos que pertenecen a una misma especie se denomina población.

Como en un ecosistema existe normalmente un determinado número de especies, tanto vegetales como animales, en el ecosistema existen diferentes poblaciones de organismos, Hábitat: El lugar donde un organismo vive se llama hábitat. Es como saber la dirección del organismo (en el suelo, debajo de una piedra, en el fondo de un río, en una cueva, etc.)

2.2.2. Nicho ecológico

En el ámbito de las ciencias biológicas se denomina nicho ecológico al lugar que ocupa una especie o un conjunto de ellas en un ecosistema determinado, además de ello también se refiere a la función que tiene un espécimen dentro de la comunidad en la que se desenvuelve, sin embargo no solo se limita a eso ya que también se puede definir como el lugar en donde conviven diversidad de especies, en donde intervienen diversos factores como los antrópicos, bióticos y abióticos.

El nicho ecológico de un individuo puede variar dependiendo del ecosistema en donde habita, de la función que cumple en dicho lugar y en la forma en como las demás especies que conforman el nicho influyen en él.

La función que las especies cumplen en un ecosistema dado, es totalmente única y diferente al que puede cumplir otra especie, todo esto a pesar de que existen similitudes de ecosistemas en donde podría haber el caso de varias especies que cumplen la misma función pero quizás con un impacto diferente. Si este es el caso en donde dos especies cumplen un mismo rol, con el paso del tiempo ocurrirá un fenómeno al que se le conoce como competencia interespecífica, la cual representa una carrera por determinar quién será la especie que domine y termine por erradicar a su competencia.

Éste puede influir de diferentes formas en el ecosistema, ya que una población de especies determinada podrá variar según la abundancia de sus recursos y el número de depredadores que tenga en esa región, ya que por ejemplo, cuando la cantidad de recurso es abundante y los depredadores son mínimos, seguramente habrá un aumento en la cantidad de dicha especie, que termina afectando directamente a los mismos elementos que permiten

su reproducción, ya que de seguro se agotan los recursos que antes existían de manera abundante.

Por otra parte, la ecología le llama construcción del nicho ecológico al cambio del hábitat o a la variabilidad directa de una especie, debido a un organismo con vida. Este proceso de cambio del ambiente suele tener objetivos específicos totalmente dispares para el propio organismo, como pueden ser el cuidado de las crías, manejo de los recursos en la zona, entre otras. En la naturaleza la muestra más clara de eso se puede observar cuando los castores construyen sus presas o cuando la araña teje su tela.

2.2.3. Hábitat en el ecosistema

Este es un término muy empleado al describir dónde se encuentra una especie. En particular, es el lugar físico, El hábitat incluye la unidad de relieve (una hondonada, una cumbre, un pantano), el organismo soporte (la mata de pasto, el tronco podrido), el microclima, el suelo, y el resto de los seres vivos. Asimismo, el hábitat tiene características, rasgos propios que lo definen como un lugar específico de la tierra, el agua, el aire y el suelo.

A su vez, el nicho ecológico es la estrategia de supervivencia utilizada por una especie, que incluye la forma de alimentarse, de competir con otras, de cazar, de evitar ser comida. Por lo tanto, es la función que cumple una especie animal o vegetal dentro del ecosistema.

El nicho ecológico es un concepto amplio. No se refiere solo al espacio físico, sino al papel funcional de un organismo en la comunidad y a su posición dentro de las variantes ambientales (temperatura, humedad, ph, suelos). Es decir, cómo actúa una especie bajo determinadas condiciones ambientales del hábitat y bajo la influencia de otras especies.

El nicho ecológico es la función que cumple una especie animal o vegetal dentro del ecosistema puede diferenciarse (según Hutchinson) el nicho efectivo o ecológico real y el nicho fundamental o ecológico potencial. El primero está condicionado por el tipo de vida y recursos que una especie utiliza en un hábitat, incluyendo las relaciones con depredadores y competidores. El nicho fundamental o potencial corresponde a todo lo que potencialmente puede ocupar según las características propias de la especie, sin incluir las interacciones con el resto de especies.

2.2.4. Relación de hábitat y nicho ecológico

Hábitat y nicho ecológico están en estrecha relación con el ecosistema. Un hábitat puede ser compartido por individuos de distintas especies, cada una con distintos nichos ecológicos, el papel o nicho que desempeñan los individuos de una especie es único en un ecosistema. Según la Breve enciclopedia del medio ambiente, en ecosistemas semejantes, se puede reconocer las “profesiones”: polinizadores, fotosintetizadores, carroñeros, distribuidores de semillas, descomponedores de materia orgánica.

Sin embargo, cuando el nicho de dos especies es similar (roles funcionales parecidos) en un mismo ecosistema se desencadenará la competencia interespecífica. Cada especie tiene una determinada estrategia de supervivencia en su hábitat Como ejemplo de la relación entre hábitat y nicho ecológico, en un bosque (el hábitat) conviven pájaros y ciervos. Cada uno posee su nicho ecológico: copa de los árboles y sotobosque.

2.2.5 Biotopo

El biotopo comprende el medio físico y natural de un ecosistema y sus propiedades físico-químicas. Estas propiedades dependen de los factores

ambientales, que son el conjunto de condiciones físicas y químicas que influyen en la vida de los seres vivos del ecosistema.

Los principales factores ambientales son: La luz: es necesaria para los organismos fotosintéticos El agua: es indispensable para el desarrollo de todos los organismos, La temperatura: condiciona el grado de calor o frío del entorno, La salinidad del agua: es la cantidad de sales disueltas en el agua, el PH: determina el grado de acidez o basicidad del medio.

2.2.6 Funcionamiento del ecosistema

El funcionamiento de todos los ecosistemas es parecido, todos necesitan una fuente de energía que, fluyendo a través de los distintos componentes del ecosistema, mantiene la vida y moviliza el agua, los minerales y otros componentes físicos del ecosistema. La fuente primera y principal de energía es el sol.

En todos los ecosistemas existe, además, un movimiento continuo de los Materiales, Los diferentes elementos químicos pasan del suelo, el agua o el aire a los organismos y de unos seres vivos a otros, hasta que vuelven, cerrándose el ciclo, al suelo o al agua o al aire²⁰.

En el ecosistema la materia se recicla -en un ciclo cerrado- y la energía pasa fluye generando organización en el sistema. Se trata de sistemas abiertos, dinámicos y complejos. Los primero son ecosistemas se transforman debido a factores externos y nuevos, los segundos evolucionan sin la influencia de factores externos, y los terceros actúan de diversas formas todos los mecanismos y estrategias de la ecología.

²⁰Ver anexo 1

2.2.7 Elementos de los ecosistemas

Un ecosistema se forma por el medio físico, los seres vivos y las relaciones entre ellos (entre los seres vivos y el medio). Además, para subsistir se necesita que el sol aporte energía al ecosistema los elementos son los siguientes. El mundo que los rodea está conformado por los objetos Inertes que consisten en la materia que funciona como Entorno o Medio en el cual se asientan, sustentan y movilizan los Seres Vivos, siendo éstos últimos organismos con un definido grado de desarrollo que tienen la capacidad de realizar intercambios de Materia y Energía con su entorno y realizan además un Ciclo de Vida determinado²¹.

Estas actividades tienen un período de intermitencia que acontece desde el nacimiento hasta la muerte y tienen como principal sustento a la alimentación como la forma en la que se incorporan las sustancias nutritivas que permiten las acciones cotidianas gracias a su aporte energético, pero además tiene a la Relación como la interacción tanto con el medio o entorno que les rodea como con otros individuos y a la Reproducción siendo ésta la generación de un nuevo ser que continúa con el linaje o especie.

Sin embargo, no todos los Seres Vivos son capaces de desenvolverse con normalidad en todos los ecosistemas o ambientes, debido a que el mundo que los rodea es dinámico, tiene cambios constantes además de que existe un Principio de Transferencia en el cual cada individuo que interactúa con este entorno realiza modificaciones que pueden ser temporales o permanentes, afectando a otros sujetos (un ejemplo práctico está en la búsqueda de alimento).

²¹ver anexo 2

2.2.7.1 Elemento bióticos

Comprende todos los seres vivos existentes en un ecosistema, y las interrelaciones que se forman entre ellos, plantas, animales (incluido el hombre) y microorganismo. Son los organismos vivos que influyen la forma de un ecosistema. Pueden referirse a la flora y la fauna de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido.

La condición de compartir un ambiente engendra competencia u otros tipos de interacciones entre las especies, dados por el alimento, el espacio, etc. Como consecuencia modifican las poblaciones de otras especies. Los factores bióticos, por su propia definición, son los que tienen vida y entonces movimiento, por lo tanto deben adquirir energía (realizar un proceso de alimentación).

Los factores bióticos son los encargados de tener un comportamiento activo en el ecosistema, generando las relaciones a través de la propia necesidad de supervivencia (podría discutirse esto en el caso del ser humano, que expandió sus necesidades más allá de la propia supervivencia). Es habitual que se divida a los componentes bióticos de un ecosistema entre los organismos productores de su propio alimento (habitualmente los vegetales) los consumidores de alimento ya producido (los animales) y los descomponedores de animales muertos (algunos hongos y bacterias).

2.2.7.2 Elemento abiótico

Lo comprende todos los fenómenos físicos (presión atmosférica, lluvia, aire, suelo, etc.) y químicos (componentes de las rocas, minerales, salinidad del

agua, etc.) que afectan a los organismos. Abiótico significa sin vida. Los factores abióticos son la temperatura, el suelo, la luz, gases atmosféricos, la luz del sol, el viento, los patrones de viento, las precipitaciones, el hábitat, la estación, la cubierta de nubes, la altitud y la ubicación del ecosistema.

Las estaciones del año, la nubosidad, la altitud y orientación y la ubicación del ecosistema determinarán la cantidad de plantas que viven de la luz solar y por lo tanto si reciben sol se regirán por la fotosíntesis. Aunque parezca que no existe una influencia importante en los ecosistemas y la biodiversidad, en verdad, son imprescindibles, El agua es requerida por todos los organismos vivos para sobrevivir

La luz solar es la principal fuente de energía en la Tierra, permite a las plantas fotosintetizar, y es uno de los factores más responsables de los cambios de temperatura, La temperatura desempeña un papel fundamental para los animales que no pueden regular su temperatura corporal. También influye en los tipos de organismos que pueden aparecer en un ecosistema.

El suelo se considera un factor abiótico porque está compuesto por pequeñas partículas de roca, arena y arcilla mezcladas con plantas y animales en descomposición. Los tipos de suelo varían, contribuyendo al medio ambiente de diferentes maneras. Los nutrientes son una forma vital de sustento para los organismos vivos. Son requeridos por todos los organismos vivos para crecer y prosperar.

2.3. Importancia de los bosques

Los bosques y las personas están interconectados, y ha sido así desde tiempos inmemorables. Siempre se ha tenido una especial relación basada en la supervivencia. Era una delicada cadena de existencia que antes

tratábamos con respecto y aprecio. Pero las personas empezaron a trastornar este equilibrio. Empezaron a ver el bosque no como parte de ellos sino como algo a ser conquistado. Usaron los bosques, que aparentaban sin límites cortando millones de árboles. Pero ahora se están dando cuenta que los bosques sí tienen límites y que ya es tiempo de regresar al anterior equilibrio²².

Los organismos vivientes dependen de los bosques, protegen las aguas y gestionan el clima. Cuando llueve en el bosque, las hojas permiten que el agua gotee lentamente sobre el suelo; Regularn el ciclo hídrico los bosques mantienen la calidad del agua y regulan el caudal de las quebradas y ríos, reduciendo el impacto de sequías e inundaciones, fijan el dióxido de carbono los árboles absorben el dióxido de carbono de la atmósfera y lo usan para crecer incorporándolo a su biomasa, por lo que juegan un papel fundamental en la lucha contra el cambio climático. Mitigan desastres naturales los árboles ayudan a disminuir el impacto de las inundaciones y tormentas y a controlar la erosión del suelo.

En las áreas con bosque, las raíces de los árboles ayudan a que el suelo absorba la humedad y la devuelva lentamente así mismo mantienen la biodiversidad los bosques albergan más de la mitad de las especies terrestres del planeta: insectos, plantas, y animales la alimentación, las medicinas y la investigación científica y tecnológica, dependen de esa diversidad biológica además atraen el turismo los bosques, ríos y lagos, ofrecen paisajes singulares y albergan fauna y flora que constituyen atractivos turísticos, que pueden generar beneficios económicos para la población.

²²Educación ambiental ORG, *Los bosques del mundo* (República Dominicana). <http://www.jmarcano.com/bosques/important/>», s. f..

Además, son excelentes herramientas para la educación ambiental, si se corta el bosque, la lluvia cae fuertemente sobre el suelo desprotegido y sus partículas son arrastradas hacia las corrientes, ensuciando sus aguas. Esto no es bueno para los peces, y puede provocar inundaciones. Sin árboles, el agua se evapora rápidamente, cambiando el clima de los bosques próximos. Este proceso impide que los árboles reciban el agua que nace.

2.3.1. Fotosíntesis

La fotosíntesis es un proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química. Prácticamente toda la energía que consume la vida de la biósfera terrestre la zona del planeta en la cual hay vida procede de la fotosíntesis.

La fotosíntesis se realiza en dos etapas: una serie de reacciones que dependen de la luz y son independientes de la temperatura, y otra serie que dependen de la temperatura y son independientes de la luz. La velocidad de la primera etapa, llamada reacción lumínica, aumenta con la intensidad luminosa (dentro de ciertos límites), pero no con la temperatura. En la segunda etapa, llamada reacción en la oscuridad, la velocidad aumenta con la temperatura (dentro de ciertos límites), pero no con la intensidad luminosa.

2.3.1.1. Fase primaria o lumínica

La fase lumínica de la fotosíntesis es una etapa en la que se producen reacciones químicas con la ayuda de la luz solar y la clorofila, La clorofila es un compuesto orgánico, formado por moléculas que contienen átomos de carbono, de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y magnesio.

Molécula de clorofila: La clorofila capta la luz solar, y provoca el rompimiento de la molécula de agua (H_2O), separando el hidrógeno (H) del oxígeno (O); es decir, el enlace químico que mantiene unidos al hidrógeno y al oxígeno de la molécula de agua, se rompe por efecto de la luz. El proceso genera oxígeno gaseoso que se libera al ambiente, y la energía no utilizada es almacenada en moléculas especiales llamadas ATP. En consecuencia, cada vez que la luz esté presente, se desencadenará en la planta el proceso descrito²³.

2.3.1.2. Fase secundaria u oscura

La fase oscura de la fotosíntesis es una etapa en la que no se necesita la luz, aunque también se realiza en su presencia. Ocurre en los cloroplastos y depende directamente de los productos obtenidos en la fase lumínica. En esta fase, el hidrógeno formado en la fase anterior se suma al dióxido de carbono gaseoso (CO_2) presente en el aire, dando como resultado la producción de compuestos orgánicos, principalmente carbohidratos; es decir, compuestos cuyas moléculas contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Dicho proceso se desencadena gracias a una energía almacenada en moléculas de ATP que da como resultado el carbohidrato llamado glucosa ($C_6H_{12}O_6$), un tipo de compuesto similar al azúcar, y moléculas de agua como desecho. Después de la formación de glucosa, ocurre una secuencia de otras reacciones químicas que dan lugar a la formación de almidón y varios carbohidratos más.

A partir de estos productos, la planta elabora lípidos y proteínas necesarios para la formación del tejido vegetal, lo que produce el crecimiento. Cada uno de estos procesos no requiere de la participación de luz ni de la clorofila, y

²³ Ver anexo 3

por ende se realiza durante el día y la noche. Por ejemplo, el almidón producido se mezcla con el agua presente en las hojas y es absorbido por unos tubitos minúsculos que existen en el tallo de la planta y, a través de éstos, es transportado hasta la raíz donde se almacena. Este almidón es utilizado para fabricar celulosa, el principal constituyente de la madera.

El resultado final, y el más trascendental, es que la planta guarda en su interior la energía que proviene del Sol. Esta condición es la razón de la existencia del mundo vegetal porque constituye la base energética de los demás seres vivos. Por una parte, las plantas son para los animales fuente de alimentación, y, por otra, mantienen constante la cantidad necesaria de oxígeno en la atmósfera permitiendo que los seres vivos puedan obtener así la energía necesaria para sus actividades.

2.3.2. La importancia de bosques como sumidero de carbono

Los bosques son importantes reservorios de carbono, por su biomasa y materia orgánica, y, a través de su suelo, En términos generales, un sumidero de carbono o sumidero de CO₂ es un depósito natural o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO₂ del aire.

Los principales sumideros eran los procesos biológicos de producción de carbón, petróleo, gas natural, los hidratos de metano y las rocas calizas. Hoy día son los océanos, y ciertos medios vegetales (bosques en formación) el secuestro de carbono es el proceso de extracción del carbono o del CO₂ de la atmósfera y almacenarlo en un depósito, además La fotosíntesis es el principal mecanismo de secuestro de carbono, las bacterias fotosintéticas, las plantas y la cadena alimentaria, son consideradas como sumideros de carbono.

El concepto de sumidero de carbono se ha difundido con el Protocolo de Kyoto, creado para reducir la elevada y creciente concentración de CO₂ del aire y así luchar contra el calentamiento global. Se están explorando diversas formas de mejorar la retención natural de carbono, y se trata de desarrollar técnicas (naturales o artificial) para capturar y almacenar el carbono.

Sin los bosques existiría menos oxígeno disponible, esto es debido a que los árboles y todas las plantas verdes usan un proceso llamado fotosíntesis, durante el cual toman dióxido de carbono y, como un sub-producto, liberan oxígeno. Las plantas "respiran" dióxido de carbono, como los seres humanos respiran oxígeno. Ha habido un equilibrio entre especies que eliminan dióxido de carbono y toman oxígeno, y especies que toman dióxido de carbono y exhalan oxígeno.

Este equilibrio ha estado siendo trastornado desde el siglo. Los combustibles fósiles, como el petróleo, producen dióxido de carbono cuando son quemados por lo que el nivel del dióxido ha estado aumentando dramáticamente desde entonces, desgraciadamente, este gas, en grandes cantidades, actúa como un aislante y mantiene el calor cerca de la superficie de la Tierra; esto es lo que se llama el "efecto invernadero".

Los bosques cubren un tercio de todo el suelo del planeta, proveyendo infraestructura orgánica vital para algunas de las más densas y diversas formas de vida. Mantienen un sin número de especies, junto a 1.6 mil millones de personas.

Sin embargo, el ser humano es responsable de deforestación de casi 13 millones de hectáreas anualmente. Los bosques ayudan a respirar y

bombean el oxígeno que es necesario para vivir y absorben el dióxido de carbono que los seres humanos exhalan (o emiten). Los bosques dan oxígeno. Basta una estación completa con un solo árbol frondoso para producir el oxígeno que 10 personas respiran en un año.

El plancton es más prolífico, suministrando la mitad del oxígeno del planeta Tierra, pero los bosques son aún una fuente clave de aire respirable. Los bosques mantienen frescos al hacer crecer sus hojas para poder recibir el sol, los árboles crean los vitales oasis de sombra en el suelo. Los árboles urbanos ayudan a mantener frescos, reduciendo la necesidad de ventiladores eléctricos o aire acondicionado y los grandes bosques pueden enfrentar enormes tareas como reducir el llamado efecto de "isla de calor" de una ciudad, o regulando las temperaturas de una región los árboles también tienen otra manera de vencer al calor: absorber CO₂ que es combustible para el calentamiento global. Las plantas siempre necesitan algo de CO₂ para realizar fotosíntesis, pero el aire de la Tierra es tan denso ahora, debido a las emisiones de más, que los bosques luchan contra el calentamiento por el solo hecho de respirar.

El CO₂ es almacenado en la madera, hojas y suelo, a menudo por siglos, los árboles hacen que llueva ayudando a la tierra. Los grandes bosques pueden influir en los patrones climáticos regionales, e incluso pueden crear sus propios microclimas. La Amazonia, por ejemplo, genera condiciones atmosféricas que no solo promueven las lluvias habituales ahí y en las tierras de cultivo cercanas, sino que potencialmente tan lejos como en las grandes planicies de Norteamérica.

Los árboles combaten las inundaciones las raíces de los árboles son aliados claves cuando hay fuertes lluvias, especialmente en zonas de baja altitud

como las planicies de los ríos. Contribuyen a que el suelo absorba más durante las inundaciones, reduciendo la pérdida de suelo y daños a las propiedades haciendo más lento el flujo del agua.

Los bosques son como esponjas gigantes, absorbiendo el agua que fluye a través de ellos en vez de dejarla fluir por la superficie, pero no la pueden absorber toda. El agua que pasa más allá de sus raíces escurre hacia abajo hasta los conductos acuíferos, relleno los suministros de agua subterránea que son importantes para el consumo, saneamiento y riego alrededor del mundo. Los árboles mantienen la tierra en su lugar la red de raíces de un bosque estabiliza enormes cantidades de suelo, manteniendo en su lugar toda la base del ecosistema lejos de la erosión causada por el viento o por el agua.

La deforestación no solo irrumpe todo esto, pero además la consiguiente erosión puede gatillar nuevas amenazas peligrosas, como deslizamientos de tierra y tormentas de polvo. Los árboles dan alimento Los árboles proveen de frutas, frutos secos, semillas y savia, pero también posibilitan la existencia de diversos alimentos para otros animales, desde hongos comestibles, berries, y escarabajos, hasta otros más grandes como ciervos, pavos, conejos y peces.

Los árboles ayudan a bloquear el viento La agricultura cerca de un bosque tiene muchos beneficios, como murciélagos y pájaros que comen insectos, o búhos y zorros que comen ratas. Pero grupos numerosos de árboles también sirven como una barrera contra el viento, proporcionando un amortiguador para los cultivos sensibles al viento. Y más allá de proteger a dichas plantas, menos viento hace que sea más fácil para las abejas polinizar.

Los bosques frente al impacto climático los bosques en pie también permiten abordar los impactos del cambio climático. Absorben gases de efecto invernadero, regulan los flujos de agua y protegen a las comunidades costeras de los fenómenos meteorológicos extremos y del aumento del nivel del mar. Asimismo, ofrecen a las especies animales y vegetales migratorias rutas hacia hábitats resilientes. Los bosques y los árboles son fundamentales para abordar el cambio climático.

Los impactos del cambio climático (como el aumento de las temperaturas y la creciente imprevisibilidad de las precipitaciones) también generan en los bosques mayor vulnerabilidad a amenazas tales como enfermedades o incendios.

Es necesario proteger los bosques y gestionarlos de manera sostenible de modo que produzcan beneficios para el desarrollo y servicios de los ecosistemas, y satisfagan a la vez las necesidades de alimentos y energía y las demandas económicas de una población en crecimiento. El Grupo Banco Mundial ayuda a los países a sacar provecho de los bosques para reducir la pobreza y consolidar sus economías. También trabaja para proteger y fortalecer la función de los bosques en la preservación de la sostenibilidad de los ecosistemas.

Es necesario proteger los bosques y gestionarlos de manera sostenible de modo que produzcan beneficios para el desarrollo y servicios de los ecosistemas, y satisfagan a la vez las necesidades de alimentos y energía y las demandas económicas de una población en crecimiento. El Grupo Banco Mundial ayuda a los países a sacar provecho de los bosques para reducir la pobreza y consolidar sus economías. También trabaja para proteger y fortalecer la función de los bosques en la preservación de la sostenibilidad de los ecosistemas.

2.4. Función de manglar en el ecosistema

El manglar es un ecosistema adaptado especialmente al suelo salino y condiciones acuosas, se distribuyen geográficamente en la franja tropical donde es influenciado por las mareas, el bosque puede adaptarse a condiciones de diferentes salinidad con agua muy dulce hasta agua hipersalina de ahí su denominación de plantas halófitas ya que pueden soportar la combinación de las dos aguas.

Constituyen una barrera protectora de las costas contra las olas y tormentas, y sirven de fijadores de sedimentos, recicladores de materia orgánica y refugio de vida silvestre, tanto aérea como terrestre y marina, son creadores de terreno, con lo que a su vez protegen los ecosistemas vecinos de la sedimentación y/o escape de materiales²⁴.

El manglar desempeña un papel importante en el ciclo vital de muchos peces, crustáceos y moluscos, debido a la existencia de una íntima relación entre la producción de la pesca y los bosques de manglar. Por su alto contenido de nutrientes, los peces lo utilizan como áreas de desove o criadero.

Los manglares son fácilmente adaptables a altos niveles de salinidad, poseen raíces aéreas que estabilizan el árbol en terrenos blandos, son semillas flotantes, poseen una estructura especializada que permite la entrada de oxígeno y salida de bióxido de carbono.

Las hojas que caen al fondo del manglar, inician su descomposición y finalmente entran nuevamente a formar parte del árbol, esta vez como

²⁴Ministerio de Medio Ambiente, Importancia de manglares (El Salvador, MMA, 2017), 5 <http://www.marn.gob.sv/manglares/>

nutriente. Poseen una alta productividad, alojan gran cantidad de organismos acuáticos, anfibios y terrestres; son hábitat de los estadios juveniles de cientos de especies de peces, moluscos y crustáceos por lo tanto desempeñan un papel fundamental en las pesquerías litorales y de la plataforma continental.

Sirven de refugio o lugar de alimentación de muchas especies, tanto de aves, mamíferos o reptiles, estos manglares son limpiadores de las costas, ya que gracias a sus raíces detienen una gran cantidad de basura que flota en el agua y a la vez; es alimento para algunas especies que se encuentra en el lodo y en las raíces de los mangles.

Las raíces de los mangles se encuentran parcialmente sumergidas en el agua, siendo la parte superior de la raíz la que queda al aire libre, la encargada de captar parte del oxígeno que necesitan para poder vivir.

Tienen además estructuras en las hojas llamadas Hidátodos por las que pueden expulsar el exceso de sal, la cual es la parte final del proceso en el que las raíces captan los nutrimentos del agua de mar, en donde la sal circula por el interior de la planta hasta llegar a las hojas, para ser expulsada y acumularse en la superficie, cuando la cantidad de sal es muy alta las hojas se caen, el aspecto de las hojas también tiende a ser xerófilo, que significa que pueden determinar el control en la transpiración

2.5. Importancia de manglar

La palabra manglar se refiere a un grupo de especies de árboles y arbustos que crecen en áreas de la costa en plena zona de influencia de las mareas

(estuarios, lagunas y ensenadas), conocidos como mangle, sujetas a inundaciones periódicas por agua salina o salobre²⁵.

De acuerdo a Red manglar Internacional (2009), el manglar es un ecosistema marino-costero ubicado en los trópicos y subtrópicos del planeta presenciándose en las costas de América Latina, desde México hasta el Perú; donde, en algunas partes del continente americano se les denomina bosques salados debido a su composición principal de especies halófitas, es decir, especies vegetales tolerantes y sujetas a inundaciones de agua salada²⁶.

A pesar del estrés ecológico aparente de las condiciones fluctuantes, se desarrolla una vegetación dominante llamada mangle (OCÉANO), que es un bosque bajo, que no suele sobrepasar 15 m de altura, aunque en algunas zonas, que coinciden con la desembocadura de los ríos, llega a alcanzar 30 metros (Encarta,). Según Agraz, el término mangle se deriva de un vocablo guaraní que significa árbol torcido. El mangle es un árbol característico de humedales costeros de zonas tropicales, de bosques inundables.

En general tienen raíces modificadas para absorber agua y aire. Muchos excretan sales por las hojas y sus frutos germinan en el árbol antes de caer. Forman ecosistemas que pasan gran parte del año inundados por agua salina, ya que están asociados a las mareas y se clasifican como humedales estuarinos. Los distintos tipos de mangles forman el ecosistema de manglar. Por lo tanto, debemos recordar que el manglar es un bosque que mantiene las hojas todo el año, denso, compuesto por un pequeño grupo de especies de árboles (mangles) que marcan la transición entre el mar y la tierra. Los

²⁵Microsoft Encarta, *Román 2006b*; (Estados Unidos,1985).

²⁶ ver anexo 4

bosques de manglar son ecosistemas costeros,²⁷ con especies altamente adaptadas a vivir en ambientes litorales, donde son influenciados por el mar y sistemas hídricos continentales.

La mezcla de agua en esa frontera tierra-mar, provoca agua salobre (o salada), lo que da origen al término bosques salados. Estos ecosistemas son considerados entre los más prominentes y productivos del mundo. La diversidad de especies contempla una amplia gama de entidades taxonómicas, como es el caso de aves, mamíferos, moluscos, peces, reptiles y otros invertebrados, que utilizan el ecosistema como ambiente de refugio, alimentación y reproducción.

Las diferentes especies de mangle difieren en su tolerancia a la salinidad (halófitas), a las bajas concentraciones de oxígeno, a la estabilidad del sustrato, a la frecuencia de inundación (hidroperiodo), a la relación precipitación-evaporación, y a las características del relieve, entre otros factores, los cuales serán determinantes también para la “zonación” o patrones de distribución de las diferentes especies. Las especies de mangle, como especies halófitas, pueden tolerar concentraciones variables de salinidad: se pueden encontrar desde 0 ups (unidades prácticas de salinidad) hasta 70 ups (la salinidad del mar es de aproximadamente 35 ups). En el continente americano se encuentran distribuidas pocas especies; en México y el Caribe se pueden identificar 3 ó 4 especies de manglares²⁸.

Se ha determinado que la colonización la inicia el mangle colorado o mangle rojo (*Rhizophora mangle*), una especie que tolera salinidad desde 0 hasta 45

²⁷Jefferson Quevedo *Los manglares* (Colombia: Bogotá, 20016) 6 <https://prezi.com/5gfbfik0ygqs/los-manglares/>

²⁸ Ver anexo 5

ups, requiere de tiempos de inundación mayores y aguas con mayor circulación y se arraiga bien en suelos muy blandos e inestables, los cuales afianza y estabiliza al crecer; esto permite la colonización de otras especies, como el mangle salado, mangle negro o mangle prieto (*Avicennia germinans*), una de las especies más tolerantes a la salinidad: en suelos hipersalinos (70 ups) puede modificar su estructura fisonómica, formando arbustos o matorrales; posee pneumatóforos que le permiten realizar intercambio de gases; igualmente afianza los suelos.

El mangle bobo o mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) puede encontrarse distribuido entre los dos anteriores; tolera salinidades de 0 a 45 ups, con frecuencia de inundación menor al mangle rojo y mayor al mangle negro, además de un sustrato (suelo) aún más estable.

En algunos sitios puede estar presente el mangle Zaragoza o mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), una especie que está más en contacto con la vegetación terrestre. Puesto que las diferentes especies de mangle transforman sus sustratos y crean así hábitat para otras especies, la “sucesión” da origen a una secuencia de especies desde el frente marino hasta la tierra firme (una “zonación”).

2.5.1. Importancia biológica, económica y socio-cultural de los manglares

Los manglares a pesar de su área de cobertura relativamente pequeña en comparación con otros biotopos terrestres (v. gr., bosques latifoliados caducifolios tropicales), constituyen uno de los 14 biomas terrestres es decir, conforman una cohorte singular, sobresaliente, de plantas y animales que habita espacios con características físicas igualmente singulares.

2.5.2. Importancia biológica

Los moluscos y crustáceos de un manglar,(Delta del Saloum, Senegal) es el hábitat de especies migratorias, principalmente aves que pasan en los trópicos y subtrópicos la temporada invernal septentrional o meridional. Hábitat de estadios juveniles de muchos peces pelágicos y litorales, moluscos, crustáceos, equinodermos, anélidos, cuyos hábitat en estadios adultos son las praderas de fanerógamas, las marismas y lagunas costeras, los arrecifes coralinos u otros, incluso de aguas dulces en el interior de los continentes (aproximadamente el 70% de los organismos capturados en el mar, realizan parte de su ciclo de vida en una zona de manglar o laguna costera).

Por su condición de ecotono entre los dos grandes tipos de biomasa, los manglares alojan gran cantidad de organismos terrestres y marinos. Poseen una productividad primaria muy alta lo que mantiene una compleja red trófica con sitios de anidamiento de aves, zonas de alimentación, crecimiento y protección de reptiles, peces, crustáceos, moluscos, entre otros (MacNae, 1968; Norudin, 1987; Flores-Verdugo, 3000).

2.5.3. Importancia ecológica

Los manglares protegen el litoral del golfo contra la erosión costera que deriva del oleaje y las mareas, como consecuencia de la estabilidad del piso litoral que las raíces fúlcreas proveen; de otra parte, el dosel denso y alto del bosque de manglar es una barrera efectiva contra la erosión eólica (vientos de huracanes, etc.), aún durante las temporadas de fuertes tormentas Los manglares son un paliativo contra posibles cambios climáticos no sólo por ser fijadores de CO₂, sino además porque el manglar inmoviliza grandes cantidades de sedimentos ricos en materia orgánica.

Los ambientes hipóxicos de los manglares (y de las marismas y lagunas costeras) purifican las aguas cloacales transportadas por los afluentes y disminuyen el cambio climático mediante la oxidación o reducción del óxido nitroso (gas de efecto invernadero) -producto de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica-a óxido nítrico o a nitrógeno molecular respectivamente.

Se estima que por cada especie de manglar destruida se pierden anualmente 767 kg de especies marítimas de importancia comercial (Turner, 1991) .Las diferentes especies de mangle difieren en su tolerancia a la salinidad (halófitas), a las bajas concentraciones de oxígeno, a la estabilidad del sustrato, a la frecuencia de inundación (hidroperiodo), a la relación precipitación- evaporación, y a las características del relieve, entre otros factores, los cuales serán determinantes también para la “zonación” o patrones de distribución de las diferentes especies. Las especies de mangle, como especies halófitas, pueden tolerar concentraciones variables de salinidad: se pueden encontrar desde 0 ups (unidades prácticas de salinidad) hasta 70 ups (la salinidad del mar es de aproximadamente 35 ups). En el continente americano se encuentran distribuidas pocas especies; en México y el Caribe se pueden identificar 3 ó 4 especies de manglares.

En El Salvador se distribuyen en todas costa del país, pero las principales coberturas ocurren en las bahías de Jiquilisco y La Unión, Estero de Jaltepeque y Barra de Santiago. Es importante destacar que la Bahía de Jiquilisco concentra cerca de la mitad de los manglares del país, constituyéndose en el principal ecosistema de manglar del pacífico seco centroamericano.

Los manglares proveen una serie de bienes relevantes y servicios que favorecen el bienestar de la humanidad en general y de las comunidades

que dependen de sus recursos. Entre ellos: soportan un impresionante complejo de especies, mantienen un flujo constante de energía con ecosistemas adyacentes, contribuyen a la estabilidad costera, sirven como barrera protectora ante tsunamis, inundaciones y marejadas, entre otros.

2.6. Daño ambiental

Daño ambiental es toda acción, omisión, comportamiento o acto ejercido por un sujeto físico o jurídico, público o privado, que altere, menoscabe, trastorne, disminuya o ponga en peligro inminente y significativo, algún elemento constitutivo del concepto ambiente, rompiéndose con ello el equilibrio propio y natural de los ecosistemas.

Si bien el daño ambiental puede ser producido de manera casual, fortuita o accidental, por parte de la misma naturaleza, el daño jurídicamente regulable es aquel que es generado por una acción u omisión humana que llega a degradar o contaminar de manera significativa y relevante el medio ambiente²⁹.

A la vez, el daño ambiental además de afectar el equilibrio propio de los ecosistemas, la biodiversidad, y la salud en general, en muchas ocasiones perjudica los derechos subjetivos e intereses legítimos de una pluralidad de sujetos, los cuales pueden ser de fácil o difícil individualización, dependiendo del tipo y gravedad del daño acontecido, siendo en la mayoría de los casos la comunidad como un todo la afectada, asistiéndole a todos y cada uno de los sujetos que la conforman, legitimación activa para actuar en su defensa y tutela, al verse vulnerarse un interés de naturaleza difusa³⁰.

²⁹Jesica Viand y Fernando Briones. *Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina* (Colombia Bogotá) <http://www.desenredando.org>.

³⁰Henry Alexander Mejía, *Responsabilidad por daños al medio ambiente*, (El Salvador: Unidad técnica Ejecutiva del Sector de Justicia San Salvador, 2014), 54.

El hecho dañoso puede ser individual o colectivo, tanto desde un punto de vista del sujeto o sujetos activos que lo producen, como por parte del o los sujetos pasivos que sufren las consecuencias del mismo. De esta manera, el daño ambiental puede ser generado por un único sujeto, (físico o jurídico) o bien, por una pluralidad de agentes, siendo por lo general de difícil determinación el grado de responsabilidad de cada uno de ellos.

La conducta dañosa del medio ambiente puede provenir tanto de sujetos particulares o privados, como del Estado y sus instituciones, entendiéndose por esta tanto la administración centralizada como la descentralizada.

La conducta dañosa del Estado puede ser activa u omisiva; de manera activa cuando por medio de sus funcionarios o servidores, obrando lícita o ilícitamente, en cumplimiento o no de planes debidamente aprobados, causa daño al equilibrio ambiental; y omisiva, cuando, por medio de sus instituciones y funcionarios omite controlar, vigilar, monitorear y sancionar las actividades de los particulares que degradan o contaminan los elementos constitutivos del ambiente.

2.6.1. Degradación ambiental

El daño ambiental provoca la degradación ambiental el cual es³¹ deterioro del medio ambiente mediante el agotamiento de recursos como el aire, el agua y el suelo; la destrucción de ecosistemas y la extinción de la vida silvestre. Se define como cualquier cambio o alteración del medio ambiente que se percibe como perjudicial o indeseable, Asimismo, puede definirse como el conjunto de procesos que deterioran o impiden la utilización de un determinado recurso, por parte de la humanidad.

³¹Gina Jaqueline Prado Cabrera, *Evolucion del derecho ambiental*(Chile, Santiago, 2002), 32.

El deterioro ambiental está directamente relacionado con la forma en que un país desarrolla sus actividades económicas y con los procedimientos que emplea para explotar sus recursos naturales.

2.7 Cambio climático

Se entiende por cambio climático con base en Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, al cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables³².

El clima es el estado resultante de una gama compleja de factores que interactúan entre sí, de los cuales destacan la radiación solar, como el factor más importante; la circulación atmosférica, las corrientes oceánicas, la geometría de los movimientos orbitales del planeta, las masas de hielo polares, las superficies cubiertas de nieve, y las características fisiográficas de cada lugar, entre otros. A lo largo de la historia del planeta, el clima ha variado constantemente, debido a factores naturales.

Estos cambios ocurren a lo largo del tiempo de acuerdo a ciertos patrones más o menos predecibles, debido a sus mecanismos autoregulatorios, que en el pasado se creyó podrían obedecer a ciclos más o menos fijos. Dentro de una escala prolongada de tiempo y muy evidentemente dentro del último periodo geológico, el Cuaternario, han ocurrido los llamados periodos glaciales y los posteriores de derretimiento y retracción de las masas de

³² Cumbre en Río, *La Convención Marco sobre el Cambio Climático*, acuerdo legalmente vinculante, firmado por 154 gobiernos en la cuyo objetivo principal es la 'estabilización de las concentraciones de gases invernadero en la atmósfera a un nivel que prevendría la peligrosa interferencia antropogénica (causada por el hombre) con el sistema climático.

hielo (interglaciales), ³³pero puede decirse que las condiciones climáticas con sus variaciones naturales, han mostrado ser bastante estables. Sin embargo, las actividades humanas y su intensificación, así como la adopción de un estilo de vida dependiente principalmente del uso de combustibles de origen fósil, sobre todo después de la Revolución Industrial, han generado factores capaces de alterar las variaciones naturales del clima en lapsos de tiempo mucho más cortos, en el orden de varias décadas.

Este es el caso de los cambios en el uso de la tierra,³⁴la deforestación de enormes superficies, el surgimiento de nuevas áreas cultivadas o el desarrollo de industrias y sistemas de transporte, que emiten gases, entre éstos los llamados “gases de efecto invernadero” a una tasa tal que modifican la composición química de la atmósfera y, por lo tanto, son susceptibles de alterar los patrones climáticos naturales.

Una problemática de tanta trascendencia como esta, que afecta a todos, independientemente donde estemos ubicados en el globo terrestre, ha cautivado la atención de numerosos científicos, dando lugar a diversas teorías, hipótesis y caminos de acción que están siendo arduamente trabajados en los múltiples aspectos que están implícitos en ella. En forma genérica, a esta problemática se le ha designado como “cambio climático”, entendiéndose por este fenómeno a las modificaciones de los patrones climáticos naturales, inducidas por las actividades humanas o antropógenas. Constituyen aspectos específicos del cambio climático, el calentamiento global o su enfriamiento.

³³Víctor Magaña Rueda, *El Cambio climático Global: comprender el problema*, en AA.VV. *Cambio climático: una visión desde México coordinado por Julia Martínez y Adrian Fernández*, (México D.F: Instituto nacional de ecología, 2004), 12

³⁴ Cumbre en Río, *La Convención Marco sobre el Cambio Climático*.

El clima del planeta es el resultado de la interacción de una variedad de factores, que en su integración constituyen un verdadero sistema. Este sistema, de acuerdo con la Convención Marco sobre cambio climático (Naciones Unidas, 1992), está conformado por la totalidad de los elementos de la atmósfera, hidrósfera, biósfera y geósfera, y sus interacciones.

La Tierra recibe energía radiante desde el sol y transfiere calor al espacio en forma de radiaciones terrestres. En este proceso juega un papel muy importante el efecto invernadero. Éste ocurre, porque en la atmósfera existen una serie de gases que permiten el paso de la radiación solar que calienta el planeta, pero absorben parte del calor que es devuelto al espacio a través de radiación infrarroja, con diferente (mayor) longitud de onda. Una porción del calor retenido es irradiada al espacio y la otra enviada nuevamente a la Tierra, calentando aun más su superficie.

Debido al efecto invernadero, la temperatura promedio de la superficie de la tierra es más de 30°C superior a la que sería si dicho efecto no existiese. Los gases que contribuyen en mayor grado al efecto invernadero, son: el vapor de agua (H₂O - gas), Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Aerosoles y otros gases que también contribuyen al efecto invernadero, pero en mucho menor grado que los anteriores por diferentes causas.

Son numerosas las variables que inciden sobre el clima en condiciones normales. Tanto los ciclos del agua y del carbono como distintos parámetros exteriores al propio planeta (vientos solares, posición de la Luna) generan modificaciones sobre las condiciones atmosféricas que motivan la gran complejidad que caracteriza al clima de la Tierra. Esto explica en general las grandes dificultades para intentar definir con precisión los aspectos

relacionados con el cambio climático y la necesidad de aplicar algoritmos informatizados para buscar una calificación y una cuantificación apropiada de este fenómeno.³⁵

Si bien, cambio climático no es sinónimo de calentamiento global,³⁶ ya que responde a diversas causas y da como resultado múltiples consecuencias, comúnmente se encuentra asociado a este fenómeno de aumento de la temperatura promedio en la atmósfera y en los océanos. Pero además del calentamiento, también el cambio climático influye en las precipitaciones, nubosidad y muchos otros parámetros.

Las distintas teorías sobre este fenómeno dan cuenta de variaciones propias del Sol (vientos, "manchas solares", fenómenos meteorológicos propios de la estrella central del sistema solar), orbitales (por influencia gravitacional de la Luna), impacto de meteoritos (así como de asteroides y, en menor medida, de la creciente "basura espacial"), deriva continental, composición atmosférica, corrientes oceánicas, campo magnético terrestre y efectos antropogénicos (o causados por el hombre) como factores influyentes en la modificación del clima.

A su vez, cierto grupo de teorías propone que, ante este escenario, o bien el planeta Tierra podría responder reforzando los efectos, o bien moderándolos y recuperando un equilibrio natural. En cualquiera de estos escenarios, la mayor parte de los cambios observados suelen resultar deletéreos para la calidad de vida de las personas. Así, en cuanto al impacto humano, se considera que ciertas prácticas desmedidas como la utilización

³⁵Definición ABC, *Definición de Cambio climático* <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/cambio-climatico.php>

³⁶ IPCC: Tercer informe de evaluación de Cambio climático 2001. Impacto y Adaptación y vulnerabilidad", Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático.

indiscriminada de recursos naturales, la quema de combustibles que producen dióxido de carbono (CO₂) y otras han alcanzado un efecto negativo trascendente en el aumento de la temperatura. La mayor presencia de CO₂ en la atmósfera motiva el llamado "efecto invernadero", por el cual la radiación calórica que llega a la Tierra es reflejada en menor medida hacia el espacio de lo esperado para la presencia de concentraciones normales de ese gas.

En consecuencia de lo anterior, la temperatura aumenta, con consecuencias directas en distintos parámetros, a predominio del descongelamiento de las grandes masas de hielo de las regiones polares. Sin embargo, este fenómeno parece más destacado en el Ártico, donde la proporción de hielo es cada vez más reducida, pero menos evidente en el Antártico.

Muchos meteorólogos destacan que el planeta Venus representa un espejo de este proceso; más del 90% de la atmósfera de ese cuerpo celeste está constituida por CO₂ y el efecto invernadero produce las temperaturas más elevadas del sistema solar, Incluso por encima de las de Mercurio, pese a su mayor cercanía con el Sol.

Diversas organizaciones y entidades mundiales trabajan desde hace años sobre la concientización acerca de este fenómeno, convocando a los Estados del mundo a responsabilizarse sobre su impacto y llamando a los ciudadanos a llevar adelante prácticas sustentables.

Personalidades como el político Al Gore (ex vicepresidente y candidato presidencial en Estados Unidos) o el actor Leonardo di Caprio también se sumaron a la campaña contra el cambio climático, difundiendo las investigaciones al respecto a través de todo tipo de medios. Se advierte que

la modificación del clima, además de perturbar al resto de la biósfera, se vincula con enormes perjuicios sociales y económicos, dado que las variaciones climatológicas originadas por estas alteraciones dan como resultado inundaciones de zonas costeras y pobladas, pérdida de cosechas y de recursos ganaderos, destrucción de hogares y caminos, extensas sequías con riesgo de hambrunas, diseminación de plagas de diversas índoles, incremento de enfermedades transmisibles y parasitosis, crisis relacionadas con la pérdida de puestos de trabajo y de mano de obra activa, entre otros. Por lo tanto, el cambio climático es un elemento relevante que debe constituir una prioridad de las agendas internacionales de todos los gobiernos de la Tierra.

2.7.1. Calentamiento atmosférico

Las temperaturas de la atmósfera y océanos de la Tierra que se ha detectado en la actualidad, además de su continuo aumento que se proyecta a futuro. Nadie pone en duda el aumento de la temperatura global, lo que todavía genera controversia es la fuente y razón de este aumento de la temperatura. Aún así, la mayor parte de la comunidad científica asegura que hay más que un 90% de certeza que el aumento se debe al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero por las actividades humanas que incluyen deforestación y la quema de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón. Estas conclusiones son avaladas por las academias de ciencia de la mayoría de los países industrializados.

Si se revisa el gráfico de las temperaturas de la superficie terrestre de los últimos 100 años, se observa un aumento de aproximadamente 0.8°C, y que la mayor parte de este aumento ha sido en los últimos 30 años, La proyecciones a partir de modelos de clima fueron resumidos en el Cuarto Reporte del IPCC (Panel Intergubernamental sobre cambio climático) en el

2007. Indican que la temperatura global probablemente seguirá aumentando durante el siglo XXI, el aumento sería de entre 1.1 y 2.9°C en el escenario de emisiones más bajo y entre 2.4 y 6.4°C en el de mayores emisiones.

Cambios de temperatura por el calentamiento global. Escenarios de cambios de temperatura por el calentamiento global, Un aumento de la temperatura global resultará en cambios como ya se están observando a nivel mundial, se puede enumerar: Aumento de los niveles del mar, Cambios en el patrón y cantidad de precipitaciones, Expansión de los desiertos subtropicales

2.7.2. Gases de efecto invernadero

La actividad humana desde la Revolución Industrial ha influido principalmente sobre la emisión de CO₂ y otros gases de invernadero que han ayudado a amplificar el efecto invernadero natural. Uno de los resultados del Efecto Invernadero, es mantener una concentración de vapor de agua en la baja troposfera mucho más alta que la que sería posible en las bajas temperaturas que existirían sin este fenómeno.

La atmósfera, por el hecho de ser muy transparente para la luz visible pero mucho menos para la radiación infrarroja, produce para la superficie terrestre el mismo efecto que el techo de cristal produce en un invernadero; la luz solar, que llega sin grandes obstáculos hasta el suelo, lo calienta, dando lugar a que emita rayos infrarrojos (ondas caloríficas), los cuales, a diferencia de los rayos de luz, son absorbidos en gran parte por el vidrio o la atmósfera.

Al final la cantidad de energía emitida al espacio tiene que ser la misma que la absorbida, pero la superficie terrestre tiene que alcanzar la temperatura en

que ambos flujos se equilibran, la cual es más alta en presencia de una atmósfera (en un planeta) o de techos de cristal (en un invernadero; aunque en realidad el cristal de un invernadero protege de la pérdida de calor más porque interrumpe la circulación del aire, que porque sea opaco a los rayos infrarrojos).

2.8. Problemas universales del cambio climático

La energía recibida por la Tierra desde el Sol, debe estar en balance con la radiación emitida desde la superficie terrestre, o sea, debe haber un equilibrio energético. Cualquier factor que genere un cambio sostenido entre la cantidad de energía que entra al sistema (en este caso la Tierra y su atmósfera) y la energía que salen del sistema, puede generar un cambio climático. Como son factores que no son partícipes directos del sistema climático, se les conoce como “forzante climático”, lo que implica que es un factor que obliga o empuja al clima a un nuevo estado. Las causas se dividen en dos categorías generales:

a) Causas naturales: Incluyen actividad volcánica o cambios en la energía recibida desde el Sol, entre otros.

b) Causas antrópicas (generadas por actividades humanas): Incluye la quema de combustibles fósiles, tala de bosques, entre otros. y también están las causas climáticas internas, como son variaciones en las corrientes marinas o la circulación atmosférica que pueden influir por periodos más cortos.

2.8.1. Aumento de la temperatura media de la tierra

Una de las principales consecuencias del cambio climático, sino la más importante, y directamente vinculada con la emisión de gases que

contribuyen al efecto invernadero. La tendencia del calentamiento terrestre ha sido el doble en los últimos 50 años, que en los 100 anteriores y de seguir así, se prevé que la temperatura media de la tierra pueda llegar a aumentar hasta 4°C en el año 2050.

Algunas consecuencias que implicaría esta subida de las temperaturas, pueden ser de salud en ancianos y niños, ya que son los más vulnerables en los días de calor, o la facilidad de reproducción de algunos insectos que provocaran enfermedades a las plantas y afectarán a los cultivos. Las altas temperaturas generarán también un aumento de la deshidratación, y por tanto, de la demanda de agua potable, pero a su vez, la capacidad de los embalses se verá mermada, causando un desabastecimiento.

2.8.2. Aumento del nivel del mar y de su temperatura

El incremento de la temperatura global terrestre provocará la fusión del hielo glaciar, lo que generará el aumento en la cantidad de agua en mares y océanos. Según los científicos se espera que el nivel del mar pueda aumentar unos 20 metros de aquí al año 2100, lo que supone un peligro para todas aquellas ciudades que se encuentran situadas en la costa o terrenos por debajo del nivel del mar. Lugares como los Países Bajos, Calcuta, Bangladesh, Beijing, Shangai o el sur de Florida y la Bahía de San Francisco en EEUU, entre otros, se verán seriamente amenazados.

Según un informe del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), uno de los primeros ejemplos de las consecuencias podría producirse en el mar Caribe, donde se prevé que el nivel del mar aumente unos 40 cm para el año 2060, lo que provocaría una invasión de las aguas subterráneas utilizadas para el abastecimiento por parte del agua

salada del mar, ocasionando graves trastornos en el consumo de agua dulce.

No sólo el nivel del mar aumentará, sino su temperatura, contribuyendo a la acidificación de los mismos y poniendo en grave peligro a numerosas especies vegetales y animales.

2.8.3. Aumento de la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos

Ese incremento de temperatura del agua de los océanos conlleva un ascenso del nivel de evaporación del agua y del índice de nubosidad, lo que provoca el aumento de la frecuencia e intensidad de las tormentas, tornados y huracanes. Tradicionalmente esto sólo pasaba en el Caribe, pero la tropicalización de los mares, provoca que este fenómenos se den hoy por hoy en casi cualquier lugar del planeta.

Fuertes olas de calor, inundaciones o sequías son algunos de los fenómenos cada vez más habituales en el planeta, cuya voracidad y frecuencia se estima que se ha duplicado en los últimos treinta años.

2.8.4. Cambios en los ecosistemas (bosques salados)

Otra de las principales consecuencias del cambio climático, es el cambio que se produce en los ecosistemas. Aumento de la desertificación, extensión de la región tropical hacia latitudes más altas o desplazamiento de las regiones boscosas hacia regiones que hoy forman parte de la tundra y la taiga. Por no mencionar los profundos cambios que sufrirán los ecosistemas costeros, probablemente los más afectados debido al aumento del nivel del mar, provocados por la inundación de sus costas.

Los manglares están desapareciendo a una velocidad vertiginosa por el uso abusivo de sus recursos. La organización ecologista Greenpeace estima que en 1980 había 17 millones de hectáreas de manglar en las costas tropicales del mundo, de los que, según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), la mitad ya se han perdido.

Las causas de su destrucción son múltiples (extracciones para empresas madereras o papeleras, construcción de infraestructuras), pero en estos momentos la mayor amenaza para estos ecosistemas la constituye la instalación de la industria camaronera, que cría en estas zonas los langostinos tropicales que se exportan a países desarrollados.

La tala de extensas áreas de manglar para instalar piscinas de cría de langostinos es el principal problema que genera esta industria, cuya actividad ha motivado la desaparición de más de un millón de hectáreas de manglar. De ellas, unas 765.000 hectáreas en los últimos años. Con la destrucción de estas zonas, los ecosistemas marinos pierden su equilibrio y disminuye la cantidad y diversidad de peces, ya que sus áreas de cría y alevinaje son destruidas.

Sin los manglares y otros ecosistemas costeros, las áreas de la costa se vuelven inestables: las comunidades costeras quedan expuestas a devastadores frentes tormentosos que han producido la pérdida de muchas vidas humanas y peligro de extinción de numerosas especies vegetales y animales, estos cambios desastrosos e irreversibles en los ecosistemas comprometen la integridad de numerosas especies vegetales y animales y constituyen una seria amenaza para su conservación.

El oso polar puede ser el primer afectado, ya que actualmente se puede observar como su población disminuye a medida que aumenta su dificultad

para aclimatarse a la pérdida de su hábitat en las regiones del Ártico. Otro de los ejemplos puede ser la población de corales, gravemente afectada por el incremento de la temperatura del mar. Según los expertos entre un 20 y un 30% de las especies animales y vegetales podrían verse en peligro de extinción por un incremento de entre 1,5 y 2,5 °C en la temperatura media global de la tierra.

2.8.5. Sequía

La disminución del nivel de agua dulce, en los ríos y lagos, debido a la evaporación causada por el incremento de la temperatura, provocará un nuevo problema. La sequía contribuirá a la desertificación de los suelos, perdiendo este gran parte de sus nutrientes y emprobeciendo su composición, generando por tanto un grave problema para el cultivo.

2.8.6. Efectos sobre la agricultura y el espacio forestal

El aumento de las temperaturas y la escasez de agua contribuirán a la dificultad de cultivo y reducirá su productividad, provocando una escasez de alimentos y un aumento del hambre en el mundo. Aumentará además el número de incendios en las zonas forestales, provocando la desaparición de esos grandes sumideros de carbono y contribuyendo aún más al impacto del cambio climático en el planeta.

2.8.7. Impactos sobre la salud humana

Según la localización y de la capacidad de adaptación de las regiones, las consecuencias del cambio climático pueden ser muy negativas para la salud humana. Se producirá un incremento del número de personas con

malnutrición, así como el número de personas fallecidas directa o indirectamente por fenómenos meteorológicos extremos como las inundaciones, las tormentas, las sequías, las olas de calor o los incendios.

2.8.8. Lluvia acidas

Éstas se forman por la combinación de los productos derivados del petróleo, carbón, leña, etc., con el agua de las capas de las nubes producen ácidos, que, sumados otros derivados de la industria, se precipitan en forma de lluvia, nieve o niebla; esparciéndose con los vientos.

La lluvia acida Vuelve más ácidas las aguas de los lagos, pantanos o arroyos. La mayoría de los lagos y arroyos tiene un pH entre 6 y 8. La escala de pH va de 0 a 14. Si un pH es inferior a 7 es ácido a partir de 7 es alcalino. Ejemplo de una sustancia muy ácida el vinagre que tiene un pH de 2,5. Los científicos e ingenieros forestales se han dado cuenta que con los años hay un crecimiento más lento en algunos bosques, las hojas y agujas de los árboles se vuelven marrones y se caen, algunos árboles mueren de forma inexplicable.

Las Consecuencias de la lluvia ácida como la acidificación de lagos y arroyos afectando a animales y plantas que viven en estos ecosistemas. Daños a los árboles que crecen a gran altitud o daños al exterior de los edificios descomponiendo materiales.

Los científicos ahora saben que la lluvia ácida provoca un crecimiento más lento, lesiones e incluso muerte de los árboles. La lluvia ácida degrada el suelo por supuesto esto afecta a los árboles y plantas en esas zonas. Los efectos de la lluvia ácida se combinan además con otros factores ambientales, como la sequía o la contaminación.

2.9. Responsabilidad ambiental

2.9.1. Responsabilidad civil

En contraste con la responsabilidad penal, la responsabilidad civil no se deduce de la producción de un daño socialmente considerado, al contrario, se refiere a un daño privado que lo único que se persigue es su reparación.³⁷

Para la deducción del daño y su reparación, no es requisito indispensable que el autor del daño sea culpable, o que éste haya sido cometido en forma dolosa; es suficiente que el daño sea concreto y objetivamente considerado, en el cual se ampare la culpa en cualquiera de sus formas; a tal respecto conviene recordar los requisitos que el daño civil debe reunir para que el mismo sea indemnizable, pues no todo daño o perjuicio es objeto de ser deducido civilmente.

La responsabilidad civil que lleva consigo el resarcimiento de los daños causados y de los perjuicios provocados por uno mismo o por terceros, por el que debe responderse. Por lo que la responsabilidad civil ocurre cuando a raíz de una acción u omisión, se genera un daño a una persona o a su patrimonio, lo que conlleva la obligación a cargo del autor de la acción u omisión, de reparar las consecuencias económicas de ese perjuicio a favor de la víctima, es decir, de quien experimentó esas consecuencias dañosas.

La doctrina moderna no se muestra unánime a la hora de definir la responsabilidad civil. En el intento por hacerlo, algunos autores deciden darle importancia a sus elementos y parten desde ellos para definirla.

³⁷Sala de lo Constitucional, de la Corte Suprema de Justicia, Sentencia de amparo Referencia 589-2001, (El Salvador: Corte Suprema de Justicia, 2002).

Debe entenderse por responsabilidad civil “la prestación obligatoria puesta a cargo de un sujeto a consecuencias de un evento dañoso³⁸” Para otro autor, la responsabilidad civil es “la obligación que pesa sobre una persona de colocar a quien se ha causado un daño por la violación de un deber jurídico en la misma situación en que éste se encontraría con anterioridad a dicho acto”³⁹.

Por otra parte la responsabilidad civil “es la que proviene de un hecho o de una omisión que causa daño a otro. Puede ser contractual, delictual, cuasidelictual o legal. Para que exista responsabilidad es indispensable que se haya causado un daño en la persona o propiedad de otro”⁴⁰. Al buscar una definición más amplia, que abarque todos los elementos de la figura, Los manglares protegen el litoral del golfo contra la erosión costera que considera que “para que exista responsabilidad civil es necesaria la constatación de una acción u omisión, la cual tendrá relación con un daño mediante un nexo de causalidad. Adicionalmente debe verificarse si se da el adecuado factor de atribución, que Permitirá justificar la imputación del daño a un determinado patrimonio”⁴¹

En España se considera la responsabilidad civil como “una institución sobre la que se proyecta todo el Derecho civil, ya que todo el ordenamiento jurídico

³⁸ *Ibíd.*

³⁹ Francisco Saavedra Galleguillos, “*La responsabilidad durante los tratos Negóciales previos*”, en *Revista LEX ET VERITAS. Vol. II. Santiago de Chile, Editora Metropolitana*, (2004): 89

⁴⁰ Arturo Alessandri Somarriva Rodríguez, *Derecho Civil*, Tomo II-. (Perú, Lima: editorial Venecia, 2017), 27 y 28. Alessandri, da su definición de responsabilidad, a partir del elemento daño, sin la existencia de un daño cuantificable económicamente, no podría ejercerse una acción para deducir responsabilidad.

⁴¹ Mariano izquierdo Tolsada, *El Sistema de Responsabilidad Civil Contractual y el Extra-contractual*, 3ª edición, (España Madrid: Editorial Dykinson, 2001), 109. Pone énfasis en el elemento de atribución del daño, esto es debido a que, existen ciertos casos en los cuales, a pesar que exista un daño, una relación causal y un hecho, no podrían imputársele a una persona de ese daño, por este obrar como socialmente se esperaba.

y sus actores en esta materia se rigen en torno a la responsabilidad civil sobre la que versen los problemas, cuestiones y litigios”⁴² Se concibe esta institución como un juicio de reproche que hace el ordenamiento jurídico a las conductas que lo infrinjan, y dependiendo de dicha contravención se regirá por uno u otro tipo de responsabilidad: si efectivamente la conducta contraventora supone la vulneración a la *lex contractus*,⁴³ se producirá la responsabilidad contractual, si se contraviene la ley de *Naeminem Laedare*, se estará en la responsabilidad extracontractual”⁴⁴.

La definición de la responsabilidad civil debe evitar ceñirse únicamente a la función que ésta cumple, a sus elementos, o a uno de ellos, o a la finalidad de la misma. Debe componerlo todo, ya que todo lo anterior forma parte de ella, pero son diferentes a la figura misma. Podría definirse responsabilidad civil como una institución jurídica que nace con la finalidad de restablecer un equilibrio económico que ha sido quebrantado, y ello se lleva a cabo a partir de la reparación del daño causado a un actor que jurídicamente no tiene por qué soportarlo. Dicha figura está compuesta por varios elementos, necesarios todos para la configuración de la misma.

La responsabilidad civil puede variar, según la fuente de donde provenga; por tal razón puede ser legal, contractual o extracontractual; ésta a su vez, puede ser objetiva o subjetiva. La responsabilidad surge en atención a una obligación⁸⁵, la cual se genera como vínculo jurídico en el cual un sujeto se compromete a realizar determinada acción en vista de una prestación que recibirá de otro sujeto el cual también se compromete a cumplir lo que se ha pactado, hasta aquí no existe ninguna dificultad, el problema se origina a

⁴²Ibíd.

⁴³Principio que significa Ley del contrato y que implica que las partes que han intervenido en un contrato están obligadas a respetar cada una de las obligaciones que de él emanan.

⁴⁴Como se ha señalado anteriormente, este principio consiste en evitar toda acción tendiente a dañar a otro.

partir de que uno de los sujetos incumple su parte y no realiza lo pactado, por tanto genera un daño el cual debe de ser reparado.

Pero antes de que se inicie cualquier reclamo al sujeto que incumplió primero se identifica de donde se originó la obligación, si existía o no una relación previa, una vez ubicado el origen servirá para saber qué tipo de perjuicio se ha causado y así poder ejercer acción civil en contra del infractor.

2.9.2. Responsabilidad civil ambiental

La responsabilidad civil ambiental puede quedar definida como el daño material o personal sufrido por una persona como consecuencia de la contaminación de algún elemento ambiental o cuando resultan dañados como consecuencia de la agresión al ambiente⁴⁵.

La defensa y salvaguarda del medio ambiente debe ser resuelta de manera inmediata, no sólo a través de facultades de acciones del gobierno, sino que resulta conveniente e indispensable otorgarles a los ciudadanos la posibilidad de coadyuvar en la vigilancia y protección de el recursos, a través de la responsabilidad civil.

La característica típica de la responsabilidad civil ambiental debe ser la respuesta al daño del causante aún cuando no haya cometido un ilícito si se afecta el medio ambiente, es decir, en estos casos debe primar la responsabilidad civil objetiva y dos principios propios del tema ambiental basados en: el que contamina paga y el principio precautorio, consistiendo este último en las medidas que deben adoptarse ante la amenaza de un riesgo ambiental.

⁴⁵Gisela María Pérez Fuentes, *La responsabilidad civil por daños al medio ambiente en el derecho comparado*, (México Universidad JA Tabasco, 2006), 41.

A lo anterior es importante sumar el carácter preventivo que si es cierto no es típico de la responsabilidad civil, sí es propio del procedimiento a través de las medidas cautelares en un proceso sumario. Del caso Prestige español se desprende además una moraleja jurídica muy importante en el tema de la responsabilidad civil ambiental, válida para México y por supuesto para cualquier parte del mundo.

Si es cierto que la norma civil cumple una función reparadora y no sancionadora, pero ¿puede la responsabilidad civil plantearse una función preventiva del daño? Y ¿por qué no? El interdicto por ejemplo es una figura procesal que prevé un acto preparatorio, tendiente a impedir el ejercicio del derecho.⁴⁶ Otro tema bien discutido en la doctrina española y más en la mexicana es el limitado ejercicio de la responsabilidad civil ambiental cuando se afecta a un grupo de personas y no a un particular concreto, cuando en realidad por causa de la actividad contaminadora hubiera perjudicado a muchos bienes o derechos de titularidad de muchas personas.

2.9.3. Reparación al daño ambiental

Una vez reunidos los presupuestos de la responsabilidad civil, como el daño y la identificación del agente que realizaba la actividad dañina, nace la obligación de reparar el daño ocasionado dentro de un proceso judicial.⁴⁷ Esta es una especie de sanción jurídica destinada a restablecer el estado de cosas anterior a la ejecución del hecho dañino que da motivo a la reparación, es decir, busca lograr borrar los efectos nocivos dejados por el agente.

⁴⁶ José Manuel Ruiz Rico; *Protección Jurídica al ambiente*, (México: Editorial Porrúa, 2002), 135.

⁴⁷ Alfredo Orgaz, *El derecho resarcible*, 3ª edición, (Buenos Aires, Depalma, 1987), 105.

La reparación se ejecuta aun en contra de la voluntad del ofensor, ya que interviene la autoridad judicial que la impone coactivamente por medio de una sentencia que determina la obligación de resarcir⁴⁸ de la responsabilidad civil se obtiene por la vertiente de las relaciones de vecindad, por la teoría del abuso del derecho, y así de modo reflejo se protege el medio ambiente.

Ello porque la víctima únicamente solicita la reparación cuando ha sufrido un daño de carácter particular, tendiente a conseguir un debido resarcimiento, que fácilmente es manejable en el sistema tradicional de responsabilidad civil, no así en los casos de los daños al medio ambiente.

La reparación in natura, entendida como la restitución exacta del medio a su estado de origen (antes de sufrir un daño), es difícil de realizar, dado que se somete a numerosas dificultades científicas y técnicas: en primer lugar, a menudo se desconoce el estado inicial del medio agredido, al carecer de inventarios o estudios globales realizados antes de la agresión, en cuyo caso acarreará dificultades para evaluar el daño que se quiere reparar.

2.9.4. Responsabilidad penal

La preocupación por el medio ambiente y por el equilibrio de las condiciones ecológicas es un fenómeno típico de el tiempo, ya que, y citando al maestro penalista, “las playas se ven invadidas por mareas negras, el mar se convierte en un gigantesco basurero atómico en definitiva, el desequilibrio ecológico es una de las peores consecuencias de la civilización industrial”. Así, y con el fin de remediar dichos desequilibrios, se van a tipificar en el

⁴⁸Sobre un amplio desarrollo doctrinal en materia de reparación de daños al medio ambiente, sin perjuicio de las obras que iremos citando, en transcurso del presente capítulo puede consultarse: Manuel Albadejo, *Derecho Civil*, 2º edición, Tomo II, (España, Barcelona, 1994); y consultar: Alonso Pérez, *La lucha contra las inmisiones molestas y nocivas: especial consideración de los medios jurídicos-civiles*, (España: Universidad de Salamanca, 1985).

Código Penal ciertas conductas delictivas de las se derivará responsabilidad por parte de quién las realice. Es decir, la responsabilidad penal se presenta cuando el hecho causante del daño consiste en una conducta que el Estado ha tipificado como delito y se traduce en una responsabilidad frente al Estado, quien, en consecuencia, impone una pena al responsable para reparar el daño social causado por su conducta ilícita.

Los delitos contra el medio ambiente, de un modo general se encuentran recogidos en el artículo 255 si bien también se tipifica un gran elenco que se puede denominar como delitos ambientales especiales. Art 255 establece “De los delitos relativos a la naturaleza y el medio ambiente” y ss., lo cual pueden generar responsabilidad civil, paralelamente a la responsabilidad penal como consecuencia del acaecimiento de los ilícitos penales. Art 132 Ley de Medio Ambiente dice “El que como consecuencia de infringir las disposiciones establecidas en la presente ley incurriere en delito, será sancionado de conformidad a lo establecido en el código penal”.

2.9.5. Los sistemas de responsabilidad civil en materia ambiental

2.9.5.1. La teoría subjetiva

En el ámbito doctrinal la teoría subjetiva sostiene⁴⁹ que haya ocasionado un daño que el fundamento de la responsabilidad civil debe buscarse en la

⁴⁹Es la Ley Aquilia, (dictada por el Tribunos Aquilius), la que comenzó a considerar la exigencia de algún tipo de culpa extracontractual, fue introducida por los jurisconsultos romanos, ya sea porque los daños se causaban con la intención del autor o con la mínima culpa, en aquel entonces se utilizaba la palabra injuria como sinónimo de culpa. Sin embargo la primera aparición plena de la idea de culpa fue con la ampliación pretoriana de Ley Aquilia, cuando estas no establecían responsabilidad contra el menor y el demente que causaren algún daño; así mismo a finales de la República, los jurisconsultos romanos bajo la influencia griega, también introdujeron el concepto de culpa no importando cual leve fuese, como requisito para materializar la responsabilidad estatuida en la Lex aquilia., Jorge Bustamante Alsina, *Teoría de la General de la responsabilidad civil.*(Buenos Aires : Abeledo Perrot, 2004), 23.

culpa del autor. La mayoría de autores coinciden en sostener que la noción de la culpa es uno de los conceptos más delicados en el campo de la responsabilidad.

De ahí la variedad de criterios algunos de los cuales confunden culpa con antijuricidad, y la culpa con relación causal, siendo ambos conceptos distintos. Este es el modelo que impera en El Salvador, España y en otros Estados europeos como Francia, Holanda, Reino Unido e Italia, para determinar la responsabilidad por daños al medio ambiente. Para esta teoría está obligado a indemnizar quien ha causado un daño a otro por su propia negligencia; y no lo está quien a pesar de haber originado una lesión se ha comportado diligentemente. Es decir, para exigir responsabilidad al autor del comportamiento lesivo es necesario demostrar la existencia de culpa o negligencia por parte del responsable del hecho dañoso.

Se trata por tanto de un modelo de responsabilidad que tiene en cuenta el comportamiento de los sujetos causantes del daño; de tal manera que cualquiera que sea la forma en que se presente la culpa, el fundamento mismo será la previsibilidad, sin embargo la falta de previsión tendrá que ser demostrada por la víctima que haya sufrido el daño, es decir, a esta corresponderá la carga de la prueba de la relación causal entre el hecho y el daño.

2.9.5.2. La teoría objetiva

El adelanto de la vida moderna, sobre todo el desarrollo tecnológico, ha traído en el ámbito de la responsabilidad civil la denominada responsabilidad por objetiva, que se caracteriza principalmente por no tener en cuenta un elemento que tradicionalmente se ha considerado para poder apreciar dicha responsabilidad, esto es, la culpa.

Esta teoría, según el autor, se fundamenta en responder por el peligro puesto por sí mismo, es decir, imponer a lo que se domina una fuente de peligro, representada por una empresa o industria, las consecuencias derivadas de la inminencia de producción de los daños derivados de tal empresa o explotación, dicho de otro modo: es la imputación de un daño a la esfera de responsabilidad del obligado a resarcirlo en virtud del principio del control del peligro y de las características de los riesgos específicos e inherente. Los diversos factores que caracterizan a esta responsabilidad objetiva son los siguientes:

- a) la imputación derivada de la responsabilidad se basa por la relación causal material, es decir, por el resultado del agente independiente si actuó a título de dolo o de culpa;
- b) la responsabilidad por riesgo presupone siempre un cierto riesgo de peligro, pero debe ser, específico derivado de la producción de una empresa o de otras circunstancias objetivas, y la carga de la prueba corresponde al demandado;
- c) es básico también en la responsabilidad por riesgo la coacción que las circunstancias sociales establecen para tolerar el peligro por cada persona y la inexistencia de que el eventual perjudicado posea estructura o medios propios de defensa, tal como ocurre en la circulación de vehículos o la navegación aérea, el daño ha de tener lugar precisamente como realización del riesgo por el que responde el obligado; y,
- d) la delimitación cuantitativa o de las indemnizaciones derivadas de responsabilidad por riesgo se fijan siempre teniendo en cuenta sumas considerables, ya que se debe asumir las consecuencias dañosas de ciertas actividades o conductas, aun las lícitas y permitidas que ocasionan riesgos.

2.9.5.3. Hacia la objetivización de la responsabilidad civil ambiental

Justificación teórica

En el marco de la responsabilidad surgida de daños al medio ambiente tradicionalmente siempre se ha exigido que el daño fuera consecuencia de una conducta culpable o negligente, rigiendo el principio «que no hay responsabilidad sin culpa»⁵⁰.

En este sistema la víctima tiene que probar la culpa del presunto responsable o tiene que demostrar que el agresor tenía que haber actuado con prudencia en virtud de una disposición legal y no lo hizo, o mejor: que la negligencia del sujeto podría estar determinada por el incumplimiento de una norma positiva tal como lo plasmó el Libro verde de reparación de daños ecológicos de 1993.

El carácter incompleto de este sistema se demuestra por el hecho que el cumplimiento de normas ambientales no puede constituir una prueba irrefutable de ausencia de culpabilidad. También ante la ausencia de criterios claros y firmes a la víctima puede resultar prácticamente imposible probar la negligencia del presunto responsable, ya que la posibilidad de utilizar las acciones de responsabilidad civil, de marcado carácter individualista y subjetivo para la reparación de los daños ocasionados al medio ambiente, se encuentra en la práctica con grandes obstáculos, entre los que se puede destacar los siguientes:

a) El carácter colectivo o difuso de los bienes normalmente implicados en la protección ambiental. Ello dificulta con frecuencia la prueba de la existencia de un daño efectivo, pues resulta difícil probar la existencia de un

⁵⁰Mejía, *Responsabilidad por daños*, 117.

daño efectivo cuando las lesiones se producen en bienes de uso común como el aire, agua y la atmósfera o en intereses colectivos vinculados a la protección ambiental que revisten un carácter absolutamente inmaterial, como es el caso de las nociones estéticas asociadas al paisaje, se plantea desde esta óptica la existencia de «daños de naturaleza difusa»;

b) Los casos en que puede probarse la certeza y la realidad de los daños, la acción de responsabilidad civil se encuentra con la dificultad de probar la culpabilidad o ilicitud de la conducta o de la relación de causalidad entre la acción u omisión ilícita y el daño causado. Especialmente en los casos en que el daño es el resultado de actividades contaminantes de varios sujetos;

En ese sentido ante las dudas científicas en relación con el nexo causal entre la exposición a la contaminación y el daño, que todavía puede ocurrir que la parte responsable intente refutar las pruebas que para demostrar la causalidad han sido presentadas por la parte perjudicada, planteando, por ejemplo, otras posibles explicaciones científicas sobre el daño; y,

c) El régimen tradicional subjetivo corresponde a una época en la que los daños se producían normalmente por el empleo de medios e instrumentos manejables por la civilización, esto quedó superado a raíz del desarrollo industrial. De este modo la influencia de la revolución tecnológica sobre el mecanismo de responsabilidad fue absolutamente decisiva, pues el adelanto científico acarrió constantes riesgos en los procesos productivos en el ámbito empresarial, los cuales pueden ocasionar daños al medio ambiente.

Por tanto, el concepto de riesgo es considerado como fundamento de la responsabilidad objetiva; el factor riesgo sería así un factor nexo causal

frente a la culpa como elemento para imputar el deber de reparación. Esto ocurre cuando se han creado condiciones peligrosas o de riesgo que puede tener lugar por tres vías distintas:

a) El peligro reside en la cosa en sí misma considerada. Por ejemplo fabricación de explosivos, fabricación de productos peligrosos o nucleares, así como su transportación de un lugar a otro

b) El peligro consistente en la posición en que una cosa es colocada. Por ejemplo dos productos que, aislados, son inofensivos, pero que juntos se convierten en un peligro tóxico;

c) Productos defectuosos. Si se piensa ahora en las causas que dan lugar a daños al medio ambiente pueden verse que la mayoría de ellas se incluirán en los dos primeros grupos de la tripartición mencionada. ¿Cuál es el riesgo o peligrosidad por lo que responde?

Para contestar esta interrogante se debe hacer referencia a los daños permisibles y tolerables. De la misma manera en que no existe el daño cero, no existe el riesgo cero, es decir siempre habrá riesgo. Es el Estado quien fija las normas de seguridad que habrán de cumplir los operadores y quien en primera instancia tendrá el poder de policía para verificar su cumplimiento.

Está a la indemnización. En la actividad industrial se es responsable por no implementarse las medidas de seguridad que exija un determinado establecimiento, como puede ser obras, mecanismos de control. En síntesis, en el Derecho Ambiental debe responderse por toda actividad que afecte al medio ambiente, y se responde, tanto por los daños que la actividad medio

ambiente, y se responde, tanto por los daños que la actividad responde, tanto por los daños que la actividad produzca como por el riesgo.

También dentro de la tesis de la responsabilidad objetiva se toman como base el aforismo «cuius est commodum eius est incommodum», el que aprovecha de las ventajas carga con los inconvenientes— es decir, que la atribución del costo de la contaminación se hace recaer en el titular del beneficio en virtud del cual el daño ha sido producido.

También en el principio del «deep pocket»; que consiste en que se presume que el empresario posee una cierta capacidad económica, por lo cual se hace cargo de los costos del saneamiento o aplicando la presunción «iuris tantum», en presencia del hecho del daño en conexión con la actividad peligrosa para imputar la responsabilidad.

En consecuencia, hay responsabilidad y obligación de reparar los daños cuando éstos provengan de actos voluntarios practicados en utilidad y beneficio del que los causa. Esto hace prevalecer los intereses colectivos sobre los particulares, pues el aforismo cuius est commodum eius est incommodum o el principio del deep pocket, se refieren a poner a cargo de quien obtiene el provecho la indemnización del quebranto sufrido por el tercero, a modo de contrapartida del lucro obtenido con la actividad peligrosa, excepto que la lesión provenga de caso fortuito. Los mecanismos simplifican el establecimiento de la responsabilidad, dado que se exige de demostrar la existencia de la culpa, sin embargo la víctima deberá probar la relación de causalidad entre la actividad del sujeto agente y el daño producido.

No obstante, cabe mencionar que a nivel doctrinal no existe un solo modelo de responsabilidad objetiva en relación a este tema, en ese sentido la teoría

absoluta en la que se permite no probar la relación causal a la víctima, sino al demandado. La ventaja de este sistema son: un régimen de responsabilidad objetiva puede incitar a las empresas una mejor gestión de riesgos y proporcionar certidumbre jurídica a las empresas.

En consecuencia, puede poner en práctica un aspecto fundamental de la responsabilidad ambiental como el principio quien contamina paga, con respecto a algún tipo de actividades económicas, al imputársele los daños ocasionados por la actividad económica a la empresa que explota tal actividad.

2.9.6 Tipos de sanciones y medidas accesorias aplicables al ámbito ambiental

El Derecho Administrativo sancionador ambiental juega un papel disuasivo en el ámbito de la prevención ambiental. Si bien son aplicables los principios del Derecho Penal estos deben interpretarse y aplicarse en función de los principios rectores del Derecho Ambiental: los principios quien contamina paga y el de prevención. En consecuencia, cuando la Administración Ambiental sancione llevará imbita la correspondiente reparación de los daños ocasionados a los bienes ambientales.

En efecto, la responsabilidad administrativa ambiental se constituye hoy en día en una responsabilidad de Derecho Público, donde la administración dentro del procedimiento sancionador puede tomar las medidas preventivas posibles, a fin de evitar la consumación de tales daños ambientales.

En consecuencia, cuando la Administración Ambiental sancione llevará imbita la correspondiente reparación de los daños ocasionados a los

bienes ambientales. En efecto, la responsabilidad administrativa ambiental se constituye hoy en día en una responsabilidad de Derecho Público, donde la administración dentro del procedimiento sancionador puede tomar las medidas preventivas posibles, a fin de evitar la consumación de tales daños ambientales.

2.9.6.1. Las sanciones administrativas ambientales y las medidas preventivas

Para definir la sanción administrativa, existen dos vertientes doctrinales, a saber: la primera que la caracteriza como «un mal infligido por la administración hacia el administrado como consecuencia de una conducta ilegal», mientras la segunda, que a este juicio es la más adecuada, que la define como «un acto de gravamen que disminuye la esfera jurídica de una persona, sea consistiendo en una restricción o suspensión de determinados derechos o bienes jurídicos, sea imponiendo un deber económico al responsable de la infracción».

En este sentido, tanto la jurisprudencia de la Sala de lo Constitucional⁵¹ como la de la Sala de lo Contencioso Administrativo,⁵² son uniformes en definir la sanción administrativa como: «un acto de gravamen, a través del cual se afecta negativamente la esfera jurídica de los particulares, ya sea mediante la privación de un derecho o de una determinada actividad, o mediante la imposición de un deber antes inexistente».

Para que la administración imponga una sanción administrativa el hecho debe constituir una infracción donde restrinja o límite algún derecho o

⁵¹Sala de lo Constitucional, de la Corte Suprema de Justicia, Sentencia de amparo Referencia 130-P-2002, (El Salvador: Corte Suprema de Justicia, 2002).

⁵²Sala de lo Constitucional, de la Corte Suprema de Justicia, Sentencia de amparo Referencia 183-A-2000, (El Salvador: Corte Suprema de Justicia, 2002).

impongan una suma pecuniaria prevista en el ordenamiento jurídico administrativo.

En consecuencia, la sanción administrativa correspondiente debe ser atribuida y comprobada mediante un procedimiento administrativo sancionador, respetando todos los derechos y garantías constitucionales del presunto infractor. De tal forma que se otorgue al administrado la posibilidad de defenderse y exponer sus razonamientos jurídicos y fácticos, controvertir la prueba en su contra y defender sus derechos de manera plena.

2.9.6.2. La multa como sanción ordinaria en infracciones ambientales

La multa es una sanción pecuniaria consistente en la imposición de la obligación de pago de una cantidad de determinada de dinero.⁵³ Es básicamente la sanción prototipo en el sistema sancionador salvadoreño al igual que muchos países de Iberoamérica, sobre todo en el ámbito ambiental. Sobre la base del principio de proporcionalidad la LMA, en el Artículo 89, dividen las sanciones administrativas en menos graves y graves. En la primera la cuantía es de «dos a cien salarios mínimos», mientras las segundas es de ciento uno a cinco mil salarios mínimos; en ambos casos calculables mensualmente.

Pero como se estableció supra dicha tipificación tiene un problema en cuanto a la determinación específica, pues no se sabe a qué salario mínimo se refiere, lo que refleja una clara ilegalidad y una probable inconstitucionalidad. Sin embargo, el artículo 98 de la referida ley establece una atenuante cuando el infractor reconozca los hechos imputados y realice

⁵³ Eduardo Gamero Casado, y Severiano Fernández Ramos, *Manual básico de Derecho Administrativo*, 7ª edición, (Madrid. Tecnos, 2010), 638.

todas las medidas restaurativas a los ecosistemas dañados, el MARN impondrá la sanción mínima, independientemente si la infracción por la cual se abrió procedimiento administrativo sancionador sea grave o menos grave.

En cuanto a las demás leyes que tutelan bienes ambientales, tales como la LF, LANP y la LCVS, regulan las sanciones administrativas en leves, graves y muy graves. En cada expediente sancionador el MARN y Ministerio de Agricultura y Ganadería, según sea el caso, aparte de la multa, procederán al decomiso, comiso de los productos forestales o especímenes adquiridas, o cazadas ilícitamente, al igual que los aperos utilizados para cometer la infracción. Además, cuando se trate de madera proveniente de la ilícita se procederá a venderla tomando como parámetro los precios del mercado local.

2.9.6.3. Sanciones rescisorias de carácter ambiental

En el ámbito de protección del medio ambiente es frecuente que la administración pública otorgue permisos, licencias y concesiones administrativas, para la utilización, explotación y aprovechamiento de los recursos naturales. Por tanto, la ley faculta la aplicación de sanciones rescisorias que consisten en la retirada temporal o definitiva para realizar la actividad en cuyo ejercicio se ha cometido la infracción con la consiguiente clausura de la obra, proyecto o actividad.

En este sentido, la LMA, en el artículo 64, estipula como causas de revocación de los permisos ambientales de aprovechamiento de recursos naturales las siguientes: a) la negativa del titular del permiso ambiental a cumplir las condiciones establecidas en éste; y, b) la violación de las normas técnicas de calidad ambiental y las de aprovechamiento racional y sostenible del recurso.

La revocación de los permisos, según la LMA, constituye una medida sancionadora más contundente y eficaz que la administración puede aplicar ante las situaciones degradantes al medio ambiente, por incumplimiento condiciones del permiso y violación de normas de calidad ambiental. En atención al principio de proporcionalidad, solo cabe en los supuestos la imposición de este tipo de sanciones por infracciones graves y lesivas para el medio ambiente. En este sentido es de aclarar que solo opera como una sanción accesoria a la multa, según lo establece el artículo 86, letras «g» y «h» de la LMA.

2.9.6.4. Las medidas precautorias ambientales

La medida de suspensión de actividades constituye una manifestación del principio de prevención del Derecho Sancionador Ambiental. El MARN, de conformidad a los artículos 83 y 84 de la LMA, podrá acordarla, de oficio o a petición del Ministerio Público o de cualquier ciudadano y asociación ambientalista, mediante acuerdo motivado, las medidas de carácter provisional que resulten necesarias para asegurar la eficacia de la resolución que pudiese recaer, evitar el mantenimiento de los efectos de la infracción y los previsibles daños al medio ambiente y los ecosistemas, dando al supuesto infractor un plazo de quince días para que comparezca a manifestar su defensa.

Estas podrán tomarse previo al inicio del expediente sancionador o durante la tramitación del mismo. Deberán ajustarse a la intensidad, proporcionalidad y necesidades de los objetivos que se pretenden garantizar en cada supuesto concreto. El Ministerio deberá resolver sobre la continuación o revocatoria de las medidas preventivas que haya impuesto en el término de diez días contados a partir de la expiración del plazo concedido al afectado

para manifestar su defensa. Podrán sustituirse por una fianza, para garantizar la restauración del real o potencial daño que se cause. Las medidas precautorias durarán mientras el responsable de la amenaza del deterioro no elimine sus causas nocivas. Se circunscribirán al área, proceso o producto que

2.9.6.5. El resarcimiento de los daños ambientales como consecuencia de la infracción ambiental-remisión

Una de los aspectos importante en la normativa administrativa ambiental es el resarcimiento de los daños ambientales. Este tipo de responsabilidad está sujeta al régimen de Derecho Público, dado que la LMA otorga facultades a la administración ambiental, para establecer los daños correspondientes en sede administrativa.

Así se encuentra, enfáticamente, en el artículo 83, en relación con el artículo 96, que el MARN condenará al infractor a la relación con el artículo 96, que el MARN condenará al infractor a la reparación de los daños causados al medio ambiente.

De este precepto se destaca que el infractor, una vez firme la resolución administrativa, tiene un plazo suficiente para hacer efectiva la reparación de los daños ambientales por sus propios medios. De lo contrario el MARN nombrara peritos que podrán ser biólogos o profesionales con conocimientos de física, química y en evaluación económica de los bienes ambientales, para evaluar los daños y establecer el monto económico a destinar para la reparación de los daños. La exigibilidad del monto dinerario de parte del MARN deberá hacerlo en juicio civil ejecutivo o abreviado de liquidación de daños y perjuicios ambientales, ya que la parte final del artículo 96 de la

LMA, en relación con el artículo 121 del Reglamento General de la LMA, estipula que la certificación del valúo tendrá fuerza ejecutiva contra el infractor.

Esto es importante ya que la reparación ambiental corresponderá de forma directa al infractor, en caso contrario a la administración ambiental solo tendría competencia de establecer el monto de los daños y perjuicios de bienes ambientales cuya titularidad sea de la administración; es decir, los que estén sujetos al dominio público, tales como: los recursos marinos, lacustres, fluviales, forestales, áreas naturales protegidas, entre otros. En cambio, no es competente para establecer el importe en los bienes ambientales que pertenezcan a los particulares, porque en este caso el derecho a reclamar corresponde al propio particular y la decisión, de ser indemnizable, no está sujeto a la jurisdicción ambiental.

2.10. Restauración de ecosistemas y paisajes

La importancia que tiene la restauración ecológica se deriva de la existencia generalizada de distintas formas de degradación de los recursos naturales y las condiciones ambientales, que tienen su manifestación en aspectos tales como la pérdida de vegetación y suelos, aguas contaminadas; contaminación atmosférica; pérdida de recursos genéticos; pérdida o destrucción de partes vitales de hábitat; erosión genética; mortalidad y baja reproducción de las especies; cambios climáticos, geológicos y evolutivos; extinción de la especie y en general, el deterioro progresivo de distintos tipos de sistemas : naturales, modificados, cultivados y construidos.

En general las distintas actividades humanas se han extendido hasta alcanzar las fronteras de los territorios en estado natural, en tanto que las

acciones de conservación se han centrado en la preservación del hábitat natural subsistente (WRI, UICN, PNUMA 1992).

En América Latina y el Caribe, la preocupación más grande ha sido la de incluir, dentro de los sistemas de áreas protegidas, muestras representativas de la diversidad natural de la región (Machlis 1993). En parte debido a la creencia de que resulta más rentable proteger los hábitats naturales ya existentes que restaurar los que ya han sido degradados.

A medida que se reduce la disponibilidad de tierras ideales para la agricultura o para darles la condición de áreas protegidas, por la presión de la población y la producción y a medida que aumenta la superficie de tierras degradadas, se vuelve una necesidad la adopción generalizada de técnicas de restauración de la tierra (WRI, UICN, PNUMA 1992; Lamprecht 1990).

Según Jackson (1993), la Sociedad de Restauración Ecológica, define la restauración ecológica como " El proceso de alterar intencionalmente un sitio para establecer un ecosistema". La meta de este proceso es imitar la estructura, función, diversidad y dinámica del ecosistema específico a restaurar. Existen tres formas básicas de restaurar un área degradada (Machlis 1993):

- a. Recuperarla: volviendo a cubrir de vegetación la tierra con especies apropiadas,
- b. Rehabilitarla: Usando una mezcla de especies nativas y exóticas para recuperar el área, y
- c. Restaurarla: Restableciendo en el lugar el conjunto original de plantas y animales con aproximadamente la misma población que antes.

Existe un nivel de degradación por debajo del cual no habrá recuperación, en este sentido, se plantea que la restauración es indicada cuando el proceso normal de recuperación sería demasiado lento o no ocurriría porque se traspasó algún límite ecológico. Ejemplos de dichos límites son:

- a. Cuando el área es vulnerable ante trastornos recurrentes (como por ejemplo incendios)
- b. Cuando hay pocos remanentes de las comunidades originales y las distancias de dispersión son largas (como por ejemplo en las islas)
- c. Cuando la tasa de dispersión de las principales especies animales o vegetales es baja
- d. Cuando ciertas especies clave no pueden recolonizar sin ayuda externa (por ejemplo especies poco comunes o en peligro de extinción, o especies de vital importancia funcional)
- e. Cuando hay una cantidad excesiva de malas hiervas y plagas.⁵⁴
- f. Se consideran seis mecanismos de restauración ecológica, a saber:
- g. Sucesiones secundarias
- h. Reforestaciones
- i. Introducción de especies
- j. Reintroducción de especies
- k. Translocaciones

⁵⁴Juventino Gálvez. *La Restauración Ecológica: Conceptos y Aplicaciones*, (Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 2002), 6

I. Corredores biológicos

Los primeros dos, están directamente relacionados con la recuperación inicial de las tierras a través del establecimiento y desarrollo de vegetación. En el proceso de sucesiones secundarias se regeneran principalmente especies nativas, sin embargo, dependiendo de la composición florística original del sitio y su prevalencia en el banco de semillas del suelo, es posible la regeneración de especies exóticas.

Las reforestaciones pueden incluir especies nativas y exóticas. Las introducciones, reintroducciones y translocaciones, aunque son mecanismos válidos para especies vegetales y animales han sido más aplicados en el manejo de poblaciones animales.

Finalmente, el uso de corredores biológicos ha sido comúnmente relacionado con el manejo de poblaciones animales, sin embargo, es de aplicación en el campo florístico para especies que tienen baja capacidad de dispersión de diásporas.

Los mecanismos relacionados con especies animales, llevan implícito la determinación de datos biológicos acerca de las poblaciones que tienden a evitar su pérdida.

2.10.1. Restauraciones de ecosistemas y paisajes en el salvador

En el salvador el 7 de Mayo de 2012, el MARN lanzó oficialmente el Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (PREP)⁵⁵, el cual se presenta como un “programa bandera” con el que se pretende enfrentar, en forma planificada y agresiva, el severo deterioro de los

⁵⁵Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador, (El Salvador, 2011) <http://www.marn.gob.sv/programa-nacional-de-restauracion-de-ecosistemas-y-paisajes-prep/>

ecosistemas y la pérdida de servicios ecosistémicos claves, que hacen que El Salvador muestre una alta vulnerabilidad ambiental y social ante una amenaza climática creciente.

El Programa cumple con las condiciones Costo-Beneficio, y adopta un enfoque innovador proponiendo una intervención integral de los paisajes y territorios continuos, abordando tres componentes estratégicos: el desarrollo de una agricultura resiliente al clima y amigable con la biodiversidad; la restauración y conservación inclusiva de ecosistemas críticos, y el desarrollo sinérgico de la infraestructura física y la infraestructura natural.

2.11. Los principios de derecho ambiental, su naturaleza y sus relaciones con el derecho internacional

La codificación de "principios de derecho ambiental" en convenciones internacionales, en decisiones de organismos internacionales y en la legislación nacional se ha desarrollado desde 1992.

La mayoría de estos "principios de derecho ambiental", no son nuevos. Ellos han sido aceptados anteriormente en instrumentos internacionales denominados Soft Law, tales como, declaraciones, recomendaciones de organizaciones internacionales y, del mismo modo, en las convenciones en diversas regiones del globo. La Declaración de Río de Janeiro sobre Desarrollo y Medio Ambiente (1992) situó tales "principios de derecho ambiental" en las relaciones internacionales.

Los principios como ideas rectoras, son la base misma de la disciplina y del régimen jurídico. Es el principio, la idea rectora, la idea directriz, la línea de orientación, razón de justificación, la pauta de valoración que da coherencia

y unidad al sistema. El Derecho ambiental está constituido por principios y el que lo diferencia del resto de las disciplinas clásicas es el polémico y “enigmático” principio precautorio. Éste aparece hoy consagrado en infinidad de legislaciones de América Latina y el Caribe y es mencionado en ocasiones como “criterio” o “enfoque” y en otras como “principio” en infinidad de tratados, protocolos y convenios internacionales.

2.11.1. Principio de igualdad

El derecho a la vida y a la igualdad de los seres humanos son, sin lugar a dudas, los pilares sobre los que se asienta el sistema social. La igualdad de todos los individuos en todos los aspectos, parece que no es tan complicado, pero en la realidad que se ha vivido, en pleno siglo XX, con motivo de la Segunda Guerra Mundial y dada la opresión que sufrieron los judíos dentro del régimen nacional socialista, la Carta de las Naciones Unidas de 1948 dejó bien claro que todos los hombres nacen iguales en derechos⁵⁶, igualmente las distintas constituciones que han surgido a través del tiempo dan por establecida el Derecho Fundamental de la igualdad de todos ante la ley, por citar algunas la Constitución Española en su artículo 1.1,2 este principio de igualdad, se reafirma en el artículo 45.1 de la misma Carta Magna⁵⁷.

Como vemos la igualdad de todos los seres humanos, se constituye en un Estado social y democrático de Derecho, que propugna como valores superiores de su ordenamiento jurídico la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo político.

⁵⁶Demetrio Loperena Rota, *Los Principios del Derecho Ambiental*, (Madrid: Editorial: S.L. Civitas Ediciones, 1998), 59.

⁵⁷España se constituye en un Estado social y democrático de Derecho, que propugna como valores superiores de su ordenamiento jurídico la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo político.

Todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. Ambos establecidos en la norma mencionada. Jurídica Jal. 2.indd 47 31/10/11 12:28 48 revista jurídica jalisciense, núm. 43, 44, 45 la sociedad, los derechos que se han ido regulando, limitando y estableciendo dan lugar a la convivencia de la vida en sociedad.

La evolución de la sociedad ha tenido varias etapas, así, cuando el hombre vivía en aspecto natural, o sea, anterior a la aparición de la agricultura, el uso de los recursos naturales, llámese atmósfera, agua, suelo, no corría riesgo alguno, su alimentación vegetal o animal a través de la caza, se realizaba sin mayores limitaciones.

Sin embargo esto no presentó grandes riesgos cuando la vida nómada cambió, el pastoreo y la agricultura dieron lugar a los primeros establecimientos humanos y con esto al surgimiento de la demografía, cosa que trajo como consecuencia la explotación de los recursos naturales, por mencionar alguna de ellas, la tala de los bosques, selvas y demás fue producto de las exigencias de dichos asentamientos, que no traían consecuencias considerables en el ambiente.

Con la revolución industrial, todo ha cambiado, la explotación de los recursos no renovables (petróleo en principio y más adelante uranio), han determinado la emisión de gases a la atmósfera en proporciones alarmantes, y una contaminación de las corrientes fluviales así como la seria alteración de los recursos lacustres y de los mares.

Ante esta situación ¿es posible disfrutar por igual de un medio ambiente adecuado? En los países desarrollados el uso de la atmósfera se traduce

como las emisiones de gases producidas por los automóviles, la calefacción, entre otros, en el plano individual, y por las emisiones industriales en lo empresarial. La regeneración de los recursos naturales es algo normal, el problema de la desigualdad se plantea en términos de estricta justicia.

Los argumentos no justifican el actuar, éticamente no está legitimados en usar los recursos naturales en perjuicio de quienes no lo pueden hacer, sin embargo los hechos demuestran lo contrario. Si bien es cierto que el desarrollo económico da lugar a la tecnología, también es cierto que ni el desarrollo económico, ni la tecnología actual están en condiciones de producir las condiciones atmosféricas que tenemos.

A pesar de que se tenga la noción de que no todo el tiempo van a estar todos los vehículos con el motor arrancado, ni la necesidad de tener calefacción todo el día o todo el tiempo, sino que esta situación varía de nación a nación, o dentro de éstas, de territorio a territorio, debemos de tener precaución con el uso moderado de estos recursos para que el ambiente que hoy tenemos se mantenga y así evitar la utilización desigual de los recursos naturales, que por ser el hábitat de los humanos, les pertenecen a todos por igual, con un problema adicional, que deriva de la condición de especie dominante en el planeta, y que propicia que la subsistencia de los demás seres vivos dependa de la notoria necesidad de que conservemos el ambiente en donde ellos se han desarrollado, ya que con esto traeríamos también la desaparición de sus especies.

Otro de los argumentos que vienen a restringir la desigualdad que existe entre quienes habitamos este planeta, es que es Estado como ficción jurídica ejerce su soberanía restringiendo el uso de los recursos naturales, tales como el agua y el suelo, mismos que también se ven restringidos por la

propiedad privada, en donde los grandes capitales hacen la mayoría de las veces lo que desean, afectando con esto a las sociedades de todo el globo terráqueo cuando usan a su poder económico como objeto principal, aun en contra del medio ambiente.

La constitución de El Salvador reitera en el Art.1 Inc.2º[en consecuencia es obligación del Estado asegurar a los habitantes de la República el goce de a libertad, salud , cultura , el bienestar económico y justicia social⁵⁸.

Asimismo, hace énfasis en el Art.3 " Todas las personas son iguales ante la ley .Para el goce de los derechos civiles no podrán establecerse restricciones que se basan en diferencias de nacionalidad, raza, sexo o religión. El Derecho al Medio Ambiente y su protección, están vinculados por este principio de igualdad, de lo que se entiende que todos los seres humanos tienen por igual el derecho a disfrutar de un medio ambiente sano.

El campo de desarrollo del ser humano es la biosfera, la cual se ve afectado en forma directa en sus tres componentes básicos que son el suelo, el agua y el aire. Estos elementos son agredidos ecológicamente por el uso irracional que el hombre hace de ellos por lo que algunos ecologistas consideran que se está viviendo una pesadilla apocalíptica ambiental. En la medida que el tiempo transcurre el deterioro del medio ambiente es más notorio por ejemplo la degradación del suelo, el proceso de desertización y la creciente disminución de las tierras fértiles disponibles.

En cuanto al proceso de desertización entendido este como producido por el uso inadecuado que se ha hecho de los suelos, el cual tiene sus causas en las sequias, erosión hídrica, y política de tala de bosques, la vegetación

⁵⁸Constitución política de El Salvador

producida por la crianza de ganados, sobreexplotación agrícola y el uso de la maquinaria agrícola pesada. En julio de 1993, la FAO publicó un informe más amplio realizado hasta ahora, por un organismo internacional sobre el proceso de desertización, su conclusión más alarmante son las estimaciones realizadas acerca de la pérdida de terreno fértil de algunos países como Costa Rica, Panamá y El Salvador .

2.11.2. Principio de sostenibilidad

El artículo 45, de la Constitución Española establece la obligación a los poderes públicos de velar por la utilización racional de los recursos naturales. La racionabilidad, que puede ser equivalente a la sostenibilidad, es aplicable a todos los recursos naturales, llámese aguas, aire, suelo, etc.

Sin embargo debemos de tener claro lo que se debe de considerar por sostenibilidad, para lo cual tomaremos como base en principio el informe preparado por un equipo de Naciones Unidas dirigido por G. H. Brundtland, que define al desarrollo sostenible como aquel que es capaz de satisfacer las necesidades presentes, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.⁵⁹

La declaración de Río en su principio 3 dice: El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras. Los tratados de la Unión Europea hacen mención del desarrollo sostenible, en un principio el artículo B define al desarrollo sostenible, el artículo 2 establece el objeto comunitario el crecimiento sostenible; el artículo 130.U dispone la

⁵⁹Gro Harlem Brundtland, *Our common future*, (Estados Unidos, Oxford University Press, Oxford, 1991), 201.

promoción del desarrollo sostenible en los países en desarrollo; y finalmente, la Declaración 20 anexo al Tratado de Maastricht volvía a hablar respecto del medio ambiente en términos de crecimiento sostenible.

Todo lo anterior traía una pequeña confusión, dado que desarrollo sostenible y crecimiento sostenible son dos cosas distintas, no se puede hablar del crecimiento sostenible porque los recursos naturales o la biósfera no pueden crecer en sentido estricto, y el Tratado de Ámsterdam para evitar confusiones ha homogeneizado los textos, diciendo en general desarrollo sostenible. A pesar de que las nuevas políticas implementadas hablan de la sostenibilidad del medio ambiente, en realidad éstas no son adecuadas en muchos casos, porque la exigencia de la vida económica y social colapsaría sin lugar a dudas, y como comenta Loperena ha de hablarse pues, de un camino hacia la sostenibilidad con expresa interdicción de los pasos atrás.

Al no ser adecuadas las políticas implementadas, porque quien menos exigencia ambientales ponga, con mayor facilidad atraerá capitales y conseguirá un mejor nivel de desarrollo, por lo que este principio tiene que valorarse entre lo que se quiere, hablando de un desarrollo en dos aspectos, bien sea sostenible o económico, lo mejor sería que siempre se mantuviera el equilibrio entre ambas situaciones, pero en el caso de que la ciencia no esté lo suficiente avanzada, deberíamos decidir por este principio de sostenibilidad.

Este principio, Serrano Moreno⁶⁰ lo denomina Principio de interiorización de la entropía, desarrollo sostenible o regulación integral de la producción, el consumo, la emisión y el vaciado de los recursos naturales, diciendo que el crecimiento verdadero es igual al crecimiento aparente, menos la

⁶⁰José Luis Serrano Moreno, *Ecología y Derecho, Principios de Derecho Ambiental y Ecología Jurídica*, (Chile: Editorial Comares, 1992), 229.

disminución patrimonial no contabilizada. El proceso de crecimiento económico es una elevación gradual de una corriente de bienes aptos para ser consumidos, siempre que la transformación de recursos naturales se evalúe como pérdida.

En este sentido, el sistema jurídico debe intervenir en el proceso productivo del sistema económico mediante un conjunto de normas imperativas cuyo objetivo tome en cuenta que las tasas de recolección de los recursos naturales renovables deben ser iguales a las tasas de regeneración de esos recursos.

La función de regeneración, entendida como la capacidad de regenerar aquellos elementos que posteriormente se integrarán como recursos naturales en los procesos de producción económica debe ser una característica de los sistemas jurídicos propia de los ecosistemas o variables naturales. Con esto la delimitación de la relación jurídica de consumo no debe hacerse sólo sobre la base de bienes producidos por un fabricante, sino también sobre la base de objetos naturales no producidos; la noción de consumo en el sentido de que no necesariamente todo objeto consumido ha sido previamente producido, sino que es posible el consumo de objetos naturales no producidos por el hombre.

Bajo estos aspectos, se debe tener en cuenta la noción ecointegradora del sistema en el momento legislativo que es el principio de la emisión sostenida, según el cual, las tasas de emisión de los residuos del sistema productivo deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas en que se viertan esos residuos.

Porque es necesaria la inclusión en el catálogo de bienes jurídicos protegidos la capacidad de asimilación de residuos en cada ecosistema. Por

ello la utilización irracional de los recursos naturales, deben considerarse como parte del deterioro del patrimonio público y por lo tanto, debe tipificarse este hecho como antijurídico y en consecuencia ser sancionable. La política legislativa ecointegradora en lo referente a los recursos no renovables⁶¹ adopta el principio de que es cuasisostenible el uso de recursos naturales no renovables siempre que su tasa de vaciado sea igual a la tasa de creación de sustitutos renovables.

El sistema jurídico debe tutelar la no regenerabilidad, según el cual la utilización de energías provenientes de minerales no renovables, como el petróleo o el uranio deben ser consideradas como antieconómica y por tanto, compensar su sustitución progresiva por energías provenientes de recursos renovables como la luz solar, a través de técnicas jurídicas de incentivación, fomento, subvención y subsidio.

Lo anterior se puede considerar como un principio único, el de interiorización de la entropía, porque la transformación de la entropía implica que los recursos naturales consumibles tienen siempre un margen de entropía por la disminución de las capacidades naturales de regeneración.

Por lo que no se puede considerar dentro del sistema económico ecointegrador el concepto de amortización estándar es insuficiente para evitar el deterioro patrimonial en el sentido de reservar una parte del valor producido para reponer las instalaciones o equipos usados, sino en contabilizar los recursos y presupuestar el gasto considerando los márgenes de entropía como pérdidas y dentro de la lógica jurídica significaría la restricción presupuestaria, la reforma de los tipos fiscales que gravan el

⁶¹Considerados dentro de éstos aquellos cuya utilización implica su destrucción irreversible, como ejemplo los minerales energéticos, como el petróleo, etc

patrimonio y la renta, y la reformulación de la categoría de económica de precio.

La sostenibilidad es un principio de Derecho ambiental, que los lleva, necesariamente, a conjugar las tres dimensiones la social, la económica y la ambiental y los obliga a pensar en términos de equidad intergeneracional, es decir, a satisfacer el crecimiento económico y las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y capacidades de las generaciones futuras, como señalara Gro Brundtland en la fórmula de desarrollo sostenible contenido en el informe el Futuro Común, de 1987.

El principio de sostenibilidad, así como el de prevención, el de precaución, el de responsabilidad que no es otro que el “principio contaminador pagador”, en virtud del cual, quien introduce el riesgo en la comunidad (riesgo ambiental), o quien produce daño ambiental, debe hacerse cargo de los costos económicos, de la prevención y de la reparación o de la recomposición del daño ambiental es de responsabilidad objetiva, el principio de responsabilidad o el principio de contaminador pagador.

2.11.3 El que contamina paga

Una manera efectiva de mantener el principio anterior, es aplicando el principio: el que contamina paga, bien sea que la conducta haya sido realizada por dolo o culpa del causante, pero esto no es tan fácil, si el estado por las necesidades propias de los ciudadanos en sí, y la necesidad continua de mantener ciertos⁶² satisfactores en la sociedad, permite que se legalice la emisión de ciertos contaminantes, previo pago, mismo que se destinará a corregir o eliminar la contaminación.

⁶²Alma Carballo *Manual de Derecho ambiental Salvadoreño y sus Jurisprudencia*, (España: Editorial Cesta, 2016), 16

Este factor debe tener en cuenta dos advertencias, por una parte las autorizaciones que el estado haga no deben sobrepasar la capacidad autorregeneradora de la biósfera, o los límites de lo asumible por los medios técnicos disponibles para eliminar los efectos de la contaminación. L. Kramer, dice que la polución legalizada es una característica común de los países de la Europa Occidental y una importante amenaza.

Dicha amenaza en varias circunstancias ocasiona que la gravedad de las consecuencias y la imposibilidad de probar en muchos casos la autoría o el nexo causal exige al estado que mediante los recursos públicos haga frente a las correcciones necesarias, sin perjuicio de reservarse una acción de las que en caso del derecho español no está debidamente legislada.⁶³

El agujero de la capa de ozono, la desertización, el cambio climático, son acciones que difícilmente se pueden individualizar y que sin embargo las consecuencias las llevan consigo toda la humanidad debiendo a la vez con el esfuerzo económico de todos ir dando solución a los mismos con la tecnología que hasta el momento se tenga el autor pone como ejemplo los gastos que se generan por la potabilización del agua, la cual corre a cargo del consumidor, situación que sin embargo procede de la agricultura o la industria, ya que cuando se vierte alguna sustancia en un río en pocos minutos u horas se hace imposible determinar al causante.

De acuerdo a lo anterior, creo que ha quedado claro lo referente a este principio, pero no es por demás anexar una definición de E. Alonso que dice: conforme al principio -quien contamina paga-, se entiende por responsable de la contaminación, o, en la expresión más gráfica de la versión inglesa, por agente contaminador a la persona física o jurídica sometida a derecho

⁶³ Landrea Kramer, *European Comunity Treaty and Environmental Law*, 2ª ed.,(Londres: Sweet & Maxwell, Londres, 1995), 57

privado o público que directa o indirectamente deteriora el medio ambiente o crea las condiciones para que se produzca dicho deterioro, tratándose de evitar en principio que la política de protección del medio ambiente se base en subvenciones y ayudas estatales y que se atribuya a la Comunidad a la carga de la lucha contra la contaminación, siendo imputable al contaminador el costo de las medidas necesarias para la eliminación de la contaminación o para su reducción hasta estándares o medidas equivalentes de objetivos de calidad ambiental. No le son imputables, sin embargo, los costes en que incurren los Poderes Públicos para poder estar preparados ante la eventualidad de un accidente de graves consecuencias ecológicas.

Respecto al tipo de responsabilidad que trae consigo, en materia civil ésta se entiende como solidaria, por ser un criterio de Derecho Positivo y además jurisprudencial, dado en principio la indivisibilidad de este derecho. Al ser este derecho de carácter general individualizar al mismo resulta todavía más complicado, sobre todo a la hora de determinar a los afectados, que casi siempre somos todos en general, por lo que recae la responsabilidad de proteger los intereses de la generalidad en la Administración Pública.

Sin embargo el daño al medio ambiente no sólo se le puede considerar a aquel o aquella persona física o moral que contamina, el tráfico o la muerte de especies protegidas; los desastres o accidentes, súbitos o de largo plazo, de origen natural o antropogénico se consideran igualmente ligados a la responsabilidad, así en la declaración de Río núm. 16 dice: las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internacionalización de los costes ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el contamina debería, en principio, cargar con los costes de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

Las consecuencias que se derivan de quien contamina, paga son las siguientes: Ha de costear las medidas preventivas que se determinen. Ha de cesar en sus emisiones o cambiar los niveles cuando sea requerido legalmente. Ha de pagar las multas que eventualmente puedan imponérsele por incumplimiento de sus obligaciones. Ha de reparar los daños e indemnizar los perjuicios causados⁶⁴.

2.11.4. Principio de publicidad

El derecho ambiental como se ha visto afecta a todos los ciudadanos en general, tal característica que desborda los límites que se establecen en los estados nacionales, exigen que las autoridades administrativas de cada uno de los estados del planeta difunda a la sociedad tanto en al interior como al exterior de su territorio los datos de las actividades que se desarrollan en su campo y que puedan afectar seriamente al ambiente. El Registro Civil y Mercantil son ejemplos perfectamente análogos, y nadie señala que la publicidad de estos instrumentos es un derecho que se ejerce frente a la administración. Así la administración debe estar lo suficientemente informada para que pueda transmitir los datos a quien pueda requerirlos. En materia de relaciones internacionales los estados tienen el deber de informar sus actividades o accidentes que afecten al ambiente de otros países, generalmente admitido y recogido con especial intensidad desde el accidente de Chernóbil, incluyéndose en los deberes de buena vecindad.

2.11.5. Principio de accionabilidad y legitimación procesal

Todo derecho para que pueda considerarse como tal debe ser susceptible de ejercerse, si hablamos de que todos los seres humanos somos titulares de un derecho sustantivo al medio ambiente adecuado, y por lo consecuente

⁶⁴ Loperena, *Los Principios del Derecho*,64

con su protección, esto requiere que la administración de justicia pueda ser susceptible de tutelar ese derecho.

El Tribunal Europeo de Derechos Humanos en el caso López Ostra, tomando como base un derecho de los que en España se consideran de primera generación como lo es el derecho a la inviolabilidad de domicilio, por olores que emitía una fábrica situada cerca de su domicilio y que impedían el desarrollo adecuado de las personas. Situación que trajo consigo que el gobierno español tomará en cuenta la resolución del Tribunal Europeo y diera la razón a López Ostra. A pesar de lo anterior no se puede considerar que dentro de la legislación española se tenga la protección jurisdiccional de este derecho.

A pesar de que no lo menciona como un principio autónomo, sino relacionado con otra serie de características José Luis Serrano Moreno establece el principio de Accionabilidad y Legitimación procesal dentro de lo que él denomina Principio de interiorización de los bienes e intereses ambientales y de publicación de la decisión que les afecte, y al respecto agrega que el principio eje de todo programa de ecologización del derecho, sea cual sea su matriz inspiradora, dice así: las características propias de cada ecosistema, esas variables naturales que lo convierten en algo diferente de su entorno, han de ser jurídicamente evaluables y valoradas como bienes dignos de tutela.

Para Serrano Moreno, evaluar un bien como digno de tutela o un interés como legítimo, debe recibir sanción positiva o negativa a través de uno de los tres mecanismos siguientes: a) juego propiedad privada, b) contrato y c) responsabilidad civil, mediante institutos de responsabilidad administrativa o mediante los tipos de responsabilidad criminal.

El artículo 45.3 de la Constitución española establece este tipo de medidas, pero la mención constitucional por sí misma no significa que ya tengamos interiorizadas las variables naturales de ecosistemas relevantes para el equilibrio ecológico.

2.11.6. Principio de restaurabilidad

Quien es responsable de un acto, es responsable de las consecuencias que generen, así que si se produce un daño (*damnum emergens*) perjuicio (*lucrum cessans*) o el de reparación en especie (*genus non perit*), sin embargo todas estas consecuencias casi siempre se solucionan de una sola manera y es mediante la compensación económica, sobre todo cuando surge la imposibilidad de volver la cosa a su estado original.

De una forma en muchas ocasiones se indemniza por algún accidente de trabajo que trae como consecuencia en los seres humanos alguna invalidez, y hasta a la propia vida humana se le ha puesto precio, bien en las tablas de la Seguridad Social, de los seguros privados o en las sentencias judiciales.⁶⁵

Se puede considerar que en el mundo todo daño puede ser susceptible de ser indemnizado económicamente.⁶⁶ En materia ambiental la efectiva restauración del ambiente es imprescindible y no opcional para la administración del bien dañado, sea la administración o un particular, dado que los bienes ambientales son de titularidad común, y la compensación

⁶⁵ Sergio Anoldo Moran Navarro .*Los principios ambientales en el derecho español* (España: editorial brumi, 2017), 64

⁶⁶ La Declaración de Principios Forestales *: conjunto de 15 principios no vinculantes, que rigen la política nacional e internacional para la protección, la administración y el uso más sostenibles de los recursos forestales mundiales. Estos principios son muy importantes ya que representan el primer y principal consenso internacional sobre un mejor uso y conservación de todo tipo de bosques.

económica debe destinarse a la restauración del ambiente y no a otros usos. La irreparabilidad de los bienes ambientales de que puedan ser susceptibles de repararse mediante una indemnización económica, no se ajusta a la realidad, esto causa dos fenómenos son importantes.

Algunos movimientos ecologistas con vistas a captar la atención ciudadana practican un alarmismo sobre los daños ambientales irreparables. Y los jueces y peritos no han desarrollado correctamente las técnicas de reparación del daño ambiental y de su evaluabilidad económica.

Tal incertidumbre provoca que no se valoren los bienes ambientales como deben, y así Loperena dice que pudiera traer consigo decisiones de la Administración o los Tribunales considerando daños irreparables cuando en realidad no lo son si se toma en cuenta los ciclos de la Naturaleza, por ejemplo una emisión ilegal a la atmósfera que no cause daños a la salud pública se acostumbra a saldar con una simple multa, dado que la reparación se considera imposible, agrega que eso no es cierto muchas veces.

La atmósfera tiene una capacidad autorregeneradora que, en la medida en que haya sido superada, puede tratar de aumentarse, explicándolo de una forma simple, ya que se está en sede jurídica: una emisión excesiva de CO₂ un aumento de la superficie vegetal o arbolado que filtra este gas. Un vertido a un río puede exigir una moratoria biológica y así pueden seguirse con los recursos.

2.11.7. Principio de extraterritorialidad

Muchas de las normas que se aplican en un país tienen consecuencias mucho más allá de sus fronteras. Entonces debemos tener la conciencia de

percibir que el Derecho Ambiental al contrario que lo que sucede en la mayoría de las ramas del Derecho como el civil, penal, entre otros exceda los límites espaciales de validez de las normas que se tengan en este campo, por lo que las fronteras de lo ambiental tienen un carácter internacional que afecta a todos los estados miembros de este planeta. Se han creado distintas normas jurídicas que tiene por efecto regular ciertas conductas de manera general sin reducirse a un espacio determinado, por ejemplo la prohibición de comerciar con marfil que trata en Europa de proteger a una especie que no existe en el continente europeo.

El acuerdo de Kioto es un ejemplo más amplio todavía de esta situación en donde los estados que lo suscribieron están comprometidos a velar sobre el clima en el planeta. La Declaración de Río en su enunciado núm. 2 dice: De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del Derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

2.11.8. Principio precaución o precautorio

El principio precautorio es otro de los principios fundamentales del Derecho Ambiental, proviene de la normativa de la República Federal Alemana en los años 7090. A pesar de los numerosos Convenios ambientales de la década de los 80 y 9091 que emplean la referencia a medidas de precaución, se encuentra una primera definición del concepto hasta el principio 15 de la Declaración de Río de 1992 que dice: «Con el fin de proteger el medio

ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades.

Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente». La Ley del Medio Ambiente lo acogió en el artículo 2 letra «e» como principio de la Política Nacional del Medio Ambiente.

Este principio intenta facilitar la respuesta del Derecho Ambiental ante situaciones de incertidumbre, principalmente científica. Las normas clásicas de los sistemas, tanto científicos como jurídicos de gestión de riesgo, aparecen de repente completamente inadecuadas para dar respuesta a numerosos problemas ambientales.

Es cierto que el conocimiento científico se ha desarrollado de forma notable en la última mitad del siglo XX, pero dicho conocimiento ha ido acompañado de un aumento exponencial de distintas actividades humanas nocivas al medio ambiente. El caso de la energía nuclear es elocuente. La capacidad de alterar el medio con consecuencias irreparables es mucho mayor en la actualidad que hace 50 o 60 años, se puede decir que vivimos en una «sociedad de riesgo» como muestra de lo anterior se encuentra ante daños dramáticos, tales como: la destrucción de la capa de ozono y la desaparición de determinadas especies que contribuyen a mantener el equilibrio de los ecosistemas y, en consecuencia, la calidad de vida humana.

Ante la necesidad de impedir que el daño se produzca, puesto que la capacidad de destrucción es mucho mayor, que la de regeneración, surge el principio de precaución, como herramienta de prevención de futuros daños

al medio ambiente. Por tanto, es una especie de reacción a la vieja concepción de que mientras no exista certeza científica con respecto a un daño ambiental no se debe llevar a cabo acción alguna.

En el terreno jurídico es también una contraposición a los esquemas clásicos de la responsabilidad civil, pues al ámbito ambiental se suma el aspecto preventivo. Para que pueda alegarse el principio de precaución, establece del todo necesaria la concurrencia de dos presupuestos: a) el primero, debe darse una situación de incertidumbre; y, b) el segundo, ha de advertirse en esa situación un riesgo grave para el medio ambiente. En todo caso, la incerteza puede darse de manera originaria o sobrevenida.

La primera es cuando envuelve a tecnologías y actividades novedosas cuyos efectos todavía no se conoce con total certidumbre. Mientras que la segunda se genera cuando procesos y productos que se creían inocuos, o con unos efectos negativos bien conocidos y dimensionados, muestran en un momento dado sus riesgos a luz de nuevos avances del conocimiento científico o de la propia experiencia de su utilización. La situación de riesgo debe ser debidamente acreditada, sobre todo, por la autoridad pública que pretende adoptar una decisión en base al principio de precaución.

En virtud de lo anterior es imperioso para las administraciones públicas Ministerio del Medio Ambiente y municipalidades, que por mandato del artículo 117 de la Constitución de la República tienen la atribución de velar por la protección del medio ambiente que antes de ejecutar o autorizar cualquier proyecto, sino se tiene la certeza de las consecuencias ambientales, de acuerdo a los resultados obtenidos por el estudio de impacto ambiental, lo mejor es no realizarlo, a fin de aplicar el aforismo «más vale prevenir que curar».

CAPITULO III

MARCO JURIDICO DOCTRINARIO SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO

El objetivo del presente capítulo es establecer un marco jurídico sobre la evolución de las normas del derecho ambiental relacionado a la problemática del cambio climático, la protección jurídica del medio ambiente y Recursos Naturales a través de la conservación y restauración de ecosistemas y paisajes la cual se considera una medida de adaptación para combatir el cambio climático posterior a analizar la normativa salvadoreña en el departamento de Ahuachapán barra de Santiago enfocando el cumplimiento del convenio CMNUCC ha sido aplicado en la legislación analizaremos detalladamente y las políticas nacionales que el salvador ha adoptado para el cumplimiento del convenio.

3. Legislación nacional e internacional del cambio climático

3.1. Conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano, celebrada en Estocolmo en 1972

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que tuvo lugar en junio de 1972, fue el evento que convirtió al medio ambiente en un tema de relevancia a nivel internacional. Reunió tanto a países desarrollados como en desarrollo, aunque debe señalarse que la entonces Unión Soviética y la mayoría de sus aliados no asistieron, dicha Conferencia emitió una Declaración de veintiséis Principios y un plan de acción con ciento nueve recomendaciones⁶⁷.

⁶⁷Informe de Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, (Estocolmo en 1972), <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>.

En la conferencia se fijaron algunas metas específicas: una moratoria de diez años a la caza comercial de ballenas, la prevención de descargas deliberadas de petróleo en el mar a partir de 1975, y un informe sobre los usos de la energía para 1975. La Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano y sus Principios formaron el primer cuerpo de una «legislación blanda» para cuestiones internacionales relativas al medio ambiente.

En ese sentido, los aspectos relacionados al cambio climático y restauración de ecosistemas y paisajes para revertir la degradación ambiental; La restauración de la tierra fue un tema principal del presente convenio establece el informe a través de principios que los países deben de cumplir para el bienestar de sus habitantes y la conservación de la tierra entre estos principios los más destacados fueron;

Principio 3 “Debe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la Tierra para producir recursos vitales renovables.” Principio 2 “Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.”

Principio 4 “El hombre tiene la responsabilidad especial de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y fauna silvestres y su hábitat, que se encuentran actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos. En consecuencia, al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestre.”

3.2. Declaratoria de Rio de Janeiro

En 1992, se celebró Río de Janeiro, Brasil, la reunión más importante de líderes mundiales en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. En la Cumbre para la Tierra se firmó un conjunto de acuerdos histórico, entre ellos había dos vinculantes: 1) la Convención sobre el cambio climático, que apunta a las emisiones de gases de efecto invernadero originadas en la industria y en otras fuentes, como el dióxido de carbono, y 2) el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el primero mundial sobre la materia. Ha obtenido una aceptación rápida y generalizada. Más de 150 gobiernos firmaron el documento en la Conferencia de Río, y desde entonces más de 187 países han ratificado el acuerdo.

De conformidad con lo expuesto, el convenio tiene tres objetivos principales: a) conservar la diversidad biológica; b) utilización sostenible de los componentes de la misma, y c) participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. El convenio reconoce, por primera vez, que la conservación de la diversidad biológica es “una preocupación común de la humanidad” y parte integral del proceso de desarrollo.

El acuerdo abarca todos los ecosistemas, especies y recursos genéticos. Vincula los esfuerzos tradicionales de conservación de la meta económica de utilizar los recursos biológicos de manera sostenible. En él se establecen principios para la participación justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, en particular los destinados al uso comercial. También cubre el campo de la biotecnología, aborda el desarrollo y transferencia de tecnología, la distribución de beneficios y seguridad de la biotecnología. Es importante destacar que los países que se adhieren al convenio están obligados a aplicar sus disposiciones.

De esta manera, los encargados de tomar decisiones en cada país, deben de tener presente que los recursos naturales no son infinitos y por ello se necesita utilizarlos de manera sostenible. Mientras los esfuerzos de conservación realizados en el pasado tenían como objeto la protección de especies y hábitats en particular, el convenio reconoce que ecosistemas, especies y genes pueden utilizarse en beneficio de los seres humanos. Pero de una manera y a un ritmo que, a largo plazo, no lleve al deterioro de la diversidad biológica.

El convenio también orienta sobre la adopción de decisiones sobre la base del principio de precaución: cuando existe una amenaza de reducción o pérdida importantes de la diversidad biológica, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como una razón para aplazar las medidas encaminadas a evitar o reducir al mínimo dicha amenaza. El Convenio sobre la Diversidad Biológica reconoce que se precisan inversiones considerables para conservar la diversidad biológica. Pero la conservación traerá en cambio importantes beneficios ambientales, económicos y sociales.

3.3. Cumbre de Johannesburgo sobre el desarrollo sostenible

La Cumbre se celebró el 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 en el Centro de Convenciones de Sandton, en Johannesburgo (Sudáfrica). El principal objetivo de la Cumbre es renovar el compromiso político con el desarrollo sostenible. La Cumbre culminó con una declaración clara e inequívoca de los dirigentes del mundo, la "Declaración de Johannesburgo", en que se reafirmará la determinación de trabajar en aras del desarrollo sostenible. Además, en un plan negociado de ejecución se bosquejarán las medidas prioritarias que requiere el desarrollo sostenible. Mientras tanto, se está alentando a los gobiernos, la sociedad civil y las empresas a que

presenten iniciativas para establecer acuerdos de colaboración mediante los cuales se aborden problemas específicos y se logren resultados mensurables que mejoren las condiciones de vida de la gente en todo el mundo.

El décimo período de sesiones de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (conocido como CDS10) actúa como Comité Preparatorio de la Cumbre, el órgano principal de organización. El CDS10 celebrará cuatro sesiones preparatorias para la Cumbre en 2001 y 2002, que se conocen como PrepComs. El cuarto y último PrepCom se celebrará a nivel ministerial del 27 de mayo al 7 de junio de 2002 en Bali (Indonesia).

El Comité Preparatorio está encabezado por una Mesa compuesta por dos representantes de cada región del mundo (10 miembros en total). La Mesa del CDS10 se reúne entre los períodos de sesiones del CDS10 para orientar el proceso, crear conciencia política y fomentar el apoyo a la Cumbre entre los gobiernos y los grupos importantes. El Presidente de la Mesa es el Dr. Emil Salim, de Indonesia.

La responsabilidad general de la Cumbre en el ámbito de las Naciones Unidas recae en el Sr. Nitin Desai, Secretario General de la Cumbre de Johannesburgo y Secretario General Adjunto de Asuntos Económicos y Sociales.

Además de la organización política de la Cumbre descrita anteriormente, hay algunos asuntos de organización logística, como el alojamiento y el transporte local, a cargo del Gobierno de Sudáfrica, como anfitrión. Se ha creado, con el auspicio del Gobierno de Sudáfrica, la Johannesburg World Summit Company (JOWSCO) para dirigir los preparativos logísticos.

3.4. Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático cmnucc

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático.

3.4.1.Objetivo

El objetivo general de dicho convenio es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropogenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.⁶⁸

En 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kioto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes). En 2006 se enmendó en Nairobi este Protocolo a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio climático y se tenía previsto adoptar un nuevo protocolo en el año 2009 en Copenhague, el cual se tuvo que retrasar y mover a México en el 2010. En 1992, los países se adhirieron a un tratado internacional, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático Disponible en

⁶⁸Naciones Unidas *Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Artículo 2. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

inglés (CMNUCC), a fin de examinar qué podían hacer para limitar el aumento de la temperatura mundial y el consiguiente cambio climático, y de hacer frente a sus consecuencias.

El Salvador es suscriptor del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático , ya que el cambio climático es una de las amenazas para el futuro de la Humanidad; Ante tal problemática es para la investigación de vital importancia conocer el grado de cumplimiento que El Salvador está realizando para proteger los Ecosistemas (manglares y bosques) y las acciones de adaptación al cambio climático a fin de revertir la degradación ambiental y la vulnerabilidad de los recursos naturales y la diversidad de Ecosistemas.

El eje principal de estudio radica en analizar uno de los compromisos que los Estados partes del convenio deben cumplir. Uno de los compromisos que gira en torno a restauración de Ecosistemas (manglares, bosques) es el que establece El Artículo 4 de (CMNUCC) : Todas las partes , teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y de sus circunstancias, deberán : Literal d) Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos.

3.4.2. Antecedente histórico sobre cambio climático

En 1995, los países reconocieron que las disposiciones en materia de reducción de las emisiones recogidas en la Convención no eran suficientes.

Por lo tanto, iniciaron negociaciones para reforzar la respuesta mundial al cambio climático y, en 1997, adoptaron el Protocolo de Kyoto.

El Protocolo de Kyoto vincula jurídicamente a los países desarrollados a los objetivos de reducción de emisiones. El primer período de compromiso del Protocolo comenzó en 2008 y finalizó en 2012. El segundo período de compromiso comenzó el 1 de enero de 2013 y concluirá en 2020.

Actualmente hay 195 Partes en la Convención y 192 Partes en el Protocolo de Kyoto. El Protocolo entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Desde entonces, las Partes en dicho Protocolo han seguido negociando y han modificado el Protocolo para obtener resultados más ambiciosos en 2030.

CRONOGRAMA DE LAS NEGOCIACIONES HACIA UN ACUERDO SOBRE EL CLIMA.		
1979 Tiene lugar la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima.	1988 Se crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Más información sobre la ciencia del cambio climático	1990 El IPCC y la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima piden un tratado mundial sobre el cambio climático. Comienzan las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre una convención marco.
1991 Tiene lugar la primera	1992. En la Cumbre para la Tierra	1994. Entra en vigor la

reunión del Comité Intergubernamental de Negociación	celebrada en Río, la CMNUCC se abre a la firma junto con las demás convenciones de Río, el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación Disponible en inglés	CMNUCC
1995. Se celebra la primera Conferencia de las Partes (CP1) en Berlín Se celebra la primera Conferencia de las Partes (CP1) en Berlín	1996 Se crea la Secretaría de la CMNUCC Disponible en inglés para respaldar las medidas adoptadas en el marco de la Convención	1997 En diciembre se adopta oficialmente el Protocolo de Kyoto en la CP3.
2001 Se adoptan en la CP7 los Acuerdos de Marrakech que especifican las normas de aplicación del Protocolo de Kyoto, establecen nuevos instrumentos de financiación y planificación para la adaptación y crean un	2005 Entrada en vigor del Protocolo de Kyoto. Se celebra en Montreal la primera reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto. De acuerdo con los requisitos del Protocolo de Kyoto, las Partes iniciaron las negociaciones sobre la siguiente fase del Protocolo	2007 Se publica el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. La población empieza a ser consciente de la climatología. En la CP13, las Partes acordaron la Hoja de Ruta de Bali, que trazó el camino hacia una

<p>marco para la transferencia de tecnología</p>	<p>en el marco del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto (GTE-PK). Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto (GTE-PK). Se acepta y acuerda lo que después se convertiría en el Programa de Trabajo de Nairobi sobre los efectos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático (se le pondría este nombre en 2006, un año más tarde.</p>	<p>división posterior a 2012 en dos flujos de trabajo: el GTE-PK y otro grupo de trabajo en el marco de la Convención, conocido como el Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo en el Marco de la Convención.</p>
<p>2009 En la CP15, celebrada en Copenhague, se redacta el Acuerdo de Copenhague. Más adelante, los países presentaron promesas de contribución a la reducción de emisiones o promesas de acción para</p>	<p>2009 En la CP15, celebrada en Copenhague, se redacta el Acuerdo de Copenhague. Más adelante, los países presentaron promesas de contribución a la reducción de emisiones o promesas de acción para la mitigación, todas ellas no</p>	<p>2010 La CP redacta y acepta en gran medida los Acuerdos de Cancún Acuerdos de Cancún en la CP16. Mediante los Acuerdos, los países oficializaron sus promesas de contribución a la</p>

<p>la mitigación, todas ellas no vinculantes</p>	<p>vinculantes</p>	<p>reducción de emisiones en lo que fue el mayor esfuerzo colectivo realizado hasta el momento para reducir las emisiones de forma mutuamente responsable.</p>
<p>2011 La CP formula y acepta la Plataforma de Durban para una Acción Reforzada en la CP17. En Durban, los Gobiernos reconocieron claramente la necesidad de crear el concepto de un acuerdo nuevo, universal y legal para hacer frente al cambio climático después de 2020, en el que todos desempeñarán su papel lo mejor posible y podrán cosechar juntos los beneficios del éxito.</p>	<p>2012 La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto (CP/RP) adopta la Enmienda de Doha al Protocolo de Kyoto en la RP8. La enmienda incluye: nuevos compromisos de las Partes del anexo I en el Protocolo de Kyoto que acordaron asumir compromisos en el segundo período de compromiso, del 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2020; una lista revisada de gases de efecto invernadero de la que informarán las Partes en el segundo período de compromiso; y enmiendas</p>	<p>2013 Entre las decisiones cruciales adoptadas en la CP19/RP9 se incluyen decisiones encaminadas a impulsar la Plataforma Durban, el Fondo Verde para el Clima y la financiación a largo plazo, el Marco de Varsovia para la REDD-plus y el Mecanismo internacional de Varsovia para las pérdidas y los daños relacionados con las repercusiones del cambio climático. Más información sobre los resultados de Varsovia.</p>

	a varios artículos del Protocolo de Kyoto que se refieren al primer período de compromiso y que deben actualizarse para el segundo.	
2014 La CP20 tendrá lugar en diciembre en Lima (Perú).	2015 La CP21 o RP11 se celebrará en diciembre en París (Francia).	

3.4.3. Convenio sobre la diversidad biológica y la convención cumbre mundial de la ONU sobre el desarrollo sostenible

La necesidad de un acuerdo global sobre la diversidad biológica que reuniera las directrices y orientaciones imprescindibles para la conservación de la biodiversidad y la utilización sostenible de los recursos biológicos de la Tierra fue una de las preocupaciones de los expertos ambientalistas y de las organizaciones internacionales durante la década del ochenta. Dichos esfuerzos tomaron forma en el grupo de trabajo “ad hoc” que se constituyó en 1987 bajo el patrocinio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

El carácter marco del CDB también se manifiesta en los principios y objetivos sobre los que se sustenta el resto de sus disposiciones: las normas que contiene se expresan en términos de metas y políticas generales más que de obligaciones específicas, y su objetivo principal radica en impulsar los procesos nacionales para la adopción de decisiones que conlleven a su

cumplimiento. En este sentido, el CDB se sustenta en dos pilares básicos, como son el establecimiento de unas prioridades claras de conservación y de uso sostenible de la diversidad biológica, y la definición de unos lineamientos de acción a ser desarrollados por los Estados parte de esta forma, el artículo 1 del CDB establece que son sus objetivos prioritarios la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

Estos objetivos se constituyen en un punto de referencia para la adopción de acciones y decisiones tendentes a la aplicación del convenio en el ámbito estatal. Más adelante se analizarán las formas en que se llevará a cabo la participación en los beneficios: un acceso adecuado a los recursos genéticos, una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes y una financiación adecuada.

El CDB, además de reconocer la conservación de la diversidad biológica como un «interés común» de la humanidad, establece por primera vez el derecho soberano de los Estados sobre sus recursos biológicos, teniendo estos la posibilidad de explotarlos de acuerdo con sus propias políticas ambientales, el ejercicio de la mencionada soberanía conlleva, no obstante, la imposición de una serie de obligaciones para los Estados, que se encuentran detalladas en el propio convenio. Así, los Estados tienen la obligación de: desarrollar planes y estrategias nacionales para integrar la conservación y la utilización sostenible.

- a) Identificar los componentes importantes de la diversidad biológica y las prioridades que pudieran requerir medidas de conservación especiales.

- b) Adoptar medidas para la conservación como, por ejemplo, el establecimiento de áreas naturales protegidas o la rehabilitación de sistemas degradados.
- c) Comprometer a la administración de sus recursos biológicos de forma que se garantice la utilización sostenible de los mismos.
- d) Reconocer el rol de las comunidades indígenas y locales en la conservación de la diversidad biológica, promover el mantenimiento de sus conocimientos y prácticas y garantizar que los beneficios derivados del uso de sus conocimientos e innovaciones sean compartidos equitativamente.
- e) Fomentar la investigación, educación y capacitación en la conservación de la diversidad biológica y en la utilización sostenible de sus componentes.

En El Salvador el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)⁶⁹ es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

3.4.4. Convenio de Ramsar

La historia de la Convención de Ramsar es considerado como el más antiguo de los acuerdos intergubernamentales sobre el medio ambiente, el

⁶⁹Ministerio de medio ambiente y recursos naturales *Biodiversidad* (El Salvador) <http://www.marn.gob.sv/destacadocp/biodiversidad>

cual se negoció en 1960 entre países y organizaciones no gubernamentales preocupados por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales para las aves acuáticas migratorias. Su nombre obedece a que se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, ciudad del Irán situada a orillas del Mar Caspio donde la Convención sobre los Humedales fue firmada el martes 2 de febrero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de “uso racional”. El uso racional de los humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible

y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas.

La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

En el año 2014, EL Salvador obtuvo el séptimo sitio Ramsar, siendo El Complejo Barra de Santiago, convirtiéndolo en el primer humedal costero fronterizo que es declarado para El Salvador. Como sexto sitio Ramsar se tiene El Complejo Jaltepeque que constituye el segundo bosque salino más importante del país, el quinto sitio es El Complejo Güija, que incluye un complejo lagunar, que está ubicado en el departamento de Santa Ana.⁷⁰

La Laguna Olomega fue declarada como el cuarto Humedal de Importancia Internacional, el tercer Humedal fue declarado el Embalse Cerrón Grande representa el mayor cuerpo de agua dulce de todo el país y está situado en el tramo medio del río Lempa.

⁷⁰Ibíd

La Bahía de Jiquilisco fue declarada Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar, convirtiéndose así en el segundo humedal para el país y La Laguna El Jocotal fue declarada Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar el 22 Enero de 1999, convirtiéndose así en el primer humedal con Reconocimiento Internacional para El Salvador y el 970 para la Convención Ramsar. Los humedales están entre los ecosistemas más diversos y productivos, proporcionan servicios esenciales y suministran toda el agua potable, lastimosamente se continúa con su degradación y conversión para otros usos.

3.4.5. Protocolo de Cartagena

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica es un acuerdo internacional que busca asegurar la manipulación, el transporte y el uso seguros de los organismos vivos modificados (OVM), que resultan de la aplicación de la tecnología moderna que puede tener efectos adversos en la diversidad biológica, considerando al mismo tiempo los posibles riesgos para la salud humana. Fue adoptado por la Conferencia de las Partes, el 29 de enero de 2000 y entró en vigencia el 11 de septiembre de 2003.

3.4.6. Protocolo de Nagoya

El Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica, es un acuerdo internacional cuyo objetivo es compartir los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos en forma justa y equitativa, teniendo en cuenta todos los derechos sobre dichos recursos y tecnologías, para contribuir con la

conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes. Fue adoptado por la Conferencia de las Partes en su décima reunión, el 29 de octubre de 2010, en Nagoya, Japón.

3.4.7. Protocolo Kyoto

A mediados de los años 90, los firmantes de la CMNUCC se dieron cuenta de que hacían falta normas más estrictas para reducir las emisiones. En 1997, aprobaron el Protocolo de Kioto, que introducía objetivos jurídicamente vinculantes de reducción de emisiones para los países desarrollados.

El segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto comenzó el 1 de enero de 2013 y finalizará en 2020. Participan en él 38 países desarrollados, incluida la UE y sus 28 Estados miembros. A este segundo periodo se aplica la enmienda de Doha, con arreglo a la cual los países participantes se han comprometido a reducir las emisiones en un 18 % como mínimo con respecto a los niveles de 1990. La UE se ha comprometido a reducir las emisiones en este periodo en un 20 % por debajo de los niveles de 1990.

La principal carencia del Protocolo de Kioto radica en que únicamente obliga a actuar a los países desarrollados. Dado que los Estados Unidos no firmaron el Protocolo de Kioto, que Canadá se retiró antes del final de primer periodo de compromiso y que Rusia, Japón y Nueva Zelanda no participan en el segundo periodo de compromiso, ahora solo se aplica a aproximadamente el 14 % de las emisiones mundiales. Con todo, más de 70 países desarrollados y en desarrollo han asumido varios compromisos no vinculantes de reducción o limitación de sus emisiones de gases de efecto invernadero

3.5 Legislación nacional sobre cambio climático y restauración de ecosistemas y paisajes

3.5.1 Constitución de la República de El Salvador

En El Salvador, el medio ambiente está tutelado desde la perspectiva constitucional en el art. 117 de la carta magna textualmente establece que: “Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible para garantizar el desarrollo sostenible.

Se declara de interés social la protección, conservación, aprovechamiento racional, restauración o sustitución de los recursos naturales, en los términos que establezca la Ley.” Debido a que en la historia de la humanidad se pensaba que los recursos que la naturaleza proveía eran ilimitados, no obstante, con el paso de los años se logrado establecer que eso no es así que realzaba una de sus características intrínsecas, la de ser renovables. Pero debido al crecimiento poblacional y a los abusos desmedidos que la especie humana ha hecho de los mismos, en la actualidad y con la ayuda de los estudios científicos, se ha puesto en evidencia que los recursos naturales no se renuevan con la misma rapidez con la que se consumen, deterioran o transforman, e inclusive, algunos de éstos pueden llegar a extinguirse o desaparecer por completo; situación que puede ocasionar una crisis calculables

Art. 1 Inc. 1º: “El Salvador reconoce a la persona humana como el origen y el fin de la actividad del Estado, que está organizado para la conservación de la justicia, de la seguridad jurídica y del bien común.” Pese a que el ser humano necesita para la satisfacción de sus necesidades y el desarrollo pleno de su existencia, tanto de condiciones ambientales como económicas,

es injustificable un crecimiento económico basado en un daño o deterioro ambiental, circunstancia que fue considerada por el constituyente salvadoreño al establecer como obligación del Estado el fomento y protección de las asociaciones de tipo económico que realicen un aprovechamiento eficiente y eficaz de los recursos naturales y humanos, según lo establece el Art. 113: “Serán fomentadas y protegidas las asociaciones de tipo económico que tiendan a incrementar la riqueza nacional mediante un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y humanos. En esta clase de asociaciones, además de los particulares, podrán participar el Estado, los municipios y las entidades de utilidad pública.”

Del tenor literal de esta disposición se desprende que no solo los particulares pueden asociarse y dar origen a esta clase de asociaciones de tipo económico, amigables y respetuosos del medioambiente, más bien, que todos los sectores deben de fomentar esta clase de asociaciones y prácticas económicas, incluyendo al Estado con su conjunto de instituciones, los gobiernos locales y las instituciones de utilidad públicas, es decir que la problemática del medio ambiente en relación al cambio climático es un tema de interés público en donde se debe dar cumplimiento a las y convenios ratificados por El Salvador para crear mecanismos de gestión sostenible para conservar los Recursos Naturales y Restaurar los ecosistemas más críticos .

3.5.2. Ley del Medio Ambiente

Fue aprobada por medio del Decreto Legislativo N° 223, de fecha 2 de marzo de 1998, y publicada en el MARCO LEGAL MARCO LEGAL 13 Diario Oficial N° 79, Tomo 339 del 4 de marzo del mismo año. Este instrumento

jurídico ambiental hace referencia al “Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales Renovables” en su Art. 65, determinando que deberá asegurarse la sostenibilidad de estos recursos, su cantidad y calidad, y protegerse adecuadamente los ecosistemas a que pertenezcan. Asimismo, en su apartado sobre el “Manejo de los Suelos y Ecosistemas Terrestres” (Art. 75), la Ley del Medio Ambiente da una serie de criterios, entre los que se encuentra el que deberán llevarse a cabo prácticas de conservación y recuperación de los suelos, por quienes realicen actividades agrícolas, pecuarias, forestales, mineras, urbanísticas y de infraestructura.

En el Art. 77, en el que dispone sobre la “Gestión y Aprovechamiento Sostenible de los Bosques”, indica que el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y en consulta con las instituciones pertinentes, elaborarán y aplicarán un conjunto de mecanismos de mercado que faciliten y promuevan la reforestación. Para ello, deben tomar en cuenta la valoración económica del bosque, en la que se deben incorporar los valores del uso de los recursos no maderables, como los servicios ambientales de protección de los recursos hídricos, el suelo, la diversidad biológica, la energía y la fijación de carbono en la atmósfera, la producción de oxígeno y sus efectos para regular el clima.

Con base en esta Ley, se creó el “Sistema de Áreas Naturales Protegidas” (Art. 78), que tiene como uno de sus principales objetivos el de conservar la prestación de los servicios ambientales que se deriven de tales, entre ellos la fijación de carbono, la disminución del efecto invernadero y la contribución a la estabilidad del clima. En relación con la “Protección de la Atmósfera”, en el Art. 47 emite una serie de criterios. Uno de ellos se relaciona con los convenios internacionales ratificados por el país, al manifestar que el

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, con apoyo del Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente, elaborará y coordinará la ejecución de Planes Nacionales para el cambio climático y la Protección de la Capa de Ozono, que faciliten el cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por El Salvador.

La presente ley tiene por objeto desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República, que se refiere a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones; así como también, normar la gestión ambiental, pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por El Salvador. Esta normativa está orientado a cuatro áreas en materia ambiental y legislativa, es decir:

- a) Normar de manera complementaria y desarrollada el contenido de derechos y obligaciones ambientales reconocidas en la norma fundamental, la Constitución.
- b) Reglar que la utilización de los recursos naturales se realice de forma sostenible.
- c) Regular la gestión ambiental de todos los sectores del Estado salvadoreño.
- d) Asegurar la aplicación de los instrumentos internacionales en materia ambiental ratificados por El Salvador.

El Art. 2 consagra los trece principios en los que debe de encontrarse sustentada la Política Nacional del Medio Ambiente, y que textualmente establecen: a) Todos los habitantes tienen derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Es obligación del Estado tutelar, promover y defender este derecho de forma activa y sistemática...”

En este principio el legislador salvadoreño reconoce que es necesario para el desarrollo de la vida humana gozar de un entorno ambiental dotado de dos características: sano y ecológicamente equilibrado, y le adjudica este derecho a todos los habitantes del territorio salvadoreño; paralelamente, define al sujeto pasivo de este derecho, es decir, el sujeto encargado de garantizar su protección y conservación, el Estado salvadoreño, esto se lograría si toda la sociedad hace valer sus derechos.

b) No obstante, en virtud de que el derecho a un medio ambiente sano y adecuado es un derecho difuso, su defensa no está limitada única y exclusivamente al Estado, sino todo lo contrario, cada uno de los habitantes salvadoreños tiene el derecho y la obligación de velar porque se garantice y se proteja el medio ambiente, labor que se desarrolla a través de la educación, observación, verificación, control y participación activa en las políticas públicas y el accionar de las diferentes instituciones que desarrollan labores de vigilancia en materia ambiental, Tribunales Ambientales, MARN, OPAMS, etc. El desarrollo económico y social debe ser compatible y equilibrado con el medio ambiente; tomando en consideración el interés social señalado en el Art. 117 de la Constitución;

c) Se deberá asegurar el uso sostenible, disponibilidad y calidad de los recursos naturales, como base de un desarrollo sustentable y así mejorar la calidad de vida de la población.” El medio ambiente y los recursos naturales

son elementos cuyo goce y disfrute pertenecen a todos por igual, tanto a las generaciones presentes como futuras, por lo que toda actividad productiva y económica encaminada al desarrollo económico y social de la población salvadoreña actual, debe de llevarse a cabo de forma amigable con el medio ambiente, tratando de restaurar los recursos naturales y en el que habitamos, utilizándolos de forma razonable, eficiente y eficaz; siendo responsables.

“d) Es responsabilidad de la sociedad en general, del Estado y de toda persona natural y jurídica, reponer o compensar los recursos naturales que utiliza para asegurar su existencia, satisfacer sus necesidades básicas, de crecimiento y desarrollo, así como enmarcar sus acciones, para atenuar o mitigar su impacto en el medio ambiente; por consiguiente se procurará la eliminación de los patrones de producción y consumo no sostenible; sin defecto de las sanciones a que esta ley diere lugar;” De la misma forma que se apuntó en las líneas que anteceden, este principio reconoce que la responsabilidad del cuidado, tutela y protección del medio ambiente es una obligación que compete a todos los actores de la sociedad; hace énfasis en la necesidad y el deber que tiene la presente generación de restablecer o compensar los recursos naturales que utilice para la satisfacción de sus necesidades, con lo que se pretenden salvaguardar la “seguridad alimentaria” de las generaciones venideras; y resalta la importancia de adoptar procesos productivos más ecológicos o amigables con el medio ambiente.

“e) En la gestión de protección del medio ambiente, prevalecerá el principio de prevención y precaución;

f) La contaminación del medio ambiente o alguno de sus elementos, que impida o deteriore sus procesos esenciales, conllevará como obligación la

restauración o compensación del daño causado debiendo indemnizar al Estado o a cualquier persona natural o jurídica afectada en su caso, conforme a la presente ley” En ambos literales lo que el legislador realizó es un reconocimiento y consagración legal de los principios generales del derecho ambiental. Es decir, que en materia de protección ambiental no es necesario que se produzca de forma infalible el daño o deterioro al medio ambiente sino de una manera muy lenta que con el paso de los años va empeorando para prohibir o limitar las acciones o procesos productivos que lo originan. ⁶⁵ También, por principios de justicia, el responsable del deterioro ambiental es quien debe de proporcionar los recursos económicos tendientes a sufragar las acciones y actividades que se llevaran a cabo para la mitigación y compensación del daño ambiental ocasionado con su actuar.

“g) La formulación de la política nacional del medio ambiente, deberá tomar en cuenta las capacidades institucionales del Estado y de las municipalidades, los factores demográficos, los niveles culturales de la población, el grado de contaminación o deterioro de los elementos del ambiente, y la capacidad económica y tecnológica de los sectores productivos del país;”

“h) La gestión pública del medio ambiente debe ser global y transitoria, compartida por las distintas instituciones del Estado, incluyendo los Municipios y apoyada y complementada por la sociedad civil”

i) En los procesos productivos o de importación de productos deberá incentivarse la eficiencia ecológica, estimulando el uso racional de los factores productivos y desincentivándose la producción innecesaria de desechos sólidos, el uso ineficiente de energía, del recurso hídrico, así como el desperdicio de materias primas o materiales que pueden reciclarse;

j) En la gestión pública del medio ambiente deberá aplicarse el criterio de efectividad, el cual permite alcanzar los beneficios ambientales al menor costo posible y en el menor plazo, conciliando la necesidad de protección del ambiente con las de crecimiento económico.” “

k) Se potencia la obtención del cambio de conducta sobre el castigo con el fin de estimular la creación de una cultura proteccionista del medio ambiente;

l) Adoptar regulaciones que permitan la obtención de metas encaminadas a mejorar el medio ambiente, propiciando una amplia gama de opciones posibles para su cumplimiento, apoyados por incentivos económicos que estimulen la generación de acciones minimizantes de los efectos negativos al medio ambiente...”

m) La educación ambiental se orientará a fomentar la cultura ambientalista a fin de concientizar a la población sobre la protección, conservación, preservación y restauración del medio ambiente.”

En cuando a la política nacional del medio ambiente, el Art. 3 establece que: está compuesta por: principios, estrategias y acciones; consta de tres fases: a) Creación: El MARN es quien desempeña la labor de creación y presentación para su aprobación, b) Aprobación y emisión: Laborar que es adjudicada al Consejo de Ministros, y c) Ejecución: La cual es desarrollada por el MARN y el SINAMA; debe de actualizarse por lo menos cada cinco años; y finalmente, sus estrategias y acciones deben de guiar por igual, tanto al gobierno central como municipal, así como los planes y programas de desarrollo. En el Art. 4 el legislador salvadoreño ha declarado de interés social la protección y mejoramiento del medio ambiente, y obliga a todas las

instituciones públicas a incluir prioritariamente en sus acciones y programas el componente ambiental; hace énfasis en la responsabilidad del Estado de introducir medidas de valoración económicas del medioambiente acorde al valor real de los recursos naturales, para que la utilización de los mismos sea realizada de forma responsable y sostenible.

3.5.3. Ley Forestal

La última Ley Forestal data de 2002, emitida por medio del Decreto Legislativo N° 852 del 22 de marzo de ese año y publicada en el Diario Oficial N° 110, Tomo 355, de fecha 17 de junio del 2002. Esta Ley establece disposiciones para promover el incremento, manejo y aprovechamiento en forma sostenible de los recursos forestales y el desarrollo de la industria maderera; declara a los recursos forestales como patrimonio natural de la nación y lo asigna al Estado so protección y manejo. Además, declara de interés económico el desarrollo forestal del país, desde el establecimiento de la plantación hasta el aprovechamiento final y todas sus formas de valor agregado.

El Artículo primero de la mencionada Ley determina, en su parte final, que se buscará establecer las condiciones para estimular la participación del sector privado en la reforestación del territorio nacional con fines productivos. Un cambio fundamental que tiene esta nueva Ley, es el hecho de que se eliminó la institución de “El Servicio Forestal” adscrito a la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que era la oficina competente para conocer y resolver todo lo concerniente a la materia forestal. En la actualidad, de acuerdo con el Art. 3, el único competente para la administración de la Ley Forestal es el referido Ministerio, en general, el cual deberá apresurar la aprobación del Reglamento respectivo, para facilitar la aplicación de la misma.

En 1973 fue promulgada la Ley Forestal de El Salvador, con la finalidad de establecer las bases para el desarrollo de una política forestal acorde con los intereses públicos, la cual tiene por objeto la conservación, mejoramiento, restauración y acrecentamiento de los recursos forestales y el aprovechamiento y manejo racional de los bosques y tierras de la Nación.

En esta Ley se crea el Servicio Forestal y de Fauna como ente responsable de todas las funciones y actividades en el ramo forestal. Los principales logros del Servicio Forestal durante los últimos 20 años, se dan en materia de aprovechamientos ilegales; hay poco avance en materia de investigación, inventarios y planes de ordenación. Con el apoyo de agencias internacionales se han impulsado proyectos específicos, en materias de investigación, plantaciones forestales, fortalecimiento de capacidades locales y desarrollo de áreas o fincas demostrativas.

La Dirección General de Recursos Naturales Renovables DGRNR (Servicio Forestal y de Fauna) está regionalizada operativamente a nivel nacional. Cada región dispone de un Coordinador General, que a su vez cuenta con Agentes forestales, responsables de aplicar la Ley Forestal Vigente.

En su contexto general la ley forestal es amplia. Además del recurso forestal intrínseco incluye el suelo y el agua; declara de utilidad pública la prevención y combate de la erosión del suelo y faculta al Estado a establecer por decreto ejecutivo zonas protectoras del suelo. El Servicio Forestal, como dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, es el ente ejecutor de los planes. Por otra parte, la reciente Ley de Medio Ambiente establece como único requisito registrar el plan de manejo forestal.

La ejecución de los planes para el control o erradicación de las plagas o enfermedades lo hará el Servicio Forestal solo o en cooperación con otros

organismos como OIRSA, Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal entre otras. Si la plaga o enfermedad se producen en propiedad privada, el Servicio cooperará con el propietario, proporcionando asistencia técnica; de común acuerdo adoptarán las medidas necesarias para lograr el control y erradicación de la plaga o enfermedad.

Si el propietario del inmueble afectado manifiesta su disconformidad o no se sujeta a las medidas tomadas por el Servicio, éste realizará los trabajos fitosanitarios y los gastos resultantes serán por cuenta del propietario quien los reembolsará efectivamente mediante procedimiento gubernativo.

3.5.4. Historia forestal de El Salvador

El Salvador es uno de los países más pequeños de América Latina, situado en la costa del Pacífico con una extensión aproximada de 20.800 Km². El 75% del territorio es montañoso y abrupto, con suelos susceptibles a la erosión. La cobertura de bosque apenas cubre un 12% de la superficie territorial, con un 4% de bosques productivos (coníferas y manglares).

El país, con seis millones y medio de habitantes, tiene la mayor densidad demográfica de Centro América, con una la tasa de crecimiento del 3,5% anual; era un país eminentemente agrícola hasta la década de los años 70, contribuyendo actualmente este sector con un porcentaje muy bajo de los ingresos del país.

El Gobierno de El Salvador ha mostrado hasta ahora poco interés por la conservación y el aprovechamiento racional de los bosques existentes y su restauración por medio de programas masivos de repoblación forestal. A pesar de que El Salvador es uno de los países más deforestados de América Latina, sólo se encuentra en una fase inicial de concienciación

forestal y en el comienzo de algunas actividades como el Programa Ambiental de El Salvador, PAES.

Históricamente, El Salvador ha carecido de cultura forestal y de una política gubernamental clara en favor del desarrollo forestal nacional, lo que contrasta con la impostergable necesidad de reorientar los esfuerzos para lograrlo⁷¹.

El país ha basado su economía en la oportunidad de los mercados internacionales para colocar productos tradicionales de exportación como café y caña de azúcar, relegando el desarrollo del rubro forestal al establecimiento de proyectos forestales parciales (plantaciones), con énfasis en la generación de empleo, y olvidando la importancia potencial de los bienes y servicios forestales.

3.5.5. Objetivos de la ordenación forestal

La Ley forestal vigente no tiene un Reglamento que desarrolle disposiciones legales referentes a los requisitos y otros aspectos sobre los planes de manejo forestal; únicamente menciona que los aprovechamientos de los particulares deberán regirse de acuerdo con el principio del rendimiento sostenido del bosque sin detrimento de su calidad y cantidad, aunque establece que las autorizaciones para los aprovechamientos determinados como persistentes deben de estar de acuerdo con un plan general de manejo.⁷²

Por otra parte, la reciente Ley de Medio Ambiente establece como único requisito registrar el plan de manejo u ordenación. No obstante lo anterior, el

⁷¹Ibíd

⁷²Ministerio de agricultura y ganadería *Estrategia Forestal de El Salvador*. (El Salvador 2017). <http://www.mag.gob.sv/download/estrategia-forestal-de-el-salvador>

Servicio Forestal establece los requisitos para la elaboración y aprobación de los planes de ordenación. Si el solicitante es una sociedad, debe presentar escritura de constitución, inscrita en el Registro de Comercio y acta de nombramiento del representante legal; si es asociación, certificación de la autoridad respectiva, donde consta la personalidad jurídica y la formación del consejo directivo.

No se exige una metodología específica para la elaboración del inventario y formulación del plan de manejo; pero a partir del año 1997 se aceptó la metodología Simplificada para Planes de Manejo en Coníferas y Plantaciones, elaborado por el proyecto CEMAPIF de Honduras. Actualmente, el propietario del bosque contrata los servicios de un técnico calificado (Ingeniero Forestal, dasónomo o afín) para la elaboración del plan de manejo forestal.

Una vez elaborado el documento, se somete a la aprobación ante las oficinas centrales del Servicio Forestal en San Salvador. Para el inicio de las operaciones, cada año el finquero debe presentar el plan anual operativo. El Servicio Forestal programa y realiza una inspección de campo, en la que participan el propietario o el mayordomo de la finca y el agente forestal respectivo, para verificar los datos contenidos en el documento de plan de manejo, hace las observaciones o correcciones del caso y las comunica al finquero para que incorpore las enmiendas realizadas.

Una vez incorporadas las observaciones se presenta nuevamente el plan para su aprobación de parte del Jefe del Servicio Forestal mediante una nota que detalla los aspectos generales de dicho plan. El seguimiento está a cargo del Coordinador Regional y del forestal de la zona. Por último, se extiende autorización de aprovechamiento de los volúmenes de madera, que

establece el plan. El período de duración del plan depende de factores tales como: extensión del bosque, homogeneidad, edad, tipo de suelo y calidad del sitio. Sin embargo, la duración de los planes de manejo forestal aprobados oscila entre 5 y 10 años.

A pesar de que El Servicio Forestal de El Salvador tiene escasa capacidad, se hacen esfuerzos, a través de los Coordinadores Regionales y sus Agentes Forestales, en todo el país, para dar seguimiento a los planes de manejo y verificar que las actividades de aprovechamiento, protección, regeneración y otras sean cumplidas, así como el marcaje de los árboles a aprovechar o de las áreas de corta según el plan anual operativo. Emite además la guía de transporte de productos o subproductos provenientes del aprovechamiento.

Por otra parte, la carencia de mercados para productos intermedios o de diámetros menores y la poca capacidad de inversión han provocado que no se dé el tratamiento oportuno obteniendo plantaciones de mala calidad con frustración del propietario que ve el bosque como un problema.

3.5.6. Prácticas actuales de la ordenación forestal

El bosque es un factor imprescindible para la protección de los otros recursos naturales como el suelo y el agua, en la ley forestal vigente se establecen normas encaminadas a la prevención y combate de la erosión de los suelos, así como la protección de cuencas hidrográficas y de sus zonas altas, mediante el establecimiento o mejora de las masas forestales. Para lograr esa protección, se necesita como requisito una declaración de utilidad pública con justificación del beneficio social.

Se establecen, por otra parte, zonas protectoras del suelo, de acuerdo con la citada ley, que tienen como fin específico mantener y regular el régimen hidrológico, mejorar las condiciones higiénicas de la población, y proteger las riberas de ríos, lagos y lagunas.

Tanto en las zonas protectoras como en los bosques se pueden realizar aprovechamientos, y destinar áreas para el pastoreo en forma limitada y regular. Cualquier otro tipo de trabajo en el suelo o subsuelo requiere de la autorización respectiva, aunque la falta de reglamento dificulta la aplicación de estas disposiciones. Es importante señalar y diferenciar lo que legalmente establece la ley forestal referente a las zonas protectoras del suelo y lo que en la práctica se entiende por zona de protección en una finca que está sometida a un régimen técnico de plan de manejo forestal.

La zona de protección es un área que determina el técnico o consultor responsable de elaborar el plan, atendiendo a las circunstancias propias del sitio, como topografía, pendiente (áreas susceptibles a erosión o deslizamientos), ecosistemas o hábitat únicos, biodiversidad, bosque natural (tipo, estructura, composición y procesos biológicos establecidos), permeabilidad del suelo, riberas de cauces o drenajes naturales (ríos, lagos, lagunas, quebradas, manantiales), áreas de recarga acuífera. En dichas áreas no se planifican actividades de extracción forestal.

En relación a los requisitos legales para el manejo de áreas cercanas a las fuentes de agua y otras zonas frágiles que necesiten protección, el marco legal vigente establece una protección estricta que no permite ninguna clase de manejo a excepción de las actividades de salvamento de control y combate de plagas y enfermedades. De acuerdo con la Ley Forestal vigente, cuando se presentan plagas o enfermedades, el Ente responsable es la

Secretaría de Agricultura y Ganadería, a quien le compete la formulación de los planes aplicables para controlar o erradicar las plagas o enfermedades.

La legislación forestal de El Salvador establece sanciones por infracciones forestales que se califican como: Menos grave (¢100,00 a 500,00), en el caso de incumplir las medidas y disposiciones que se dicten sobre plagas y enfermedades forestales, si se ocasiona con ello daños considerables.

El Servicio Forestal tiene a su cargo la acción contra todos los incendios forestales, quedando facultado para adoptar y hacer efectiva las medidas que pudieran prevenir y combatir estos incendios. Quedan prohibidas las prácticas de quema en los terrenos forestales y áreas colindantes, estando sujetos los que contraríen esta prohibición a la sanción administrativa que impone la Ley de la materia, sin perjuicio de la responsabilidad penal o civil en su caso. Toda persona natural, al constatar que se ha originado un incendio forestal, tiene la obligación de comunicarlo inmediatamente a la autoridad más próxima al lugar del incendio.

En la extinción del incendio deberán contribuir las autoridades civiles y militares quienes proporcionarán al personal de su dependencia, los medios de transporte, y herramientas necesarias para apoyar las medidas para el control del siniestro; los propietarios o poseedores de bosques, tierras forestales, zonas protectoras y parques nacionales están obligados a facilitar el acceso, tránsito y permanencia dentro de estos lugares a las autoridades y personas que colaboren en la extinción del incendio; deberán además ayudar a ejecutar las obras necesarias, entre ellas las fajas corta fuego.

En el interior del bosque y en zonas adyacentes, se prohíbe la instalación de establecimientos o centros de actividad, que puedan provocar incendios

forestales, a excepción de los autorizados por el Servicio quien determinaría las condiciones de funcionamiento. La autoridad civil y militar tienen facultad para conocer todas las personas físicamente aptas entre los 16 y 60 años de edad, que habitan dentro de un radio de 15 kilómetros del lugar donde se haya producido el incendio, para que colaboren en la extinción del mismo y proporcionen los medios para tal fin. Cuando en una zona protegida se originen incendios con amenaza de propagarse a un país vecino, las autoridades nacionales que intervengan en su extinción deberán comunicarse con las autoridades más cercanas a la zona, que pudieran resultar afectadas de dicho país. El Órgano Ejecutivo gestionará la reciprocidad internacional al respecto.

Para la restauración de los terrenos siniestrados, sean públicos o privados, se podrá acudir a las disposiciones de la Ley Forestal, en lo relacionado a la reforestación, en lo que respecta a la ayuda técnica, auxilio y subvención a solicitar.

Los aprovechamientos serán ejecutados en el período de restauración, para que ésta se consiga en el menor tiempo posible, reduciendo los costos al límite necesario.

La Ley Forestal, establece además sanciones de ¢500.00 a ¢2,000.00 por Infracciones Graves tales como: Provocar incendios forestales e instalar en los bosques o en sus inmediaciones, sin autorización, aserraderos, hornos de cualquier clase, elementos de fabricación o maquinaria, combustible, explosivos, que puedan originar peligro de incendio; mientras que las infracciones menos graves, tales como: Infringir las medidas que se hayan ordenado para prevenir o combatir los incendios forestales, efectuar quemas no autorizadas y usar el fuego en los bosques o en sus colindancias con

peligro de extensión o propagación, se sancionan con multas de ¢100,00 a ¢500,00 y las infracciones leves con multas de ¢10,00 a ¢100,00 por faltas tales como: No mantener limpios y libres de obstáculos los caminos de acceso a los bosques o no tomar las medidas adecuadas respecto al transporte de combustible, dejar abandonados en los bosques, zonas protectoras, zonas de reserva y parques Nacionales, cigarrillos en ignición, vidrios, botellas, utensilios o desperdicios que puedan originar combustión y peligro de incendios

3.5.7. Ley de las áreas naturales protegidas

Los recursos naturales son parte fundamental para el crecimiento económico y el desarrollo social de cada país, es por eso por lo que entre 1974 y 1980 se iniciaron los procesos para identificar y evaluar posibles áreas naturales en riesgo, con el fin de proveer leyes y brindar mayores cuidados para su sostenimiento.

Las áreas naturales son protegidas con el propósito de conservar y proteger la vida de diferentes especies de fauna silvestre y flora. A través del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) se promueve la importancia de dichos lugares y el cuidado del medio ambiente en general. Además, se busca brindar el manejo sostenible y la restauración de los recursos existentes en cada una de estas áreas.⁷³

3.5.8. Acciones realizadas

Existen muchos factores que amenazan con la preservación de dichos lugares, tales como la explotación minera, incendios, deforestación, caza e

⁷³Ministerio de medio ambiente y recursos naturales *observatorio ambiental* (El Salvador) <http://www.marn.gob.sv/>

intromisión humana, falta de infraestructura y señalización, entre otros, los cuales ponen en riesgo su desarrollo. Para ello se han creado diferentes leyes y medidas de prevención, con las cuales se busca brindar un trato adecuado a la conservación de la flora y fauna silvestre.

Existen muchos factores que amenazan con la preservación de dichos lugares, tales como la explotación minera, incendios, deforestación, caza e intromisión humana, falta de infraestructura y señalización, entre otros, los cuales ponen en riesgo su desarrollo. Para ello se han creado diferentes leyes y medidas de prevención, con las cuales se busca brindar un trato adecuado a la conservación de la flora y fauna silvestre.

Según reportes del MARN, el clima en el país no presenta variaciones extremas debido a que se encuentra ubicado en la zona neotropical. A pesar de esto, durante el año se presentan anomalías climáticas que ocasionan inestabilidad en el desarrollo ambiental; para evitarlas, es recomendable realizar acciones que favorezcan a dichos ecosistemas, por ejemplo, el reciclaje, un mejor control de la deforestación, saneamiento del agua y aire y la concienciación sobre la importancia del medio ambiente.

Art.1. La presente Ley tiene por objeto regular el establecimiento del régimen legal, administración, manejo e incremento de las Áreas Naturales Protegidas, con el fin de conservar la diversidad biológica, asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales y garantizar la perpetuidad de los sistemas naturales, a través de un manejo sostenible para beneficio de los habitantes del país. **Ámbito de Aplicación** Art. 2. La presente Ley es aplicable en todo el territorio nacional, especialmente en las Áreas Naturales Protegidas, declaradas y establecidas como tales con anterioridad a la vigencia de esta Ley y las que posteriormente se establezcan.

3.6. Ordenanza municipal de protección del medio ambiente con énfasis en el recurso hídrico del municipio de Jujutla - políticas del cambio climático a nivel nacional

La ordenanza municipal fue publicada en el Diario Oficial el 12 de diciembre del año 2012 y protege los Recursos Hídricos de Jujutla siendo parte del sitio Ramsar de Barra de Santiago lugar de investigación de campo de este grupo de tesis.

La Finalidad Principal es sobre la protección de Medio Ambiente específicamente la protección de recursos hídricos el cual es de suma importancia con respecto a la biodiversidad de la zona de barra de Santiago. según datos recolectados por medios de entrevistas a la población y a técnicos del Ministerio de Medio Ambiente en la zona de barra de Santiago no se da cumplimiento a la respectiva ordenanza municipal ya que los cañeros empresarios del azúcar de caña, extraen el agua de manera excesiva para el riego del cañal y dejan sin paso de agua a las zonas bajas del lugar donde se encuentra el sitio ramsar de barra de Santiago exactamente en la zona donde el ministerio de medio ambiente realiza los programas referente a la restauración de ecosistemas de Mangle el mangle para poder restaurarse necesita del agua todo el tiempo pero en la época seca se dificulta por la extracción excesiva de agua razón por la cual es de suma importancia la protección de los recursos hídricos en la zona de Barra de Santiago.

La ordenanza en el artículo 5 establece cuales son las obligaciones y prohibiciones en la zona de barra de Santiago. Establece de la siguiente manera:⁷⁴ Art. 5.- Son obligaciones del Municipio⁷⁵:

⁷⁴Ibíd.

- a) Coordinar con las autoridades competentes las denuncias de los ilícitos cometidos en contra de la presente Ordenanza.
- b) Gestionar en coordinación con otras instituciones el proceso de incorporación de la Barra de Santiago y sus ecosistemas asociados al sistema de sitios RANSAR.
- c) La Municipalidad coordinará, supervisará con las autoridades competentes la extensión y cumplimiento de permisos para la tala de árboles.
- d) Coordinar con otras Municipalidades, Instituciones de Gobierno y no gubernamentales la protección de los bosques salados.
- e) Coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y otras instituciones, apoyo técnico para la implementación de proyectos orientados al reusó de las aguas residuales, separación de basura y otros, que ayuden a mejorar las condiciones ambientales del Municipio;
- f) Controlar el vertido de aguas residuales de tipo ordinario y especial, en los ríos, quebradas u otras fuentes de agua del Municipio;
- g) Coordinar la ayuda técnica y económica con instrucciones de Gobierno, Cooperación Internacional y otros, para el tratamiento de aguas residuales del Municipio;

⁷⁵Alcaldía municipal de Jujutla *Ordenanza municipal de protección del medio ambiente con énfasis en el recurso hídrico del municipio de Jujutla, departamento de Ahuachapán.* (El Salvador)

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gUdmj9tc29AJ:www.csj.gob.sv/ambiente/LEYES/ORDENANZAS_MUNICIPALES/AHUCHAPAN/JUJUTLA.doc+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=sv

3.7. Planes y políticas de cambio climático a nivel nacional

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), es el punto Focal ante El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático CMNUCC y el encargado de coordinar, impulsar y apoyar las acciones vinculadas a la gestión de los riesgos ante el cambio climático. En el año 2012 el Consejo de Ministros aprobó la nueva Política del Medio Ambiente que tiene como objeto “Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático”. En el mismo año se hicieron importantes reformas a la Ley del Medio Ambiente, incorporando instrumentos que facilitan la implementación de acciones para impulsar la adaptación y afrontar el cambio climático. En 2013, el MARN lanzó la Estrategia Nacional de cambio climático, y en junio de 2015 se oficializó el primer Plan Nacional de cambio climático, cuyo objetivo es “Construir una sociedad y una economía resiliente al cambio climático y baja en carbono”

Durante noviembre de 2015, previo a la Conferencia de las Partes COP 21, El Salvador presentó ante la Convención sus Contribuciones Tentativas Nacionalmente Determinadas, (INDC, por sus siglas en inglés) destinadas en primer lugar, a establecer un marco de legislación y arreglos institucionales que orientan el desarrollo económico y social hacia las bajas emisiones y la adaptación al cambio climático.

3.7.1. Política Nacional de Medio Ambiente 2012

El 30 de mayo de 2012 el Consejo de Ministros del Gobierno de El Salvador aprobó una nueva Política Nacional del Medio Ambiente. El objetivo global es Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad ambiental frente al cambio climático. Las seis líneas prioritarias de acción que propone

la Política Nacional de Medio Ambiente 2012 representan en sí mismas grandes desafíos que pueden ser la base para una agenda de unidad nacional en materia ambiental. Se trata de restaurar ecosistemas y paisajes degradados; avanzar decididamente hacia un saneamiento ambiental integral; lograr un marco institucional moderno y eficaz para gestionar el recurso hídrico; ordenar ambientalmente el territorio; promover una cultura de responsabilidad y cumplimiento ambiental; e impulsar acciones enérgicas de adaptación al cambio climático y de reducción de riesgos.

Frente a la realidad de riesgo generalizado, la Política Nacional del Medio Ambiente 2012 reconoce que la problemática central a la que debe dirigirse es la severa degradación ambiental y la vulnerabilidad creciente del país frente al cambio climático. Esa problemática central se expresa en un conjunto de problemas específicos:

- a) Degradación de ecosistemas de gran valor
- b) Insalubridad ambiental generalizada
- c) Crítico estado del recurso hídrico
- d) Desordenada ocupación del territorio
- e) Escasa cultura de responsabilidad y cumplimiento ambiental
- f) Amenaza climática creciente
- g) Ante esa problemática el objetivo general de la Política Nacional del Medio Ambiente 2012 es: Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

- h) Revertir la degradación de ecosistemas
- i) Revertir la insalubridad ambiental
- j) Gestionar de manera sostenible el recurso hídrico
- k) Ordenar ambientalmente el uso del territorio
- l) Fomentar una cultura de responsabilidad y cumplimiento ambiental
- m) Reducir el riesgo climático
- n) En consonancia con los objetivos específicos, se proponen las siguientes líneas prioritarias de acción:
- o) Restauración de ecosistemas y paisajes degradados
- p) Saneamiento ambiental integral
- q) Gestión integrada del recurso hídrico
- r) Integración de la dimensión ambiental en el ordenamiento territorial
- s) Responsabilidad y cumplimiento ambiental
- t) Adaptación al cambio climático y reducción de riesgos

Los objetivos y las líneas prioritarias de acción de la Política Nacional del Medio Ambiente dos mil doce tienen enunciados simples, pero sumamente

ambiciosos. Implican un esfuerzo nacional de gran magnitud que deberá sostenerse por años e incluso décadas con el accionar coordinado del Estado y el respaldo y participación de toda la ciudadanía.

Para llevar adelante la Política Nacional del Medio Ambiente 2012 se activará y pondrá en funcionamiento el mecanismo de coordinación de la gestión ambiental pública que estableció la Ley del Medio Ambiente: el Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente (SINAMA) integrado por los ministerios e instituciones autónomas del gobierno central y las municipalidades.

Sin embargo, es importante señalar que una verdadera activación del SINAMA requiere que las máximas autoridades de cada ministerio, autónoma y municipalidad, reconozcan y asuman plenamente, tal como lo exige la Ley, que la gestión ambiental es también responsabilidad propia y no únicamente del Ministerio de Medio Ambiente y recursos Naturales (MARN), que sí tiene por ley la responsabilidad de coordinar el SINAMA. Una tarea fundamental del SINAMA será apoyar en la formulación de la Estrategia Nacional del Medio Ambiente y su Plan de Acción que también es requerida por la Ley del Medio Ambiente.

Corresponde a esta Estrategia desarrollar las líneas prioritarias de acción, especificar las acciones concretas a desarrollar, las responsabilidades institucionales particulares y las metas a lograr en el tiempo. De esta manera, se logrará una mayor coherencia de las iniciativas en marcha y se podrá ampliar la envergadura de las acciones de atención a la problemática ambiental que realizan los actores institucionales, económicos y sociales, a fin de que se pueda avanzar de manera concreta y sostenida en el gran objetivo planteado: Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

3.7.2. Estrategia Nacional de Cambio Climático 2013

La Estrategia Nacional de cambio climático se ha estructurado alrededor de tres ejes fundamentales, nueve líneas prioritarias, cinco temas críticos y cinco requerimientos institucionales.⁷⁶

		EJE 1	EJE 2	EJE 3
TEMAS CRÍTICOS	Sensibilización	Mecanismos para enfrentar pérdidas y daños recurrentes	Adaptación al cambio climático	Mitigación del cambio climático con co-beneficios
	Educación y formación	Líneas prioritarias	Líneas prioritarias	Líneas prioritarias
	Investigación	Programa de inversiones críticas	Estrategias sectoriales de adaptación, con énfasis en agricultura, recursos hídricos, infraestructura y salud.	Programa de prioridades nacionales de mitigación con co-beneficios.
	Tecnología	Para reducir pérdidas y daños en el corto plazo.	Restauración de ecosistemas críticos y paisajes rurales.	Desarrollo urbano bajo en carbono.
	Financiamiento	Opciones y mecanismos de retención y transferencia de riesgos. Preparación nacional para participar activamente en la negociación de un	Ordenamiento urbano y costero.	Trayectorias de crecimiento económico

⁷⁶Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, (El Salvador, Informe año 2013),3

		mecanismo internacional de pérdidas y daños por el cambio climático.		bajas en carbón.
REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES	Coordination interinstitucional			
	Fortalecimiento institucional			
	Gobernanza local y modelos de gestión			
	Monitoreo, reporte y verificación			
	Legislación, normativa y regulación			

3.7.2.1. Ejes de la estrategia

El Salvador experimenta todos los años pérdidas y daños por el cambio climático, pero no cuenta con mecanismos institucionalizados para enfrentarlos o reducirlos. El primer eje de la Estrategia Nacional de cambio climático busca precisamente desarrollar e institucionalizar esos mecanismos a través de tres líneas prioritarias de acción:

- a) Programa de inversiones críticas para reducir pérdidas y daños en el corto plazo.
- b) Opciones y mecanismos de retención y transferencia de riesgos.
- c) Preparación nacional para participar activamente en la negociación de un mecanismo internacional de pérdidas y daños por el cambio climático.

3.7.2.1.1. Inversiones críticas

A fin de reducir las pérdidas y daños por eventos climáticos extremos es necesario emprender un programa de inversiones críticas que protejan a la

población y aumenten la resiliencia de la infraestructura productiva y otros bienes esenciales con probabilidad inminente de sufrir graves afectaciones.

Se trata de ejecutar intervenciones que logren en el corto plazo, en primer lugar, proteger a las familias en mayor situación de riesgo climático y en segundo lugar, alargar la vida útil de activos o reducción significativa de potenciales impactos del cambio climático mediante inversiones, anualmente programadas en el presupuesto nacional, sobre la base de criterios de costo eficiencia, reconociendo que medidas de adaptación más estructurales serán necesarias para la sostenibilidad o resiliencia en el largo plazo. Un proceso continuo de identificación de prioridades nacionales desarrollaría el inventario nacional de inversiones críticas y planificaría su inclusión en cada ejercicio presupuestario.

3.7.2.1.2.Retención y transferencia de riesgos

Los mecanismos de retención y transferencia de riesgos permitirían responder eficazmente ante las pérdidas y daños cuando éstos ocurren. Por ejemplo, un fondo de reserva permanente sería un mecanismo de retención de riesgo que posibilitaría implementar de manera eficiente y eficaz las fases de emergencia y rehabilitación luego de eventos catastróficos. A su vez los seguros, por ejemplo de cosecha y de infraestructura productiva, pueden ser mecanismos importantes de transferencia del riesgo climático a un tercer agente especializado mediante el pago de pólizas.

3.7.2.1.3.Participación efectiva en negociaciones internacionales

Las crecientes pérdidas y daños que enfrentan países de alto riesgo climático como El Salvador han obligado a introducir este tema en la agenda de negociaciones bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre

el cambio climático CMNUCC, El Salvador debe prepararse adecuadamente para asegurar su participación activa e informada en ellas. La meta debe ser, asegurar que los arreglos institucionales y operativos que allí se establezcan puedan, eficazmente, apoyar los mecanismos nacionales y su programa de inversiones críticas mediante un financiamiento adecuado de carácter no reembolsable.

3.7.2.2. Estrategias sectoriales de adaptación

Los recursos hídricos, la agricultura, la infraestructura vial y la salud se están viendo recientemente afectados por el cambio climático, por lo que resulta fundamental definir un marco estratégico de actuación que permita identificar poner en marcha las acciones prioritarias de adaptación al cambio climático en esos sectores.

3.7.2.3.Requerimientos institucionales

El desarrollo de las líneas prioritarias de acción propuestas en la Estrategia Nacional de cambio climático representa un gran desafío para la gestión pública pues, exige ajustar la institucionalidad del Estado estableciendo nuevas metas y nuevos estándares de desempeño institucional.

De particular relevancia resulta la implementación de la gestión por resultados, acorde con la norma convenida de que el financiamiento climático no reembolsable se otorgará precisamente sobre esa base. Además, es indispensable establecer una vinculación estratégica con la institucionalidad global que está emergiendo en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático y

lograr una participación efectiva de El Salvador en las negociaciones bajo esa Convención que son tan determinantes para el futuro del país⁷⁷.

- a) Coordinación interinstitucional: La reducción del riesgo climático requiere de una efectiva coordinación interinstitucional en el gobierno central y una articulación estratégica y operativa con los gobiernos locales y otras institucionalidades territoriales para asegurar eficiencia y eficacia, así como complementariedades y beneficios múltiples en las intervenciones en territorio.
- b) Fortalecimiento institucional: Los retos del cambio climático demandan procesos sustantivos de fortalecimiento institucional, sobre todo en relación con la protección social, la gestión ambiental, el ordenamiento territorial, la planificación económica nacional y la participación en las negociaciones internacionales bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio climático.
- c) Gobernanza local y modelos de gestión: Dado que los riesgos y los impactos del cambio climático son locales, incluyendo el ámbito comunitario, el protagonismo de los actores locales se vuelve central en la gestión sostenible de sus territorios y medios de vida. El desarrollo y fortalecimiento de sistemas de gobernanza local y de amplia participación y cooperación social son así indispensables para la identificación y gestión de proyectos de adaptación y de mitigación. También resulta el fortalecimiento o establecimiento de mancomunidades municipales para la toma de decisiones estratégicas y la gestión más eficiente de los planes de mancomunidades municipales para la adaptación, el manejo sostenible de las cuencas y los recursos naturales compartidos.

⁷⁷Ver anexo 6

d) Monitoreo, reporte y verificación: El desarrollo y adopción de robustos sistemas de información para el monitoreo, reporte y verificación son esenciales tanto para la rendición de cuentas como para el seguimiento y evaluación de eficacia e impactos de los nuevos procesos de adaptación y mitigación de implementación flexible, sensibles a las condiciones cambiantes del clima, de los ecosistemas y del estado de vulnerabilidad de sectores y territorios.

Asimismo, sistemas de información e indicadores para el monitoreo del riesgo climático son esenciales para gestionar los mecanismos de pérdidas y daños y dar sustento a los planteamientos de país en el marco de las negociaciones de cambio climático.

3.7.3 Plan nacional de cambio climático

El Salvador ha realizado, en el último quinquenio, un esfuerzo extraordinario para fortalecer el marco normativo e institucional que le permita enfrentar de manera oportuna y eficiente los efectos del cambio climático⁷⁸. En el 2012 con la creación de la Política Nacional del Medio Ambiente, también se realizaron reformas a la Ley del Medio Ambiente (LMA), incorporando el cambio climático en su estructura, específicamente se creó el Título VI-Bis que establece el fundamento para la elaboración del Plan Nacional de cambio climático y en el 2013 se elaboró la Estrategia Nacional del Medio Ambiente, que integra la Estrategia Nacional de cambio climático. Estos instrumentos se convierten en la base fundamental del proceso de consulta para elaborar el primer Plan Nacional de cambio climático (PNCC), como una expresión del Estado en su conjunto para responder a los retos climáticos actuales y futuros.

⁷⁸Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC)*, (El Salvador, Centro América,) 9, 10, 11.

En El Salvador, el PNCC es un instrumento clave para la aplicación equitativa de la Convención Marco de las Naciones Unidas frente al cambio climático (CMNUCC), ya que permitirá generar información para la construcción de evidencia sobre los impactos del cambio climático en el territorio. Asegurará la coherencia con los objetivos nacionales de los proyectos de desarrollo y la acción climática del país, impulsará sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) que muestren resultados, eficiencia y transparencia en el uso de recursos; posibilitará construir la arquitectura institucional para la gestión de financiamiento y tecnologías, y brindará la oportunidad para el alineamiento con políticas internacionales en comercio, tecnología y propiedad intelectual, desarrollo sostenible, cooperación y migración, entre otras.

Este primer PNCC tiene como orientación estratégica, contribuir en la construcción de una sociedad y una economía resiliente al cambio climático y baja en carbono; respondiendo a los desafíos que en esta materia plantea la legislación nacional, especialmente la Ley del Medio Ambiente y la Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial; así como, los acuerdos internacionales, que dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (CMNUCC), se ha suscrito.

3.7.3.1. Objetivos del plan

En correspondencia con lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, en el Art 64-“D” el Plan Nacional de Cambio Climático, tiene los siguientes objetivos:

- a) Lograr la integración en materia de adaptación al cambio climático para la planificación y gestión de sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos nacionales;

- b) fomentar y promover procesos participativos de todos los sectores implicados en los distintos sectores y sistemas, tendientes a la identificación de las mejores opciones de adaptación y mitigación al cambio climático dentro de las políticas sectoriales;
- c) Crear un proceso ininterrumpido de generación de conocimiento y fortalecimiento de capacidades, aplicándolos a la adaptación del cambio climático;
- d) Desarrollar y aplicar métodos y/o herramientas para evaluación de impactos, vulnerabilidades y mejor adaptación al cambio climático, en cada sector socioeconómico y sistema ecológico afectado;
- e) Desarrollar los escenarios climáticos regionales, nacional y de áreas geográficas específicas y sus líneas de actuación;
- f) Implementar campañas de sensibilización e información para la adaptación al cambio climático.

3.7.3.2. Componentes del plan

A continuación, se detallan los componentes que integran el primer PNCC que expresan las prioridades del país en adaptación y mitigación ante el cambio climático; se presenta la estimación general del rango de necesidades financieras para su implementación, las capacidades técnicas nacionales existentes para su desarrollo y las instituciones públicas con responsabilidades directas en su implementación.

Componente 1. Programa de incorporación del cambio climático y la reducción de riesgo a desastres en los planes de desarrollo, en las políticas públicas y en la modernización de la institucionalidad pública.

Componente 2. Programa de protección de las finanzas públicas y de reducción de pérdidas y daños asociados a los efectos adversos del cambio climático.

Componente 3. Programa de manejo de la biodiversidad y los ecosistemas para la adaptación y mitigación al cambio climático.

Acción 1. Adaptación, rehabilitar y conservar los ecosistemas existentes y mejorar sus funciones ecológicas.

Acción 2. Restablecer la conectividad ecológica y restaurar los paisajes rurales ecológicamente diversos.

Acción 3. Enfrentar las presiones sobre la biodiversidad y reducir la contaminación de ecosistemas.

Acción 4. Investigación e innovación, desarrollo y gestión del conocimiento sobre biodiversidad y ecosistemas para la adaptación al cambio climático.

Acción 5. Control y racionalización de cambios de uso del suelo para actividades agropecuarias, turísticas y urbanísticas

Componente 4. Programa de transformación y diversificación de las prácticas y actividades agropecuarias, forestales y agroforestales.

Componente 5. Programa de adaptación integral de los recursos hídricos al cambio climático.

Componente 6. Programa de promoción de energías renovables, eficiencia y seguridad energética.

Componente 7. Programa de desarrollo urbano y costero resiliente al cambio climático y bajo en carbono.

Componente 8. Programa de creación de condiciones y capacidades nacionales para enfrentar el cambio climático.

3.7.4. Programa nacional de restauración de ecosistemas y paisajes PREP

El 7 de Mayo de 2012, el MARN lanzó oficialmente el Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (PREP) , visualizado con una duración de 6 años, empezando oficialmente a partir de 2012 y a ejecutar en dos etapas, el cual se presenta como un “programa bandera” con el que se pretende enfrentar, en forma planificada y agresiva, el severo deterioro de los ecosistemas y la pérdida de servicios ecosistémicos claves, que hacen que El Salvador muestre una alta vulnerabilidad ambiental y social ante una amenaza climática creciente. El Programa cumple con las condiciones Costo-Beneficio, y adopta un enfoque innovador proponiendo una intervención integral de los paisajes y territorios continuos, abordando tres componentes estratégicos: el desarrollo de una agricultura resiliente al clima y amigable con la biodiversidad; la restauración y conservación inclusiva de ecosistemas críticos, y el desarrollo sinérgico de la infraestructura física y la infraestructura natural.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el marco de la nueva Política Nacional de Medio Ambiente, crea su programa principal de adaptación, el Programa de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (PREP) como un programa marco que pretende reorientar muchos de los proyectos y esfuerzos existentes del MARN y orientará los futuros en un

esfuerzo amplio de promover la adaptación social, productiva, institucional y financiera. El PREP hace una enérgica y dirigida invitación a otros organismos del gobierno de El Salvador, junto con la participación muy activa de población local organizada a emprender un esfuerzo de transformación de las condiciones de vulnerabilidad, a través de la restauración de los principales paisajes y ecosistemas del país.

3.7.4.1. Ecosistemas críticos y el Sistema de Áreas Naturales Protegidas

Los ecosistemas críticos para El Salvador son los manglares, bosques de galería, corredores biológicos y humedales, los cuales están en un avanzado grado de degradación. El reconocimiento de lo crucial que son los manglares, por sus múltiples funciones, es casi desconocido al público en El Salvador, y aún a nivel de los tomadores de decisiones políticas. El valor como freno natural contra marejadas y tsunamis, zona de nutrición y reproducción de vida acuática y sumidero importante de carbono, sin hablar de fuente de provisión de medios de vida de una población local (curileros), ha sido casi ignorado y por ende degradado por:

- a) El incremento desordenado y no planificado de salineras y camaronas dentro de los manglares;
- b) contaminación por el escurrimiento de agroquímicos desde fincas aledañas, desechos sólidos, vertidos domésticos e industriales;
- c) erosión debido a prácticas agrícolas y pecuarias insostenibles en las partes altas y medias de las cuencas, que provocan el azolvamiento de esteros y bahías;
- d) tala indiscriminada y conversión de bosque salado a tierras agrícolas;

- e) expansión de asentamientos humanos; y
- f) proyectos urbanísticos y turísticos.

Los ecosistemas dentro de El Salvador, en su mayoría han sido sufridos dos grandes procesos de transformación durante muchas décadas. Por un lado han sido transformados en grandes agro-ecosistemas alcanzando la mayor parte del territorio nacional. Por otro, han pasado a paisajes urbanos de todo tamaño.

Los ecosistemas menos perturbados son pocos, pero claves para ayudar a la restauración. El enfoque de PREP pretende redimensionar la visión respecto a estos remanentes, al concebir sus funciones dentro de los paisajes más grandes en los cuales se ubiquen, como parte de un paisaje mayor. Sus funciones serán entendidas en términos de los servicios ecosistémicos que proveen local, regional y nacionalmente. Abajo, se presenta una descripción de conformación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas en su condición actual. Durante el desarrollo y despliegue del PREP, habrá transformaciones en cómo se conceptualizan y manejan.

3.7.4.2 Programa nacional de restauración de ecosistemas y paisajes (PREP-2012-2016)

3.7.4.2.1. Objetivos

Objetivo: Promover y facilitar la restauración de ecosistemas⁷⁹, cuencas y paisajes rurales como mecanismo para asegurar los servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad como forma de adaptarse a los y la

⁷⁹Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Componente cuatro del Programa Nacional de Ecosistemas y Paisajes.(PREP)*

conservación de la biodiversidad como forma de adaptarse a los impactos del cambio climático, sobre todo la variabilidad en el clima.⁸⁰

3.7.4.2.2. Metas

a) Rehabilitar los procesos ecológicos y eco-sistémicos para recuperar la resiliencia y desarrollar los servicios eco-sistémicos claves (regulación hídrica, fertilidad de suelos) que pueden reducir los riesgos socio-ambientales, estimular actividades productivas y asegurar los medios de vida de las comunidades locales.

b) Restauración ecológica para maximizar la conectividad eco-sistémica, la funcionalidad de los mosaicos en los paisajes agrícolas y contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ e incrementar las reservas de Carbono.

c) Restauración de los ecosistemas costeros, especialmente los manglares, para poder recuperar su rol de protección contra marejadas y tsunamis, reducir la erosión costera, su funcionalidad como zonas reproductoras de una gama amplia de especies marinas, y contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ y el incremento de reservas de Carbono.

d) Habilitar y fortalecer la gobernanza y capacidad de gestión local con la participación social organizada por cuencas/paisajes funcionales.

3.7.4.2.3. Componentes del programa

a) Promoción del cambio hacia la agricultura sostenible a nivel de paisajes y territorios a partir del capital humano y social semilla existente.

⁸⁰Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Programa Nacional de Ecosistemas y Paisajes (PREP)*. (El Salvador), 18. <http://www.marn.gob.sv/programa-nacional-de-restauracion-de-ecosistemas-y-paisajes-prep/>

- b) Restauración y conservación de ecosistemas críticos (Manglares, Bosques de Galería, Humedales).
- c) Uso masivo de 'infraestructura natural' conjuntamente con la infraestructura 'gris.'
- d) Un "nuevo actuar" a través de la implementación conjunta entre los ministerios y los actores locales.

Para tales fines, en la primera etapa del PREP, el MARN busca integrar los principales proyectos en proceso de elaboración o negociación y compromisos en curso de tal manera que operen bajo una lógica de restauración nacional que articula los esfuerzos en los territorios y con los otros ministerios y agencias del Estado. En seguida se encuentra una presentación de los tres principales proyectos que están en proceso de articularse como el contenido y soporte financiero de la primera etapa de PREP. Para efectos del estudio de investigación se retoma el componente dos en relación a la Restauración y conservación de Ecosistemas.

3.7.4.2.3.1. Componente: la restauración y conservación de Ecosistemas Críticos (Manglares, Bosques, Humedales y Playas) bajo nuevos regímenes de gobernanza, acciones iniciadas 2012

- a) •Conformación del grupo núcleo de trabajo en Territorio de Bajo Lempa
- b) •Integración de las responsabilidades del MARN en la unidad de PREP-REDD+
- c) Acciones conjuntas con las comunidades y sus organizaciones y MOP para el desasolvamiento de los canales naturales de los manglares de la Bahía de Jiquilisco (re-establecer el flujo hidrológico).

- d) Regeneración natural del manglar en áreas degradadas de la Bahía de Jiquilisco con las comunidades locales y sus organizaciones.
- e) Diseño de piloto de restauración de bosques de galería del Río Lempa y Río Jiboa con MOP y MAG.
- f) Diseño y arranque de implementación del proyecto de Los Cóbanos.
- g) Actualización de la Estrategia de Gestión de Áreas Naturales Protegidas

3.8. Gestión del paisaje y de los recursos para aumentar las reservas de carbono en Centro América (REDD+ Landscape / CCAD-GIZ)

3.8.1. Objetivo

El objetivo del programa es la reconstrucción de los recursos forestales en relación al paisaje, dentro del marco del enfoque REDD+ en Centroamérica. Además, a través del programa se mejorarán los servicios ambientales de la región en el contexto del Forest Landscape Restoration (Restauración de los Paisajes Boscosos).

3.8.2. Estrategia

El programa contribuye a la planeación de nuevas formas de uso de la tierra para la agricultura y la explotación de los bosques con el fin de aumentar las reservas de carbono. De esta manera, se dará una reducción de las emisiones a través de la deforestación evitada y del enriquecimiento del carbono.

La construcción y ampliación de mecanismos financieros para servicios ecosistémicos permite el pago de compensaciones a los usuarios de tierras

que utilizan métodos sostenibles y de silvicultura, mejorando sus ingresos a largo plazo.

3.8.3. Estructura del programa

Objetivos específicos del programa: Recopilar y evaluar la dinámica ecológica, así como enlaces potenciales de CO₂ en diversos usos de la tierra en las regiones piloto; mejorar los servicios ambientales en el marco de la restauración del paisaje forestal; desarrollar e implementar mecanismos de pagos por compensación y acumulación de carbono; implementar medidas para el aumento de las reservas de carbono en los suelos y en la vegetación a través de una agricultura y manejo de los bosques mejorados en las regiones piloto.

3.8.3.1. Área del programa

Los países que conforman la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD): Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.

3.8.3.2. Programa nacional REDD+ El Salvador

Como resultado de la adopción de políticas que promovían el aumento de las exportaciones agrícolas, y una agricultura altamente dependiente de uso de agroquímicos y de otras prácticas no sostenibles, ⁸¹ El Salvador ha sufrido un proceso de degradación ambiental, caracterizado por una alta erosión y pérdida de suelo fértil, contaminación de los ecosistemas

⁸¹Ministerio de Medio Ambiente *Programa Nacional REDD+ El Salvador*. <http://www.marn.gov.bv/programa-nacional-redd-el-salvador>

acuáticos, pérdida de la biodiversidad y las zonas boscosas, y las grandes alteraciones del paisaje. En la actualidad el país apenas cuenta con apenas un 27% de cobertura arbórea, que incluye un 14% de vegetación boscosa y arbustiva, 2.4% de manglares y bosques ribereños y cerca de un 10% de cafetales bajo sombra. Además, se observa una falta de cobertura arbórea en un 64% de las principales zonas de recarga hídrica, en un 42% del total de las áreas propensas a deslizamientos y en un 67% de los márgenes de los principales ríos.

En ese sentido el escenario de alta vulnerabilidad y la severa degradación ambiental que experimenta el país, una de las principales iniciativas a promover en el marco de PREP es el Programa Nacional REDD+, con un enfoque de Mitigación basada en la Adaptación, con el cual se pretende impulsar actividades que contribuyan simultáneamente a la mitigación y adaptación, enfocándose prioritariamente a una reducción de los impactos adversos del cambio climático y una restauración del paisaje rural a gran escala.

El Programa impulsará prácticas de cultivo basadas en la agroforestería, que además de incrementar reservas de carbono importantes, restauren los servicios ecosistémicos, disminuyan la escorrentía y eviten la pérdida de nutrientes, y generen una mayor resiliencia ante eventos climáticos extremos, que redunde en mejoras de la producción. Estas medidas se acompañarán de actividades de conservación y/o rehabilitación de ecosistemas forestales, como los bosques de galería, bosques secundarios, cafetales y otros ecosistemas forestales dedicados a la protección de áreas críticas.

El Salvador es el primer país del mundo que tiene este enfoque de mitigación basado en la adaptación a REDD +, el cual incluye un sistema

robusto e integral de monitoreo, reporte y verificación (MRV) para los resultados de adaptación y mitigación, y para apoyar la movilización del financiamiento basado en los resultados.

Este enfoque novedoso, además, permitirá que se pueda atender varios compromisos internacionales como aquellos relacionados con el Plan Estratégico de Biodiversidad 2011-2020 y las Metas de AICHI de la Convención sobre la Diversidad Biológica, en particular, la promoción de una gestión sostenible de las áreas destinadas para agricultura, acuicultura y silvicultura (Meta 7); la restauración de ecosistemas claves, particularmente aquellos asociados a la provisión de servicios ecosistémicos importantes como la disponibilidad del recurso hídrico, y los medios de vida (Meta 14); la construcción de resiliencia de los ecosistemas al cambio climático con un incremento de reservas de carbono, a través de la conservación y restauración de al menos 15% de todos los ecosistemas degradados, contribuyendo a la adaptación y mitigación del cambio climático y la lucha contra la desertificación y sequía.

CAPÍTULO IV

MARCO INVESTIGATIVO DE LA APLICACIÓN DE PROYECTOS FRENTE A LA PROBLEMÁTICA DEL CAMBIO CLIMATICO EN LA ZONA DE BARRA DE SANTIAGO

El objetivo del presente capítulo es realizar una investigación campo en la zona de Barra de Santiago frente a la problemática del cambio climático identificando cuales son las causas de degradación de manglar referente a la importancia de los manglares a nivel nacional como sumideros depósitos de gases efecto invernadero asimismo su importancia directa con la biodiversidad, Se presenta un análisis de los proyectos ejecutados en la zona realizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales enfocados directamente en la restauración de manglar como medida de adaptación al cambio climático.

4. Cambio climático en la zona de Barra de Santiago en El Salvador

4.1. Localización

Departamento: Ahuachapán, Municipio: Jujutla, Latitud: 13.6906, Longitud: 89.9992, Barra de Santiago es un cantón y playa del municipio de Jujutla, departamento de Ahuachapán El Salvador⁸². También es el nombre de un importante Humedal rodeado de manglares que se encuentra ubicado dentro de las demarcaciones de los municipios de jujutla y San Francisco Menéndez y el cual tiene una extensión aproximada de 2, 868 hectáreas. Dicha Área natural forma parte del recurso costero marino de El Salvador.

⁸²Ver anexo 7

Fue declarado como SITIO RAMSAR de Importancia Internacional el 23 de julio de 2014 por la Convención Ramsar. Destaca por ser la principal zona de manglar del área occidental del país, habitan especies como el caimán y el cocodrilo.

Barra de Santiago⁸³ destaca por tener la mayor extensión de manglar del lado occidental del país, así como el refugio más importante de vida silvestre de caimanes, cocodrilos, y otros reptiles como las tortugas marinas que anidan en esas playas. Está constituida en su mayor parte de mangle y estéreo. Su Altura sobre el nivel del mar oscila entre los 0 y los 20 m.s.n.m (MARN 2006).

Este sitio tiene un ecosistema único y posee la mayor extensión en El Salvador de los manglares que se denominan manglares del Pacífico Norte de Centroamérica, caracterizado por abundante lluvia, la continuidad de pantanos salobres y dulces, y bosque de saturación que se encuentran cerca.

También sobresalen sus playones intermareales en el estuario y la biodiversidad asociada tanto acuática como terrestre, incluyendo las aves, mamíferos, muchos ríos confluyen aquí, y ocurre mucha migración terrestre y acuática a través de los ríos de la montaña y hacia la montaña El Imposible.

El Complejo Barra de Santiago está conformado por las áreas Barra de Santiago (Bosque de Mangle), El Chino, Cara Sucia y Santa Rita, estas últimas tres, son remanentes forestales que constituyen las áreas de conservación. Se encuentra ubicada en los Cantones Barra de Santiago,

⁸³Ver anexo 8

Cara Sucia, La Ceiba y Garita Palmera, Jurisdicciones de Jujutla y San Francisco Menéndez, Depto. de Ahuachapán.

4.2. Ubicación geográfica municipio de Jujutla

Extensión Territorial: 263,95 km², Población: 28,599 hab. 6,909 en el área urbana 21,690 en el área rural. Altitud: 515 m.s.n.m, Distancia desde San Salvador: 110 km. Distancia desde la Cabecera Departamental: 40Km. Índice de Desarrollo Humano: 0.679

4.3. Etimología de Jujutla

Jujutla es población yaqui o pipil cuya fundación data de los tiempos precolombinos su nombre vernáculo, Xuxutla, significa literalmente” La ciudad de las tumbas” ya que proviene de xuxuc, tumba, sepultura, sepulcro y tla ciudad. El 9 de Febrero de 1869 se creó el departamento de Ahuachapán con base en los distritos denominados de Ahuachapán y Atiquizaya y el 26 de febrero del mismo año se incorporó en el primero de estos distritos el pueblo de Jujutla.

4.4. División política

El municipio de Jujutla se divide en 13 cantones y 72 caseríos, los principales centros de concentración de población se encuentran en la ciudad de Jujutla, el Caserío de la Barra de Santiago y San José el Naranjo. Los cantones que conforman el municipio son los siguientes:

Barra de Santiago, El Diamante, Faya, Guayapa Abajo, Guayapa Arriba, Las Mesas, Los Amates, Rosario Abajo, Rosario Arriba, San Antonio, San José El Naranjo, Tihuicha y Zapua.

4.5. Características físicas del municipio

4.5.1. Orografía

El 32.7% del municipio está formado por planicies correspondientes a la zona costera, hacia el norte se encuentran las zonas montañosas que corresponden a la sierra Apaneca Ilamatepec. A esta zona se le conoce como “Montaña media-alta del Norte” la elevación más notable es el cerro El Arco, en el límite con Ataco.

En el centro del municipio se conoce como “Baja Montaña Poniente” en esta zona se encuentran diversos nacimientos, así como cafetales bajo sombra. En la “planicie costera” se encuentran zonas de manglares y humedales en la Barra de Santiago, estos se encuentran en zonas de constante inundación.⁸⁴

4.5.2. Uso del suelo

De acuerdo a la clasificación del tipo de suelo que se encuentra en el municipio de Jujutla, la zona norte es considerada como Montaña media, lo que implica que esta zona se puede utilizar para cafetales así como para siembra de forestales, también es de notar que en esta zona se ha designado una zona de recarga hídrica por lo que es importante mantener esta zona sin edificaciones para que la absorción se dé de forma natural.

⁸⁴Centro de Investigación y Desarrollo en Salud. *Factores de riesgo frente al Cambio Climático y Parámetros Introdutorios de la calidad del agua en el Área de Conservación Barra de Santiago –El Imposible : El uso de bioindicadores para su monitoreo*, (El Salvador 2017), 17. https://www.researchgate.net/publication/323178626_factores_de_riesgo_frente_al_cambio_climatico_y_parametros_introdutorios_de_la_calidad_del_agua_en_el_area_de_conservacion_barra_de_santiagoel_imposible_el_uso_de_bioindicadores_para_su_monitoreo

En la misma zona norte se encuentran las zonas con mayor riesgo de deslizamiento debido a lo accidentado del terreno en la época lluviosa. Hacia el sur en la zona costera se encuentran las áreas protegidas que corresponden al bosque de manglares de la Barra de Santiago, y esta zona se ve propensa a inundaciones en la época invernal debida al desbordamiento de ríos.

4.5.3. Geología

La principal característica geomorfológica de la Barra de Santiago es su barra de arena en disposición paralela a la línea de costa con algo más de 5.5 Km de largo y con un ancho que varía entre los 200m y 500m. El área está definida aproximadamente por 1.5 km² de barra de arena a donde gran parte está habitado por la comunidad de Barra de Santiago. Formando parte del área natural protegida, que alberga los ecosistemas de manglar, de bosque húmedo y de bocana, ocupando un total de unos 28.68 km².

En este ambiente se caracteriza por sedimentos salinos frecuentemente anaeróbicos y fangosos. Y se definen suelos⁸⁵ anmoor, cuya formación está estrechamente ligada a estos ambientes y su composición es básicamente materia orgánica humidificada mezclada con arcilla en las condiciones de anaeróbicos. El anmoor se forma en medios temporalmente inundados,

⁸⁵ Ammor: Se presenta en las áreas pantanosas de clima suave en las que se suele producir una escasa evolución de los restos orgánicos. La actividad biológica puede ser intensa pero de carácter anaerobio. Los microorganismos utilizan como comburente alternativo el azufre e incluso algunos compuestos carbonados, por lo que se produce un desprendimiento de compuestos reducidos como el sulfuro de hidrógeno o el metano que le otorgan un olor característico y fétido. El hierro está en forma reducida y el suelo presenta colores verdosos o grisáceos bajo el horizonte. A muy húmedo. Los suelos minerales de estas zonas se conocen como Gleysols, cuyo nombre deriva del término ruso "gley" con el que designan al fango maloliente. La desecación de estas áreas, cuando los sulfuros son muy abundantes, provocan una fuerte acidificación del suelo que alcanza valores de pH inferiores a 3.5 por la oxidación que produce ácido sulfúrico.

siendo un buen indicador geomorfológico de las zonas potencialmente inundables.

4.5.4. Hidrografía

La Cuenca hidrográfica se encuentra comprendida por el sistema de ríos, quebradas y zanjones que drenan desde el Parque El Imposible hacia la Barra de Santiago. En dicha zona se localizan nueve diferentes subcuencas, que van desde 14 a 64 km² de extensión y que se originan en la parte montañosa de El Imposible. Con relación al tamaño de su cuenca, los de mayor importancia son el Río San Francisco, el Río Cara Sucia y el Río Guayapa, los cuales presentan el mayor porcentaje de área de bosque, mientras que el Río Izcanal, el Río La Palma y el Río Aguachapío presentan menor porcentaje de área de bosque. Además, están los ríos El Naranjo y Cuilapa. La bocana de Barra de Santiago está regida por un conjunto de ríos que se originan en la parte alta de la sierra de Tacuba-Apaneca.

Por lo tanto, se encuentra dentro de la región hidrográfica "C", donde se sitúa la cuenca de Barra de Santiago, a su vez formada por las subcuencas de Cara Sucia y Cuilapa. Todos los cursos fluviales que en ella se encuentran nacen en la sierra de Tacuba-Apaneca y terminan desembocando en la bocana. Los ríos que mayor influencia tienen sobre la bocana por su régimen estacionario y por sus caudales, corresponden a los cauces de El Sacramento, El Corozo, Cara Sucia, Cuilapa y El Naranjo, entre los más caudalosos.

4.6 Tipos de suelo

Los diferentes tipos de suelos que se encuentran en el sitio Ramsar son los siguientes:

Aluviales: abarcan un área de 4034 has. Representando un 52% del suelo continental.

Gromusoles: posee un área de 168 has. Correspondiente al 2.2% del suelo continental.

Latosoles Arcillosos Rojizos: comprende área de 744 has. Representando el 9.63% del suelo continental.

Regosoles: posee una extensión de 28.8 has. Correspondiente al 36.2% del sitio.

4.6.1. Uso de la tierra

En el área del estudio hay grandes discrepancias en cuanto al uso potencial de los suelos y su uso actual, resaltando la siembra de granos básicos en laderas y el establecimiento de potreros en las fuertes pendientes de la parte alta de la cuenca.

Los terrenos más altos de la cuenca están dedicados a una agricultura más intensiva de cereales, cucurbitácea, caña de azúcar, bananos y pastos, aunque se manifiesta también la actividad agrícola ecuaría los bosques de galería del lugar están siendo explotados severamente.

En las áreas más planas y bajas, se encuentra aún una agricultura intensiva, de poca extensión, de maíz, maicillo, un poco de otra y algunos frutales en fincas⁸⁶.

⁸⁶ La okra también denominada quimbombó, qumbio, gumbo, bamia o algalia es una vaina de color verde que puede recordar por su forma a un pimiento pequeño, o bien, una judía verde.

En los valles predomina la caña de azúcar y los pastos. En las zonas con pendientes de 15% o más, se dedican a una explotación de subsistencia de maíz y maicillo, y son por cierto las zonas más dañadas de la región, por efectos del mal manejo y depredación de los bosques. Se estima que más del 70% ciento de la vegetación original ha sido eliminada y sustituida por cultivos permanentes, áreas de pastoreo o cultivos anuales. Sin embargo, existen remanentes naturales muy valiosos.

El Bosque El Imposible en su parte media y alta se considera de mayor valor. Las áreas pobladas son de baja densidad y la población en su mayoría es de bajos ingresos económicos, ya que depende a mediano y largo plazo de unas pocas y pequeñas áreas naturales, las que adolecen de una adecuada protección y manejo.

4.6.2. Población

De acuerdo al VI Censo de población y de vivienda del 2007,⁸⁷ la población para el Complejo de Barra de Santiago es de 2, 467 habitantes.

4.6.3. Áreas rurales homogéneas representadas en el municipio

Caracterización del Área Rural “Montaña Media-Alta del Norte”, representativa de la parte alta del municipio de Jujutla: Esta zona se sitúa en la parte más septentrional de la Región y al sur de los municipios de Tacuba, Concepción de Ataco y Apaneca (Departamento de Ahuachapán) y de Atiquizaya, Chalchuapa y Santa Ana (Departamento de Santa Ana).

Comprende una extensa franja que se inicia justamente en la cabecera municipal de San Francisco Menéndez y se prolonga hacia el oriente de la

⁸⁷Ficha Informativa de los Humedales Ramsar version 2009-2014 (El Salvador) 3. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX2201RIS.pdf>

Región cubriendo la parte norte de los municipios de San Francisco Menéndez, Jujutla, Guaymango, SanPedro Puxtla, SantaCatarina Masahuat, Nahuizalco y finalizando en el municipio de Izalco. Al norte de SantaCatarina Masahuat y Nahuizalco, la franja se ensancha abarcando en su totalidad los municipios de Juayúa y Salcoatitán.⁸⁸ La zona contiene cafetales con sombra que proveen una gama de bienes y servicios ambientales que son de vital importancia para el funcionamiento de los ecosistemas naturales remanentes.

Forma parte de la cadena volcánica centroamericana, que fue resultado de la convergencia de las placas tectónicas Cocos y Caribe, por lo tanto posee una alta actividad sísmica, lo que conocemos como Sierra de Apaneca-Illamatepec, que contiene los cráteres de la Laguna Verde (1,829 msnm), Cerro Los Naranjos (1,980 msnm) y Cerro El Águila (2,036 msnm). El mayor rasgo geomorfológico sobresaliente es el volcán de Santa Ana o Illamatepec, el mas alto del país (2,381 msnm), constituye el núcleo. Los volcanes vecinos de Izalco, Cerro Verde, San Marcelino y otros son parasíticos del volcán madre. El más notable de estos conos es el volcán de Izalco (1,952 msnm) el más joven del país, que se originó en 1770.

Posee una cobertura de 6,200 ha de bosques, entre ellos, remanentes de bosque de roble en el cerro Campana y cerro León, bosque siempre verde en Santa Rita, bosques riparios, bosque seco tropical, bosque nuboso en la Laguna Verde, vegetación de páramo de altura en la cima del Volcán de

⁸⁸Estudios, Proyectos y Planificación S.A. (Eypypsa) *Plan de Desarrollo territorial para la Region de Sonsonate, anexo municipal 18: Síntesis del plan de desarrollo territorial para el municipio de jujutla* . (El Salvador: Sonsonate).20, al 36. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjm34n42KbkAhXhp1kKHxHPCDEQFjAAegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fobservatorio.vivienda.gob.sv%2Fwww%2Fdocs%2Fdescargar.aspx%3Fid%3D54&usg=AOvVaw1gagp2UMKLGRDxv1Mdl9MR>

Santa Ana, vegetación sobre lava volcánica en lo que se denomina complejo San Marcelino y en todo el volcán de Izalco y vegetación de farallón.

Existen formaciones naturales de alto valor turístico, cultural y económico son como son el Parque Nacional El Imposible, ubicado en la parte nor-oriental del municipio de San Francisco Menéndez con un área de 5,300 ha, considerado uno de los principales sitios de biodiversidad de la zona costera pacífica de Mesoamérica y el Parque Nacional, Los Volcanes, que incluye el volcán de Izalco, el Cerro Verde y el volcán de Santa Ana o Ilamatepec.

Los municipios de Izalco, Juayúa, Salcoatitán, Nahuizalco, Santa Catarina Masahuat y San Pedro Puxtla, se ubican en el área que comprende la Reserva de la Biosfera Apaneca-Ilamatepec, la cual se considera patrimonio de la humanidad. Toda esta zona posee una alta importancia por su gran capacidad de infiltración como zona de recarga de acuíferos.

4.6.4. Caracterización del área rural “Baja Montaña Poniente”, representativa de la parte intermedia del municipio de Jujutla

Es la franja intermedia entre la Montaña Media-Alta del Norte y la Planicie Costera, al poniente de la ciudad de Sonsonate; comprende la parte media de los municipios de San Francisco Menéndez y Jujutla, casi todo el municipio de Guaymango, un estrecho borde interior de Acajutla, la parte sur de San Pedro Puxtla, Santa Catarina Masahuat y Nahuizalco, todo el municipio de Santo Domingo de Guzmán, casi todo San Antonio del Monte y pequeñas partes de Sonsonate y Sonzacate en sus bordes poniente y norte, respectivamente.

No existen ni se proponen espacios naturales protegidos dentro de esta zona; los mayores valores ambientales están vinculados a los numerosos

ríos: nacimientos, cascadas, vegetación arbolada de orilla, etc., a veces con posibilidades de aprovechamiento recreativo. Así como a algunos escasos enclaves de bosque superviviente alejado de los ríos, y de cafetal bajo sombra.

Los bosques en esta área suman más de 2,600 ha en las que se incluyen: Bosque de Galería, Vegetación herbácea natural, Bosque Caducifolio y Bosques mixtos semi caducifolios. A pesar de la importancia que estos sitios tienen en la captación y filtración de agua para la recarga de los mantos acuíferos, los ecosistemas se han visto alterados por varios motivos.

Por otra parte, el crecimiento desordenado de los asentamientos humanos; la expansión de la frontera agrícola más allá de los límites de las pendientes adecuadas para el cultivo, e incluso más allá de los límites de los espacios protegidos; la deforestación, incluida la de los cafetales bajo sombra, que en este tipo de ecosistemas provoca una gran erosión del suelo por lluvia y viento, con el consecuente aumento en el acarreo de sedimentos hacia los ríos y quebradas de la región.

Por otra parte existe una alta presión sobre los recursos naturales por parte de la población dados los niveles de pobreza extrema y la contaminación por desechos sólidos que no son depositados adecuadamente, además del incremento en la producción de desechos sólidos y aguas residuales en un contexto en el que no se cuenta con sistemas de recolección y procesamiento de desechos; incluyendo la contaminación de aguas por la eliminación de aguas mieles del beneficiado del café a los ríos que se provoca durante el proceso.

4.6.5. Caracterización del Área Rural “Planicie Costera”, representativa de la parte baja del municipio de Jujutla

Esta zona es una prolongada franja que se extiende desde el río Paz, a lo largo de las tierras bajas costeras, hasta el límite con el departamento de La Libertad. Comprende la parte sur de los municipios de San Francisco Menéndez y Jujutla, casi todo el municipio de Acajutla, la parte sur de Sonsonate, el extremo sur de Cuisnahuat y la pequeña franjacostera de Santa Isabel Ishuatán.

Se caracteriza por la presencia de manglares y estuarios. Los manglares de Garita Palmera, Barra de Santiago, Metalío y Barra Salada, son considerados áreas naturales protegidas y suman más de 2,940 ha. Incluye además bosques aluviales o bosques siempre verdes, ubicados en zonas de constante inundación, los cuales tienen una extensión de 292 ha; el principal es el área natural protegida de Santa Rita. Por otra parte los bosques de galería suman una extensión de 1,413 ha. Toda la Planicie Costera de la Región de Sonsonate se ubica en dos principales áreas de conservación: Área de Conservación El Imposible-Barra de Santiago y el Área de Conservación Los Cóbanos.

Los bosques de la planicie costera representan más de 7,300 ha y la existencia de un mosaico de hábitats singulares en la Región de Sonsonate ya que incluye muestras de: Bosque de Mangle, Bosque Caducifolio, Bosque de Galería, Vegetación Arbustiva Baja, Praderas Pantanosas, Estuarios, Playas, dunas y arenales, Vegetación herbácea natural, Bosque Aluvial Perennifolio, Vegetación esclerófila o espinosa y Lagos, lagunas y lagunetas. Como elemento adicional, la Planicie Costera incluye el arrecife rocoso de Los Cóbanos, una de las áreas marinas más importantes y ricas

en diversidad biológica del Pacífico oriental y el primer Parque Nacional Marino de El Salvador, el cual es uno de los sitios más diversos; hasta la fecha se han registrado 1,032 especies desde la zona intermareal, esto incluye invertebrados, vertebrados y vegetación arbórea. Análisis preliminares estiman hasta 3000 especies en toda la superficie propuesta.

La plataforma de Los Cóbanos se encuentra rodeada de playas rocosas, ríos, manglares, esteros, campos agrícolas y estanques de cultivos en zona terrestre. Está localizada a 11.0 km. al oriente del puerto de Acajutla. El área de conservación Los Cóbanos se encuentra conformada por los municipios de Acajutla, Caluco, Cuisnahuat, Santa Isabel Ishuatán y Sonsonate. Los espacios protegidos del área de conservación Los Cóbanos son de carácter costero y de particular relevancia por contener la única formación arrecifal entre México y Costa Rica, así como bosques secos y vegetación de farallón. Incluye el Parque Marino Los Cóbanos, humedales y morrales de la llanura aluvial de Sonsonate, El Zope, manglares de río Banderas, Las Bocanitas, Las Cañas; también se asignan a esta área de conservación algunos espacios integrados en la Baja Montaña del Bálsamo. En este ámbito se reúnen terrenos de tres de las grandes Áreas Rurales características de la Región: 1) de la Montaña Media-Alta del Norte, incluyendo el Parque Nacional El Imposible; 2) de la Baja Montaña Poniente, surcada por numerosos ríos paralelos, desde el río Paz hasta el río Diamante-El Rosario; y 3) de la Planicie Costera, abarcando todo el tramo ahuachapaneco.

Este ámbito coincide con la gran mayoría del Área de Conservación El Imposible-Barra de Santiago, constituida alrededor de ambos espacios naturales y de su eventual intercomunicación, de gran interés ecológico además de turístico-recreativo.

El elemento más preponderante es la existencia del Parque Nacional El Imposible, que presenta un rango altitudinal de 250 a 1425 msnm; se encuentran en él las Zonas de Vida Bosque Húmedo Tropical, Bosque Húmedo Subtropical y Bosque Muy Húmedo Subtropical. La vegetación presente es de Robledal, bosque subperennifolio y bosque caducifolio.

Corresponde al Gran Paisaje de Montañas Costeras y presenta la mayor diversidad de flora y fauna a nivel nacional; contiene nuevas especies de árboles para la ciencia y nuevos reportes de fauna para El Salvador (aves, mariposas); posee además especies en peligro de extinción local; alta producción hídrica; bellezas escénicas particulares; petrograbados y sitios arqueológicos del Postclásico e incluye espacios naturales en propiedad del Estado para asegurar su conservación como son: El Salto, El Cortijo, Aguachapío y Las Colinas.

Por otra parte, la Barra de Santiago es un Complejo de espacios que está compuesto por el manglar de Barra de Santiago y los bosques aluviales y riparios de El Chino, Cara Sucia y Santa Rita. Corresponde al Gran Paisaje de la Planicie Costera; se incluyen áreas de valor cultural, como Cara Sucia: Centro Regional Prehispánico. La vegetación predominante es manglar, pero también incluye un bosque de transición salado-dulce, bosque subperennifolio, bosque de galería y palmar.

Los ecosistemas terrestres en los márgenes del Zanjón del Chino son remanentes de bosque aluvial de planicie costera y los ecosistemas acuáticos están constituidos por el cuerpo acuático del Zanjón del Chino y los manglares de las riberas, principalmente en la zona conocida como Colegio de las Aves.

4.7. Biodiversidad en Barra de Santiago

El complejo Barra de Santiago sustenta numerosas especies vegetales y animales cuando se encuentran en una etapa crítica de sus ciclos biológicos, especialmente las larvas y juveniles invertebrados acuáticos, y peces, además de las crías de aves acuáticas ofreciendo refugio en época seca. Los Manglares de Barra de Santiago albergan alrededor del 75 por ciento de las especies de fauna costera con importancia comercial en El Salvador muchas de ellas acoplan sus procesos productivos y alimentarios con la dinámica del sistema, de tal manera que pueden ingresar manera periódica desde el Océano Pacífico aprovechando el flujo de las mareas, y pueden alcanzar los estuarios en época de lluvia cuando disminuye la salinidad.

La categoría de Especie Amenazada de Extinción⁸⁹ la establece la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) como “toda aquella que, si bien no está en peligro de extinción a corto plazo, observa una notable continua baja en el tamaño y rango de distribución de sus poblaciones debido a sobre explotación, destrucción amplia del hábitat u otras modificaciones ambientales drásticas”.

La Especie En Peligro de Extinción, la misma Convención la determina como “toda aquella cuyas poblaciones han sido reducidas a un nivel crítico o cuyo hábitat ha sido reducido tan drásticamente que se considera que está en inmediato peligro de desaparecer o ser exterminada en el territorio nacional y por lo tanto, requiere de medidas estrictas de protección o restauración”.

⁸⁹Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Acuerdo No. 74 – Listado oficial. Especies Amenazadas o en Peligro de extinción (2015)*.(El Salvador) <http://www.marn.gob.sv/descargas/acuerdo-no-74-especies-amenazadas-y-en-peligro-de-extincion-2015>

Entre las especies amenazadas de flora y fauna, que han sido incluidas dentro del listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazados y en Peligro de Extinción según datos MARN 2015 son las siguientes

4.7.1. Flora

Existen ecosistemas de manglares (*Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa*), y palmeras con predominantes de *Brabea salvadorensis*, que están seriamente amenazados a escala nacional. El área contiene muestras de ambos ecosistemas, que constituyen un reservorio para el mantenimiento de la biodiversidad asociada. Incluso, de acuerdo al artículo 74 de la Ley del Medio Ambiente vigente, los ecosistemas de manglar son considerados como “Reserva Ecológicas en las cuales El Estado no debe permitir alteración alguna. Con forme a una visión de utilización sostenible, la conservación de los manglares y palmeras es una medida ampliamente apoyada por la comunidad local; Además, existe una especie escasa de helecho de manglar (*Acrostichum aureum*).

4.7.2. Peces

En el sitio Ramsar se encuentran especies de peces en peligro como el *Epinephelus quinquefasciatus* (Mero), *Rhincodontidae Rhincodon typus* (Tiburón Ballena) *Syngnathidae Hippocampus ingens* (Caballito de Mar) *Narcinidae Diplobatis ommata* (Raya Eléctrica) *Pristidae Pristis pristis* (Pez Sierra) *Lepisosteidae Atractosteus tropicus* Machorra, Pez Lagarto.

4.7.3. Anfibios

Las especies *Dermophus mexicanus* (Tepalcua), es parte de este sitio y es clasificada como vulnerable, entre otras especies como (sapo enano), (sapo amarillo), *Bufonidae Incilius valliceps* (sapo marino).

4.7.4. Reptiles

Alligatoridae crocodilus Caimán, Crocodylidae Crocodylus acutus (Cocodrilo)
Cheloniidae Chelonia mydas Tortuga Prieta, Tortuga Negra, Morrocoyo,
Cheloniidae Eretmochelys (Tortuga Carey), Cheloniidae Lepidochelys
olivacea Tortuga Golfina, Tortuga Blanca, Dermochelyidae Dermochelys
coriacea (Tortuga Baule), iguana iguana (iguana verde), boa constrictor
imperator (masacuata), micrurus nigrucinclus (coral verdadero, coral común.

4.7.5. Mamíferos

Phyllostomidae Trachops cirrhosus (Murciélago labios verrugosos), Mustelidae Lontra longicaudis (Nutria), Murciélago con Bonete de Underwood Eumops underwoodi, murcielago alado Blanco, murciélago oreja de Embudo, y el Zorrillo entre otros

4.7.6. Aves

Accipitridae Buteogallus urubitinga (Gavilán Riyero, Gavilán Cangrejero)
Amenazada Accipitridae Pseudastor albicollis (Gavilán Blanco) Laridae Sterna antillarum (Golondrina Marina Mínima) Accipitridae Accipiter chionogaster (Gavilán Pecho Blanco), Psittacidae Psittacara holochorus (Pericón Garganta Roja) Psittacidae Brotogeris jugularis (Catalnica), Psittacidae Amazona auropalliata (Lora Nuca Amarilla).

El Área Natural Protegida Santa Rita, Zanjón El Chino cuenta con unas 295 hectáreas de bosque dulce de planicie costera, inundable en la época lluviosa, y canales de agua dulce. Es el hábitat de especies como la lora nuca amarilla, el caimán y el pez lagarto o machorra, entre otras, algunas de las cuales están amenazadas o se encuentran el peligro de extinción.

El pez Machorra⁹⁰: La población de Santa Rita le llama a este aleteo en el agua “la danza de la machorra”, pero en realidad son peces en peligro de extinción que saltan del agua para respirar. A este peculiar pez le llaman “machorra” o “pez lagarto” por su alargado y acerrado hocico y una genética poco evolucionada, que en El Salvador solo se puede encontrar en el Área Natural Protegida Santa Rita, en Ahuachapán.

El pez machorro que habita en el país es único en el mundo, dicen los expertos, aunque en Costa Rica, México y Guatemala hay peces con el mismo nombre, pero su genética no es igual, asegura el doctor en recursos zoológicos marinos Enrique Barraza, quien además es jefe de Humedales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Esta especie considerada en peligro de extinción habita en el zanjón El Chino, una especie de canal que atraviesa el área natural y que conecta con barra de Santiago. Caimanes⁹¹, Zarapito Tronador (*Numenius phaeopus*, Whimbrel)⁹², en Barra de Santiago le llaman Ganchuda por el enorme pico y su curvilínea forma.

Los Cocodrilo habitan en el manglar de la Barra de Santiago, en el occidental departamento de Ahuachapán mantiene su boca abierta no solo para cazar, sino también para refrescarse.

Tortugas Marinas⁹³, en esta playa anidan tres especies de tortuga marina que se encuentran en peligro de extinción: carey, golfina y baule. La más abundante es la golfina. El arribo de estas especies de tortugas suele ocurrir principalmente de julio a enero, en la época de lluvias, cuando desovan en

⁹⁰ Ver anexo 9

⁹¹Ver anexo 10

⁹²Ver anexo 11

⁹³Ver anexo 12.

diferentes puntos de la playa. Los huevos son trasladados por tortugueros hacia el vivero, que tiene la capacidad de albergar arriba de 1,500 nidos.

4.8.Contexto socioeconómicas

4.8.1. Actividades económicas

Los principales cultivos que se presentan en el municipio son los cafetales hacia el norte y centro del municipio, también se siembran especies. En el centro del municipio se empieza a sembrar cereales, principalmente maíz y frijol. En la zona costera se siembran también melones y sandías. En la zona de la Barra de Santiago⁹⁴ se da la pesca artesanal, así como la siembra de cocoteros. La industria turística ha crecido en los últimos años con la apertura del eco parque “Las Cascadas de Don Juan” así como el Eco-Resort la cocotera en la barra de Santiago, así mismo los centros turísticos se encuentran en el extremo norte y sur del municipio. La producción pesquera de la zona incluye pesca industrial, artesanal y acuicultura, las cuales en los últimos años han tendido a disminuir debido a condiciones climáticas, excesiva explotación de recursos y abusos en los métodos de captura.

Como lo son los granos básicos y venta de mano de obra: Los granos básicos son el motor de la economía de la zona, y de dicha producción los hogares obtienen el maíz y frijol para cubrir sus necesidades anuales. Las cantidades que producen están en dependencia del acceso a tierra, equipos y utensilios de trabajo agrícola. Por lo tanto, los más pobres producen menos y utilizan su cosecha principalmente del hogar, venden también una

⁹⁴Redd + landscape *Plan de Desarrollo Local Sostenible de Área de Conservación, El Imposible-Barra de Santiago*.13, 14, 15 .(El Salvador, Gobierno de El Salvador) <http://reddlandscape.org/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Local-Sostenible-en-el-ACEIBS-compressed.pdf>.

parte para pagar deudas o comprar artículos alimentarios o no alimentarios de primera necesidad. Mientras que los hogares con más recursos pueden comercializar, obtener mejores ganancias de acuerdo al momento en que venden y además de asegurar el autoconsumo.

Agroindustria cañera: El cultivo de la caña de azúcar es la actividad que caracteriza la zona y que genera la mayor demanda de mano de obra, desplazando los cultivos de granos básicos y la ganadería. La población vende su mano de obra en esta actividad o alquilan sus tierras para tal fin.

El ascenso de la tierra destinada al cultivo de la caña de azúcar es una constante, por lo que el área para la siembra de alimentos para consumo es menor; por ello, los hogares más pobres no logran producir alimentos para sustentarse todo el año, por lo que la compra es la fuente más importante de alimentos en la zona.

Las oportunidades de trabajo en las plantaciones y la industria de la caña de azúcar proporcionan a los pobres de la zona la mayor parte de sus ingresos anuales, más la venta de parte de su cosecha y aves de corral en momentos críticos. Para los hogares acomodados, los ingresos provienen de la comercialización de la caña de azúcar, seguido por la venta de granos básicos, ganado menor y derivado lácteo o ganado en pie.

Pesca: La pesca es la principal fuente de empleo de los lugareños. El turismo aumenta en algunas temporadas; pero el resto del año son pocas las personas que llegan a esta zona costera, según datos de CENSALUD más del 90 por ciento de esta población viven de la pesca es su modo de vida.

4.8.2. Educación

En el municipio de Jujutla existen 30 centros educativos de los cuales 2 son urbanos y 28 pertenecen al área rural, asimismo existen 3 centros educativos con enseñanza media dentro del municipio. La escolaridad promedio del municipio es de 4.5 años. En cuanto al número de personas que reciben educación en bachillerato, el total es de 361 y estas únicamente en la opción de bachillerato general, o que representa un 4.15% del total de estudiantes del municipio.

4.8.3. Centros de salud

En el municipio existen 4 unidades de salud ubicadas en Jujutla, Barra de Santiago, Guayapa y San José el Naranjo.

4.8.4. Alcaldía de Jujutla

En el municipio el alcalde Víctor Manuel Martínez Jiménez del Partido ARENA municipal apoya a los programas haciendo mesa de diálogo para proponer proyectos en barra de Santiago.

4.9. Contexto cultural

Las fiestas patronales se celebran tradicionalmente el 26 al 30 de noviembre y son en honor de San Miguel Arcángel. También en el municipio de Jujutla específicamente en la Isla El Cajete en la Barra de Santiago se encuentran restos prehispánicos pertenecientes al periodo postclásico. En la actualidad estos restos se encuentran dentro del complejo de bosques de manglares de la Barra de Santiago. Según un reconocimiento realizado en 1983, por Paul

Amaroli153, la arquitectura y cerámica del lugar guarda relación con la observable en el sitio de Cihuatán. El acceso al lugar es restringido por encontrarse dentro del área protegida del bosque de manglares.

Las iglesias principales del municipio son las del casco urbano y la del cantón de la Barra de Santiago. Ambas edificaciones son más bien modernas y la de la cabecera municipal destaca por sus figuras de los arcángeles en la parte de arriba de las torres de la fachada.

4.9.1. Turismo

Esta zona presenta un elevado potencial de desarrollo turístico, determinado por su complicada orografía que da origen a importantes recursos naturales que se ubican tanto en el litoral, en el que destaca la Barra de Santiago, como en las montañas y valles del interior, destacando el Parque Nacional El Imposible. La Barra de Santiago se sitúa en el litoral sur del departamento de Ahuachapán.

La barra cierra una albufera longitudinal sobre el Océano Pacífico en la que abunda la pesca y se realiza la navegación en canoas o cayucos impulsados a vara lo que constituye un paseo muy atractivo para el turista. En la zona litoral, los ranchos de los lugareños alternan con casas particulares y de veraneo y algunos pequeños hoteles y restaurantes. En la zona de montaña al interior se sitúa el Parque Nacional "El Imposible". El PN es un bosque tropical de montaña que se extiende sobre 3,794 ha fuertemente accidentadas. En el bosque está representada la mayor variedad biológica de El Salvador. El Parque Nacional cuenta con dos accesos desde el municipio de San Francisco Menéndez y la posibilidad de alojarse en un área de acampada y un hostel situados junto a la entrada principal. Además,

las cotas altas montañosas de los municipios de San Pedro Puxtla, Guaymango y Jujutla, por encima de las cabeceras municipales, están cubiertas de cafetales bajo sombra en prolongación de los de Apaneca y Concepción de Ataco.

La zona cuenta con la particularidad de ser fronteriza con Guatemala mediante el cauce del río Paz que nace en las montañas de Quezalapa, departamento de Jutiapa (Guatemala). Tiene un recorrido de 54 km y en su tramo bajo sirve de línea divisoria entre El Salvador y Guatemala, aunque en su recorrido final se debe considerar un curso divagante.

El río ofrece, además de un atractivo entorno, posibilidades para disfrutar de actividades náuticas en distintos lugares de su curso, y pozas y remansos apropiados para el baño, principalmente en la barra de su desembocadura, cerca de la cual a 4 km al este se encuentra la barra Garita Palmera: dos barras de fácil acceso y de una belleza salvaje impresionante.

La Carretera del Litoral separa las zonas de montaña y la planicie litoral y sirve para facilitar el acceso desde Guatemala y las zonas urbanas de Sonsonate y San Salvador, además de cumplir la función de conectar los municipios.

4.10. Diagnóstico del Sitio Ramsar Barra de Santiago

Con base en los informes realizados por el técnico Eder Caseres y Técnico Georguina Nova del Ministerio de Medio Ambiente asignados en la zona de Barra de Santiago se ha podido constatar los principales problemas que enfrenta el ecosistema de manglar los cuales se desarrollan de la manera siguiente;

4.10.1. Causas de degradación de Mangle en Barra de Santiago

Entre las causas de degradación de manglar en barra de Santiago están las siguientes.

4.10.1.1. Falta de los recursos hídricos

La falta de recursos hídricos provoca la pérdida de vegetación en este sector y a nivel general del ecosistema de manglar esto es debido a la escases abrupta de agua durante la época seca, muchos de los propágulos (semilla de mangle) desarrollados durante la época de abundancia de agua tienden a perecer por la falta de agua, principalmente en zona abiertas donde el agua puede evaporarse rápidamente y el suelo quedar completamente seco, haciendo que la planta llegue a un estrés debido a la necesidad del agua. Convirtiéndose en el problema principal que enfrenta la restauración del Mangle.

En la fotografía⁹⁵ se puede observar como el mangle florece con la intervención de la restauración de manglar en la época lluviosa, en la siguiente fotografía se observa que grado de degradación en época seca en la zona de Barra de Santiago.

a) La extracción descontrolada del agua en barra de Santiago La extracción descontrolada del agua es otra causa de la falta de flujo hídrico en la zona de Barra de Santiago, esto provoca agravio el agua no se escasea de forma natural, sino debido a la extracción descontrolada en los ríos para el riego de diversos cultivos entre los cuales se encuentra la caña de zucar, esto hace

⁹⁵ Ver anexo 13

que los cauces de los mismos se sequen y no lleven agua hasta los manglares.

Esto genera que la reproducción de los organismos tiende a disminuir, las concentraciones de salinidad se elevan, la planta de mangle altera su potencial hídrico negativamente generando embolismo en la planta, si esto no se controla la vegetación afecta muere y la cobertura vegetal se pierde. Debido a esta escasez de agua, el manto freático tiende a irse más a fondo, poniendo en riesgo la vegetación que sobrevive durante la época seca con los nutrientes de agua por medio de la osmosis en sus raíces.

La extracción descontrolada es realizada por los empresarios de caña de azúcar. Actualmente se encuentra Vigente La Ley de Riego y Avenamiento establece en el Art. 10 “Sólo podrán aprovecharse aguas nacionales con fines de riego, mediante permiso o concesión otorgados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de conformidad a esta Ley y su Reglamentos. Se entenderá por permiso, la autorización conferida por Resolución de dicho Ministerio para utilizar, en forma transitoria, aguas nacionales con fines de riego, y por concesión, la autorización conferida para utilizar, en forma permanente, dichas aguas para los mismos fines”.

Actualmente la Barra de Santiago es uno de los sitios donde es permitida la extracción de agua sin embargo algunas personas carecen del permiso otorgado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería el cual concede los permisos para la extracción de agua de manera determinada en la ley además existen otras personas que si tiene los permiso legales sin embargo no respetan los parámetros de extracción de agua. Provocando falta de flujo hídrico en la zona.

b) El cambio de uso de suelo conforme el tiempo ha afectado drásticamente los niveles micro topográficos en el bosque de manglar, la incorporación de maquinaria pesada para el desvío de los cauces de los ríos, han hecho que el relieve se modifique, la zonas ya no son irrigadas con suficiente de agua, el suelo tiende a secarse, estos son quedamos para la extracción de la caña de azúcar, esto hace que su composición se vea afectada perdiendo las condiciones adecuadas para la restauración de un ecosistema que un día estuvo presente en esos mismos sitios.

c) La quema de caña de azúcar, además de contaminar el medio ambiente también genera incendios en las cercanías de manglares el cual provoca el incendio de manglar y la perdida de este ecosistema costero⁹⁶.

La Ley Forestal establece en el Art. 50. Se prohíben terminantemente las prácticas de quema en los terrenos forestales y en sus colindancias, excepto aquéllas que determine el reglamento. Los contraventores a esta prohibición, sin perjuicio de la responsabilidad penal o civil correspondiente, según el caso, quedarán sujetos a la sanción que esta ley establece.

d) La obstrucción de los canales principales de ríos, La zona experimenta la acumulación de basura, de hojas, madera el cual impide el curso hídrico en la zona de manglar no llegando el agua desde el Río el Rosario, esperando que la zona perturbada en el mapa pueda llegar a tener mayor contaminación y pérdida de especies⁹⁷.

La falta de flujo hídrico entre agua dulce y salada se le llama agua salobre el cual es necesario para la existencia de ecosistema manglar las zonas

⁹⁶ Ver anexo 14

⁹⁷Ver anexo 15

críticas ubicadas en el mapa son las que se consideran afectadas son las siguientes: barra de Santiago, zona el chino, canal los limones y el Naranjo Zaité, Picacho Izcanal.

Este problema tiene como iniciativa el desazolve artesanal de canales el manglar se seca por la falta de recursos hídricos en los canales la acumulación de basura, ramas, hojas hacen que el agua no baje a algunos sectores y se acumule la basura en zonas críticas.

La época seca es uno de los factores preocupante analizar los valores paramétricos del agua en el estero, principalmente en la época seca, ya que los ríos que alimentan el ecosistema estuarino son interrumpidos debido a represas formadas por los agricultores diversos para utilizar en sus cultivos en las partes medias de la zona, esto hace que el estero se acumule solo de agua salada, recibiendo altas concentraciones de salinidad, estos parámetros se disparan y crean un estrés hídrico en todo el ecosistema, los manglares son los principales afectados y surge un efecto en cadena⁹⁸.

La problemática se crea en las partes altas y medias del territorio, con la práctica de agricultura convencional de mono cultivos como maíz, frijol y caña de azúcar, las construcciones y lotificaciones de las tierras, todo esto forma un proceso erosivo donde todas las partículas desprendidas del suelo van a parar a las desembocaduras de los ríos, esto viene a tapan las zonas de convergencia con el agua salada.

Conforme el tiempo pasa el azolvamiento de los canales disminuyen drásticamente el flujo hídrico. Causando estrés en el ecosistema de

⁹⁸Ver anexo 16

manglar. El canal el Naranjo⁹⁹, estuvo azolvado por completo, el flujo hídrico se había perdido, los volúmenes de agua del río eran desviados a otra dirección, afectando la descarga de agua dulce al sector de la isla el zanate.

La pérdida de manglar ocasiona también la pérdida de diferentes especies como cangrejos, camarones, peces, etc. por ende otras especies que se aprovechan de estas, se ausentan, haciendo de ello un lugar deshabitado por especies propicias de un ecosistema original, dándole espacio a otras especies diferentes, que es donde la frontera de ecosistemas se rompe afectando la fragilidad del manglar.

El ANP Santa Rita debido a su problemática de las tapadas ilegales por los diferentes usuarios del agua de los ríos Sacramento, Santa Rita y San Francisco han afectado la formación de sedimentación e incremento de troncos y ramas en estos cauces, interrumpiendo el flujo hídrico propicio por los canales, la afectación de tormentas tropicales, esto ha contribuido a tener efectos adversos en la zona, provocando inundaciones, desbordamiento, provocando pérdida de suelo en otros sitios, pérdida de cultivos, etc.

El zanjón El Aguacate, es un brazo del río paz que se utiliza para inyectar agua al manglar de Garita Palmera en algunas ocasiones, (Gallo y Rodríguez 2010); hoy en día se da el problemática que se debe de utilizar maquinaria pesada para abrir la boca-toma del brazo con el río paz, eso requiere de mucho dinero a invertir y solamente por un tiempo mientras llega la época lluviosa porque con las crecidas de las lluvias el sitio se vuelve a tapar.

⁹⁹Ver anexo 17

Diversos estudios han registrado una reducción de la afluencia de agua dulce al acuífero costero, causando problemas en el acceso al agua para consumo y producción. Esta reducción también puede haber afectado el balance entre agua salada y agua dulce en el acuífero costero, favoreciendo la intrusión salina y trastocado los balances de sales en los manglares y desembocaduras, afectando seriamente la productividad ecosistémica de la zona marino costera (Gallo y Rodríguez 2010).

4.10.2. Cuadro resumen del diagnostico de Barra de Santiago

DIAGNÓSTICO DE ECOSISTEMAS DE BARRA DE SANTIAGO	
Problemas Principales de La Zona Barra De Santiago	AFECTACION A LA POBLACION Y ECOSISTEMA
Escases de agua en la época seca	Una de las causas principales de pérdida de vegetación en este sector y a nivel general del ecosistema de manglar <u>es debido a los escases abrupta de agua durante la época seca principalmente en zona abiertas donde el agua puede evaporarse rápidamente y el suelo quedar completamente seco, haciendo que la planta llegue a un estrés debido a la necesidad del agua.</u> Provocando la sequía del mangle siendo un factor principal de la degradación del ecosistema.

<p>Extracción descontrolada en los ríos para el riego de diversos cultivos.</p>	<p>Extracción descontrolada de los ríos para el riego de diversos cultivos, esto hace que los cauces de los mismos se sequen y no lleven agua hasta los manglares.</p> <p>Esto genera una gran afectación en todo el ecosistema de manglar, la reproducción de los organismos tiende a disminuir, las concentraciones de salinidad se elevan, la planta de mangle altera su potencial hídrico negativamente generando embolismo en la planta, si esto no se controla la vegetación afecta muere y la cobertura vegetal se pierde.</p> <p>Debido a esta escasez de agua, el manto freático tiende a irse más a fondo, poniendo en riesgo la vegetación que sobrevive durante la época seca con los nutrientes de agua por medio de la osmosis en sus raíces.</p>
<p>El cambio de uso de suelo</p>	<p>El uso de suelo conforme el tiempo ha afectado drásticamente los niveles micro topográficos en el bosque de manglar, <u>la incorporación de maquinaria</u></p>

	<p><u>pesada para el desvío de los cauces de los ríos, han hecho que el relieve se modifique, la zonas ya no son irrigadas con suficiente de agua, el suelo tiende a secarse,</u> estos son quedamos para la extracción de la caña de azúcar, esto hace que su composición se vea afectada perdiendo las condiciones adecuadas para la restauración de un ecosistema que un día estuvo presente en esos mismos sitios</p>
<p>Quema de cañal en zona colindante con el Bosque de manglar</p>	<p>Además de contaminar el medio ambiente también genera incendios en las cercanías de manglares el cual provoca el incendio de manglar y la pérdida de este ecosistema costero.</p>
<p>Falta de flujo hídrico entre agua dulce y salada agua salobre el cual es necesario para el ecosistema manglar las zonas criticas con falta de flujo hídrico son las siguientes: barra de Santiago zona el chino,</p>	<p>El Manglar se seca por la falta de recursos hídricos en los canales la acumulación de basura, ramas, hojas hacen que el agua no baje a algunos sectores y se acumule la basura en zonas criticas canales los Limones y El Naranjo zaito picacho izcanal.</p> <p>Actualmente se trabaja con FIAES 1.5 kilómetros con el objetivo de restablecer el agua dulce y</p>

<p>canal los limones y el Naranjo Zaité Picacho Izcanal a este problema tiene como iniciativa el Desazolve artesanal de canales</p>	<p>salada del río que desemboca en el estero de barra de Santiago</p>
<p>Actividades agrícolas, extracción de agua para el riego de caña de azúcar.</p>	<p>El riego de caña de azúcar la extracción descontrolada de esa agua es factor principal de pérdida de ecosistema manglar en barra de Santiago. El cultivo de caña de azúcar es de los factores que más afectan, los cañeros crean presas artesanales para extraer el agua bajo permisos legales supuestamente, se secan ríos causas principales los canales y cause de ríos principales ocupan los canales como basurero cuando la época lluvia regresa abren las represas y se pasa llevando toda la basura a su alrededor esto daña el flujo hídrico y el manglar.</p>

Es por ello que en atención a la pérdida y degradación del ecosistema de manglar en Barra de Santiago. Actualmente se han iniciado acciones de restauración del bosque manglar, para lograr la conservación del mismo ya que los manglares cumplen funciones importantes frente al impacto negativo del Cambio.

4.11. Programa nacional de ecosistema y paisaje (PREP)

Frente a los factores relevantes de vulnerabilidad en Barra de Santiago municipio de Ahuachapán. El Salvador como suscriptor del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre cambio climático referente al Art 4 literal “d” sujeto a Promover la gestión sostenible como consecuencia de política nacional de restauración de ecosistemas y paisajes con la finalidad de promover y apoyar la cooperación la conservación y el reforzamiento, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero.

Presenta un programa impulsado por el Ministerio de Medio Ambiente¹⁰⁰ Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes⁸ (PREP) identifica los principales ecosistemas críticos con el objetivo de promover la restauración en los ecosistemas y zonas críticas a restaurar y conservar la biodiversidad a nivel Nacional. Además, la restauración de ecosistemas y paisajes rurales hará posible que el país contribuya simultáneamente a la mitigación y adaptación de cambio climático atender varios compromisos internacionales:

Los objetivos y metas del programa nacional de restauración de ecosistemas y paisajes: Es promover y facilitar la restauración de ecosistemas, cuencas y paisajes rurales como mecanismo para asegurar los servicios eco-

¹⁰⁰ El 7 de mayo de 2012, el MARN lanzó oficialmente el Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (PREP), el cual se presenta como un “programa bandera” con el que se pretende enfrentar, en forma planificada y agresiva, el severo deterioro de los ecosistemas y la pérdida de servicios ecosistémicos claves, que hacen que El Salvador muestre una alta vulnerabilidad ambiental y social ante una amenaza climática creciente. El Plan cumple con las condiciones Costo-Beneficio, y adopta un enfoque innovador proponiendo una intervención integral de los paisajes y territorios continuos, abordando tres componentes estratégicos: el desarrollo de una agricultura resiliente al clima y amigable con la biodiversidad; la restauración y conservación inclusiva de ecosistemas críticos, y el desarrollo sinérgico de la infraestructura física y la infraestructura natural.

sistémicos y la conservación de la biodiversidad como forma de adaptarse a los impactos del cambio climático, sobre todo la variabilidad en el clima.

Las metas del Programa Nacional de restauración de ecosistemas y paisajes son las siguientes:

a) Rehabilitar los procesos ecológicos y eco-sistémicos para recuperar la resiliencia y desarrollar los servicios eco-sistémicos claves (regulación hídrica, fertilidad de suelos) que pueden reducir los riesgos socio-ambientales, estimular actividades productivas y asegurar los medios de vida de las comunidades locales.

b) Restauración ecológica para maximizar la conectividad eco-sistémica, la funcionalidad de los mosaicos en los paisajes agrícolas y contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ e incrementar las reservas de Carbono.

c) Restauración de los ecosistemas costeros, especialmente los manglares, para poder recuperar su rol de protección contra marejadas y tsunamis, reducir la erosión costera, su funcionalidad como zonas reproductoras de una gama amplia de especies marinas, y contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ y el incremento de reservas de Carbono.

d) Habilitar y fortalecer la gobernanza y capacidad de gestión local con la participación social organizada por cuencas/paisajes funcionales.

4.11.1. Ecosistemas críticos y el sistema de áreas naturales protegidas

El Plan Nacional de Ecosistemas y Paisajes seleccionó a nivel Nacional los ecosistemas críticos con el objetivo que esos lugares fueran restaurados

seleccionando como Prioridad los manglares, bosques de galería, corredores biológicos y humedales, los cuales están en un avanzado grado de degradación.

El enfoque de PREP pretende redimensionar la visión respecto a estos remanentes, al concebir sus funciones dentro de los paisajes más grandes en los cuales se ubiquen, como parte de un paisaje mayor. Sus funciones serán entendidas en términos de los servicios eco-sistémicos que proveen local, regional y nacionalmente.

Abajo, se presenta una descripción de conformación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas en su condición actual. Durante el desarrollo y despliegue del PREP, habrá transformaciones en cómo se conceptualizan y manejan. Durante el proceso de Reforma Agraria desarrollado en la década de los ochenta, el Estado Salvadoreño identificó, priorizó y reservó un centenar de propiedades de diferente tamaño y naturaleza, para integrarlas en un Sistema Nacional de Áreas Protegidas. La Ley del Medio Ambiente de 1998, por medio de los artículos 78, 79, 80 y 81 establecen el Sistema de Áreas Naturales Protegidas y dispone que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tenga la responsabilidad de formular políticas, planes y estrategias de conservación y manejo sostenible de las áreas naturales protegidas.

En 2005, se emitió la Ley de Áreas Naturales Protegidas que tiene como objetivo regular el establecimiento, administración, manejo e incremento de las Áreas Naturales Protegidas, con el fin de conservar la diversidad biológica, asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales y garantizar la sostenibilidad de los sistemas naturales.

El Programa Nacional de restauración de ecosistemas y paisajes identifica a Complejo Barra de Santiago como un Área Natural Protegida. Sin embargo el 23 de Octubre de 2013. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) se alista para presentar ante la Secretaría de la Convención Ramsar la "Ficha Informativa de Ramsar" para que el Área Natural Protegida Barra de Santiago sea reconocida como Humedal de Importancia Internacional Ramsar.

4.11.2. Criterio para la selección de los territorios

Los criterios para la selección de los sitios donde empezar el trabajo debera de representar los retos de adaptación, o sea reducir la vulnerabilidad frente a los impactos de la variabilidad climática y, a la vez presentar condiciones para acciones de mitigación basada en la adaptación. En casi todas las opciones dentro del país, existe esta posibilidad. Por ende, el trabajo de selección de territorios ha sido hecho con el doble propósito.

Otros criterios son importantes a destacar: primero, la necesidad de empezar a trabajar en áreas de menor escala (socialmente, técnica y financieramente manejable) y con alto valor demostrativo, y, que los lugares elegidos muestren las características de la vulnerabilidad eco-sistémica que son comunes a lo largo del país. En su fase inicial (Julio y Diciembre de 2011) se desarrolló otros criterios claves para determinar dónde empezar el trabajo. Los criterios fueron:

Que deberían ser territorios con altos niveles de vulnerabilidad a los impactos relacionados al cambio climático, arriba mencionados; Deberían de representar los retos paisajísticos y ecosistémicos importantes a lo largo del Rio Lempa por su importancia en la provisión y regulación del agua y la generación de electricidad y a la vez, su creciente desbordamientos

causando inundaciones y desastres; Posición geográfica en la cuenca y capacidad ilustrativa de visibilizar la cuenca más grande e importante del país; diferencias geológicas, estructura y comportamiento de suelos, pendientes, diferentes niveles de experimentación con prácticas agropecuarias de conservación, diferencias en los cultivos predominantes, patrones de tenencia diferentes, proximidad a humedales de distintos índoles.

La existencia de ecosistemas importantes pero degradados (humedales-agua dulce, bosque de neblina, manglares), debe ofrecer potencial para ejecutar por lo menos 3 acciones REDD+. Debería de existir un mínimo nivel de organización local (sociedad civil y municipalidades) e interés propio: se reconoce que, mientras los “territorios” pueden ser construidos a partir de criterios naturales, geográficos y científicos de otra índole, también son construidos socialmente.

Fundamental para lograr un arranque del proceso de PREP es poder contar con una capacidad mínima de la población y sus organizaciones productoras, comunitarias, grupos de interés, etc. de representarse y ser partícipe en las consultas y deliberaciones entre sí y con las diferentes entidades del Estado y mostrar un interés activo. Además, deben contar con importante capital social para acelerar el aprendizaje y las acciones de restauración, lo que generaría lecciones para las zonas con menos capacidad organizativa.

El peso de cada criterio no es igual en cada región, sin embargo, el alcance nacional de PREP obliga a que el comienzo del programa busque balancear el número de sitios con la capacidad social “instalada” localmente, la capacidad de gestión de los organismos del estado y el presupuesto disponible, donde en su conjunto representa una visión de escala nacional.

Esto significa que no sean necesariamente los territorios más vulnerables del país, pero están entre los que sufren altos grados de vulnerabilidad y/o contribuyen a la de otra cuenca más abajo. El territorio que forma parte de la cuenca alta conocido como de La Montañona, (con partes de los 6 municipios que la comprenden, cuáles municipios)

4.11.3. Características

- a) Geología cuaternaria, de mayor edad y estado de descomposición
- b) Estructura y comportamiento de suelos diferentes
- c) Predominancia de altas pendientes y topografía quebrada
- d) Predominancia de agricultura de granos básicos y ganadería de pequeña escala
- e) Presencia de bosques, áreas protegidas y humedales
- f) Mayor experiencia social con prácticas de conservación (siembra encontornos, cero labranzas, barreras vivas, manejo de rastrojos, etc.)
- g) Predominancia de minifundismo
- h) Capacidad organizativa alta.

4.11.4. Componentes del Programa

- a) Promoción del cambio hacia la agricultura sostenible a nivel de paisajes y territorios a partir del capital humano y social semilla existente.
- b) Restauración y conservación de ecosistemas críticos (Manglares, Bosques de Galería, Humedales).

c) Uso masivo de 'infraestructura natural' conjuntamente con la infraestructura gris

d) Un "nuevo actuar" a través de la implementación conjunta entre los ministerios y los actores locales.

Componente # 2: Acciones Proyectadas, Fondos y Presupuestos para 2012 Actualización de la Estrategia de Gestión de Áreas Naturales Protegidas Propuesta conceptual y metodológica se terminaría en 2012 Implementación del plan de la Gestión bajo el concepto de conservación inclusiva. Para tales fines, en la primera etapa del PREP, el MARN busca integrar los principales proyectos en proceso de elaboración o negociación y compromisos en curso de tal manera que operen bajo una lógica de restauración nacional que articula los esfuerzos en los territorios y con los otros ministerios y agencias del Estado.

En seguida se encuentra una presentación de el Plan de desarrollo local Sostenible en consecuencia de la necesidad de ejecutar lo establecido en el PREP Componente numero dos el cual habrá de Restaurar y conservar los ecosistemas críticos (Manglares, Bosques de Galería, Humedales).

4.12. Análisis del plan de desarrollo local sostenible en Barra de Santiago (2017-2030)

Frente a las acciones realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente impulsando la creación del Programa Nacional de restauración de ecosistemas y paisajes (PREP) identifica a El Área de Conservación El Imposible –Barra de Santiago como uno de los ecosistemas críticos a nivel nacional el cual está conformado por los municipios Apaneca, Tacuba San

Francisco Menéndez, Jujutla, Acajutla, Guaymango Y San Pedro Puxtla. Además, promoviendo la prioridad por ser considerado un sitio Ramsar a Nivel Internacional.

El Ministerio de Medio Ambiente MARN, El Fondo de la Iniciativa para las Américas (FIAES) y GIZ, unieron esfuerzos de cooperación para la implementación del Plan de Desarrollo Local Sostenible en Barra Santiago. La prioridad del plan es la restauración de manglares, por tratarse de ecosistemas importantes para la adaptación de las comunidades costeras y un medio donde se desarrollan diversas especies que sirven de alimento a las comunidades. El área de conservación posee dos mil 603 hectáreas de bosques de manglares, distribuidas en Metalío, en Sonsonate, y Barra de Santiago, Garita Palmera, Bola de Montaña y Botoncillo, en el departamento de Ahuachapán. Estos bosques salados están deteriorados debido al azolvamiento producto de la erosión, lo cual provoca la interrupción del flujo del agua. Además otro factor que repercute en la salud de estos ecosistemas es la contaminación y la sobreexplotación de los recursos naturales.

La meta será recuperar el 75% de estos bosques por medio de técnicas de restauración y planes de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. El área de localización de la investigación es El Sitio Ramsar Barra de Santiago que pertenece al municipio de Jujutla, debido a la gran biodiversidad que existe en esta zona se ha contado con el apoyo internacional para la conservación de este ecosistema es así que MARN FIAES, GIZ y con el apoyo de AMBAS que es la organización comunitaria de Mujeres de Barra de Santiago a través de este plan de Desarrollo Local Sostenible se han llevado a cabo acciones de restauración de manglares y bosque. El objetivo primordial del plan General es elaborar la planificación

estratégica de restauración con enfoque de Manejo de Paisajes bajo Estándares Internacionales de Carbono Forestal y de forma participativa, para las iniciativas de restauración en el Área de Conservación Imposible-Barra de Santiago en El Salvador.

4.12.1 Lineamientos del plan

Los elementos claves de conservación son los factores sociales, económicos y de biodiversidad en los cuales se pretende tener un impacto con el proyecto. Estos pueden ser:

- a) naturales y se pueden definir a nivel de ecosistemas o especies;
- b) económico-productivos, que se definen como las actividades que son la base del desarrollo del área y forman parte de la identidad y modo de vida de las comunidades.

Para cada elemento clave del proyecto se definió un objetivo, el cual es un enunciado que describe el impacto deseado de un proyecto, es el estado futuro deseado de un elemento clave. Este debe cumplir con los siguientes criterios: vinculado al elemento clave del proyecto, orientado a un impacto, limitado en el tiempo, medible y específico.

Para el cumplimiento de los objetivos se desarrolló un plan de monitoreo, para el cual se definieron indicadores. Los indicadores definidos cumplieron con los criterios de: medible, preciso, consistente y sensible. Los elementos Claves de Conservación son: los Elementos Naturales y Elementos Económicos productivos. (Cuadro 1 y cuadro 2).

Cuadro 1. Elementos Naturales

Tipo de Elemento	Elemento clave	Descripción	¿Por qué se seleccionó?	Ubicación
ELEMENTS NATURALES	Bosque Tropical y Subtropical	Se refiere a bosques de montaña, bosques de galería, y vegetación en regeneración, dentro y fuera de Áreas Protegidas.	Alta biodiversidad, Zona De recarga hídrica, Presencia de especies endémicas(pez machorra) especies amenazadas (caimán, nutria, loro nuca amarilla, pajuil).	Bosque galería: San Francisco, Naranjo, San Benito El Imposible, Pululapa; AP's: El Imposible, Santa Rita/Zanjón El Chino, Laguna Gamboa, Hoja de sal
	Manglares	Ecosistema de manglar (humedal) con presencia de especies adaptadas a la salinidad y terrenos inundables.	Ecosistema protegido y altamente productivo, zonas de reproducción de	Jujutla, Barra de Santiago, Garita Palmera, Bola de

		Este elemento incluye los sistemas de manglar y la zona de ecotono entre el Bosque subtropical y el manglar.	especies de interés comercial, alimenticio y conservación. Especies amenazadas presentes tortuga, caimán, cangrejo azul y pez machorra (endémica).	Monte, el Zapote, Botoncillo, Ahuachapio
--	--	--	--	--

Para ejecutar la Restauración de los manglares el Plan focaliza como objetivo que para él-2030 el manglar se ha restaurado por lo menos 1, 000 ha en la desembocadura de los ríos Guallapa, Naranjo, Culiapa, Ixcanal, Canal de la Minguilla y Aguachapio ; habilitando 13 km lineales de canales para restaurar el flujo hídrico .Para lograr cumplir este objetivo se ha diseñado un plan de monitoreo bajo la supervisión del MARN en el cual se establecen los indicadores, los métodos, la frecuencia y el lugar; siendo así que para las hectareas de manglar se utilizaran imágenes satelitales y verificación de campo cada 5 años.

Cuadro 2. Elementos Económicos Productivos

Tipo de Elemento	Elemento clave	Descripción	¿Por qué se selecciono?	Ubicación
ELEMENTOS ECONÓMICOS PRODUCTIVOS	Pesca	Se refiere a la actividad de pesca artesanal de especies de fauna que se reproducen y viven en los humedales (ejemplo: jaiba, punche, cangrejo azul) realizada por pobladores de la zona. Se refiere a las actividades de turismo que realizan organizaciones en el	Se refiere a la actividad de pesca artesanal de especies de fauna que se reproducen y viven en los humedales (ejemplo: jaiba, punche, cangrejo azul) realizada por pobladores de la zona.	Barra de Santiago, Garita Palmera, Bola de Monte
	Ecoturismo	área, que pueden incluir el agroturismo, turismo comunitario, turismo de aventura, de investigación, etc.	Actividad económica de interés nacional, aporta al redescubrimiento de belleza escénica, valoración de recursos naturales y valores culturales	Barra de Santiago, Santa Rita, Garita Palmera, El Imposible.

			de la zona. Además es una fuente de ingreso diversificado y un medio de educación para los visitantes.	
Sistemas Agro Silvopastoriles	Cultivos de granos básicos (maíz, frijol, maicillo) que son principalmente de subsistencia, los que en algunos casos se pueden establecer en forma de cultivos mixtos con cultivos agroforestales. Producción de ganado de doble propósito que en algunos casos puede desarrollarse en sistemas silvo-pastoriles.	Es un medio de vida importante en la zona, básico para la economía campesina que contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria. Si se realiza de forma insostenible degrada los ecosistemas.	San Benito, La Ceiba, Cara Sucia, San José Naranjo, Hoja de sal, La Escalón, La Esperanza, El Cortez, Pululapa, Taxispulco	

Sistema Agroforestales	Sistema de cultivos en donde se combinan la siembra de plantas leñosas perennes con cultivos de café, cacao, frutales, musáceas con el propósito fundamental de diversificar y optimizar la producción para un manejo sostenible.	Es un medio de vida importante en la zona, que provee de servicios ambientales, aumenta la cobertura forestal y diversidad de flora y fauna. Cultivos importantes para la economía del país.	Durazno, Guachipilin, Zapua, Concepción, Rosario, Las Mesas
------------------------	---	--	---

4.12.2. Estrategias del plan de desarrollo local sostenible

Las Estrategias a priorizar se agrupan en cinco componentes a continuación se presentan:

a) Gestión de recursos naturales: Las estrategias están enfocadas a mejorar el uso de los recursos naturales, fomentar la regulación de su uso, y mejorar los ecosistemas mediante la recuperación y/o reforestación de los mismos.

b) Uso de buenas prácticas productivas: Las estrategias en este componente buscan fomentar la aplicación de buenas prácticas en la agricultura, ganadería, agroforestería, y pesca artesanal; actividades productivas de importancia en el área de conservación y que al lograr una transformación de sistema productivo de prácticas tradicionales a prácticas

más sostenibles buscan mejorar los servicios ecosistémicos, y a mejorar la productividad y recobrar prácticas ancestrales.

c) Gobernanza, diálogo, coordinación interinstitucional: Las estrategias están enfocadas a propiciar el diálogo, lograr coordinación interinstitucional entre autoridades gubernamentales que incluyan a comunidades en las decisiones para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

d) Fomento económico: Estas estrategias buscan apoyar a los productores a mejorar sus ingresos mediante alternativas de valor agregado de productos.

e) Control, protección: Las estrategias de este componente están enfocadas a propiciar la protección de los ecosistemas mediante el fortalecimiento de los programas de vigilancia para la aplicación de las leyes y normativas en el uso de recursos naturales

4.12.3. Financiamiento y cooperación para la gestión y canalización de recursos técnicos y financieros destinados a la conservación y restauración de los ecosistemas de Barra de Santiago

Con base en el informe de labores del Ministerio de Medio Ambiente MARN de junio 2015–mayo 2016 e informe de junio 2016-mayo 2017 estos son los siguientes proyectos y fuente de cooperación para la Restauración de Ecosistemas con finalidad de adaptación al cambio climático en Barra de Santiago.

Ministerio De Medio Ambiente, promueve el proyecto de Conservación de la Naturaleza, Construcción Y Seguridad Nuclear De La República de Alemania (Bmfv) con el objetivo de crear Establecimiento del Centro de

Semillas Forestales de El Salvador Establecimiento del Centro de Semillas Forestales de El Salvador como la instancia que colecciona, preserva y distribuye germoplasma forestal que es utilizada en los programas de reforestación y restauración de ecosistemas y paisajes de El Salvador con un monto de €500,000.00 en el periodo 2017-2018.

El financiamiento realizador por el Fondo Para La Iniciativa de Las Américas (FIAES) con el tema Fortalecimiento de la Gestión sustentable de los ecosistemas costero marino del Área de Conservación Imposible-Barra de Santiago a través del programa de aprovechamiento sostenible y mecanismos de autorregulación en el uso de los Recursos naturales, el monto del financiamiento es \$83,729.97 comprendido en el Periodo 2016-2017.

El financiamiento realizador por el Fondo Para La Iniciativa de Las Américas (FIAES) Restauración ecológica de manglares (REM) con el tema de Promover el proceso de restauración de los ecosistemas costero marino en el área de conservación El Imposible Barra de Santiago, con acciones de desazolve y limpieza de canales para restablecer el flujo hídrico en el sector de Bola de Monte, Barra de Santiago y Santa Rita, incorporando procesos participativos locales con un monto de \$124,898.61 en el periodo 2016-2017, Agencia Alemana de Cooperación Internacional (Giz) Restauración de paisajes en el área de conservación El Imposible/Barra de Santiago (Programa regional Redd Landscape). Programa Regional REDD.

Mejoramiento de los servicios ambientales por medio de la restauración del paisaje rural en el marco de la propuesta del Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes. Propuesta REDD €600,000.00, en el periodo 2015-2017.

La Embajada De Gran Bretaña En El Salvador creó un Programa Mundial de Alimentos y la Unión Europea, Implementación de ruta educativa y liberación de tortugas en la Barra de Santiago Conservar y proteger a las tortugas marinas en el ANP de la Barra de Santiago (municipio de Jujutla, Ahuachapán), por medio de garantizar que el desarrollo económico de la zona esté en armonía con el medio ambiente y promover la biodiversidad en la zona costera con un monto de \$8,000.00 en el año 2017.

4.12.4. Ejecución de proyectos en Barra de Santiago

a) Restauración ecológica de manglares (REM): Mediante la rehabilitación de 8 kilómetros de canal en el sector del bosque salado del área de conservación en El Imposible – Barra de Santiago 2016-2017 duración del proyecto 1 de octubre de 2016 al 31 de marzo de 2017. Dicho proyecto fue ejecutado, por la Asociación de Desarrollo Comunal de Mujeres de Barra de Santiago (AMBAS), con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

b) Des-azolvamiento de canales y restauración de los patrones hidrológicos Complejo barra de Santiago.El MARN impulso iniciativas de restauración, incorporando a los actores locales y con el Financiamiento de GOES , AECID ; FIAES , En el complejo barra de Santiago se recuperaron 5 kilómetros en los canales de manglares y en la entrada del rio Culiapa , restaurando la hidrología natural y evitando la muerte del bosque salado.¹⁰¹

¹⁰¹Centroamérica (REDD Landscape Centroamérica) CONSULTORIA: “Desazolve artesanal de canales y restauración ecológica de manglar en los canales los Limones y El Naranja, en el área natural protegida y el sitio RAMSAR complejo Barra de Santiago, en el Departamento de Ahuachapán, El Salvador. Centroamérica, consultor: asociación comunal de mujeres de barra de santiago (ambas) a solicitud de: deutsche gesellschaft fürInternationale zusammenarbeit (giz), 27 de mayo de 2016

c) Plan Local de Extracción Sostenible (PLES) El proyecto se ejecutó con los pobladores de barra de Santiago quienes se encargaron de remover el lodo, la basura o desperdicios que arrastra el agua y que se acumulan en el canal impidiendo la circulación de agua al interior del bosque salado. Los guardarecursos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y equipo técnico capacitado mantienen un constante monitoreo del agua, para evaluar los niveles de salinidad y solubilidad y el impacto de los trabajos en el ecosistema. Con el proyecto se espera intervenir otros canales, como el de Santa Rita y el del Aguacate, hasta alcanzar un total de 6.2 kilómetros de canales intervenidos y garantizar la estabilidad de la flora y fauna de la zona y el sustento de numerosas familias de los alrededores

d) Río Santa Rita. Se trabajaron 2 km de canal, donde se hizo una desviación del caudal de agua para llevarlo en dirección a la poza de caimanes. Esto último permitió mejorar el hábitat de caimanes que habitan la zona y durante la remoción extrajeron 15 tepalcuas (anfibios), 60 ranas de quebrada, cinco tortugas candado y cinco lagartijas aquilladas. Estas fueron trasladadas a un lugar donde no serían afectadas con los trabajos que ejecutaron en la zona.

e) Río Sacramento. Fueron intervenidos aproximadamente 525 metros, para mejorar el flujo hídrico, por medio de la remoción de troncos y árboles caídos, sedimento, material orgánico y plásticos. Con esto se contribuyó mejorar el hábitat de la especie de Caiman Crocodilus (Caimán).

Durante la remoción se extrajeron diversas especies: 15 tepalcuas (especie amenazada según la lista del MARN), 60 ranas de quebrada, 5 tortugas candado y 5 lagartijas aquilladas. Estas fueron trasladadas a un lugar donde no serían afectadas con los trabajos continuos.

f) Río San Francisco Se intervinieron 500 metros de canal, mejorando el flujo hídrico en este sector. Como parte de la rehabilitación de este tramo se habilitó un drenaje para evitar desbordamientos. Además, se removieron gramíneas, árboles caídos, sedimento, material orgánico y plásticos. Con esto se contribuyó a mejorar el hábitat de iguanas, ya que este sitio ha servido de refugio a esta especie¹⁰².

g) El Rio Naranjo estuvo azolvada por completo, generando pérdida en el flujo hídrico, es por ello que se mejoró la dinámica hidrológica por medio de la rehabilitación de canales El Naranjo recuperando 1.20 Kilómetros.

h) Canal El Aguacate. Se trabajaron 4 km. hacia abajo. Desde el puente del Diamante hasta la Colonia Ista. Se limpió el canal, trasladando el material a posiciones donde no afectara por lluvias o crecidas. Este trabajo comprendió toda la zona media y baja del canal. En la parte de la boca toma del Zanjón el aguacate con el Río Paz, se realizó trabajo con maquinaria pesada para hacer fluir el agua, debido a una escasa pendiente y a una fuerte retención de sedimento en el lugar, en Coordinación con el MARN y FIAES.

i) Estudio hecho por CENSALUD UES /marzo2017 “Factores de riesgo frente al Cambio Climático y parámetros introductorios de la calidad del agua en el Area de Conservación Barra de Santiago-el imposible: El uso de bioindicadores para su monitoreo.:Tiene como propósito determinar algunos parámetros fisicoquímicos básicos de calidad del agua y algunos bio-

¹⁰² Segundo informe de avances de la ejecución del desazolve del canal „cuilapa “ en el area natural protegida y sitio ramsar complejo barra de santiago. en el marco del proyecto: Gestión de Recursos Naturales y del Paisaje con Enriquecimiento de Reservas de Carbono en Centroamérica (REDD Landscape Centroamérica). PN 2012.9021.2-001.00, san salvador; a solicitud de: deutsche gesellschaft fürInternationale zusammenarbeit (giz). consultor: asociación comunal de mujeres de barra de santiago (ambas). 9 de julio DE 2016

indicadores aplicables en el humedal Barra de Santiago, se ha desarrollado en tres grandes componentes: Componente I. Cambio climático enfocado a El Salvador, Componente II. Bioindicadores de la calidad del agua y su potencial uso en el área de conservación Barra de Santiago/ El Imposible y Componente III. Bioindicadores terrestres como predictores del tiempo¹⁰³.

4.12.5. Logros en base proyectos del plan de desarrollo local sostenible en Barra de Santiago

Las personas beneficiarias con la iniciativa del Plan de Desarrollo Local Sostenible en El Area de Conservacion Barra de Santiago son 26,000 residentes dentro del humedal, de los municipios San Francisco Menéndez, Jujutla y Acajutla; y de manera indirecta 67,000 habitantes del municipio de San Francisco Menéndez, 34,000 del municipio de Jujutla. La región hidrográfica Cara Sucia y Cuilapa y en especial al sitio Ramsar de Barra de Santiago, se beneficiará a través de un proyecto gestionado y coordinado por el MARN, que cuenta con el apoyo de la cooperación alemana. Un total de 11,519 hectáreas de manglares, playas, pantanos, bosque seco tropical y agroecosistemas serán manejados de forma sostenible, con fondos del proyecto Ahuachapán Sur GIZ, por un monto que asciende a USD\$2 millones. Según informes de labores de FIAS de 2015 al 2016 con la ejecución del Plan de Desarrollo Sostenible en El Area de Conservacion Imposible barra de Santiago se logró:

- a) Limpieza de 800 metros de canal en el sector de manglares de Barra de Santiago y Jujutla para la restauración del ecosistema.
- b) Monitoreo de la calidad de agua en los principales canales intervenidos con la Restauración Ecológica de Manglares (REM).

¹⁰³Ver anexo 18

c) Un estudio sobre la productividad del manglar en el sector de Metalío. Un estudio de vida silvestre para la protección del caimán y pez machorra, que aporta información técnica del estado de sitios de anidación, hábitat y condiciones de conectividad en el área natural Santa Rita.

d) Un plan de educación y sensibilización en comunidades aledañas al área natural protegida Santa Rita y Barra de Santiago.

4.12.6. Resultados de estrategias del plan de desarrollo local sostenible en barra de Santiago

En total se identificaron 27 estrategias para el AC El Imposible - Barra de Santiago, posteriormente las estrategias se priorizaron con base al impacto potencial y la factibilidad. De las 27 estrategias una fue categorizada como Muy Efectiva, 15 como Efectivas, 10 como Menos efectiva y una como No Efectiva. La estrategia Muy Efectiva está relacionada a la formación de personal para el ecoturismo para abordar la problemática de falta de capacidades técnicas. Mientras que la estrategia No Efectiva está relacionado a la aplicación de una ordenanza municipal en manejo de aguas grises y desechos sólidos para abordar el problema de insalubridad.

4.12.7. Estrategias priorizadas para el área de conservación El Imposible-Barra de Santiago

Componente	Estrategia	Calificación
Gestión de recursos naturales	-Implementar técnicas REM -Implementar y fortalecer Planes de Extracción Sostenible (PLES) . - Reforestar y restaurar áreas de recarga hídrica.	EFFECTIVO EFFECTIVO EFFECTIVO

	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar infraestructura de almacenamiento de agua para Menos efectivo combate de incendios. - Regular Agua para el uso del Riego . -Establecer rodales y bosques energéticos familiares -Establecer obras de conservación de agua y suelo. 	<p>MENOS EFECTIVO</p> <p>MENOS EFECTIVO</p>
Uso buenas prácticas productivas	<ul style="list-style-type: none"> -Promocionar y establecer sistemas productivos diversificados. -Establecer buenas practicas ganaderas . -Promocionar el uso de insumos agrícolas . -Implementar practicas de producción de caña de azúcar . -Establecer mecanismos para la adopción de la normativa vigente de pesca artesanal . -Implementar programas de extensión comunitaria por campesino -Establecer bancos de variedades y producción de semilla criolla 	<p>EFFECTIVO</p> <p>EFFECTIVO</p> <p>EFFECTIVO</p> <p>EFFECTIVO</p> <p>MENOS EFECTIVO</p> <p>MENOS EFECTIVO</p> <p>MENOS EFECTIVO</p>

<p>Gobernanza, diálogo y coordinación interinstitucional</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Crear espacios de diálogos para coordinar permisos de tala -Apoyar la aplicación de ordenanza municipal comunitaria en efectivo manejo de agua grises y desechos solidos 	<p>EFFECTIVO</p>
<p>Fomento Economico</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Formar Recurso Humano para el turismo en el área de conservación y sitio Ramsar mediante el establecimiento de iniciativas emprendedoras . -Promocionar y desarrollar los productos de ganadería sostenible. -Crear y promocionar una ruta turística . - Apoyar emprendedores a travez de la creación de PYMES. - Establecer planta de procesamiento de concentrado de restos de mariscos utilizando buenas prácticas de pesca artesanal. -Establecer zoocriaderos y viveros familiares 	<p>EFFECTIVO</p> <p>EFFECTIVO</p> <p>EFFECTIVO</p> <p>EFFECTIVO</p> <p>MENOS EFFECTIVO</p> <p>MENOS EFFECTIVO</p>
<p>CONTROL Y PROTECCION</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa de prevención y control comunitario de incendios forestales -Fortalecer las capacidades de vigilancia en Áreas Naturales Protegidas. -Recuperacion de áreas naturales por ganaderos ilegales . -Apoyar plan piloto de monitoreo de pesca de barcos industriales 	<p>EFFECTIVO</p> <p>EFFECTIVO</p> <p>MENOS EFFECTIVO</p> <p>MENOS EFFECTIVO</p>

Resultados en base a proyectos ejecutados en Barra de Santiago

4.12.8. Restauración ecológica de manglares (REM)

4.12.8.1. Producto 1: Generar información básica de línea de base y monitoreo de los canales a intervenir (parámetros físicos, químicos y biológicos)

- a) Estudio de línea de base del estado actual del agua en zonas estuarinas y red hídrica de la zona baja de Bola de Monte y Barra de Santiago.
- b) Sistema de monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos de las zonas estuarinas y red hídrica de la zona baja de Bola de Monte y Barra de Santiago.
- c) Documento final impreso de línea de base del Barra de Santiago estado actual del agua en zonas estuarinas y red hídrica de la zona baja de Bola de Monte y Barra de Santiago.
- d) Estudio de línea de base del estado actual del agua en zonas estuarinas y red hídrica de la zona baja de Bola de Monte y Barra de Santiago.
- e) Sistema de monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos.
- f) Jornada de divulgación y socialización de los resultados del estudio de línea de base de las zonas estuarinas y red hídrica de la zona baja de Bola de Monte y Barra de Santiago.
- g) Tres talleres sobre la implementación y planificación de la técnica de Restauración Ecológica de Manglares(REM) con líderes y lideresas en las comunidades de Barra de Santiago, Colonia ISTA y Santa Rita Realizados.
- h) Tres planes de acción comunitario para la intervención de los canales (desazolve) El Aguacate, Santa Rita y Canal El Naranja.

4.12.8.2. Producto 2: Fomentar la restauración del ecosistema manglar, mejorando la dinámica hidrológica por medio del desazolve de 6.20 kilómetros y rehabilitación de los canales El Naranjo (1.20 Kilómetros); Santa Rita (2 Kilómetros) y canal del Aguacate (3 Kilómetros) con dimensiones estándar de dimensiones estándar de 4 metros de ancho por 2 metros de profundidad

- a) Uno punto dos kilómetros del canal El Naranjo con sedimento y raíces de árboles, extraídos y con flujo hídrico rehabilitado,
- b) Dos Kilómetros de Canal de Santa Rita con sedimento y raíces de árboles, extraídos y conflujo hídrico rehabilitado.
- c) El sistema hidrológico del ANP Santa Rita y los procesos ecosistémicos rehabilitados.
- d) Se ha restaurado el hábitat de las especies de vida silvestre del ANP Santa Rita.
- e) Se ha contribuido a la rehabilitación y reconexión de los ríos San Francisco y Canal El Chino con la intervención del canal de Santa Rita.
- f) Tres Kilómetros de canal del Aguacate con sedimento y raíces de árboles, extraídos y con flujo hídrico rehabilitado.
- g) El sistema de flujo hídrico del ecosistema del sector de Garita Palmera rehabilitado con la intervención del canal El Aguacate.
- h) Cincuenta y un hectáreas de ecosistema de manglar del sector restaurado con la intervención del canal El Aguacate.

4.12.8.3. Producto 3: Retiro, traslado y disposición final del material extraído de la profundización de los canales El Aguacate, Santa Rita y El Naranjo

- a) Retiro, traslado y disposición final de veintiocho mil setecientos cincuenta y cuatro metros cúbicos de material azolvado.
- b) Nueve medidores de nivel de agua elaborado e instalado en los canales de El Naranjo, Santa Rita y El Aguacate.
- c) Un monitoreo del proceso de recuperación de los canales El Naranjo, Santa Rita y El Aguacate.
- d) Un documento sistematizado de la evaluación y limitantes del proceso
- e) de recuperación de los ecosistemas del manglar con la aplicación de la técnica REM .
- f) Una jornada de socialización de los resultados del monitoreo de recuperación de los ecosistemas.

4.12.9. Fortalecimiento de la gestión sustentable de los ecosistemas costero marino del área de conservación Imposible-Barra de Santiago a través del programa de aprovechamiento sostenible y mecanismos de autorregulación en el uso de los recursos naturales

4.12.9.1. Producto 1, levantamiento de línea base de las especies y la productividad del ecosistema del manglar de Metalío

- a) Diagnóstico biofísico del manglar de Metalío, realizado y socializado con líderes comunitarios.

b) Estudio socioeconómico y organizativo de Metalío.

c) Documento con la sistematización y resultados del estudio de conflictividad socio ambiental de Metalío, base para la propuesta de un PLES.

d) Documento impreso y digital de línea base de las especies de flora y fauna y la productividad del ecosistema del manglar de Metalío, realizado y socializado con líderes comunitarios.

4.12.9.2. Producto 2, elaboración participativa del plan local de extracción sostenible (PLES) de Metalío

a) Once eventos de consulta comunitario y recorridos de campo con participación con líderes locales para la elaboración del Plan Local de Extracción Sostenible del manglar Metalío.

b) Documento sistematizado de la propuesta técnica y metodológica de conformación del Plan Local de Extracción Sostenible del manglar de Metalío.

c) Jornada de socialización y validación del Plan Local de Extracción Sostenible.

4.12.9.3. Producto 3, plan de seguimiento del PLES de Bola de Monte, Garita Palmera y Barra de Santiago

a) Ocho jornadas de capacitación para grupos PLES sobre con herramientas de monitoreo y educación ambiental, realizadas

- b) Dos jornadas para la elaboración del plan de seguimiento de grupos PLES en Bola de Monte y Garita Palmera con treinta líderes locales.
- c) Dos jornadas para la elaboración de los planes de fortalecimiento y seguimiento a los grupos PLES .
- d) Dos jornadas de gestión y consulta para ampliación de grupos PLES ya existentes en Barra de Santiago.
- e) Una base de datos de registro de personas usuarias de PLES.
- f) Tres campañas de limpieza como actividades de sensibilización en los manglares.
- g) Un vivero de conchas con 40,000 semillas de curil (*Anadara tuberculosa*) implementado en, Garita Palmera.
- h) Un sistema de vigilancia del PLES de Garita Palmera fortalecido con la adquisición de una lancha
- i) Equipamiento básico para implementar el plan de monitoreo para los PLES de Barra de Santiago y Garita Palmera.

4.12.9.4. Producto 4, plan de sensibilización comunitaria que incluye: talleres, intercambios locales, conversatorios y otros

- a) Fortalecimiento de estructuras locales en las cuencas que drenan al sitio Ramsar Barra de Santiago- Proceso de formación de los referentes comunitarios con la realización de un diplomado de 9 jornadas educativas.
- b) Una mesa de gobernanza con 15 líderes y otros actores locales conformada y funcionando.

- c) Dos intercambios de experiencia con 30 líderes de los grupos PLES.
- d) Tres foto reportajes sobre la problemática socio ambiental de la zona elaborados y divulgados
- e) Producto 5: Gestión y reconocimiento legal del PLES por parte del MARN
- f) Tres reuniones de gestión ante técnicos y autoridades del MARN para recopilar elementos técnicos de reconocimiento legal del PLES en Barra de Santiago
- g) Una propuesta elaborada de manera participativa sobre reconocimiento legal del PLES de Barra de Santiago
- h) Un evento de socialización y validación de propuesta legal del PLES.

4.12.9.5. Producto 5, un plan de rotulación de áreas críticas del ecosistema

- a) Dos rótulos de visibilización de áreas críticas y sensibilización en los ecosistemas de Garita Palmera y Bola de Monte diseñados e instalados.
- b) Cuatro rótulos de visibilización de área crítica y sensibilización han sido instalados en ecosistema de la Barra de Santiago.
- c) Dos rótulos de visibilizarían de área críticas y sensibilización han sido instalados en ecosistema de Metalío.
- d) Tres rótulos, uno por territorio para visibilización y rendición de cuentas de cuentas son instalados en
- e) cada territorio meta del proyecto.

4.12.10. Fomento de la agricultura sostenible con productores (as) de la zona media del Area de Conservación Imposible –Barra de Santiago, fase I y fase II

4.12.10.1.Producto 1, diagnóstico de producción de beneficiarios y plan de fincas con su propuesta de mejora

- a) Una base de datos de identificación de los productores de granos básicos en las comunidades a intervenir.
- b) Un diagnóstico de la producción y las diferentes prácticas agrícolas utilizadas por los productores.
- c) Doscientos veinte planes de fincas familiares elaborados de manera participativa.

4.12.10.2.Producto 2, elaboración e implementación del plan de fortalecimiento de capacidades para aplicación de las técnicas de restauración promotores comunitarios y beneficiarios; talleres, giras, material didáctico y logística, otros

- a) Un plan de capacitación en técnicas de restauración para treinta extensionistas comunitarios.
- b) Un plan de capacitación en técnicas de restauración para treinta extensionistas comunitario
- c) Un plan de capacitación en técnicas de restauración y buenas prácticas de agroforestería, diseñado y ejecutado con 220 familias productoras de granos básicos en las comunidades a intervenir.

- d) Doscientas veinte familias productoras de granos básicos capacitadas en la elaboración de planes de finca familiares.
- e) Doscientas veinte familias de productores de granos básicos cuentan con un plan de finca con sistemas agroforestales elaborado por ellas mismas.

4.12.10.3.Producto 3,establecimiento de 110 hectáreas de sistemas agroforestales

- a) Ciento diez hectáreas de sistemas agroforestales en las se ha iniciado prácticas de agroforestería.
- b) Ciento diez hectáreas de sistemas agroforestales son asistidos y cuentan con seguimiento técnico sistemático.

4.12.10.4.Producto 4: establecimiento de 5 kilómetros de bosque de galería en tramos priorizados

- a) Se ha implementado un plan de sensibilización con juntas directivas de agua y productores de granos básicos sobre la importancia de proteger los márgenes de los ríos en los territorios a intervenir.
- b) Se ha implementado un programa de capacitaciones para productores en cinco kilómetros de los márgenes de los ríos a reforestar.
- c) Un plan de intervención comunitario para la protección y conservación de los márgenes de cinco kilómetros de ríos en los sitios a intervenir.
- d) Se han reforestado los márgenes de los ríos con tres mil cuatrocientos cuarenta y siete árboles sembrados.

4.12.10.5.Producto 5, elaboración de informe de indicadores (suelo y agua) para ser incorporados al sistema de restauración de ecosistema y paisajes

- a) Sistema de indicadores de mejora de suelo y agua elaborado.
- b) Sistema de indicadores de restauración de ecosistemas y paisajes diseñado e implementado en la zona de intervención con prácticas de Agrofores

4.13.Evaluación institucional

La presente evaluación institucional es realizada por el grupo investigativo de tesis con el objetivo de establecer parámetros de los proyectos ejecutados por el ministerio de medio ambiente junto con algunas organizaciones para el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Nacional de Restauración de ecosistemas y paisajes (PREP) y el plan de desarrollo local sostenible ejecutado específicamente en barra de Santiago.

EVALUACION INSTITUCIONAL				
INSTITUCION	PROYECTOS EJECUTADO	AÑO	EVALUACION	
Ministerio de Medio Ambiente (MAR)	Programa Nacional de Restauración y ecosistemas PREP	2012		Excelente
	Plan De Desarrollo Sostenible Barra De Santiago	2016 - 2030		Muy Bueno

Fondo Para Las Iniciativas de las Américas (FIAES)	Restauración ecológica de magia Mediante la rehabilitación de 8 kilómetros del canal en el sector Bosque salado en el Área de conservación el imposible Barra de Santiago.	2016 - 2017	Excelente
GIZ	(REM)Técnicas de restauración, Restauración ecológica de manglar Plan De Desarrollo Sostenible.	2012-2017	Excelente
Asociación De Mujeres De Barra De Santiago	Limpieza de canales en los manglares de Barra de Santiago.	2016-2017	Excelente
Centro de Investigación De La Universidad El Salvador.	Monitoreo De los niveles de contaminación de agua en los manglares de barra de Santiago. Uso de Bioindicadores. Apoyo científico	2016-2017	Excelente
Alcaldía Municipal De Jujutla	Apoyo a la asociación de mujeres de barra de Santiago en la ejecución de los proyectos Mesa de dialogo	2012 - 2018	Muy bueno

CONCLUSION

Desde la perspectiva de la eficacia del Programa de Restauración de Ecosistemas y paisajes cumple con las condiciones costo- beneficio e integra las agendas de cambio climático (adaptación y mitigación), biodiversidad, recursos hídricos y reducción de riesgos, restauración de manglar en las zonas críticas, lo que permite alcanzar las metas y compromisos de El Salvador bajo las convenciones correspondientes; Contribuciones Nacionales Determinadas bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático; las metas de Aichi 7, 14 y 15 del CDB; y las metas voluntarias nacionales para alcanzar la neutralidad en la degradación de las tierras (LDN) establecidas bajo la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía (UNCCD). El PREP adopta un modelo de intervención a escala de paisaje, con un abordaje de restauración integral del territorio, y restaura y conserva zonas boscosas, restauración mangle.

Para ello establece corredores biológicos y transforma zonas agrícolas mediante la restauración del suelo y la adopción de prácticas sostenibles, incluida agroforestería, con un enfoque holístico que incluye la rehabilitación ecológica de los ecosistemas y la recuperación de servicios ecosistémicos, la mejora de los medios de vida, el estímulo a las economías locales, el fortalecimiento de capacidades y la protección de la biodiversidad.

Asimismo en El Marco del PREP nace EL Plan de Desarrollo Local Sostenible como un proyecto de apoyo a la iniciativa de Restauración de Ecosistemas y paisajes que El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN promueve para dar cumplimiento a los compromisos que El

Estado ha adquirido en el Convenio Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático CMNU. Una de las áreas a intervenir fue El Área de Conservación El Imposible y Sitio Ramsar Barra de Santiago este último por ser un humedal Importante a nivel internacional su vulnerabilidad y degradación ante el cambio climático ha ido incrementando. Es por ello que El Ministerio de Medio Ambiente, El fondo de la Iniciativa para las Américas FIAES y La Agencia Alemania de Cooperación GIZ unieron esfuerzos de cooperación para la Implementación del Plan de Desarrollo Local Sostenible en Barra de Santiago. Los lineamientos de este Plan han sido eficaces porque responde a la problemática de Degradación de Ecosistemas Críticos y sus acciones claves de Restauración y Conservación de para proteger los manglares, bosques, etc.

El plan de desarrollo local sostenible de Barra de Santiago cumplió con los ejes estratégicos que fueron establecidos en los lineamientos del plan; El Ministerio de Medio Ambiente junto con La Asociación de Mujeres de Barra de Santiago AMBAS ejecutaron acciones de desolvamiento de los canales con el objetivo de restaurar el Flujo Hídrico de los Ríos Principales; Rio Santa Rita, Rio Sacramento, Rio San Francisco, El Naranja, canal el aguacate, Colegio de las aves, ubicados en Barra de Santiago comprobando su ejecución por medio de los informes de laborales del Ministerio de Medio Ambiente y entrevistas emitidos por representantes de FIAES Y AMBAS

El cumplimiento de la cooperación Internacional establecida en El Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático art. 4 literal d referido a promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y reforzamiento se comprueba a través de el apoyo de los siguientes organismos: La Agencia Alemana GIZ, El Fondo para la iniciativa de las Américas FIAES y Asociación de mujeres de Barra de Santiago los

cuales contribuyeron a el financiamiento del Proyecto Piloto Ejecutado en el área de conservación Barra de Santiago comprobando que el financiamiento fue destinado eficientemente.

En el marco del PREP El Salvador adopto el modelo de mitigación basado en la adaptación del cambio climático a través del PROGRAMA REDD+LANDSCAPE CCAD-GIZ, que tiene como propósito reducir y capturar emisiones de gases de efecto invernadero en la gestión de los bosques y ampliación de cobertura vegetal a través de sistemas agroforestales. El enfoque de este modelo fue eficaz para la creación del Plan de Desarrollo local sostenible en el Área de Conservación de Barra de Santiago ya que la degradación de los ecosistemas en la zona es notable y las condiciones de vulnerabilidad de los manglares es cada vez crítica ante los impactos del cambio climático. El apoyo de los organismos internacionales FIAS, GIZ han sido de vital importancia en la cooperación y financiamiento de los proyectos ejecutados. La participación de los gobiernos locales del municipio de Jujutla con los pobladores de la zona no ha sido muy efectiva, por el hecho que se carece de apoyo técnico para la gestión y mantenimiento de los manglares (Falta de guarda recursos en la zona) por tal razón se necesita el seguimiento adecuado de los proyectos ejecutados en el Sitio Ramsar.

Es importante reconocer los grandes beneficios que aportan los manglares y bosques del planeta ya que funcionan como un soporte ante los efectos negativos del cambio climático, además de ser fuentes de producción de oxígeno también producen nutrientes que sostiene la red alimentaria estuarina y marina, previenen las inundaciones, la erosión ect. La Restauración y Conservación es esencial para reducir los riesgos, sostener las actividades productivas y asegurar el bienestar de la población. Desde el

punto de vista de la gestión ambiental El Salvador a través del MARN han creado Programas, planes, y Alianzas de Cooperación para lograr la Recuperación de los ecosistemas y cumplir con el objetivo principal de la Política Nacional de Medio Ambiente que es revertir la degradación y vulnerabilidad ante el cambio climático. Las acciones que El MARN ha implementado para la restauración de Ecosistemas y Paisajes en Barra de Santiago son eficaces en el sentido que son iniciativas buenas para restaurar y conservar pero que se necesita mayor cooperación y financiamiento para lograr la restauración a gran escala además se necesita un mayor control de seguimiento de los proyectos ejecutados para el mantenimiento de los manglares.

RECOMENDACIONES

En cuanto a las acciones de Restauración implementadas en el Sitio Ramsar barra de Santiago han muy buenas pero se necesita para su eficacia el debido seguimiento de programas y proyectos ejecutados en los manglares de Barra de Santiago así mismo el apoyo financiero para llevar acabo la Restauración.

Se Recomienda además del seguimiento contar con un adecuado manejo de gestión de manglares ya que por su vital importancia los ecosistemas de manglares si son bien manejados son capaces de proporcionar servicios de provisión como alimentos, fibras, recursos genéticos y agua de calidad; servicios de regulación como la purificación del aire y del agua, control de plagas y protección frente a fenómenos climáticos extremos; servicios culturales de esparcimiento y recreación; y los servicios básicos de soporte que son necesarios para suministrar los demás servicios ecosistémicos como la formación y retención de suelo, la producción de biomasa y oxígeno atmosférico, el reciclaje de nutrientes y la provisión de hábitat paramúltiples especies de vida silvestre.

Pero cuando son mal manejados, los ecosistemas no pueden proporcionar adecuadamente esos servicios y las alteraciones del clima con sus secuelas de eventos extremos, cambios en los patrones de precipitaciones y aumentos de temperatura, agravan más la situación. Algunos resultados son la pérdida de cosechas, deterioro y pérdida de suelo, invasiones biológicas, pérdidas de vida silvestre, escasez de agua, enfermedades, inundaciones, desbordamientos, deslizamientos y otros problemas que causan anualmente grandes pérdidas sociales y económicas. Para lograr la conservación y Restauración de los manglares de barra de Santiago se necesita el apoyo de

todos los sectores institucionales pues que es un bien de interés público , El MARN debe de brindar los recursos técnicos a la unidad Ambiental así como también velar por el cumplimiento de las competencias de dicho municipio.

La unidad Ambiental de este municipio no está cumpliendo con las funciones en base al artículo 7 de la ley de medio ambiente en la supervisión, coordinación y gestión ambiental de los proyectos ejecutados en el Sitio Ramsar Barra de Santiago; por tal razón recomendamos al MARN El apoyo Técnico en Gestión de Ecosistemas y manglares, que capacite a la unidad ambiental en este municipio para que cumpla sus funciones y sea más activo para resolver las necesidades. Además se recomienda la creación de una ordenanza municipal integrada sobre los recursos naturales y el manejo sostenible de manglares y bosque salado en donde se establezcan los lineamientos normativos y sancionatorios para la protección de los Ecosistemas

Para lograr de manera efectiva la Restauración y conservación de ecosistemas de manglares en Barra de Santiago se recomienda crear planes de seguimientos de los proyectos ejecutados en Barra de Santiago y contar con mayor cooperación internacional y participación de los diferentes sectores ambientales para lograr el mantenimiento del Hábitat del Sitio Ramsar Barra de Santiago.

En materia de cooperación local se recomienda al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y al Ministerio de Agricultura y ganadería (MAG): Fomentar el trabajo de cooperación en materia de Gestión del Recurso Hídrico y Restauración de Ecosistemas en los manglares de Barra de Santiago. Se necesita integrar mesas de dialogo con las municipalidades, organismos locales, Universidades, para promover la

gestión sostenible, protección del Recurso hídrico, conservación de los manglares etc.

Referente a la Problemática sobre el abuso excesivo del recurso hídrico en el sitio Ramsar Barra de Santiago se pudo constatar que los habitantes de la zona que tienen permiso para la extracción de agua no cumplen de manera precisa los parámetros establecidos en la ley en base a que extraen de manera descontrolada el recurso del agua.

Asimismo otras personas de la zona extraen agua sin el debido permiso de la institución que lo otorga convirtiéndose en una extracción ilegal sobre el preciado recurso perjudicando de manera directa la restauración de Manglar provocando la pérdida de el mangle a través de la sequía por lo tanto se recomienda lo siguiente:

Mayor Control y vigilancia de parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería junto con el Ministerio de Medio Ambiente los cuales son los encargados de conceder permisos para la extracción de agua respetando los Parámetros que la Ley de Riego y Avenamiento establece en base a la problemática de la extracción excesiva y descontrolada del recurso vital agua el cual es de importancia en el sitio Ramsar.

Promover la Educación Ambiental en Barra de Santiago para lograr la sensibilización y concientización de la importancia de proteger los Ecosistemas de manglares a las futuras generaciones. Se recomienda Jornadas Educativas dirigidas a estudiantes de los centros escolares, asociaciones comunales, y a la población en general. Actividades como charlas, eventos, actividades ambientales, jornadas de limpieza etc.

Mayor Control y vigilancia para la conservación y protección del Área Natural. Los patrullajes de control y vigilancia tienen el propósito de disuadir acciones en contra de la integridad de los ecosistemas existentes en el Área, y disminuir las presiones y amenazas a los recursos biológicos, tales como la depredación de flora y fauna, pesca ilegal, extracción de leña y madera, pastoreo de ganado, cacería de iguanas y extracción ilegal de agua para riego. Con la coordinación oportuna del equipo de guarda recursos se han disuadido las actividades de extracción de ejemplares de Lora Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata*), especie existente en la zona. Con estas actividades se ha logrado decomisos de vida silvestre, leña y otros productos, trasmallos y otros aperos de pesca utilizados para la captura de Machorras y otras especies protegidas que utilizan como hábitat las aguas del Zanjón El Chino.

Contratación de guarda recursos para fortalecer a la unidad de guarda recursos en las tareas de control y vigilancia, y garantizar la conservación de los ecosistemas y las especies.

Contratación de promotor local para la facilitación de actividades de Educación ambiental.

Coordinación y supervisión de actividades por parte de Salva NATURA.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Albadejo, Manuel *Derecho Civil*, Tomo II, España, Barcelona, 1994

Andaluz Weistreicheir, Carlos *Derecho ambiental, ambiente sano y desarrollo sostenible*. Perú: Impreso en Perú rafica Bellido SRL, Mayo 2004.

Azcarate Blanca y Alfredo Mingorance, *Modelos de Desarrollo y Cambio Climático*, (España: editasmir, 1997.

Barros Carlos. *La humanización de la naturaleza en la Edad Media*, España: Universidad de Santiago de Compostela, 1995.

Bruntland, Gro Harlem *Our common future*, Estados Unidos, Oxford University Press, Oxford, 1991.

Bustamante Alsina, Jorge *Teoría de la General de la responsabilidad civil*. Buenos Aires: Abeledo Perrot, 2004.

Carballo Broen, Alma *Manual de Derecho ambiental Salvadoreño y sus Jurisprudencia*, El Salvador: editorial CESTA, 1988.

Descartes, Rene *Discurso del método parte II*, España: Colección Austral Espasa Calpe, 2010.

Gálvez Juventino. *La Restauración Ecológica: Conceptos y Aplicaciones*, Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 2002.

Gamero Casado, Eduardo y Severiano Fernández Ramos, *Manual básico de Derecho Administrativo*, Madrid. Tecnos, 2010.

González Molina, Manuel *Historia y medio ambiente*, España Madrid: editorial asmir, 1993.

Izquierdo Tolsada, Mariano *El Sistema de Responsabilidad Civil Contractual y el Extra-contractual*, España Madrid: Editorial Dykinson, 2001

Kramer, Landrea *European Comunity Treaty and Environmental Law*, Londres: Sweet & Maxwell, Londres, 1995.

Larrouyet, Maria Cristina *Desarrollo sustentable: origen y evolución y su implementación para el cuidado del planeta*. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, 2015.

Loperena Rota, Demetrio *Los Principios del Derecho Ambiental*, Madrid: Editorial: S.L. Civitas Ediciones, 1998.

Magaña Rueda Víctor, *El Cambio climático Global: comprender el problema*, en AA.VV. *Cambio climático: una visión desde México coordinado por Julia Martínez y Adrian Fernández*, (México D.F: Instituto nacional de ecología, 2004.

Mejía, Henry Alexander *Responsabilidad por daños al medio ambiente*, El Salvador: Unidad técnica Ejecutiva del Sector de Justicia San Salvador, 2014.

Morán Navarro Sergio Anoldo. *Los principios ambientales en el derecho español* España: editorialbrumi, 2017.

Orgaz, Alfredo *El derecho resarcible*, Buenos Aires, Depalma, 1987.

Pérez Fuentes, Gisela María *La responsabilidad civil por daños al medio ambiente en el derecho comparado*, México Universidad JA Tabasco, 2006.

Pérez,Alonso *La lucha contra las inmisiones molestas y nocivas: especial consideración de los medios jurídicos-civiles*, España: Universidad de Salamanca, 1985.

Platón*Diálogos* Volumen IV, España, República, Madrid: Editorial Gredos 2003.

Prado Cabrera Gina Jaqueline, *Evolucion del derecho ambiental* Chile, Santiago, 2002.

Romero, José Luis *La revolución burguesa en el mundo feudal*, Buenos Aires, Sudamérica 1967.

Ruiz Rico, José Manuel *Protección Jurídica al ambiente*, México: Editorial Porrúa, 2002.

Serrano Moreno, José Luis *Ecología y Derecho, Principios de Derecho Ambiental y Ecología Jurídica*, Chile: Editorial Comares, 1992.

Somarriva Rodríguez, Arturo Alessandri *Derecho Civil*, Tomo II-. Perú, Lima: editorial Venecia, 2017.

Valdés Menocal, Célida*Ecología y Sociedad* Cuba: La Habana, Editorial Félix Varela 2005.

TESIS

Jofre Santa Lucía y Paula Ocampo Seferian, *“Responsabilidad internacional del Estado por incumplimiento de obligaciones internacionales”*
Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia, 2001.

LEYES

Constitución de la República de El Salvador, El Salvador, Asamblea Legislativa de El Salvador, 1983

Reglamento de la organización interna del ministerio de agricultura y ganadería, ACUERDO No. 46.- Asamblea Legislativa de El Salvador, publicado en el Diario Oficial No. 191, tomo 357 del 14 de octubre de 2002.

Ley de Áreas Naturales protegidas. Asamblea Legislativa de El Salvador, Decreto Legislativo N°: 579 Fecha:08/02/2005 D. Oficial: 32 Tomo: 366 Publicación DO: 02/15/2005.

Ley de Medio Ambiente, Asamblea Legislativa de El Salvador, DIARIO OFICIAL República de El Salvador, América Central TOMO No. 339, NUMERO 79, San Salvador Lunes 4 de Mayo de 1998
DECRETO No. 233

Ley de riego y avenamiento. Asamblea Legislativa de El Salvador: Decreto Legislativo N°: 153 Fecha: 11/11/1970 D. Oficial: 213 Tomo: 229 Publicación DO: 23/11/1970.

Ley Forestal. Asamblea Legislativa de El Salvador, D. O. N° 110 Tomo N° 355 Fecha: 17 de junio de 2002.

Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente con Énfasis en el Recurso Hídrico del Municipio de Jujutla.

Reglamento General de la ley de Medio Ambiente. Asamblea Legislativa de El Salvador, DECRETO N°: 17 Fecha:21/03/2000 D. Oficial: 73 Tomo: 347 Publicación DO: 12/04/2000 Reformas: (2) Decreto Ejecutivo No. 39 de fecha 28 de abril de 2009, publicado en el Diario Oficial No. 98, Tomo 383 de fecha 29 de mayo de 2009.

JURISPRUDENCIA

Sala de lo Constitucional, de la Corte Suprema de Justicia, Sentencia de amparo Referencia 183-A-2000, (El Salvador: Corte Suprema de Justicia, 2002).

Sala de lo Constitucional, de la Corte Suprema de Justicia, Sentencia de amparo Referencia 589-2001, (El Salvador: Corte Suprema de Justicia, 2002).

Sala de lo Constitucional, de la Corte Suprema de Justicia, Sentencia de amparo Referencia 130-P-2002, (El Salvador: Corte Suprema de Justicia, 2002).

INSTITUCIONAL

Microsoft Encarta, *Román 2006b*; Estados Unidos, 1985.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Componente cuatro del Programa Nacional de Ecosistemas y Paisajes.(PREP).*

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC),* El Salvador, Centro América.

Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales *Estrategia Nacional de Cambio Climático,* El Salvador, Informe año 2013.

REVISTAS

Saavedra Galleguillos, Francisco “*La responsabilidad durante los tratos Negociales previos*”, en *Revista LEX ET VERITAS. Vol. II. Santiago de Chile, Editora Metropolitana,* (2004).

Ortiz Blanco, Adriana Mercedes *La relación del hombre – naturaleza* *Revista de Ciencias Sociales tendencias de su filosofar en cuba,* (CI) *Universidad Arturo Prat Chile,* (2015):

SITIOS WEB

Alcaldía municipal de Jujutla *Ordenanza municipal de protección del medio ambiente con énfasis en el recurso hídrico del municipio de Jujutla, departamento de Ahuachapán.* (El Salvador) <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gUdmj9tc29AJ:www.csj.gob.sv/ambiente/LEYES/>

ORDENANZAS_MUNICIPALES/AHUCHAPAN/JUJUTLA.doc+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=sv

Conferencia de las Naciones Unidas *1ª Cumbre de la Tierra*–(Estocolmo, 1972), http://www.melillamedioambiente.com/index.php?option=com_content&task=view&id=2172

Definición ABC, *Definición de Cambio climático*<https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/cambio-climatico.php>

Educación ambiental ORG, *Los bosques del mundo* (República Dominicana). <http://www.jmarcano.com/bosques/important/>.

ESTUDIOS, PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN S.A. (EPYPSA) *Plan de Desarrollo territorial para la Region de Sonsonate, anexo municipal 18: Síntesis del plan de desarrollo territorial para el municipio de jujutla* .(El Salvador: Sonsonate).<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjm34n42KbkAhXhp1kKHXHPCDEQFjAAegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fobservatorio.vivienda.gob.sv%2Fwww%2Fdocs%2Fdescargar.aspx%3Fid%3D54&usg=AOvVaw1gagp2UMKLGRDxv1Mdl9MR>

Ficha Informativa de los Humedales Ramsar version 2009-2014 (El Salvador) <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX2201RIS.pdf>

Gilberto AyesAmetller, *Desarrollo sostenible* (Cuba: 2010) [http://www.ecured.cu/Desarrollo Sostenible](http://www.ecured.cu/Desarrollo+Sostenible)

Informe de Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, (Estocolmo en 1972), <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>.

Jefferson Quevedo *Los manglares* (Colombia: Bogotá, 20016) <https://prezi.com/5gfbfik0ygqs/los-manglares/>

Jesica Viand y Fernando Briones. *Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina* (Colombia Bogotá) <http://www.desenredando.org>.

Ministerio de agricultura y ganadería *Estrategia Forestal de El Salvador*. (El Salvador 2017). <http://www.mag.gob.sv/download/estrategia-forestal-de-el-salvador/>

Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador, (El Salvador, 2011) <http://www.marn.gob.sv/programa-nacional-de-restauracion-de-ecosistemas-y-paisajes-prep/>.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Acuerdo No. 74 – Listado oficial. Especies Amenazadas o en Peligro de extinción (2015)*. (El Salvador) <http://www.marn.gob.sv/descargas/acuerdo-no-74-especies-amenazadas-y-en-peligro-de-extincion-2015/>

Ministerio de medio ambiente y recursos naturales *Biodiversidad* (El Salvador) <http://www.marn.gob.sv/destacado/biodiversidad/>.

Ministerio de medio ambiente y recursos naturales *observatorio ambiental* (El Salvador) <http://www.marn.gob.sv/>

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales *Programa Nacional de Ecosistemas y Paisajes (PREP)*. (El Salvador). <http://www.marn.gob.sv/programa-nacional-de-restauracion-de-ecosistemas-y-paisajes-prep/>

Ministerio de Medio Ambiente, Importancia de manglares (El Salvador, MMA, 2017), <http://www.marn.gob.sv/manglares/>

Ministerio de Medio Ambiente *Programa Nacional REDD+ El Salvador*. <http://www.marn.gob.sv/programa-nacional-redd-el-salvador/>

Naciones Unidas *Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

REDD + LANDSCAPE *Plan de Desarrollo Local Sostenible de Área de Conservación, El Imposible-Barra de Santiago*. (El Salvador, Gobierno de El Salvador) <http://reddlandscape.org/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Local-Sostenible-en-el-ACEIBS-compressed.pdf>

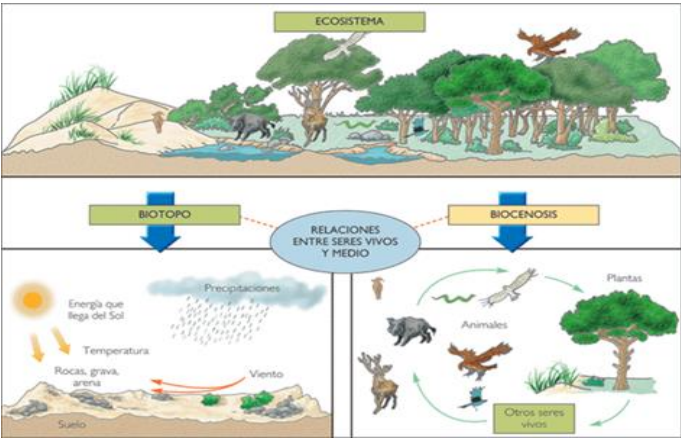
Sandra Calderón *Tipos de ambiente* <http://www.tipos.co/tipos-de-ambiente/#ixzz4tR4wOK>

Sara de Garcia Prieto *La relación hombre-naturaleza* (España: Madrid, 2016) http://www.eurosurorg/medio_ambiente/bif7.htm

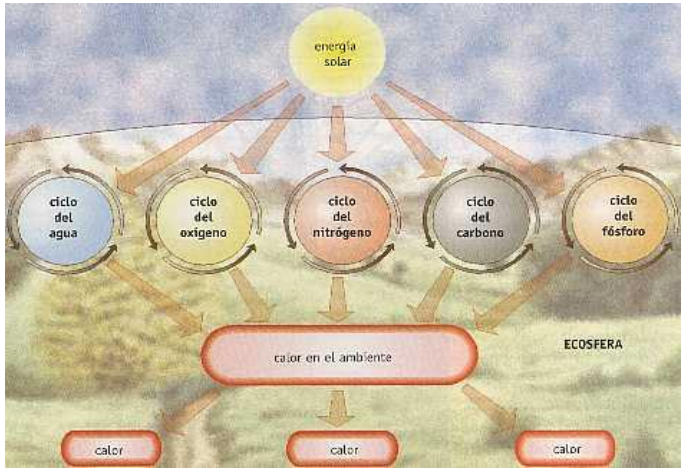
Sergio Audelo y Paulina Corzo, *Capitalismo* (Argentina, 2017. 14) https://prezi.com/r8_jrh_t8cixg/capitalismo/

ANEXOS

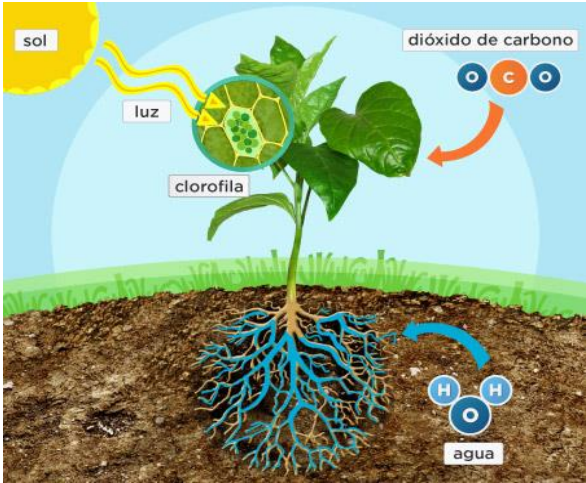
ANEXO 1



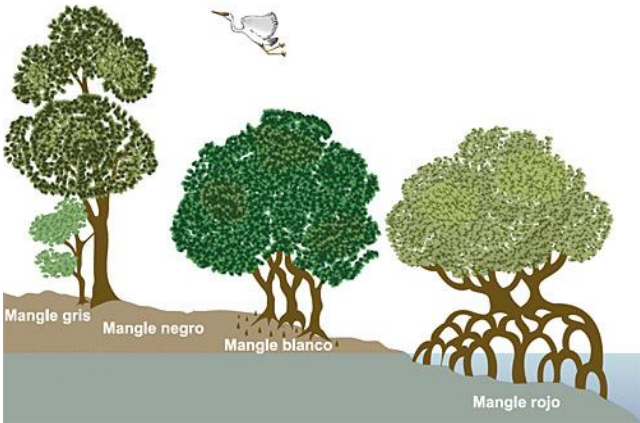
ANEXO 2



ANEXO 3



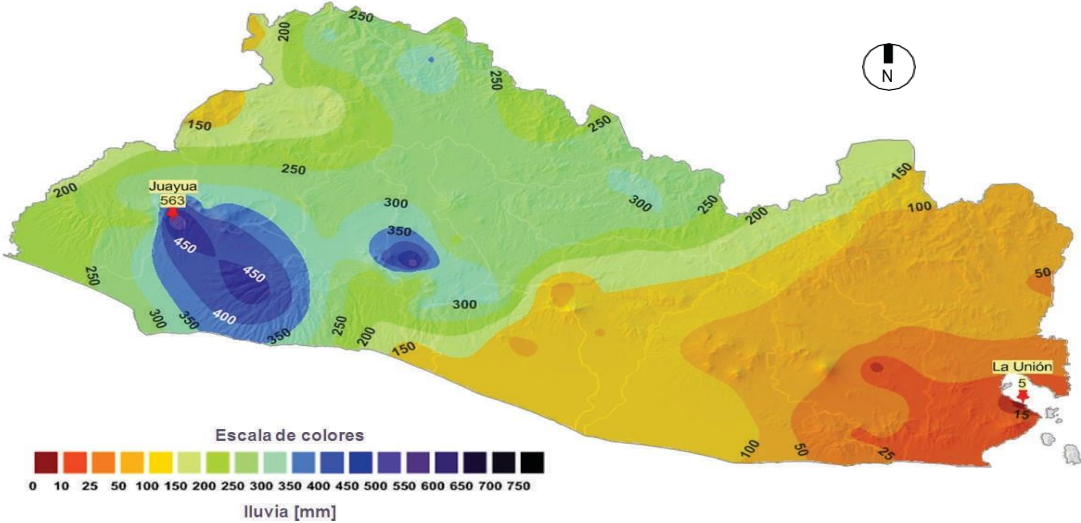
ANEXO 4



ANEXO 5



ANEXO 6



ANEXO 9



ANEXO 10



ANEXO 11



ANEXO 12



ANEXO 13



Foto 1: soto bosque de Bosque de manglar (propágulos

ANEXO 14



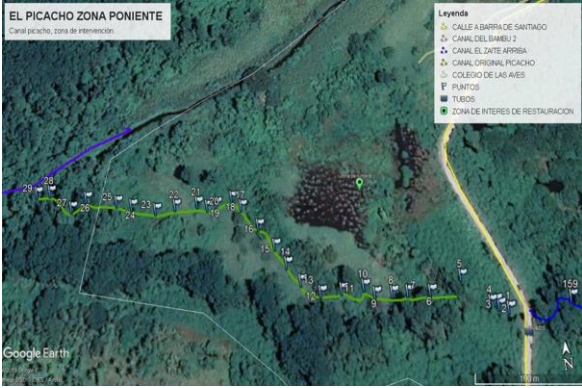
ANEXO 15



ANEXO 16



ANEXO 17



ANEXO 18

