



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE



DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA FORESTAL Y
GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

**“Identificación de Impactos de la actividad agrícola para el
período 1985 – 2014, en la Zona de Amortiguamiento del
SNLMT, distritos de Aguas Verdes y Zarumilla”**

PRESENTADA POR:

Bch. EduardAlder, Feijoó Fox

PERÚ - TUMBES

2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE



DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA FORESTAL Y
GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

**“Identificación de Impactos de la actividad agrícola para el
período 1985 – 2014, en la Zona de Amortiguamiento del
SNLMT, distritos de Aguas Verdes y Zarumilla”**

PRESENTADA POR:

Bch. Eduard Alder, Feijóo Fox

AUTOR

Ing. Luis Alberto Bermejo Requena

ASESOR

Mag. Alejandra Martínez Grimaldo

COASESORA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE



DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA FORESTAL Y
GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

**“Identificación de Impactos de la actividad agrícola para el
período 1985 – 2014, en la Zona de Amortiguamiento del
SNLMT, distritos de Aguas Verdes y Zarumilla”**

APROBADO POR:

ING. Víctor B. Carril Fernández
Presidente

ING. MIGUEL PUESCAS CHULLY
Secretario

ING. Javier Mijahuanca Infante
Vocal

DEDICATORIA

“Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento”

Padre y Madre

“A esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se le dedico a ustedes”

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Nacional de Tumbes por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

Agradezco también a mi Asesor de Tesis el Ing. Luis Bermejo Requena por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Mi agradecimiento también va dirigido al Director General del Proyecto Manglares el Ph. D. Ken Takahashi Guevara por haber aceptado que se realice mi Tesis en su prestigioso proyecto.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a la Mag. Alejandra Martínez Grimaldo por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Debo destacar, por encima de toda, su disponibilidad y paciencia que hizo que nuestras siempre acaloradas discusiones redundaran benéficamente tanto a nivel científico como personal. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado. Además, agradezco al Ing. Luis Céspedes Reyes y al Ec. Daniel Flores Caballero por su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador.

Índice

RESUMEN	12X
INTRODUCCIÓN	13X
CAPÍTULO I. GENERALIDADES	2
1.1. Plantamiento del estudio.....	3
1.1.1. Situación problemática.....	3
1.1.2. Formulación del problema de investigación	7
1.1.3. Justificación del estudio	7
1.1.4. Limitaciones.....	8
1.2. Objetivos.....	8
1.2.1. Objetivo general.....	8
1.2.2. Objetivos Específicos.....	8
1.3. Hipótesis.....	9
1.3.1. Hipótesis general	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes.....	11
2.1.1. Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes.....	12
2.1.2. Actividad agrícola en la ZA del SNLMT	15
2.2. Bases Teóricas	18
2.2.1. Área Natural Protegida	18
2.2.2. Zona de Amortiguamiento	18
2.2.3. Servicios Ecosistémicos	19
2.2.4 Teledetección.....	20
2.2.5. Impacto Ambiental	20
2.2.6. Descripción de las etapas de la agricultura	20
2.2.7 Metodología de Impacto Ambiental.....	23
2.2.7.1. Método de Vicente Conesa	25
2.2.8. Mapa de Actores	32
2.2.9. Tipos de bosques en el departamento de Tumbes.....	32
2.3. Antecedentes bibliográficos	33
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1. Materiales y/o Equipos.....	35
3.1.1. Equipos.....	35

3.1.2. Materiales de campo.....	35
3.1.3. Material abiótico	35
3.1.4. Software.....	35
3. 2. Metodología.....	35
3.2.1. Tipo de estudio	35
3.2.2. Población	36
3.2.3. Muestra	36
3.2.4. Fases de investigación.....	36
3.2.5. Definición del área de estudio.....	38
3.2.6. Identificación de los servicios ecosistémicos.....	38
3.2.7. Identificación, caracterización y evaluación de la actividad agrícola en el periodo 1985 - 2014.....	38
3.2.7.1. Georreferenciación de parcelas agrícolas cultivadas en la ZA del Santuario.....	38
3.2.7.2. Identificación y valorización de los impactos ambientales en el ecosistema del bosque seco de la ZA del Santuario.....	39
3.2.8. Identificación de los actores y su función e interacción con la ZA	43
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	47
4.1. Identificación de los servicios ecosistémicos.....	48
4.1.1. Identificación de los servicios ecosistémicos en el bosque seco en la ZA del SNLMT	48
4.2. Identificación, caracterización y evaluación de la actividad agrícola en el periodo 1985 – 2014.....	62
4.2.1. Sector Pampa La Soledad.....	62
4.2.2. Sector la Turumilla	65
4.2.3. Sector Buena Esperanza	68
4.2.4. Sector Los Ceibos.....	69
4.2.5. Sector Chacra González	71
4.2.6. Identificación de Impactos en la ZA del santuario.....	74
4.2.6.1. Identificación de Impactos por sector agrícola	74
4.2.7. Resultados de la evaluación de impactos	91
4.2.8. Cambio de uso de suelo de la actividad agrícola de 1985 al 2014.....	95
4.2.9. Resultados del análisis de las muestras de suelo	100
4.3. Identificación de los actores y su función e interacción con la ZA.	102
4.3.1. Clasificación de actores claves en la ZA del SNLMT	102

4.3.2. Funciones de los actores identificados	102
4.3.2.1. Instituciones públicas	102
4.3.2.2. Instituciones privadas	104
4.3.3. Matriz de análisis de actores	105
4.3.4 Posibles Impactos del represamiento del río Puyango - Tumbes al ecosistema manglar	107
V. DISCUSIÓN	110
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
7.1 Conclusiones	111
7.2 Recomendaciones	113
VII. Bibliografía:	114
ANEXOS	118

Índice de Tablas

Tabla Nro. 01: Producción agraria anual según los principales productos 2007-2012.....	4
Tabla Nro. 02: Superficie Agrícola de la Provincia de Zarumilla	4
Tabla Nro. 03: Cobertura vegetal en la ZA y SNLMT	14
Tabla Nro. 04: Criterios que caracterizan el impacto ambiental	25
Tabla Nro. 05. Componentes ambientales	27
Tabla Nro. 06: Matriz de identificación de efectos.....	28
Tabla Nro. 07: Atributos para determinar la importancia de impacto.....	29
Tabla Nro. 08: Identificación de las actividades del proyecto	40
Tabla Nro. 09: Componentes ambientales de la actividad	42
Tabla Nro. 10: Identificación de los componentes ambientales.....	43
Tabla Nro. 11: Fauna identificada en la ZA de SNLMT	52
Tabla Nro. 12: Identificación de servicios ecosistémicos en la ZA del Santuario.....	54
Tabla Nro. 13: Utilidad de especies forestales en la ZA del santuario.....	60
Tabla Nro. 14: Sectores agrícolas en la ZA del SNLMT	62
Tabla Nro. 15: Identificación de especies agronómicas en el sector Pampa la Soledad ..	65
Tabla Nro. 16: Identificación de especies agronómicas en el sector La Turumilla.....	67
Tabla Nro. 17: Identificación de especies agronómicas en el sector Los Ceibos.....	71
Tabla Nro. 18: Identificación de especies agronómicas en el sector Chacra González	73
Tabla Nro. 19: Valorización de impacto en el sector agrícola Pampa la Soledad.....	74
Tabla Nro. 20: Valorización de impacto en el sector agrícola La Turumilla	76
Tabla Nro. 21: Valorización de impacto en el sector agrícola Buena Esperanza.....	79
Tabla Nro. 22: Valorización de impacto en el sector agrícola Los Ceibos	81
Tabla Nro. 23: Valorización de impacto en el sector agrícola Chacra González.....	84
Tabla Nro. 24: Valorización de impacto en el cultivo de arroz	86
Tabla Nro. 25: Valorización de impacto en el cultivo de uva	88
Tabla Nro. 26: Valorización de impacto en el cultivo de ciruela.....	90
Tabla Nro. 27: Resultados del análisis de las muestras de suelo.....	101

Índice de Figuras

Figura Nro. 01: Mapa de uso de suelo del departamento de Tumbes	5
Figura Nro. 02: Mapa de ubicación y uso de la tierra 2001 del SNLMT y ZA	7
Figura Nro. 03: Mapa base del SNLMT.....	13
Figura Nro. 04: Mapa de ubicación de las parcelas agrícolas dentro de la ZA del SNLMT	16
Figura Nro. 05: Cuadro básico para identificar niveles de poder de influencia	45
Figura Nro. 06: Mapa forestal	49
Figura Nro. 07: Bosque seco dentro de la ZA del Santuario.....	50
Figura Nro. 08: Bosque seco dentro de la ZA del Santuario en época de precipitaciones.....	51
Figura Nro. 09: Fauna del bosque seco.....	53
Figura Nro. 10: A: cultivo de ciruela – sector La Turumilla. B: cultivo de tamarindo - sector La Turumilla.	55
Figura Nro. 11: A: Cultivo de uva – sector Pampa la Soledad.....	55
Figura Nro. 12: Principales productos que se obtienen del <i>Prosopis pallida</i>	57
Figura Nro. 13: Principales productos que se obtienen de <i>Caesalpinia paipai</i>	57
Figura Nro. 14: Principales productos que se obtienen de <i>Cappris scabrida</i>	58
Figura Nro. 15: Principales productos que se obtienen de <i>Cochlospermun vitifolium</i>	59
Figura Nro. 16: Cultivo de uva abastecido con agua subterránea – sector Pampa la Soledad	61
Figura Nro. 17: Mapa de ubicación del sector agrícola Pampa la Soledad.....	63
Figura Nro. 18: A: Cultivo de ciruela. B: Especie de maíz en estado seco que es sembrado en la estación de verano	64
Figura Nro. 19: Mapa de ubicación del sector agrícola La Turumilla.....	65
Figura Nro. 20: A: Dique o pozo donde se acumula el agua que se utiliza con el método del goteo. B: Cultivo de papaya.....	67
Figura Nro. 21: Mapa de ubicación del sector agrícola Buena Esperanza	68
Figura Nro. 22: A: Deforestación para ampliar el sector agrícola. B: Trocha.....	69
Figura Nro. 23: Mapa de ubicación del sector agrícola Los Cibos.....	69
Figura Nro. 24: A: Cultivo de arroz. B: Fuente de agua que utilizan para abastecer el cultivo.	71
Figura Nro. 25: Mapa de ubicación del sector agrícola Chacra González	71
Figura Nro. 26: A: Cultivo de camote. B: Agua del Canal Internacional.....	73

Figura Nro. 27: Importancia por componente ambiental.....	74
Figura Nro. 28: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	75
Figura Nro. 29: Importancia por componente ambiental.....	77
Figura Nro. 30: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	78
Figura Nro. 31: Importancia por componente ambiental.....	80
Figura Nro. 32: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	80
Figura Nro. 33: Importancia por componente ambiental.....	82
Figura Nro. 34: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	83
Figura Nro. 35: Importancia por componente ambiental.....	85
Figura Nro. 36: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	85
Figura Nro. 37: Importancia por componente ambiental.....	87
Figura Nro. 38: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	87
Figura Nro. 39: Importancia por componente ambiental.....	89
Figura Nro. 40: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	89
Figura Nro. 41: Importancia por componente ambiental.....	90
Figura Nro. 42: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola	91
Figura Nro. 43: Emisión de humo por la quema del bosque seco	92
Figura Nro.44: Incorporación de materia orgánica al suelo	93
Figura Nro. 45: Tala de flora	94
Figura Nro. 46: Imagen LanSat TM (1985-03-27), RGB: 742.....	96
Figura Nro. 47: Imagen OLI (2014-03-11), RGB: 753.....	97
Figura Nro. 48: Mapa de uso agrícola en la zona de amortiguamiento	98
Figura Nro.49: Imagen de clases de 1985	99
Figura Nro. 50: Imagen de clases de 2014.	99
Figura Nro. 51: Matriz de análisis de actores	105
Figura Nro. 52: Relación entre actores relacionados a la ZA del SNLMT.....	106

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo el objetivo de determinar los impactos significativos que el sector agrícola viene generando dentro del bosque seco que se encuentra dentro de la Zona de Amortiguamiento del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes.

Para ello, se identificaron cinco sectores agrícolas en la zona de amortiguamiento: Sector Pampa la Soledad, La Turumilla, Nueva Esperanza (distrito de Zarumilla) y los sectores de Los Ceibos y Chacra González (distrito de Aguas Verdes). En cada uno de ellos se evaluó el área cultivada, se identificaron los principales cultivos, y se realizó la respectiva identificación de impactos ocasionados en cada uno de ellos. El método empleado para la identificación y evaluación de los impactos ocasionados por la actividad agrícola fue el método de Vicente Conesa (2010).

Se determinó que el sector que presenta mayor impacto es Los Ceibos, seguido por Chacra González, Pampa la Soledad, La Turumilla y Nueva Esperanza. Además, se identifica que la introducción del cultivo de arroz está ocasionando mayor impacto, seguido del cultivo de uva (con aproximadamente dos años de introducción en este sector), y por último el cultivo de ciruela.

Se concluye que el bosque seco que se encuentra en la Zona de Amortiguamiento del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes viene siendo impactado por el sector agrícola. El componente ambiental que viene siendo impactado por las actividades agrícolas es la flora y el suelo, y en el análisis temporal se percibe una ampliación de la actividad agrícola en el tiempo de 147.87 ha de uso del suelo sobre la zona de amortiguamiento del SNLMT para el periodo de 1985 al 2014.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF IMPACTS OF AGRICULTURAL ACTIVITY FOR THE PERIOD 1985 – 2014, IN THE BUFFER ZONE OF SNLMT, DISTRICTS AND ZARUMILLA AGUAS VERDES

Author: Bch. Eduard Alder Feijoó Fox

This research aimed to determine the significant impacts that agriculture has generated within the dry forest located within the Buffer Zone.

For this, five agricultural sectors identified in the buffer zone: Sector Pampa Soledad, La Turumella, Buena Esperanza (district of Zarumilla) and sector of Los Ceibos and Chacra González (district of Aguas Verdes). In each evaluated acreage, the main crops were identified, and their respective impacts in each. The method used for the identification and assessment of impacts caused by agricultural activity was the method of Vicente Conesa (2010).

It was determined that the sector with the greatest impact is Los Ceibos followed by Chacra Gonzales, Soledad Pampa, La Turumella and New Hope. Also, it was identified that introduction of the rice is causing more impact, followed by cultivation of grape (with approximately two years of introduction in the sector), and finally cultivating plum.

It is concluded that the dry forest found in the Buffer Zone of Tumbes is being impacted by the agricultural sector. The environmental component that has been impacted by agricultural activities is the flora and soil, and temporal analyzes an extension of agricultural activity is perceived in period of 147.81 ha soil use on the buffer zone for SNLMT period 1985 to 2014.

Keywords: Buffer Zone, farming, National Mangrove Sanctuary of Tumbes

INTRODUCCIÓN

La actividad agrícola es una de las principales actividades económicas que se desarrolla en el departamento de Tumbes, teniendo como principales cultivos al banano y el arroz. La Zona de Amortiguamiento del Santuario Nacional los Manglares de Tumbes no es ajena al desarrollo de esta actividad, y tiene como principales cultivos a la ciruela y al tamarindo. Los impactos de esta actividad en la zona de amortiguamiento del SNLMT han sido poco estudiados, y no se conoce en profundidad la forma en que esta actividad afecta al bosque seco, considerando que esta zona tiene principal función minimizar los posibles impactos que pueden afectar el Área Natural Protegida.

El presente estudio busca identificar los posibles impactos que se vienen realizando dentro de la Zona de Amortiguamiento por parte del sector agrícola, y determinar el estado actual en que se encuentra el área de estudio. Los primeros resultados muestran que existe una fuerte diferenciación entre los tipos de agricultura que se desarrollan en la ZA: una agricultura con cultivos para autoconsumo para un mercado muy local como la ciruela, y otra con cultivos comerciales como arroz y uvas con distintas demandas hídricas y de terreno.



CAPÍTULO. GENERALIDADES



1.1. PLANTAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1.1. Situación problemática

La agricultura es la principal fuente de ingresos en hogares rurales y es esencial para la lucha contra la pobreza; además, desempeña una importante función como sumidero de carbono mediante su capacidad de absorber y almacenar gases de efecto invernadero, en especial el carbono en suelos y vegetación (Bann, nd). Sin embargo, la agricultura que viene siendo intensificada cada año, ha generado problemas ambientales en los diferentes ecosistemas donde se desarrolla, que van desde la reducción de la diversidad biológica, el mal manejo del agua de riego, el agotamiento de las aguas subterráneas y la contaminación ambiental por agroquímicos (The World Bank, 2008); hasta la erosión del suelo y alteración de los servicios ecosistémicos (Bann, n.d).

En el departamento de Tumbes la agricultura es el sector de producción de mayor importancia con una superficie agropecuaria de 22 848 ha (INEI, 2012), y donde se encuentra la mayor fuerza laboral (Ver figura Nro.01).

Esta actividad se desarrolla en las dos márgenes del río Tumbes donde los cultivos predominantes son el arroz y el banano (también conocido como guineo), y en ambas márgenes del río Zarumilla donde se desarrollan cultivos como la ciruela, naranja y limón principalmente, para el mercado local y en menor proporción para el mercado de Chiclayo y Piura.

La actividad agrícola del departamento destaca principalmente por la siembra de arroz, plátano y maíz. La superficie cultivada para la campaña 2004-2005 fue de 15036 ha, representando el 95.8%, 2% y 1.4% respectivamente. En la tabla Nro. 01 se muestra la producción



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

agraria de los principales productos 2007–2012 del departamento de Tumbes.

Tabla Nro. 01: Producción agraria anual según los principales productos 2007-2012

Principales productos agrícolas	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Arroz cáscara	94903.71	11302.87	123014.00	128642.10	141606.92	134848.56
Cacao	185.03	176.72	214.48	311.09	330.95	407.82
Ciruella	487.10	954.60	586.50	778.00	1 208.70	1 351.80
Limón	2 582.32	3 084.08	3 000.10	5 017.40	11 578.21	12 434.11
Maíz amarillo duro	1 431.46	2 210.70	3 009.76	3 480.90	931.09	4 236.84
Plátano dominico	13772.34	5 620.99	8 564.99	8 409.80	14 907.63	9 497.24
Banano orgánico	16 99.29	9 229.11	12 447.42	8 439.30	21 884.83	17 866.01

Fuente: Dirección Regional de Agricultura – Tumbes, 2012.

Según información estadística obtenida de la Agencia Agraria de Zarumilla (2013), la superficie agrícola en la provincia de Zarumilla es de 421 692 ha distribuidas como se indica en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 02: Superficie Agrícola de la Provincia de Zarumilla

N° Orden	Distritos	N° de ha.
01	Zarumilla	258.02
02	Aguas Verdes	1980.90
03	Papayal	1153.50
04	Matapalo	824.50
Total		4216.92

Fuente: Estadística Agraria de Zarumilla, 2013.

En la actualidad en el departamento de Tumbes el área de uso agrícola es de 18 157 ha. (Junta de usuarios, 2010 citado en ANA, 2012.), de las cuales el área bajo riego va en sensible aumento: de 10 389 ha (Profodua, 2006 citado en ANA, 2012) hasta las 13 722 ha en 2012 (Junta de Usuarios, 2012citado en ANA, 2012).

Actualmente existe un predominio de la propiedad individual (minifundio), estimándose en 6921 unidades agropecuarias: Tumbes



(4642), Zarumilla (1442) y Contralmirante Villar (837) (Gobierno Regional de Tumbes, 2008). El 77% del total de la unidades corresponde a áreas menores de 4.9 ha, el 22% a unidades entre 5 y 19.5 ha y el 1% a extensiones superiores a 20 ha (Gobierno Regional de Tumbes, 2008).

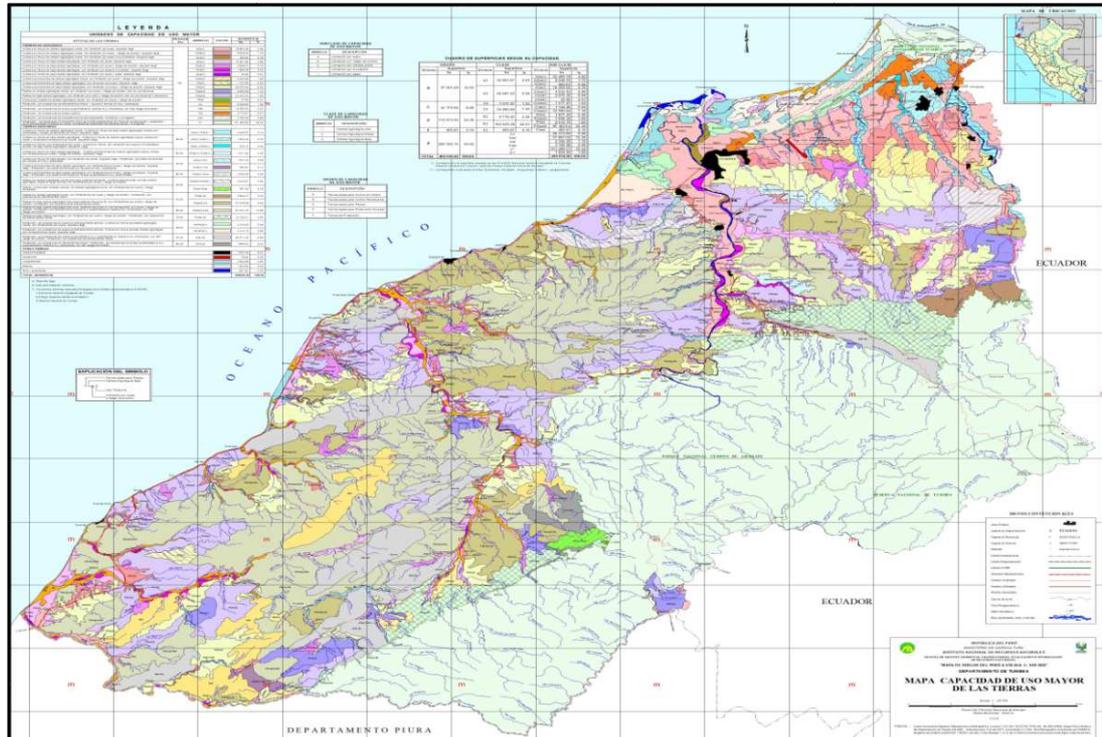


Figura Nro. 01: Mapa de uso de suelo del departamento de Tumbes.

Fuente: Dirección Regional de Agricultura Tumbes, 2008.

El soporte de la organización agraria en el departamento de Tumbes se encuentra en la Junta de Usuarios de Tumbes que agrupa 21 Comisiones de Regantes conformados por 5728 usuarios (Junta de Usuarios, 2012); sin embargo existen otras organizaciones agrarias en actividad como grupos privados para el banano orgánico (Gobierno Regional de Tumbes, 2008). La oferta de productos agrícolas (plátano, arroz, soya, frijol y limón, principalmente) y pecuarios (carne de caprino, porcino, ovino) cubren las necesidades de la población (Gobierno Regional de Tumbes, 2008).



La ZA del SNLMT, no es ajena a esta actividad económica (Ver figura Nro. 02). MEDA (2008) refiere que en la ZA del SNLMT, existen dos asociaciones llamadas Asociación Agroforestal Pampa la Soledad y Asociación Agroforestal La Turumilla, y según Clavijo y Neyra (2009) tienen 283.75 ha y 95.55 ha respectivamente.

Sotelo (2008), refiere que el desarrollo de la actividad agrícola irrestricta en la ZA del SNLMT, puede acrecentar su vulnerabilidad disminuyendo su capacidad regenerativa; donde el nivel de degradación dependerá del nivel socioeconómico, las actividades económicas productivas y las condiciones ecológicas.

El sector agrícola en la ZA de los distritos de Aguas Verdes y Zarumilla ha venido expandiendo sus fronteras, siendo así que entre los años 1997 y 2001 la expansión agrícola fue de 126 ha aproximadamente (Inrena 2007).

Finalmente, los diferentes impactos específicos de los diversos cultivos que se desarrollan en la ZA han sido poco estudiados, y se desconoce si dichos impactos (como deterioro de la belleza paisajística, la alteración de la flora y fauna) son diferenciados entre cultivo y cultivo o si dichos impactos son todos negativos o si existe algún impacto positivo.

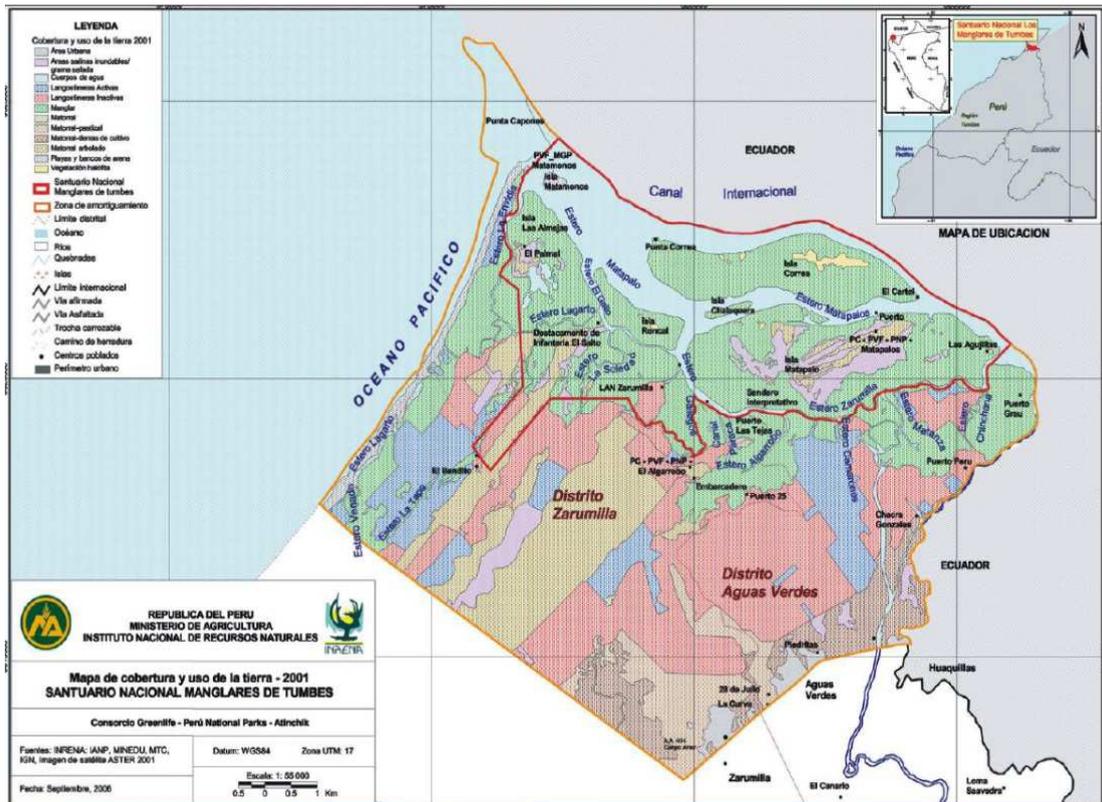


Figura Nro. 02: Mapa de ubicación y uso de la tierra 2001 del SNLMT y ZA.
Fuente: Inrena, 2007.

1.1.2. Formulación del problema de investigación

El ecosistema del bosque seco de la ZA del SNLMT, viene siendo impactado por la actividad agrícola que se desarrolla dentro de éste; sin embargo, no se tiene conocimiento del detalle de dicho impacto, por ello el presente estudio de investigación busca identificar los diferentes impactos para poder recomendar la práctica de actividades sostenibles que permitan la conservación del ecosistema del bosque seco.

1.1.3. Justificación del estudio

La ZA actúa como área de contención ante los posibles impactos que puedan afectar al SNLMT; la actividad agrícola que se desarrolla en la ZA del área natural, está ocasionando impactos en el ecosistema del bosque seco; sin embargo, aún no se han desarrollado estudios que identifiquen claramente estos impactos. Por esta razón es de vital importancia conocer a profundidad cuáles son las prácticas que se



vienen desarrollando y su impacto actual y potencial a futuro. Se espera que esta información pueda ser útil para el desarrollo de políticas y planes de manejo que contemplen acciones sobre la ZA del santuario.

Por tanto, la identificación de los impactos de la actividad agrícola, la caracterización de los servicios ecosistémicos, la evaluación de la actividad agrícola y la identificación de los actores de la actividad agrícola que interactúan en la ZA, nos ayudará a conocer los diferentes impactos que ocurren dentro del área de estudio. Asimismo, se realizó un diagnóstico del sector agrario en la ZA, a fin de recomendar la práctica de actividades sostenibles que permitan la conservación del ecosistema en estudio.

1.1.4. Limitaciones

Una limitación importante es la falta de estudios similares o complementarios, incluyendo la escasez de información cartográfica de los sectores agrícolas de la ZA, además la falta de organización y representación de los diferentes sectores agrícolas impidió el diálogo con ellos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Identificar los impactos de la actividad agrícola para el período 1985 – 2014 en la Zona de Amortiguamiento del SNLMT, distritos de Aguas Verdes y Zarumilla.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los servicios ecosistémicos relacionados a la actividad agrícola en la ZA del SNLMT.
- Evaluar la actividad agrícola en el desarrollo de los períodos 1985 – 2014 de la ZA del SNLMT.



- Identificar los actores de la actividad agrícola y su función e interacción con la ZA.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general

- La actividad agrícola genera impactos ambientales significativos dentro de la ZA del SNLMT de los distritos de Aguas Verdes y Zarumilla.



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO



2.1. Antecedentes

La agricultura es una de las principales actividades económicas en el departamento de Tumbes, donde el cultivo principal es el arroz seguido del banano, además podemos encontrar cultivos de limón, cacao, ciruela, cebolla, papaya, sandía, naranja, culantro, por mencionar algunos (INEI, 2012).

Para la preparación del espacio agrario necesario para cada uno de los diferentes cultivos agronómicos anteriormente mencionados, se realizan una serie de actividades agronómicas que incluyen la preparación del terreno que se inicia con el desbroce o desmonte (tala y quema de árboles, arbustos y hierbas), el arado del suelo que se realiza mediante tractores o con caballos (conocido como arados con bestias), la introducción o siembra de los diferentes cultivos para lo cual se utilizan una gran variedad de productos químicos (fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, entre otros) y orgánicos (humos, entre otros). Por otro lado el tipo de riego que realiza es por inundación, extrayendo el agua superficial mediante motores y electrobombas.

La zona de estudio del presente trabajo incluye parte de la provincia de Zarumilla, donde se cultiva arroz, banano, cacao y cítricos como el limón y la naranja entre otros cultivos. Estos últimos cultivos mencionados son comercializados en los de Piura y Chiclayo.

En la provincia de Zarumilla y Aguas Verdes se encuentra la ZA del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes (SNLMT) donde se siembran diferentes cultivos como la ciruela, tamarindo, banano, plátano dominico, maracuyá, cacao, yuca, mango, papaya, limón, entre otros cultivos, predominando en este sector el cultivo de ciruela y tamarindo. Estos cultivos no suelen ser regados de forma continua, como sí lo ocurre con el arroz y el banano, debido a que no existe una fuente de agua de fácil acceso y de condiciones óptimas para extraer y así poder abastecer con agua a los cultivos. En la actualidad se han



instalado dos nuevas especies agronómicas: uva y cebolla, que vienen siendo regadas con agua subterránea mediante un riego tecnificado (Entrevista a agricultor, 2013).

2.1.1. Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes

El SNLMT fue creado el 2 de marzo de 1988, debido a su importancia como la única muestra representativa de los bosques de manglares en el Perú, ubicado en el departamento de Tumbes. Además, tiene una superficie legal de acuerdo al D.S N° 018-88-AG de 2972 ha. y una superficie en base al Sistema de Información Geográfica (SIG) de 2981 ha. Está ubicado en el litoral de la costa noroeste del Perú, en la provincia y distrito de Zarumilla, departamento de Tumbes, teniendo como coordenadas geográficas 3°25' 37" de latitud Sur y 80° 16' 36" de longitud Oeste (Ver figura N°03). Los objetivos por los cuales fue creado el SNLMT (Inrena, 2007), son:

- Proteger ecosistemas con gran diversidad de especies de flora y fauna terrestres y acuáticas, en especial a *Rhizophora mangle*, *Avicenia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, que albergan una gran diversidad de invertebrados acuáticos de importancia económica.
- Proteger especies de fauna en vías de extinción.
- Proteger el bosque de manglar, único sistema representativo del norte peruano.
- Incentivar la recreación y aumentar las corrientes turísticas.

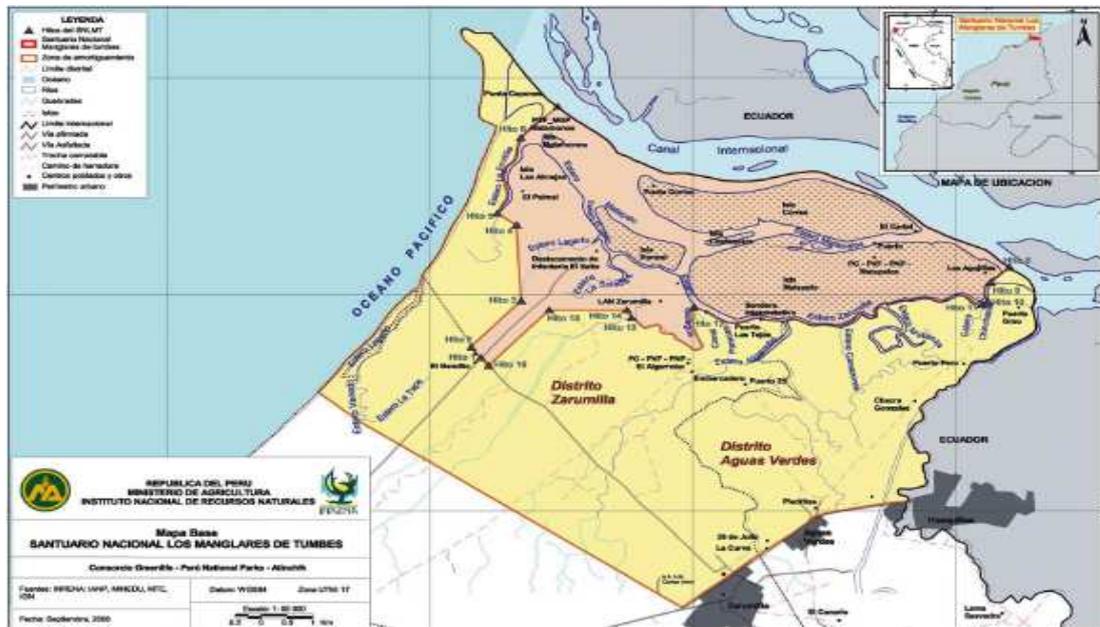


Figura No. 03: Mapa base del SNLMT.
Fuente: Inrena, 2007.

Asimismo, el santuario cuenta con una ZA que presenta las siguientes características:

La ZA está formada por los territorios adyacentes al SNLMT, y abarca un total de 6181 ha.

La ZA del SNLMT delimitó su área y linderos el 21 de diciembre de 2001 mediante Resolución Jefatural N°327-2001 (Inrena, 2007). A continuación se mencionan los límites de la ZA según Inrena (2007):

- **Norte:** Se inicia en el litoral marino Punta Payana continuando por el Talweg del Canal Internacional de Capones Perú – Ecuador en dirección Este hasta el punto Nro. 1.
- **Este:** Desde el punto Nro. 1, se sigue por el río Bolsico, límite internacional, hasta el punto Nro. 2, prosiguiendo por los hitos Jeli, Palma de Romero, hasta el punto Nro. 3.
- **Sur:** Desde el punto 3, se continúa por la Carretera Panamericana hasta Zarumilla donde se ubica el punto Nro. 4, siguiendo la dirección noroeste en línea recta se ubica el punto Nro. 5.



- **Oeste:** Seguido desde el punto Nro. 5, se prosigue por el litoral marino hasta Punta Payana donde se dio inicio de la presente descripción.

En la ZA se encuentran diversas comunidades naturales (playas, esteros, gramadales, manglares, bosque seco, matorrales xerofíticos y espinosos); además está representada por la cobertura vegetal y uso de la tierra que se aprecia en la tabla Nro.03. Asimismo, muchas de las especies de flora y fauna se encuentran tanto en la ZA como en el SNLMT.

Tabla Nro.03: Cobertura vegetal en la ZA y SNLMT

Estrato 2001	Zona de Amortiguamiento	%
Áreas Salinas	162	2,62
Área urbana	74	1,19
Langostinera activa	483	7,82
Langostinera Inactiva	2140	34,63
Manglar	962	15,57
Matorral	3	0,04
Matorralpastizal	393	6,35
Matorral tierras de cultivo	471	7,62
Matorral arbolado	962	15,56
Playas y bancos de arena	115	1,86
Ríos	416	6,73
Total	6181	100

Fuente: Inrena, 2007.

Otra área de singular importancia son las comunidades halófitas, herbáceas y arbustivas, que generalmente son el paso transicional entre el manglar y el bosque seco. Así en las zonas con suelos desnudos se desarrollan biotipos florísticos que van a proteger el suelo extendiéndose y enraizándose, conformando alfombras clorofílicas contra la erosión eólica.

Respecto a la fauna, algunas buscan alimento en el manglar y luego regresan al bosque seco a descansar (como ejemplo tenemos a *Columbina cruziana* - tortolita peruana), otras, en cambio habitan normalmente en el manglar, pero, durante parte del día se desplazan a



las áreas cercanas para encontrar algo de alimento, o descansar mientras transcurre el día (así tenemos a *Dendroica petechia* - Reinita amarilla). Otras especies se suelen encontrar en ambas zonas, teniendo una gran plasticidad, ya que ellas pueden vivir normalmente en ambos lugares, salvo que sucedan cambios que comprometan su supervivencia, entonces se desplazan en busca de nuevos ambientes (Inrena, 2007), tal como es el caso de *Leptotila verreauxi*- Paloma de Puntas Blancas.

El SNLMT en la actualidad está a cargo del Servicio Nacional de áreas Naturales protegidas - Sernanp, bajo la administración de la Jefatura del Santuario Nacional los Manglares de Tumbes.

2.1.2. Actividad agrícola en la ZA del SNLMT

En el suelo con aptitud agrícola de la ZA existe la presencia tanto de agricultores como de ganaderos quienes compiten entre ellos por el uso de estos terrenos, ocasionando una destrucción sistemática del bosque seco en la ZA, donde grupos de agricultores organizados han ingresado al área y están estableciendo sus parcelas agrícolas para lo cual talan los árboles y queman el terreno (Carrillo, 2009); además, Meda (2008), reconoció dos asociaciones: la Asociación Agroforestal Pampa la Soledad y la Asociación Agroforestal La Turumilla.

Por otro lado la superficie total cultivada dentro del corredor biológico en la ZA del SNLMT es de 121.09 ha y tiene como cultivos principales a la ciruela (en mayor proporción) y el tamarindo. La superficie agrícola del corredor biológico se encuentra distribuida en Pampa La Soledad (56.47 ha), La Turumilla (60.58 ha) y Buena Esperanza (4.05 ha) (Clavijo y Neyra, 2009).



A continuación se presenta la ubicación (Ver figura Nro.04) y descripción de los sectores agrícolas ubicados en la ZA del SNLMT.

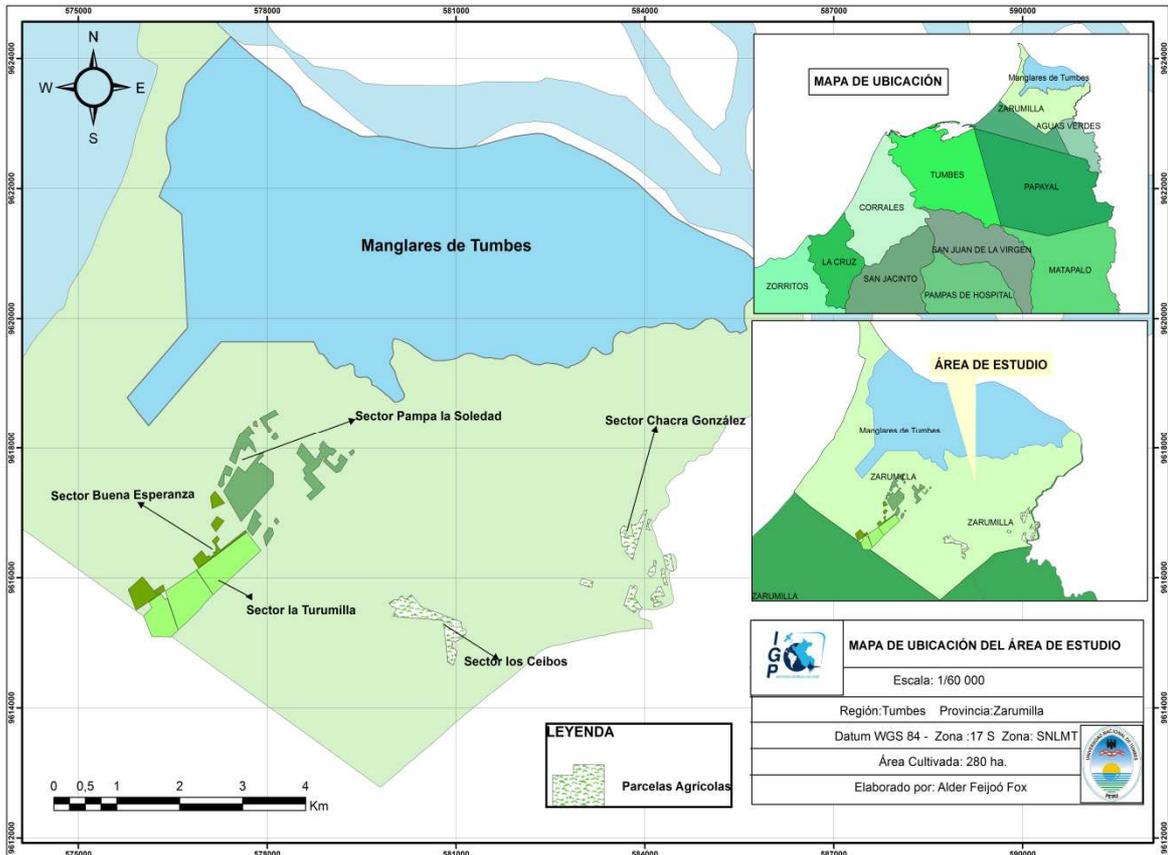


Figura Nro. 04: Mapa de ubicación de las parcelas agrícolas dentro de la ZA del SNLMT.

A. Sector Pampa “La Soledad”

Se formaliza como asociación en 1998 con 64 socios aproximadamente, en la actualidad la conforman aproximadamente 50 socios (Agencia Agraria de Zarumilla, 2009).

El sector limita por el Norte con la Langostinera Caimán, al Sur Este con la carretera hacia el Puesto de Control El Algarrobo, al Sur Oeste con la carretera hacia El Bendito y al noroeste con las Langostineras América y Victoria y con el Centro Poblado El Bendito.

Según, Clavijo y Neyra (2008), tiene una superficie de 276.10 ha, y el principal cultivo es la ciruela, este se desarrolla y mantiene con la ocurrencia de lluvias y posiblemente del acuífero de la zona. El



principal problema en su producción es la escasez de agua, especialmente durante el periodo de fructificación (agosto – diciembre) (MEDA, 2008).

B. Sector “La Turumilla”

La Asociación se forma en 1964 (uno de sus primeros poseionarios es el Sr. Quinches) y tiene una superficie de 96.03 ha (Clavijo y Neyra, 2008) con un número aproximado de 36 socios.

Al igual que la Asociación Pampa La Soledad, el principal cultivo es la ciruela y en algunos casos, este cultivo se asocia con tamarindo, mango y sandía, entre otros.

Los predios de la asociación se inician desde su extremo este en la intersección de las carreteras que conducen hacia El Algarrobo – La Turumilla – El Bendito. Limita hacia el Noreste con la Asociación Buena Esperanza II (ex Cooperativa Agraria de Usuarios – CAU – Los Maderos II) y hacia el Este con las carreteras hacia El Bendito, el Puesto de Control El Algarrobo, así como con los predios de la Asociación Pampa La Soledad.

Como asociación, su principal interés y/o perspectiva es dar un mayor valor agregado al producto cosechado (MEDA, 2008).

C. Sector “Buena Esperanza”

Este sector se encuentra en el distrito de Zarumilla y cuenta con una superficie de 230.70 ha (MEDA, 2008).

D. Sector “Los Tumpis”

Cuenta con una superficie de 70,49 ha y se encuentra ubicado en el distrito de Zarumilla.



E. Sector “Los Ceibos”

Desde hace 15 años aproximadamente se viendo realizando agricultura en este sector, perteneciendo a la asociación Los Ceibos. Se ubica en el distrito de Aguas Verdes (Entrevista a agricultor, 2013).

F. Sector “Chacra González”

Se viendo realizando cultivos desde 30 años aproximadamente, teniendo como cultivos el arroz, banano, maíz, yuca, ciruela, tamarindo, maní, cacao, grosella, papaya, entre otros. (Entrevista a agricultor, 2013).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Área Natural Protegida (ANP)

Las áreas naturales protegidas son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. (Ley de Áreas Naturales Protegidas Nro. 26834, 1997).

2.2.2. Zona de Amortiguamiento (ZA)

Las ZA son aquellas áreas adyacentes a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que por su ubicación requieren un tratamiento especial para garantizar la conservación del área protegida. El plan maestro de cada área definirá la extensión que corresponda a su ZA. Las actividades que se realicen en las ZA no deben poner en riesgo el cumplimiento del Área Natural Protegida (Ley de Áreas Naturales Protegidas Nro. 26834, 1997).

Las ZA son establecidas con el propósito fundamental de minimizar el impacto negativo de las actividades humanas en los valores del ANP y



facilitar su conectividad. Su diseño y planificación deben estar orientados a mejorar las particulares interacciones que existen entre cada ANP y su ZA (Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas, 2009).

Toda ANP está vinculada con su entorno a través de diversas y dinámicas interacciones ecológicas, económicas, sociales y culturales, que pueden considerarse positivas o negativas de acuerdo a los objetivos del área y las opciones de uso asociadas con su categoría. Estas interacciones se hacen más evidentes en las ZA establecidas alrededor de las ANP, al constituir el nexo primario entre el ANP y su entorno físico y social.

2.2.3. Servicios Ecosistémicos (SE)

Son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas (Millenium Ecosystem Assesment, 2005).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) clasifica a los S.E en cuatro categorías:

- **Provisión:** Son los bienes que se obtienen de forma directa de los ecosistemas: agua, alimentos, fibras, etc.
- **Regulación:** Son los provenientes de las funciones ecosistémicas y regula las condiciones ambientales: regulación del clima, ciclos hidrobiológicos, calidad de agua, etc.
- **Cultural:** Beneficios intangibles obtenidos de la vinculación del hombre con el ecosistema: recreación, belleza escénica, etc.
- **Soporte:** permite la generación de los servicios: provisión, regulación y cultura, mediante la formación del suelo, polinización, ciclo de nutrientes, etc.



2.2.4. Teledetección

Es aquella técnica que permite adquirir imágenes desde la superficie terrestre desde sensores aéreos o espaciales; la teledetección no engloba solo los procesos que permiten obtener una imagen sino también su posterior tratamiento e interpretación (Chuvienco, 2008)

2.2.5. Impacto Ambiental

Se refiere a la alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto (Reglamento de la Ley Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Nro. 27446, 2001).

- a) **Impacto ambiental negativo significativo:** Aquellos impactos o alteraciones ambientales que se producen en uno, varios o en la totalidad de los factores que componen el ambiente, como resultado de la ejecución de proyectos o actividades. (Reglamento de la Ley Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Nro. 27446, 2001)
- b) **Impacto positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la acción contemplada.

Los impactos positivos dan lugar a un incremento de la calidad ambiental del componente del medio sobre el que impactan (Conesa, 2010)

2.2.6. Descripción de las etapas de la agricultura

Para el análisis de las actividades inherentes al desarrollo de la actividad agrícola que pueden ocasionar un impacto ambiental, se consideró cada una de las etapas de la vida de la agricultura, las que se describen a continuación:



1. Etapa I: Instalación y/o reparación del terreno antes del cultivo

➤ **Desbroce y desmonte**

Es una actividad que realizan muchos agricultores cuando inician la preparación de sus terrenos. El desbroce y desmonte consiste en la limpieza del terreno incluyendo la eliminación de hojas malogradas, cortezas y otro despojos para dejar un terreno apto para la actividad agrícola. Esta actividad también se realiza cuando los propietarios de las parcelas han dejado por varios años sus tierras en inactividad.

➤ **Quema de vegetación**

Según Gómez (2007), la quema de la vegetación constituye una práctica cultural empleada desde hace miles de años por su eficacia en clarear el terreno y dejarlo apto para sembrar rápidamente los cultivos que producirán alimentos de necesidad inmediata. Ésta técnica es muy común en sistemas de agricultura que involucra la tumba de un área nueva cada vez que termina un ciclo de producción.

➤ **Arado. (Movimiento de maquinaria)**

Según la FAO (n.d), el arado es usado principalmente para la labranza primaria, es decir abrir el suelo con el objetivo de aflojarlo para facilitar la penetración de las raíces, cortar y enterrar las malezas. El arado puede ser realizado por tractores, caballos, cinceles, arrancador, etc.

2. Etapa II- Ejecución

➤ **Riego**

Para Tarjuelo (1991), el riego consiste en satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos, aplicando el agua uniformemente y de forma eficiente.



➤ **Siembra y manejo del cultivo**

Deere (n.d), cita que la siembra es una de las principales tareas agrícolas, y consiste en situar las semillas sobre el suelo o subsuelo para que, a partir de ellas, se desarrollen las nuevas plantas.

➤ **Aplicación de fertilizantes**

Para Sheng (1990), la aplicación adecuada de fertilizantes mejora la fertilidad del suelo y suele ser necesaria para restablecer su productividad.

➤ **Quema de hierbas**

Como se menciona líneas arriba, la quema de hierbas en un método muy antiguo, suele utilizarse en muchos casos cuando los cultivos ya se encuentran instalados o durante el ciclo del desarrollo de estos mismos (especies agronómicas).

➤ **Aplicación de pesticidas (herbicidas e insecticidas)**

Gimferrer (2009), señala que el término pesticida hace referencia a una amplia gama de productos químicos para la protección de los cultivos; asimismo, permiten producir con éxito algunos cultivos en áreas que sin su uso no sería posible cultivar. También son los responsables de extender el período de desarrollo de las plantas de manera que se aprovecha más eficazmente su rendimiento. Ayudan a incrementar la producción de materia prima, mantienen su calidad y, a la vez, el período de almacenamiento. Dentro de los pesticidas encontramos:

Insecticidas, que se usan para controlar a los insectos; y

Herbicidas, utilizados para eliminar malezas

➤ **Descarga de aguas residuales agrícolas**



Para Ortiz (2009), esta actividad sirve para impedir la salinización y para revertir el mal una vez presente, por ello es incuestionable la necesidad del drenaje. La función del mismo es, en primer término, permitir la evacuación de las sales a través del agua que lava el perfil del suelo y en segundo, el control del nivel freático a un nivel tal que se impida el ascenso de las sales por capilaridad.

3. Etapa III Cosecha

➤ Cosecha - Centro de acopio

Mendoza (1987), define que es el lugar donde se reúne la producción, esta fluye a ese lugar por tradición y costumbre o quizás porque han sido creadas condiciones para facilitar el transporte y otras funciones de comercialización.

➤ Transporte del producto

Se utiliza para el traslado del producto cosechado (IICA, 2008)

➤ Quema de pajilla de arroz

Abril, et al (2009), sostiene que en la cosecha de arroz, una de las prácticas más frecuentes por los agricultores es la de eliminar la paja de arroz, la cual es quemada en el campo, debido a la dificultad y elevado costo de su retirada y nulo aprovechamiento.

2.2.7. Metodología de Impacto Ambiental

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental corresponden a enfoques que desarrollan la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales de un proyecto o actividad.

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas, están destinados a medir tanto los impactos directos que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de un componente ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de otros



potenciales (Espinoza, 2002), potenciando además la generación de impactos ambientales positivos derivados de dichas acciones (Reglamento Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, 2009).

Los métodos existentes para evaluar el impacto ambiental se basan en la experiencia colectiva acumulada, y su selección correcta elimina errores en los análisis. Muchos de ellos han sido ajustados para incrementar su eficiencia y exactitud.

La selección de la metodología debe ajustarse a los tipos de impactos esperados, una buena metodología es aquella que enfoca los impactos de manera objetiva y los métodos deben seleccionarse caso a caso. No existe una metodología mejor que otra, por lo que es recomendable la combinación de varias de ellas.

Según Espinoza, los factores que debe considerarse en la selección de los métodos o técnicas a emplear se basan en:

- El tipo de proyecto
- El tamaño del proyecto
- Las alternativas existentes en el proyecto
- La naturaleza de los impactos
- La experiencia del equipo de trabajo
- Los recursos disponibles (información, especialistas, equipos, etc.)
- La experiencia del equipo
- La legislación existente
- La participación ciudadana, entre otros.

En el presente trabajo de investigación se utilizó el Método de Vicente Conesa (2010), que a continuación se detalla:



2.2.7.1. Método de Vicente Conesa

Vicente Conesa (2010), propone una metodología para realizar la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados por distintos tipos de proyectos. La metodología fue propuesta en 1987 y sucesivamente modificada en 1991, 1995, 1997 y 2010.

Según Conesa, el proceso de valoración de los impactos comprende dos etapas: la valoración cualitativa (importancia) y la valoración cuantitativa (magnitud). Los criterios que se consideran para ambas valoraciones se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla Nro. 04: Criterios que caracterizan el impacto ambiental

Impacto Ambiental	Signo	Positivo + Negativo – Indeterminado x		
	Valor (de grado manifestación)	Importancia (grado de manifestación cualitativa)	Grado de incidencia	Intensidad
		Magnitud (grado de manifestación cuantitativa)	Caracterización	Extensión Manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
		Cantidad		
		Calidad		

Fuente: Conesa, 2010.

A. Valoración cualitativa del impacto

La metodología puede resumirse en los siguientes pasos, que se detallan a continuación:

- Describir el medio ambiente como un conjunto de componentes ambientales.
- Describir el proyecto que se evalúa como un conjunto de actividades.



- Identificar los impactos que cada actividad tiene sobre cada componente ambiental.
- Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- Analizar la importancia global del proyecto sobre el medio ambiente, utilizando para ello las importancias de cada impacto.

Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

El medio ambiente está dividido en dos sistemas ambientales: medio físico y medio socio económico y cultural, esos se subdividen en subsistemas ambientales: medio inerte, medio biótico y medio perceptual por una parte y medio rural, medio de núcleos habitados, medio socio-cultural y medio económico por otra. A su vez estos se subdividen en componentes ambientales, que por último, pueden descomponerse en un determinado número de factores o parámetros ambientales; dependiendo el número de estos será minuciosidad con que pretende ejecutar el estudio de impacto ambiental.

A cada componente ambiental se le asigna una medida de su importancia relativa al medio ambiente en Unidades de Importancia (UIP), que servirá posteriormente para efectuar ponderaciones en las estimaciones de los impactos.

La finalidad de esta etapa es detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas actividades del proyecto en sus sucesivas fases supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los principales componentes ambientales que integran los subsistemas mencionados son expuestos en la siguiente tabla:



Tabla Nro. 05: Componentes ambientales

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	60
		Clima	60
		Agua	60
		Tierra y suelo	60
		Proceso	60
	Total medio inerte		300
	Medio biótico	Flora	60
		Fauna	60
		Proceso	60
	Total medio biótico		180
	Medio perceptual	Valor testimonial	20
		Paisaje intrínseco	20
Intervisibilidad		20	
Componentes singulares		20	
Recursos científico - culturales		20	
Total medio perceptual		100	
Total medio físico			580
Medio socio – económico y cultural	Medio territorial (Usos del territorio)	Recreativo al aire libre	20
		Rural y productivo	20
		Conservación de la naturaleza	20
		Viario rural	20
		Proceso	20
	Total medio territorial		100
	Medio de núcleos habitados	Estructura de los núcleos	30
		Estructura urbana y equipamiento	30
		Infraestructura y servicios	40
	Total m. núcleos habitados		100
	Medio socio cultural	Aspectos culturales	30
		Aspectos colectivos	30
Aspectos humanos		30	
Patrimonio histórico y artístico		30	
Total de medio cultural		120	
Medio económico	Economía	50	
	Población	50	
Total medio económico		100	
Total medio socio - económico			420
Total medio ambiente			1 000

Fuente: CONESA, V. 2010.

Identificación de actividades que pueden causar impactos

Existen diversos medios para identificar las actividades de un proyecto, entre los que podemos destacar los cuestionarios específicos para cada tipo de proyecto, las consultas a paneles de expertos, escenarios comparados, consultas a los diseñadores del proyecto, gráficos de interacción causa – efecto, entre otros.



➤ **Caracterización de los impactos**

Se inicia con la identificación de las actividades que pueden causar impactos sobre una serie de componentes ambientales, es decir determinar la matriz de identificación de impactos.

La matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente obtener una valoración de los mismos.

➤ **Matriz de importancia**

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de identificación de impactos, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla Nro. 06: Matriz de identificación de efectos

Factores del Medio	Acciones del Proyecto								
	A ₁	A ₂	A ₃			A _i			A _n
F ₁				•		•			
F ₂			•						•
					•		•		
	•	•							
F _J								•	•
	•			•		•			
		•			•				
F _M			•				•	•	•

Fuente: Conesa, 2010.

➤ **Determinación de la importancia de los impactos**

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto.

En la siguiente tabla se mencionan los criterios a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto, y se detallan en el anexo Nro. 01.



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Tabla Nro. 07: Atributos para determinar la importancia de impacto

Naturaleza		Intensidad (IN)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	--	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Destrucción total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Amplio	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	4	Crítico	4
Duración (DU)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	Medio plazo	2
Temporal	2	Largo plazo	3
Persistente	3	Irreversible	4
Permanente	4		
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Simple	1	Simple	1
Moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto o secundario	1	Irregular	1
Directo o primario	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		Importancia (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3 IN + 2 EX + MO + DU + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a corto plazo	2		
Recuperable a medio Plazo	3		
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible y compensable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Conesa, 2010.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100 y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.



- Intensidad alta o muy alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50 y serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75; y críticos cuando el valor sea superior a 75. En la tabla N°6, se muestra un resumen de los atributos para determinar la importancia del impacto.

Análisis cualitativo global

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la matriz de importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto

Valoración cualitativa del impacto ambiental total

Para valorar cualitativamente la importancia del efecto de cada actividad sobre estos componentes se realiza una doble valoración: la relativa y la absoluta.

Para obtener la valoración absoluta de estas acciones se pueden sumar las importancias del impacto de cada elemento por columna. El valor más alto identificaría a la acción más agresiva. Sin embargo, los valores de la importancia de cada cuadro de la matriz no guardan una proporción entre sí; es decir sí podemos decir que una acción tiene un impacto mayor o menor que otra, pero no podemos saber cuánto mayor o menor es.

Del mismo modo, si sumamos las importancias por filas, obtendremos cuáles son los factores ambientales impactados en mayor o menor



medida pero no podremos deducir si su contribución al deterioro del medio ambiente total es pequeña o grande.

La valoración relativa es más laboriosa de calcular. Este sistema da una buena aproximación para comparar acciones entre sí y deducir en qué proporción se diferenciarán sus impactos. También permite saber en qué porcentaje va a contribuir un factor ambiental al deterioro del medio ambiente total.

Al comparar los resultados que se obtienen en situaciones diferentes, podrá hacerse una valoración cualitativa de las distintas alternativas del proyecto.

Las fórmulas utilizadas son:

- La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i .

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada I_{Ri} , de los mismos.

$$I_{Ri} = \sum_j I_{ij} * / \sum_j P_j$$

- La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j .

$$I_j = \sum_i I_{ji}$$

- La importancia total ponderada I_{Rj} , de los mismos.

$$I_{Rj} = \sum_i I_{ji} * / \sum_j P_j$$

- La importancia total I (es la absoluta), de los efectos debidos a la actuación.

$$I_i = \sum_j I_j$$

- La importancia total ponderada I_R (es la relativa), de los efectos debidos a la actuación.

$$I_R = \sum_j I_{Rj}$$



Los valores que aparecen en la matriz de importancia nos informan numéricamente sobre las alteraciones que sufren los factores del medio por parte de las acciones impactantes de la actividad, en las diferentes fases de la actividad.

2.2.8. Mapa de Actores

El mapeo de actores clave (MAC) supone el uso de esquemas para representar la realidad social en que estamos inmersos, comprenderla en su extensión más compleja posible y establecer estrategias de cambio para la realidad así comprendida (Gutiérrez, 2007). El MAC no solo consiste en sacar un listado de posibles actores de un territorio, sino conocer sus acciones y los objetivos del por qué están en el territorio y su perspectivas en un futuro inmediato (Ceballos, 2004).

2.2.9. Tipos de bosques en el departamento de Tumbes

De acuerdo a lo expuesto por el Minam (2009), Tumbes presenta cinco tipos de bosque: Bosque seco tipo sabana, Bosque seco de colinas, Bosque seco de montañas, Manglares y Bosque sub húmedo de montañas, que se citan en el anexo Nro. 02. De acuerdo a los diferentes conceptos que se plantea en cada una de las clases de bosques que presenta el departamento de Tumbes, podemos decir que la ZA del Santuario presenta el tipo de bosque seco tipo sabana, que a continuación se describe:

El bosque tipo sabana se caracteriza por la presencia notable de asociaciones de *Prosopis*, conocidas como algarrobales, los mismos que se desarrollan y se mantienen siempre verdes gracias al nivel favorable de la capa freática que compensa las escasas precipitaciones pluviales. Tovar (1987), reporta como especie dominante de los algarrobales al *Prosopis pallida*, que alcanza alturas hasta de 10 m en los mejores sitios y se encuentra distribuido en diferentes grados de densidad sobre el terreno cubierto completamente de un tapiz



herbáceo de vida efímera, presente durante el período de lluvias veraniegas.

2.3. Antecedentes bibliográficos

El Plan Maestro del SNLMT, cita que el matorral arbolado viene siendo deforestado con el objetivo de instalar parcelas agrícolas. Otro peligro es su potencial conversión en áreas de cultivo de arroz cuando se implementen los proyectos de irrigación, pudiendo ocasionar alteraciones en el santuario, cuando estas se ejecuten (Inrena, 2007).

En el “Perfil del Área Natural Protegida del SNLMT”, se determinó que la ZA del área natural protegida, está siendo seriamente afectada por la actividad agropecuaria; debido a que grupos de agricultores organizados han ingresado al área y están estableciendo sus parcelas agrícolas para lo cual talan y queman la vegetación que se encuentran dentro del terreno, con la finalidad de introducir el cultivo de ciruela (Parks Watch, 2003).

El “Diagnóstico participativo del Bosque seco de llanura de la ZA del SNLMT” cita que la agricultura en secano viene alterando al bosque seco de la ZA del SNLMT, y tiene como cultivo principal a la ciruela (MEDA, 2008).

En el informe “Diagnostico situacional del uso de la tierra en los sectores los Tumpis, Pampa la Soledad, la Turumilla y Buena Esperanza inmersos en la ZA del SNLMT”, se menciona que la superficie cultivada es de 121 ha, teniendo como cultivo principal la ciruela y el tamarindo (Clavijo y Neyra, 2009).

En el informe final del “Diagnóstico situacional sobre la tenencia y ocupación de las tierras que conforman la ZA del SNLMT”, se identificaron 8 sectores agrícolas y éstos son: Pampa La Soledad, Aguas Verdes, Canario I, Chacra Gonzáles, Dos Bocas, La Buena Esperanza I y II, La Turumilla y los madereros (Sotelo, 2009).



CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS



3.1. Materiales y/o Equipos

3.1.1. Equipos

- 1 Cámara digital
- 1 Computadora
- 1 Navegador GPS
- Balanza de 5 Kg

3.1.2. Materiales de campo

- Bolsa ziploc
- Lampa
- Libreta de campo
- Lapiceros
- Marcador
- Balde
- Pilas

3.1.3. Material abiótico

- Muestras de suelo

3.1.4. Software

- Arcgis 10.1
- Google Earth

3. 2. Metodología

3.2.1. Tipo de estudio

Según las características que reúne y el objetivo que persigue, el tipo de estudio es explicativo debido a que está orientado a determinar los impactos que genera el sector agrícola en la ZA; y según la técnica de contrastación es descriptivo porque nos permitirá determinar la expansión del sector agrícola dentro de la ZA del SNLMT.



3.2.2. Población

Está limitada por los Sectores Agrícolas de la ZA del SNLMT.

3.2.3. Muestra

La muestra está representada por las parcelas de la ZA del SNLMT.

3.2.4. Fases de investigación

El presente estudio se llevó a cabo en tres fases, como se describe a continuación:

Fase de Gabinete 01: Se realizaron las siguientes actividades y tareas para cada uno de los objetivos específicos:

Objetivo específico Nro. 01	Caracterización y verificación de los servicios ecosistémicos (SE) relacionados a la ZA
	<ul style="list-style-type: none">• Revisión bibliográfica de fuentes, estudios, investigación, revistas, informaciones periodísticas, boletines, etc.,
Objetivo específico Nro. 02	Identificación, caracterización y evaluación de la actividad agrícola del periodo 1985 – 2014 en la ZA
	<ul style="list-style-type: none">• Revisión bibliográfica de fuentes, estudios, investigación, revistas, informaciones periodísticas, boletines, etc., para conocer los antecedentes y tener conocimiento de las diferentes investigaciones que se han realizado en el área de estudio.• Formulación de una matriz simple para identificar los impactos generados por sector agrícola.• Planificación de salidas al área de estudio para identificar y verificar mediante observación directa los impactos ocasionados por el sector agrícola.• Establecimiento de las zonas o puntos en los cuales se realizaron las calicatas para el análisis del suelo.• Recopilación de información documental y cartográfica existente, principalmente del Plan Maestro del SNLMT, así como también información estadística de la Dirección Regional de Agricultura –Tumbes y la Agencia Agraria de Zarumilla.• Revisión de las imágenes satelitales de los años 80 hasta el presente (2014), que se descargarán del servidor de la



	Global Land Cover Facility, Maryland University, y que el procesamiento se hará en el Instituto Geofísico del Perú.
Objetivo Específico Nro. 03	Identificación de los actores y su función e interacción con la ZA:
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de entrevistas a las diferentes instituciones y asociaciones de los sectores agrícolas.

Fase de Campo 01: Se realizaron las siguientes actividades y tareas para cada uno de los objetivos específicos:

Objetivo específico Nro. 01	Caracterización y verificación de los servicios ecosistémicos (SE) relacionados a la ZA
	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de los beneficios que aporta los SE con respecto al sector agrícola a través de una matriz. • Determinación de los beneficios que aporta cada S.E al ecosistema y a los beneficiarios de los diferentes S.E
Objetivo específico Nro. 02	Identificación, caracterización y evaluación de la actividad agrícola del periodo 1982 – 2012 en la ZA
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y caracterización de los tipos de impactos generados por el sector agrícola. • Realización de 9 muestreos de suelo para determinar el grado en que se encuentra el sector agrícola. • Realización de encuestas para determinar el aspecto socioeconómico y el tipo de agricultura. • Chequeo in situ de los campos de muestra para la contrastación de la cobertura del sector agrícola.
Objetivo específico Nro. 03	Identificación de los actores y su función e interacción con la ZA:
	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de entrevistas a las diferentes instituciones y asociaciones de los sectores agrícolas, para determinar cuál es la función y/o interacción que tienen con el ZA y el SNLMT.

Fase de Gabinete 02: se realizó lo siguiente:

- Interpretación de los resultados de los ensayos de las muestras de suelo.
- Estudio de la temporalidad del sector agrícola a través de imágenes satelitales.
- Validación de los SE identificados en la ZA.



- Análisis, síntesis y clasificación de la información recopilada en campo.
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones de los resultados obtenidos.
- Redacción del documento de tesis.

3.2.5. Definición del área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada políticamente en el departamento de Tumbes, provincia de Zarumilla, distrito de Aguas Verdes y Zarumilla, específicamente en la ZA del SNLMT.

3.2.6. Identificación de los servicios ecosistémicos

Para la identificación de los servicios ecosistémicos se realizó una matriz con los principales servicios identificados en ecosistemas semejantes al bosque seco del SNLMT, luego se realizó la verificación in situ para corroborar la existencia de los servicios identificados que se encuentran en la ZA del santuario. Asimismo, se adoptó el marco conceptual del MEA (2005).

3.2.7. Identificación, caracterización y evaluación de la actividad agrícola en el periodo 1985 – 2014

3.2.7.1. Georreferenciación de parcelas agrícolas cultivadas en la ZA del Santuario

Para la respectiva georreferenciación de las parcelas agrícolas cultivadas de los sectores agrícolas (Pampa la Soledad, La Turumilla, Buena Esperanza, Los Ceibos y Chacra González) que se encuentran dentro de la ZA del Santuario, se realizaron tres salidas de campo; asimismo se identificaron las diferentes especies agronómicas que son cultivadas dentro del área de estudio.



3.2.7.2. Identificación y valorización de los impactos ambientales en el ecosistema del bosque seco de la ZA del Santuario

En el presente trabajo se utilizó la Guía Metodológica para la identificación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa (2010), quien propone una matriz de importancia para la calificación de impactos ambientales de manera cualitativa.

Esta evaluación cualitativa es propuesta por Conesa (2010), y según Cuya (2013), nos dice que la matriz de importancia para la calificación de los impactos ambientales propuesta por Conesa (2010), viene siendo cada vez más empleada en el Perú.

Además, Conesa (2010) plantea que el modelo numérico ideal debe tener una adecuación matemática, de información y conceptual. Esta última exige que el modelo sea lógico, claro y no presente incoherencias. El modelo conceptual debe incluir una adecuación legal, es decir debe corresponderse con las normas de cada país.

El Reglamento de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en su Anexo IV Términos de Referencia para Estudio de Impacto Ambiental detallado, anota que los impactos deben ser valorados según:

- a) Su carácter positivo, negativo o neutro.
- b) Su grado de perturbación al ambiente.
- c) Su importancia ambiental (alta, media o baja).
- d) Su riesgo de ocurrencia (muy probable o poco probable).
- e) Su extensión regional, local o puntual.
- f) Su duración permanente, media o corta a lo largo del tiempo.
- g) Su reversibilidad.
- h) Las oportunidades para realzar la diversidad biológica.

De lo expuesto se podría afirmar que el modelo de Conesa (2010) cumple medianamente la exigencia legal peruana. Habría que agregar



las oportunidades para la diversidad biológica y enfatizar la probabilidad de ocurrencia. A continuación se detalla el método de Vicente Conesa (2010), aplicado en la ZA del SNLMT:

Evaluación de impactos ambientales con el método de Vicente Conesa

La identificación, valoración y evaluación de impactos ambientales provocados por la actividad Agrícola en la ZA del Santuario se desarrolló en los siguientes pasos:

➤ **Identificación de las actividades del proyecto**

En el apartado 2.2.6, se realizó la identificación y descripción de las actividades que involucra el desarrollo del sector agrario. En la siguiente tabla se reseñan estas actividades.

Tabla Nro.08: Identificación de las actividades del proyecto

Preparación del terreno /Instalación	
Desbroce y desmonte	A₁
Quema de vegetación	A₂
Arado y movimiento de maquinaria	A₃
Riego	A₄
Siembra y Manejo de cultivo	
Siembra	A₅
Aplicación de fertilizantes	A₆
Quema de vegetación	A₇
Aplicación de plaguicidas	A₈
Riego	A₉
Descarga de aguas residuales	A₉
Cosecha	
Cosecha	A₁₁
Transporte del producto	A₁₂
Quema de pajilla de arroz	A₁₃

➤ **Identificación de los factores ambientales del proyecto**

De acuerdo con la metodología descrita, se propone una estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente:

- Sistema ambiental,
 - Subsistema



• Componente Ambiental

Asignándole una medida de su importancia relativa en unidades de importancia ponderada (UIP) a cada componente ambiental. Para facilitar esta tarea, se iniciará este proceso asignando 1000 UIP al nodo superior del árbol y después se definirán los pesos de los nodos inferiores como un porcentaje del peso del nodo inmediato superior, tomando en cuenta la fragilidad del componente ambiental, su valor de conservación o mérito, sensibilidad a los impactos, tamaño o dimensión de las variables, su importancia relativa el ámbito de referencia o zona de influencia que se considere.

El sistema ambiental es el medio ambiente en el que se desarrollará el proyecto y representa el 100 % de las UIP, éste a su vez, se ha dividido en subsistemas o medios, a los que se les ha ponderado de la siguiente forma (ver tabla N°09):

- 20% de las UIP al medio inerte, por la importancia que representa para el ecosistema la calidad del suelo.
- 55% de las UIP al medio biótico puesto que la flora y la fauna terrestre son un recurso valioso.
- 25% de las UIP restantes se han asignado al medio perceptual y socioeconómico, factores clave que influyen en el bienestar social y la calidad de vida.



Tabla Nro. 09: Componentes ambientales de la actividad

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE GENERAL	COMPONENTE ESPECÍFICO	UIP	
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad de aire	C ₁	100
		Suelo	Calidad del suelo	C ₂	100
		Total medio inerte			200
	Medio biótico	Ecosistemas terrestres	Flora terrestre	C ₂	200
			Fauna terrestre	C ₃	200
		Total medio biótico			400
	Medio perceptual	Paisaje intrínseco	Paisaje	C ₄	150
		Total medio perceptual			150
	TOTAL MEDIO FÍSICO				750
	medio económico	Economía	Empleo	C ₅	150
Desarrollo agrícola			C ₆	100	
Total medio económico				250	
Total medio socio – económico y cultural				250	
Total medio ambiente afectado				1000	

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Conesa, 2010.

➤ **Identificación de impactos ambientales del proyecto**

Una vez conocidas las actividades del proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad de acogida del mismo, estamos en condiciones de iniciar la identificación de impactos.

➤ **Calificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto**

En la matriz de impactos se han identificado las actividades que pueden causar impacto sobre uno o varios componentes ambientales, se determinará la importancia de cada interacción actividad-componente de acuerdo a la metodología desarrollada.

➤ **Identificación de los componentes ambientales**

Partiendo de la evaluación del medio ambiente de la zona de influencia, donde se desarrolla la actividad agrícola, se han identificado los componentes ambientales más relevantes del medio ambiente. En la tabla Nro.10 se mencionan dichos componentes ambientales.



Tabla Nro. 10: Identificación de los componentes ambientales

Ambiente físico	C_i
Calidad del aire	C ₁
Calidad del suelo	C ₂
Paisaje	C ₃
Ambiente biológico	C_I
Flora terrestre	C ₄
Fauna terrestre	C ₅
Ambiente socio-económico	C_i
Empleo	C ₆
Sector agrario	C ₇

Por otro lado, se realizó la extracción de muestras de suelo para determinar los parámetros edáficos principales como textura, reacción del suelo (Ph), salinidad y fertilidad del suelo, siendo éstas analizadas en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Piura – Escuela de Agronomía, para luego elaborar su respectiva interpretación. Para la interpretación se utilizó el Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor del Ministerio de Agricultura (2009).

Para el estudio temporal de imágenes satelitales del periodo 1985 – 2014, el procesamiento de dicha imágenes se realizó en las instalaciones del Instituto Geofísico del Perú, en Lima.

3.2.8. Identificación de los actores y su función e interacción con la ZA

Para la identificación de un mapeo de actores se realizaron los siguientes pasos (Pozo, 2007):

Paso 1. Propuesta inicial de clasificación de actores:

Consiste en realizar un listado de las diferentes instituciones, grupos organizados o personas individuales que tienen una influencia positiva o negativa en el área de estudio, donde se plantea la clasificación de los diferentes actores.



1. **Instituciones públicas.** Conformadas por entidades de gobiernos locales, regionales o el gobierno central.
2. **Instituciones privadas.** Conformado por empresas privadas que puedan contribuir y/o participar.
3. **Organizaciones sin fines de lucro.** Conformada por las organizaciones no gubernamentales principales.

4. Organizaciones Sociales

Paso 2. Identificación de funciones y roles de cada actor:

Reconocer las principales funciones de los actores sociales e institucionales.

Paso 3. Análisis de actores:

Realizar el análisis de los actores siguiendo las dos siguientes categorías: relaciones predominantes (a favor, indeciso/indiferente y en contra) y niveles de poder (alto, medio y bajo).

1. Relaciones predominantes: se definen como las relaciones de afinidad (confianza) frente a los opuestos (conflicto), en la propuesta de intervención. Se considera los siguientes tres aspectos:

1.1. A favor: Predomina las relaciones de confianza y colaboración mutua.

1.2. Indeciso / indiferente: predomina las relaciones de afinidad pero existe una mayor incidencia de las relaciones antagónicas.

1.3. En contra: el predominio de relaciones es de conflicto.



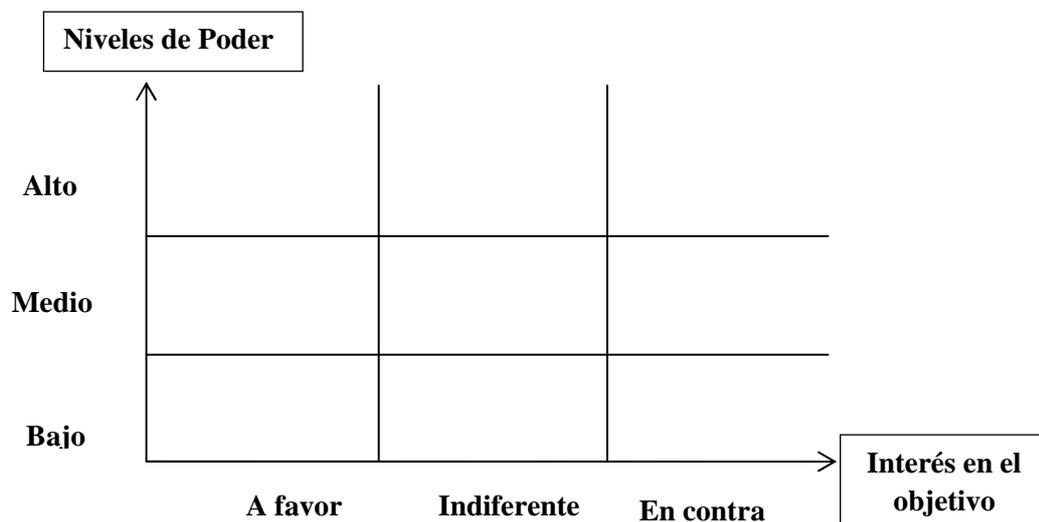
2. Niveles de poder: se define como la capacidad del actor de limitar o facilitar las acciones que se emprende con la intervención. Se consideran los siguientes niveles de poder:

- **Alto:** Predomina una alta influencia sobre los demás.
- **Medio:** La influencia es mediadamente aceptada
- **Bajo:** No hay influencia sobre los actores.

Paso 4. Elaboración de la matriz de mapa de actores:

Se elabora un cuadro de doble entrada en donde cada fila está determinado por los tres grados de poder que puede poseer cada actor (alto, medio y bajo), y cada columna está identificada por la posición de cada actor respecto a la propuesta de intervención. En la figura Nro.05 se puede ver un esquema del cuadro.

Figura Nro. 05: Cuadro básico para identificar niveles de poder de influencia



Fuente: Pozo, 2007.



Paso 5. Reconocimiento de las acciones totales:

El propósito es identificar y analizar el tipo de relaciones que puede existir entre los diferentes actores identificados.

Paso 6. Reconocimiento de las redes sociales:

Se identifican las redes existentes y el conjunto de acciones que deben tomar.



CAPÍTULO IV. RESULTADOS



4.1. Identificación de los servicios ecosistémicos

4.1.1. Identificación de los servicios ecosistémicos en el bosque seco en la ZA del SNLMT

A. Ecosistema de la ZA del SNLMT

En el departamento de Tumbes, provincia de Zarumilla, se ubica el SNLMT, rodeada por su ZA, la que está compuesta por un Bosque seco tipo sabana de acuerdo al mapa forestal del Minam (2009) (Ver figura Nro. 06). Este ecosistema tiene como característica principal la escasa cantidad de precipitaciones que recibe durante el año (la temporada de lluvia se presenta durante los meses de diciembre hasta marzo), a pesar de ello la flora y fauna es diversa y sobre todo muy especializada a la aridez que presenta el ecosistema.

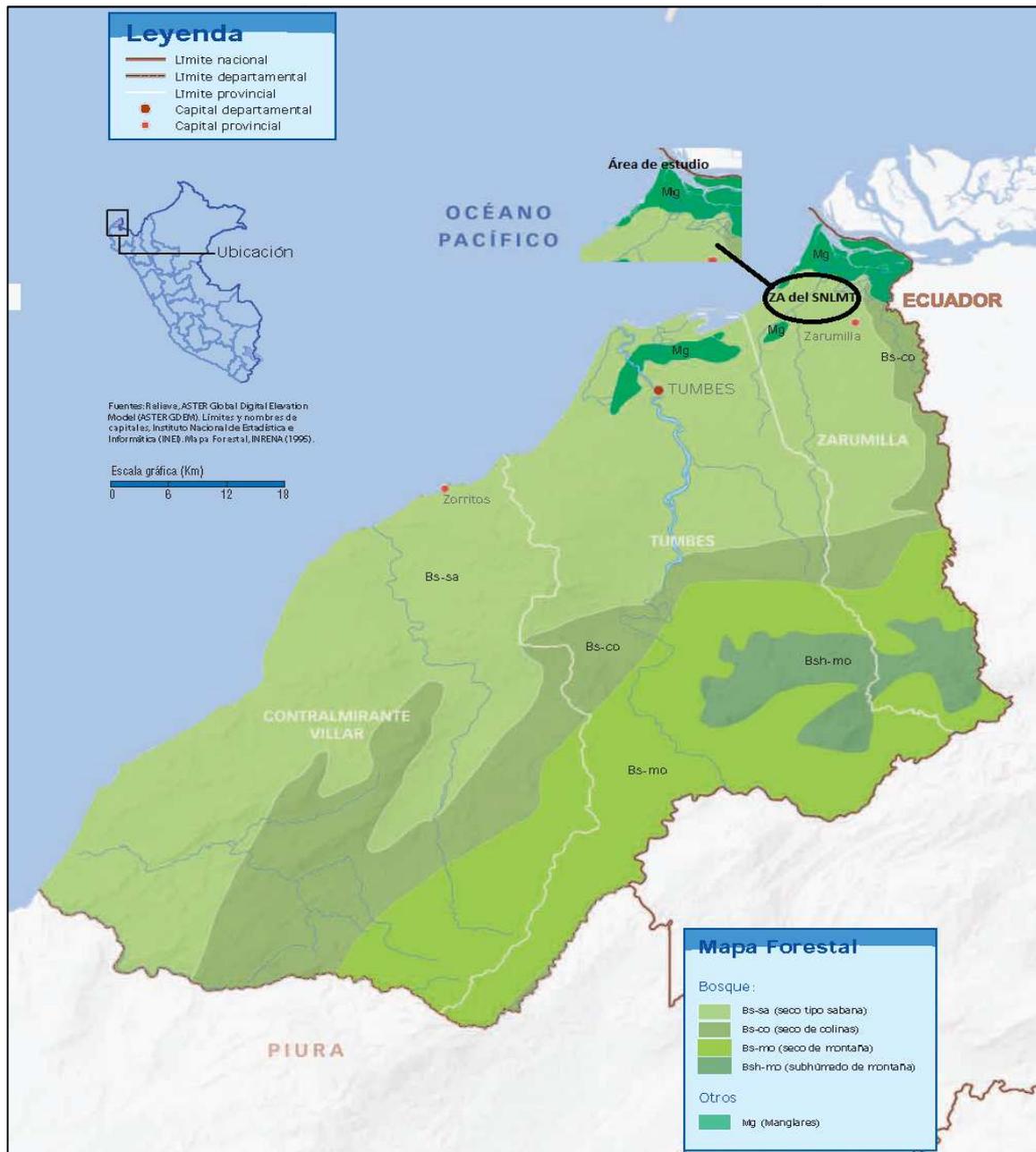


Figura Nro. 06: Mapa forestal.
Fuente: Sinia, 2009.

Asimismo; su terreno es plano (ver figura Nro.07), siendo esta otra de las principales características de éste tipo de bosque; además presenta vegetación herbácea, de arbustos y árboles dispersos (Brack & Mendiola, ND). Este bosque tiene como principales especies arbóreas al ceibo (*Ceiba petandra & trichistandra*), algarrobo (*Prosopis pallida*), charán negro (*Caesalpinia paipai*), zapote de campo (*Capparis*



scabrida), polo polo (*Cochlospermun vitifolium*), palo santo (*Bursera graveolens*), entre otras especies, y como arbustos encontramos al overo (*Cordia lutea*), quiriquinche (*Pithecellobium excelsum*) y vichallo (*Capparis ovalifolia*).

Además crecen especies herbáceas, especialmente las gramíneas, y se pueden encontrar aglomeraciones de cactáceas como el cactus (*Armatocereus cartwrightianus*), entre otros.

Durante la época de precipitaciones la sabana reverdece (Ver figura Nro. 08), y se forma una alfombra de color verde bajo las especies forestales, mientras que en ausencia de precipitaciones la sabana toma un color grisáceo (Ver figura Nro. 09).



Figura Nro. 07: Bosque seco dentro de la ZA del Santuario.



Figura Nro. 08: Bosque seco dentro de la ZA del Santuario en época de precipitaciones.



Figura Nro. 09: Bosque seco dentro de la ZA del Santuario en época de escasez de precipitaciones.

El ecosistema bosque seco alberga gran diversidad (Ver figura Nro.09) de fauna silvestre que se ha especializado al ecosistema. En las salidas de campo realizadas se identificaron especies de fauna que se mencionan en la siguiente tabla.



Tabla Nro. 11: Fauna identificada en la ZA de SNLMT

Fauna	
Nombre científico	Nombre Común
Aves	
<i>Furnarius leocopus cinnamoneus</i>	Chilalo
<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Urraca
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo cabeza negra
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Putilla
<i>Mimus longicaulus</i>	Soña
<i>Zenaida Meloda</i>	Cucula
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Choqueco o Chucaco
<i>Dives warszewiczi</i>	Negro Fino
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Chiclón
<i>Forpus coelestis</i>	Viviña
<i>Pandin haliaetus</i>	Águila pescadora
<i>Amazilia amazilia</i>	Picaflor
<i>Egretta thula</i>	Garza Blanca Chica
Mamíferos	
<i>Sciriu sstramineus</i>	Ardilla nuca blanca
<i>Pseudalopex sechura</i>	Zorro costeño
Reptiles	
<i>Constrictor longiacura</i>	Macanche
<i>Callopistes flavipunctatus</i>	Iguana
<i>Podarcis. sp</i>	Lagratija



Figura Nro. 09: Fauna del bosque seco. Imagen 1: Ardilla de nuca blanca. Imagen 2: Iguana. Imagen 3: Macanche. Imagen 4: Urraca.

Fuente: Roxana Prado

Finalmente podemos decir que la principal amenaza de este bosque es la tala que se viene realizando por parte de los agricultores con el objetivo de ampliar el terreno agrícola. La tala viene mermando las principales poblaciones de especies forestales como ceibo (*Ceiba petandra & trichistandra*), algarrobo (*Prosopis pallida*), charán negro (*Caesalpinia paipai*), polo polo (*Cochlospermum vitifolium*), entre otras especies.

B. Servicios ecosistémicos del Bosque seco de la ZA del Santuario

En la tabla Nro. 12 se presentan los principales servicios ecosistémicos identificados, a base de su composición y a la vinculación directa de las actividades económicas en la zona de estudio.



Tabla Nro. 12: Identificación de servicios ecosistémicos en la ZA del santuario

Servicios Ecosistémicos		
Ecosistema Bosque seco tipo sabana	Provisión	Provisión de alimentos Materias primas Recursos medicinales
	Soporte	Hábitat para las especies

C. Identificación y caracterización de los Servicios ecosistémicos del Bosque seco de la ZA del santuario

Los servicios ecosistémicos que se identificaron dentro de la ZA del santuario son:

1. Servicios de provisión

➤ Alimento

Los ecosistemas brindan condiciones necesarias para cultivar alimentos, y el ecosistema en estudio no es ajeno a estas condiciones. En la zona de amortiguamiento del Santuario se vienen desarrollando cultivos como la ciruela y tamarindo (Ver figura Nro. 10).



Figura Nro. 10: A: cultivo de ciruela – sector La Turumilla. B: cultivo de tamarindo - sector La Turumilla.

Además, se han introducido en los dos últimos años nuevos cultivos como uva y la cebolla, como se aprecia en la figura Nro.11. Asimismo, se cultivan especies como maíz, maracuyá, papaya, camote, entre otros.



Figura Nro. 11: A: Cultivo de uva – sector Pampa la Soledad. B: Cultivo de cebolla - sector Pampa la Soledad.



➤ **Materias primas de origen biológico:**

A. Madera

Los ecosistemas brindan gran cantidad de materias primas para la construcción y combustibles. En el área de estudio se encuentran especies forestales que tienen diferentes utilidades o usos como se describe a continuación:

Algarrobo (*Prosopis pallida*)

Las diferentes partes que conforman el algarrobo tienen diferentes usos por los pobladores y agricultores que habitan en las zonas adyacentes al área de estudio: su fuste se utiliza como vigas o columnas para la construcción de viviendas y para la confección de los cercos, además para la fabricación de carbón y las diferentes ramas medianas y pequeñas con el fuste se utilizan en forma de leña (Ver figura Nro. 12).

Charán (*Caesalpinia Paipai*)

Éste tiene la misma utilidad que el algarrobo con la diferencia de que los pobladores cercanos al área de estudio le dan un mayor uso como combustible (Ver figura Nro.14)

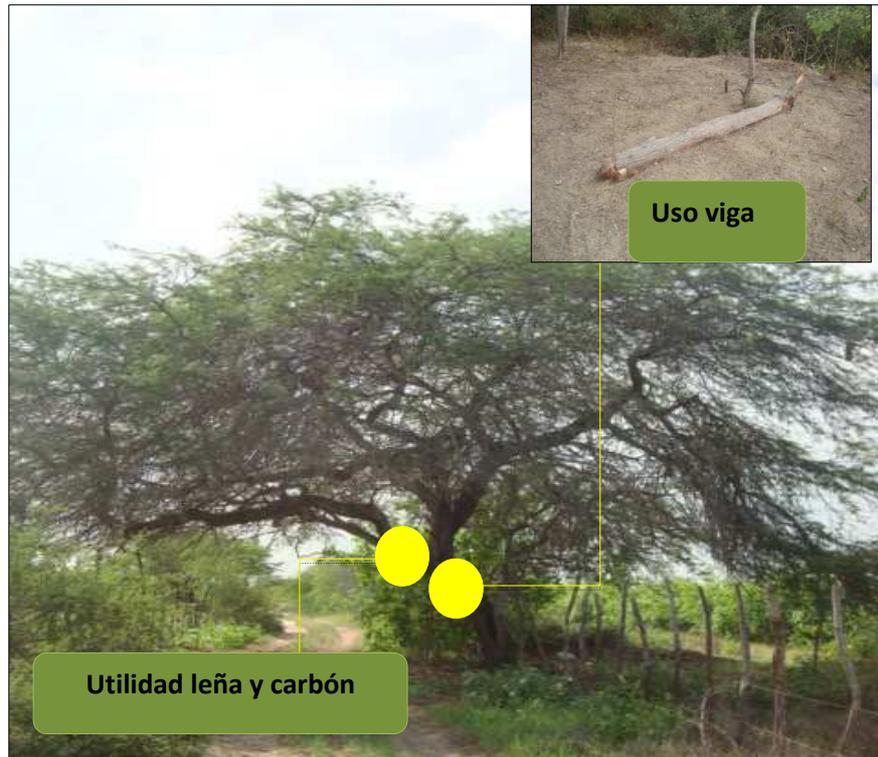


Figura Nro. 12: Principales productos que se obtienen del *Prosopis pallida*.

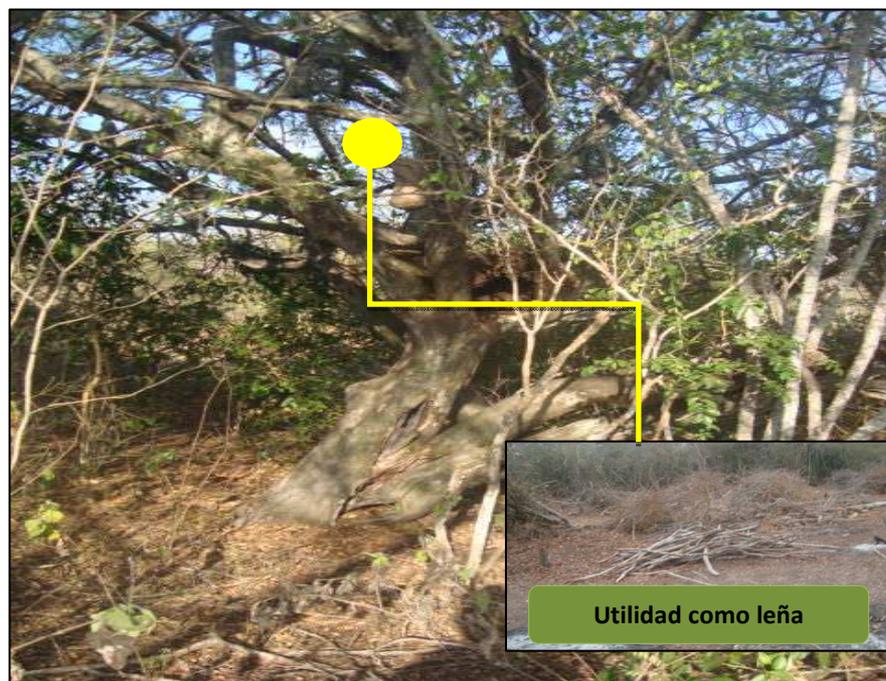


Figura Nro. 13: Principales productos que se obtienen de *Caesalpinia paipai*.

Zapote de campo (*Capparis scabrida*)

Los agricultores mencionan que la madera de esta especie es utilizada como viga o puntales para los cercos, y que años atrás la especie de sapote era talada para luego vender su madera, con el objetivo de fabricar artesanías con la madera de ésta especie (Ver figura Nro.14).



Figura Nro. 14: Principales productos que se obtienen de *Capparis scabrida*.
Fuente: Roxana Prado

Polo polo (*Cochlospermum vitifolium*)

Según los agricultores la madera de esta especie es utilizada como puntales en los linderos de sus parcelas agrícolas, además se utiliza como combustible, indicando que esta madera no es muy cotizada a pesar de su utilidad (Ver figura Nro. 15).

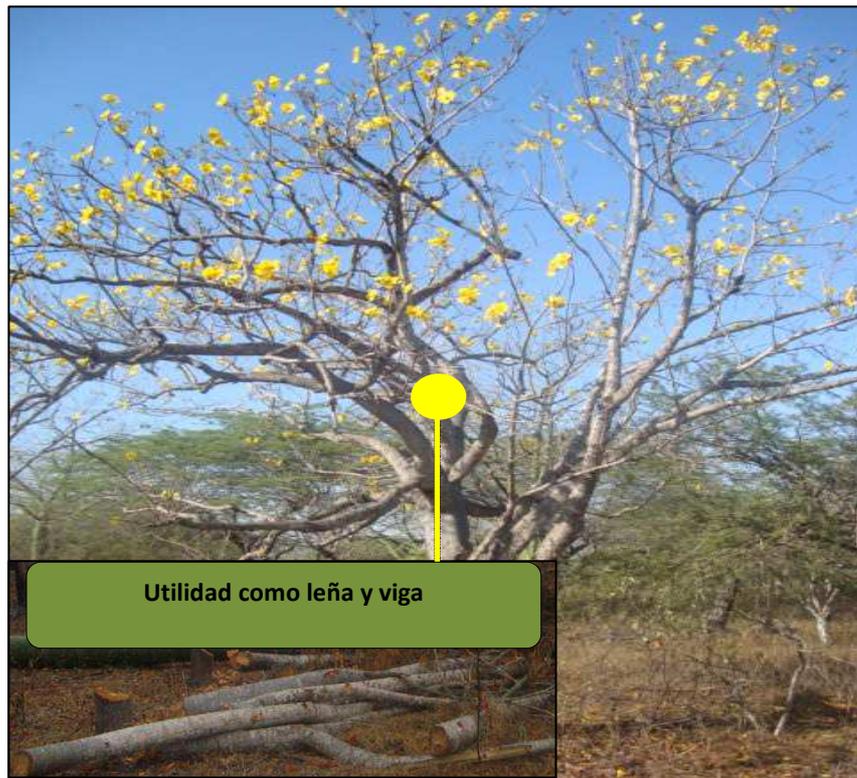


Figura Nro. 15: Principales productos que se obtienen de *Cochlospermum vitifolium*.

➤ **Medicina Natural**

Muchas plantas se utilizan como medicamentos tradicionales. Los pobladores (especialmente los mayores), que se encuentran cerca del bosque de la ZA del Santuario, acuden a este lugar para extraer especies para utilizarlas como medicinas naturales. En la siguiente tabla se citan las principales especies que tienen uso medicinal:



Tabla Nro. 13: Utilidad de especies forestales en la ZA del Santuario

Especie	Utilidad
Algarrobo (<i>Prosopis pallida</i>)	Su corteza se utiliza para la cura del escorbuto.
Charán (<i>Caesalpinia paipai</i>)	Su fruto se utiliza para la cura del escorbuto.
Overo (<i>Cordea lutea</i>)	Su flor se utiliza para la desinflamación, además, para el tratamiento del hígado.
Palo Santo (<i>Bursera grisea</i>)	Su madera se utiliza como incienso para ahuyentar los mosquitos.
Perlillo (<i>Vallesia glabra</i>)	Sus hojas se utilizan para la curar granos en las diferentes partes del cuerpo.

➤ **Agua Subterránea**

En el área de estudio no existen fuentes de agua superficial con las condiciones óptimas para el consumo humano o para abastecer cultivos agronómicos. Sin embargo, existe un área en la zona de amortiguamiento donde en la actualidad se está cultivando uva y cebolla, y para hacer posible el desarrollo de estos cultivos se está extrayendo agua subterránea para abastecer con esta agua los dos nuevos cultivos (ver figura Nro. 16).



Figura Nro. 16: Cultivo de uva abastecido con agua subterránea – sector Pampa la Soledad.

2. Servicios de Soporte

Las características únicas que presenta este tipo de bosque, permiten que éste sirva como hábitat de gran variedad de especies de flora y fauna endémica y migratoria. A continuación se citan las principales especies de flora y fauna que se encuentran en el área de estudio.

➤ Flora

El bosque seco de la ZA del Santuario, alberga gran variedad de flora como: algarrobo (*Prosopis pallida*), charán negro (*Caesalpinia paipai*), zapote de campo (*Capparis scabrida*), hualtaco (*Lopxoterigium huasango*), ceibo (*Ceiba Petandra & Chistitandra*), polo polo (*Cloclopermun vitifolium*), palo santo (*Burselagra veolens*), overo (*Cordea lutea*), faique (*Acacia macracantha*) entre otros.



➤ **Fauna**

Los bosques son uno de los depósitos de la diversidad biológica terrestre; el conjunto de éstos ofrece hábitats muy diversos para los animales que existen en el mundo. El bosque seco es un ecosistema que se encuentra dentro de la ZA del Santuario y alberga gran variedad de fauna. Entre las principales especies que se lograron identificar durante las salidas de campo en el área de estudio están: la ardilla (*Sciurida estramineus*), zorro (*Pseudalopex sechurae*), tortolita (*Zenaida meloda*), viviñas (*Forpus coelestis*), chiclón (*Crotophaga suicrostris*), urraca (*Cyanocorax musticaalis*), iguana (*Callopistes flavipunctatus*) entre otras especies.

4.2. Identificación, caracterización y evaluación de la actividad agrícola en el periodo 1985–2014

Durante las salidas de campo que se realizadas, se lograron identificar cinco sectores agrícolas como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 14: Sectores agrícolas en la ZA del SNLMT

Sector Agrícola	Área (ha.)	Cultivo	Distrito
Pampa La Soledad	91	Ciruela, uva, cebolla	Zarumilla
La Turumilla	101	Ciruela	Zarumilla
Buena Esperanza	27	Ciruela	Zarumilla
Los Ceibos	32	Arroz	Aguas Verdes
Chacra González	29	Arroz, maíz, mango, ciruela, yuca, cacao, etc	Aguas Verdes

A continuación se describe cada uno de los siguientes sectores:

4.2.1. Sector Pampa La Soledad

Este sector se encuentra ubicado en la Provincia de Zarumilla distrito de Zarumilla dentro de la ZA del SNLMT (figura Nro. 17).

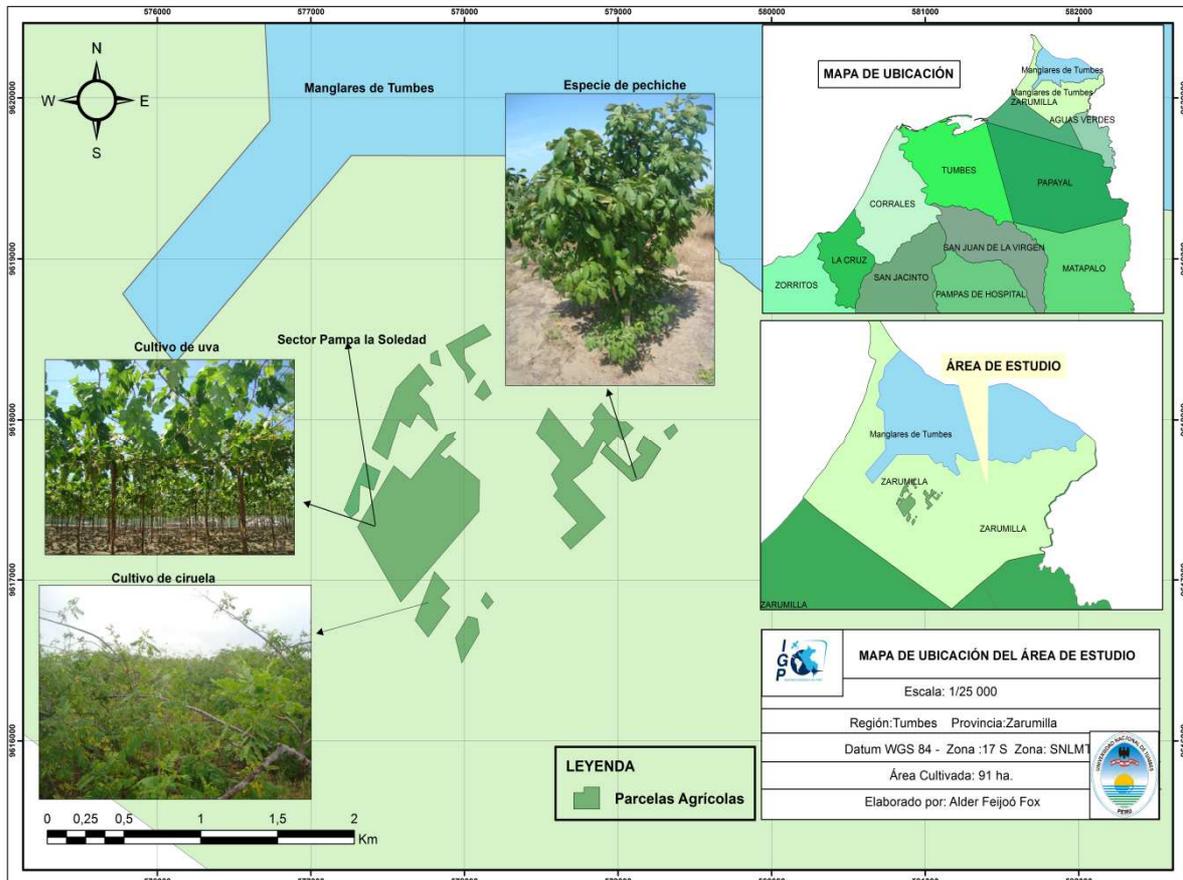


Figura Nro. 17: Mapa de ubicación del sector agrícola Pampa la Soledad.

En este sector el cultivo predominante es la ciruela. Además se identificaron especies agronómicas en menor proporción como tamarindo, mango, pechiche y algodón (Ver tabla Nro. 15). Esta zona no cuenta con una fuente de agua apta para riego continuo o abundante estos cultivos, es por ello que los agricultores siembran estos cultivos perennes ya que no requieren de mucha cantidad de agua. En este sector se riega de 5 a 8 veces al mes desde la siembra, y los cultivos dependen de la humedad del ecosistema manglar. Por otro lado se identificaron especies agronómicas secas, como maíz, zapallo y zarandaja; estas especies suelen ser cultivadas a partir del mes de noviembre, debido a que los agricultores aprovechan las aguas de las precipitaciones (figura Nro. 18).



Figura Nro. 18: A: Cultivo de ciruela. B: Especie de maíz en estado seco que es sembrado en la estación de verano.

Asimismo, se identificó la introducción de dos nuevos cultivos: uva y cebolla, los cuales vienen siendo abastecidos con agua subterránea, y se está utilizando un riego tecnificado. En este sector aún existe bosque seco, encontrándose como principales especies forestales el algarrobo, ceibo, aserrilla, palo santo, zapote de campo, entre otras especies.

Tabla Nro. 15: Identificación de especies agronómicas en el sector Pampa La Soledad

N°	Nombre de especie cultivada
1	Ciruela
2	Uva
3	Cebolla
4	Zarandaja
5	Frijol de palo
6	Algodón

4.2.2. Sector la Turumilla

El sector agrícola La Turumilla se encuentra localizado en la provincia y distrito de Zarumilla (figura Nro. 19).

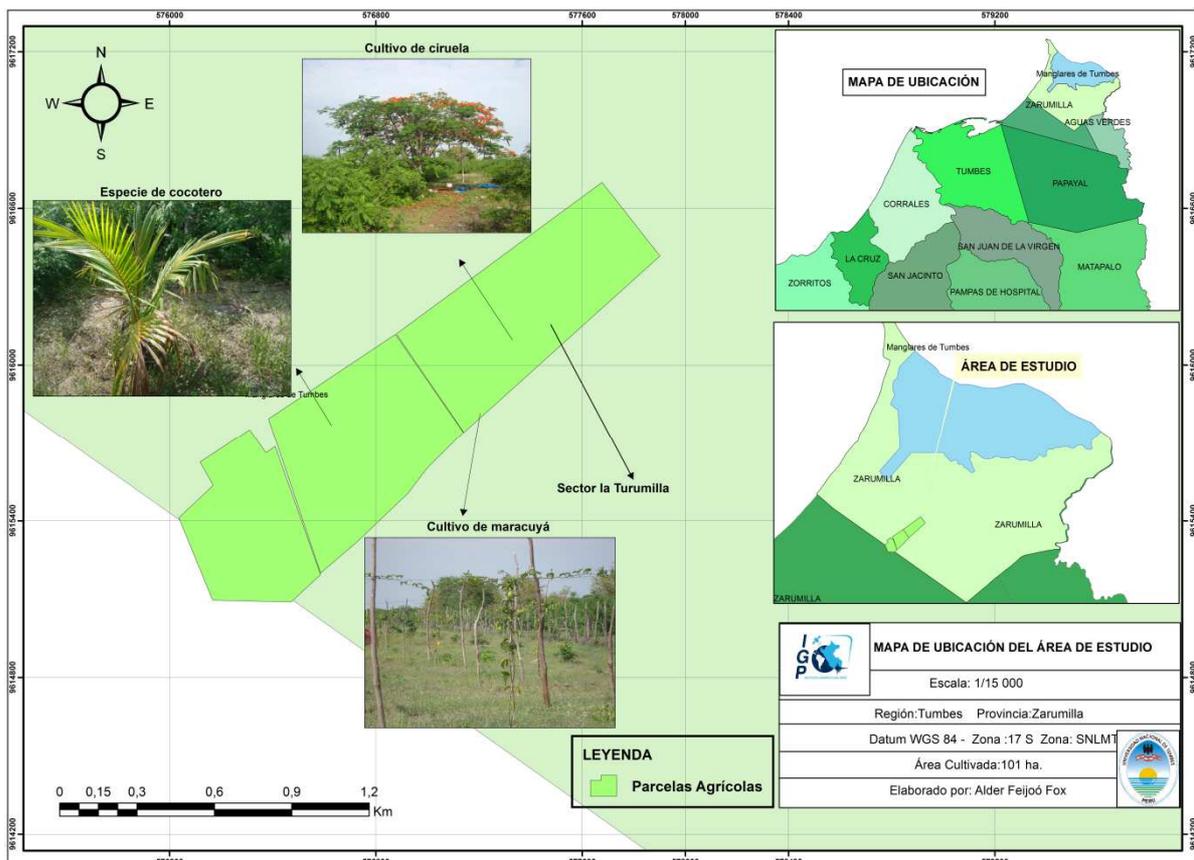


Figura Nro. 19: Mapa de ubicación del sector agrícola La Turumilla.

En este sector el cultivo que predomina es la ciruela seguido del tamarindo. También se logró identificar otras especies de valor agronómico como cocotero, mango, maracuyá y limón. En esta zona



los agricultores tampoco cuentan con una fuente de agua apta para sus cultivos, debido a esto ellos llevan agua para abastecer sus cultivos al momento de realizar la siembra, luego continúan con el riego (5 – 8 veces al mes) hasta que los cultivos estén anclados al suelo. Se identificaron cultivos como yuca, zarandaja, frijol de palo y zapallo en estado seco, que suelen ser sembradas en la época de verano para aprovechar las precipitaciones que suelen darse en esta estación del año.

Otras especies identificadas incluyen a la papaya, zarandaja, maracuyá y frijol de palo (Ver tabla Nro. 16), que vienen siendo abastecidas con agua por un sistema de goteo. Es este sistema el propietario cuenta con un dique o pozo donde acumula el agua que es llevada por una cisterna (figura Nro.20). En este sector la extensión del bosque es menor que el encontrado en el sector de Pampa La Soledad; se identificaron especies forestales como algarrobo, charán negro, hualtaco, ceibo, entre otros; y se encontró que parte del bosque seco viene siendo deforestado para ampliar el sector agrícola.



Figura Nro. 20: A: Dique o pozo donde se acumula el agua que se utiliza con el método del goteo. B: Cultivo de papaya.

Tabla Nro. 16: Identificación de especies agronómicas en el sector La Turumilla

N°	Nombre de especie cultivada
1	Ciruela
2	Limón
3	Cocotero
4	Maracuyá
5	Papaya
6	Zarandaja
7	Frijol de palo
8	Mango

4.2.3. Sector Buena Esperanza

Se encuentra ubicado en el distrito de Zarumilla contiguo con el sector agrícola la Turumilla, este sector tiene escasa cobertura de vegetación de cultivos agronómicos. (Ver figura Nro. 21).

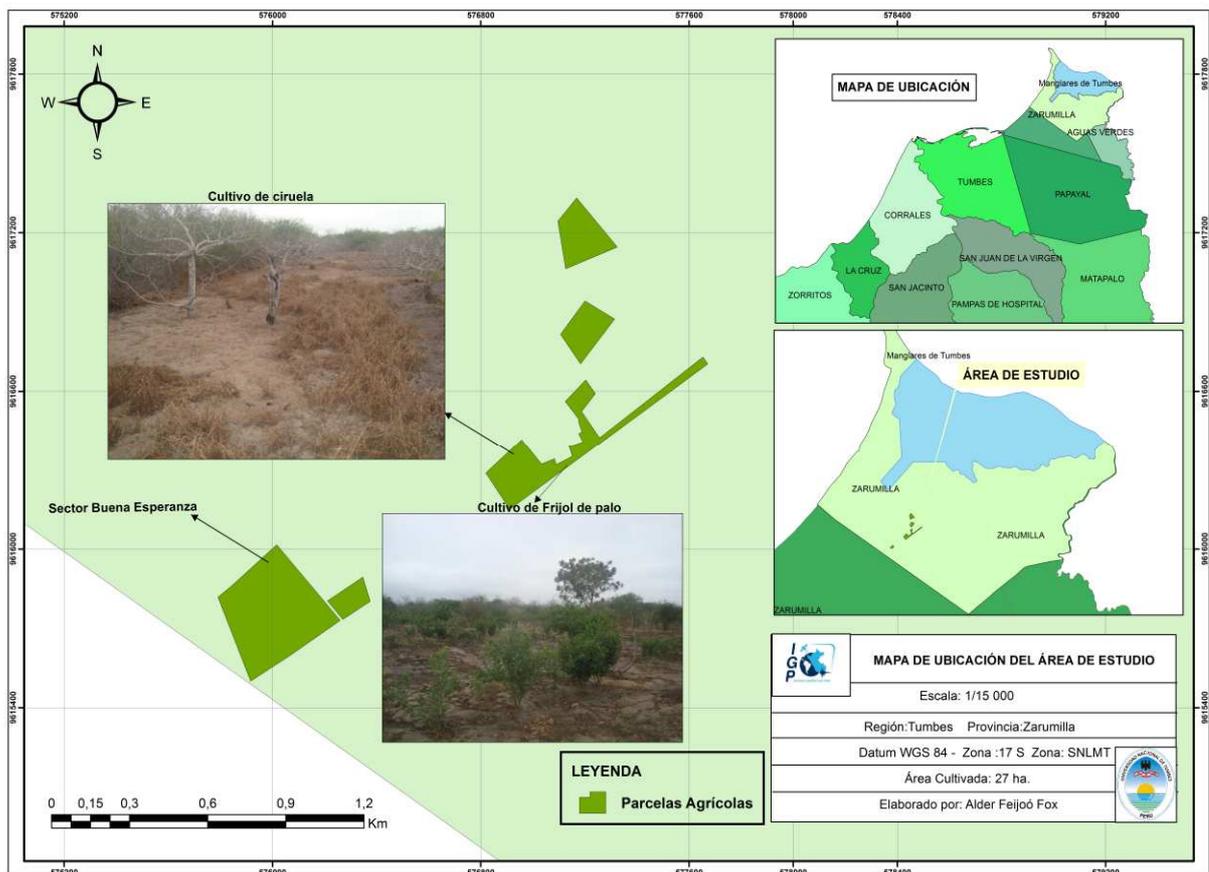


Figura Nro. 21: Mapa de ubicación del sector agrícola Buena Esperanza.

En este sector el principal cultivo es la ciruela, aunque en menor extensión que en los dos primeros sectores. Este sector cuenta con más cobertura de bosque seco y como flora predominante tenemos al ceibo, quirquinche, charán negro, polo polo, entre otros. La cobertura vegetal de bosque viene siendo deforestado para ampliar el sector agrícola y crear trochas para llegar a sus parcela (figura Nro. 22).



Figura Nro. 22: A: Deforestación para ampliar el sector agrícola. B: Trocha.

4.2.4. Sector Los Ceibos

Este sector es conocido con los nombres de Los Ceibos. Es un sector que se encuentra ubicado en la Provincia de Zarumilla, en el distrito de Aguas Verdes, y ubicado en el centro de los Asentamientos Humanos 28 de Julio y Alberto Fujimori (Ver figura Nro. 23).

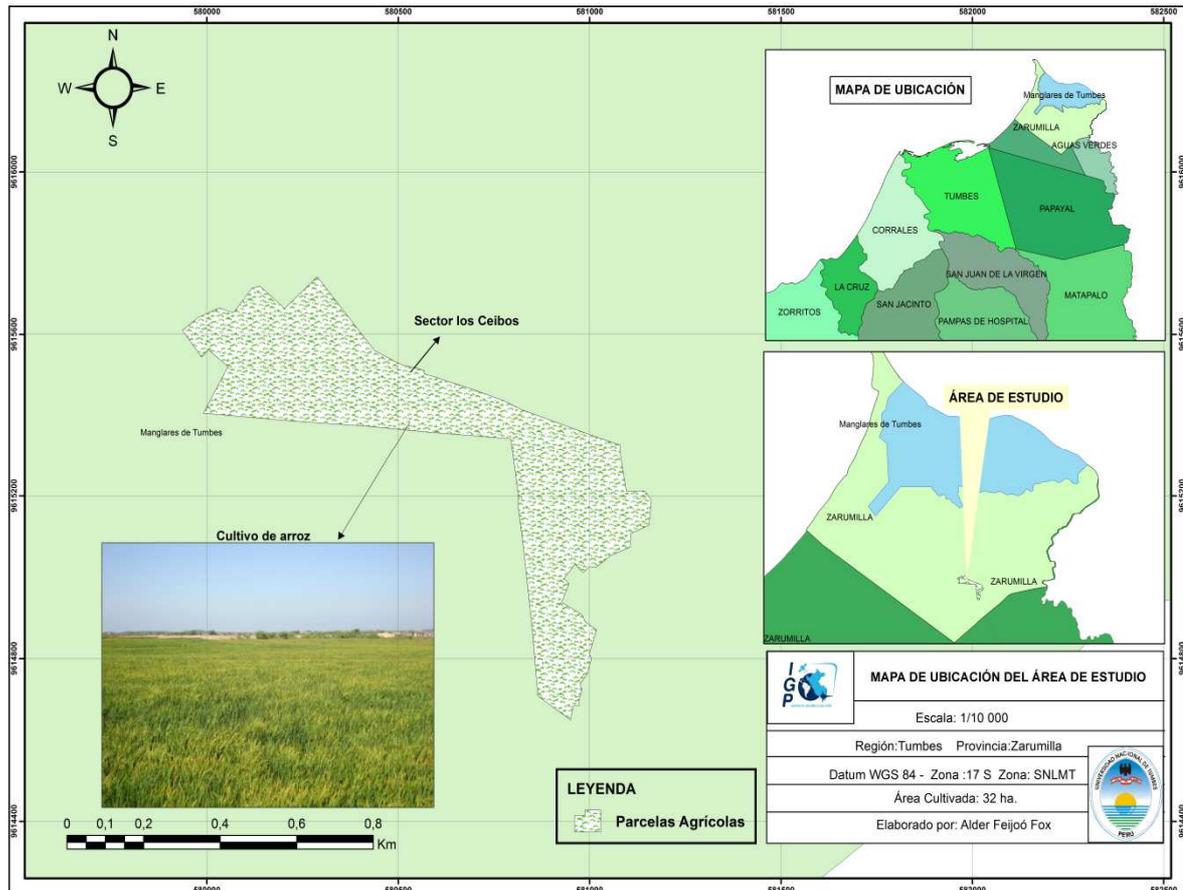


Figura Nro. 23: Mapa de ubicación del sector agrícola Los Cibos.

El cultivo de mayor predominancia es el arroz (Ver tabla Nro. 17), los propietarios utilizan como fuente de agua las aguas de las lagunas de estabilización de los Asentamientos Humanos de Campo Amor y 28 de Julio (figura Nro. 24). Adicionalmente se identificaron otras especies como maíz, noni, sandía y camote, en este sector no hay presencia de bosque seco, debido a que todo fue talado para ampliar el sector agrícola.



Figura Nro. 24: A: Cultivo de arroz. B: Fuente de agua que utilizan para abastecer el cultivo.

Tabla Nro. 17: Identificación de especies agronómicas en el sector Los Ceibos

N°	Nombre de especie cultivada
1	Arroz
2	Maíz
3	Camote
4	Sandía
5	Noni

4.2.5. Sector Chacra González

Chacra González es un sector que se encuentra ubicado en la provincia de Zarumilla, distrito de Aguas Verdes (figura Nro.25).



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

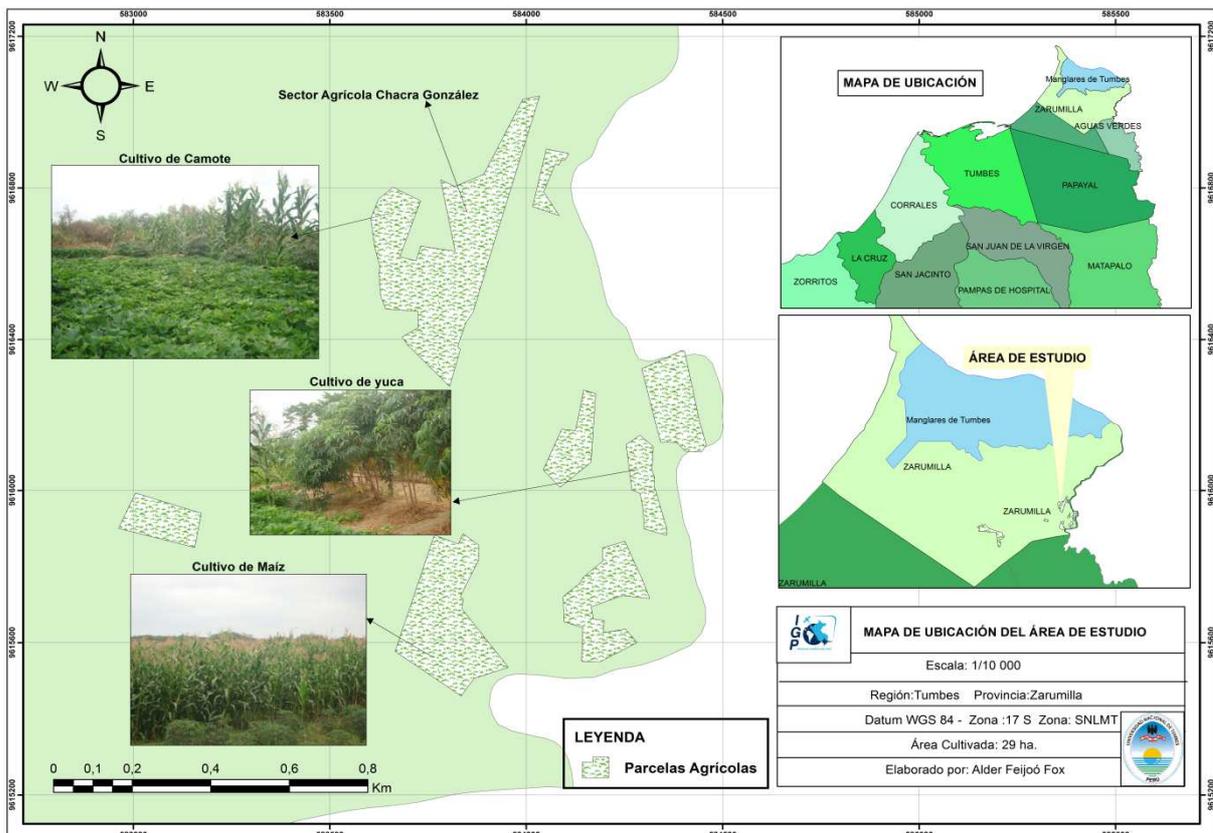


Figura Nro. 25: Mapa de ubicación del sector agrícola Chacra González.

Durante la salida de campo en este sector, se identificaron gran variedad de cultivos como arroz, banano, ciruela, tamarindo, mango, cacao, grosella, plátano dominico, maíz, maracuyá, yuca, camote, zarandaja, frijol de palo y papaya (Ver figura Nro.26 y tabla Nro. 18). Estos cultivos son regados con agua del río hasta los meses de junio o agosto; posteriormente este disminuye su volumen y se une con el agua del ecosistema manglar, por este motivo solo abastecen sus cultivos hasta cierta época del año. El cultivo de arroz suele ser abastecido con agua de la laguna de estabilización de Agua Verdes, mientras que en otra parte de este sector son regadas con agua del Canal Internacional que se encuentra a pocos metros de las parcelas.

En la actualidad se sigue depredando el bosque seco con la finalidad de ampliar el sector agrario. En este sector, a diferencia de los cuatro sectores citados líneas arriba, se encontraron residuos sólidos que son



provenientes de los asentamientos humanos que se encuentran colindando con este sector.



Figura Nro. 26: A: Cultivo de camote. B: Agua del Canal Internacional.

Tabla Nro. 18: Identificación de especies agronómicas en el sector Chacra González

N°	Nombre de especie cultivada
1	Banano
2	Plátano dominico
3	Maíz
4	Ciruela
5	Tamarindo
6	Mango
7	Yuca
8	Maracuyá
9	Hoja de camote
10	Maní
11	Papaya
12	Cacao
13	Grosella



4.2.6. Identificación de Impactos en la ZA del santuario

4.2.6.1. Identificación de Impactos por sector agrícola

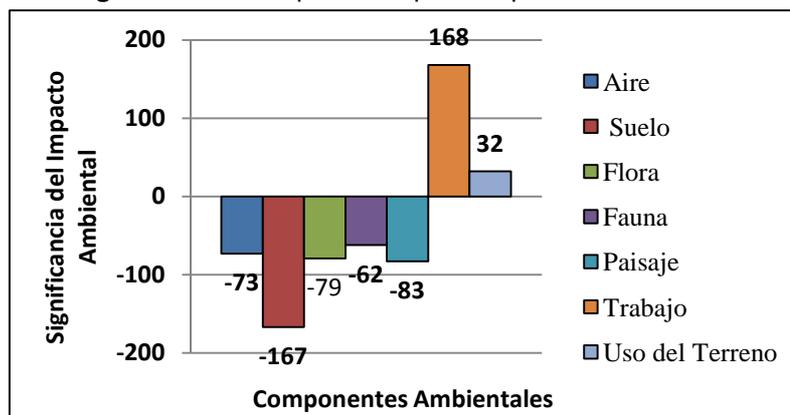
1. Identificación de impactos en el sector agrícola de Pampa la Soledad

En la siguiente tabla, se muestra la importancia ambiental asignada para el sector agrícola Pampa la Soledad. Los valores de importancia para cada interacción del componente ambiental y actividad se encuentran en el anexo Nro. 03 y 04.

Tabla Nro. 19: Valorización de impacto en el sector agrícola Pampa la Soledad

Componentes ambientales impactados				Actividades de La Actividad Agrícola																
Sistema	SubSist	Componente Ambiental	C _i	UIP	Preparación del Terreno				Siembra y manejo						Cosecha			Total	Total	
					A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	Abs.	Rel.	
Medio Físico	Medio Inerte	Aire	C ₁	100	-26	-24	-23												-73	-7.30
		Suelo	C ₂	100	-26	-24	-20			-29		-29			-20	-19			-167	-16.70
		Total																		
	Medio Biótico	Ecosistema terrestre	C ₃	200	-31	-24	-24												-79	-15.80
			C ₄	200	-23	-13	-13									-13			-62	-12.40
		Paisaje	C ₅	150	-31	-28	-24												-83	-12.45
M.S	M.P.	Total																		
		Económico	C ₆	150	20		21	23	20	22		22			20	20			168	25.20
		C ₇	100	32															32	3.20
		Total		1000																
Total Absoluto						-85	-113	-83	23	20	-7		-7			0	-12		-264	
Total Relativo						-8.25	-11.60	-60	23	3.0	0.4		0.4			1.0	-1.5			-53.55

Figura Nro. 27: Importancia por componente ambiental

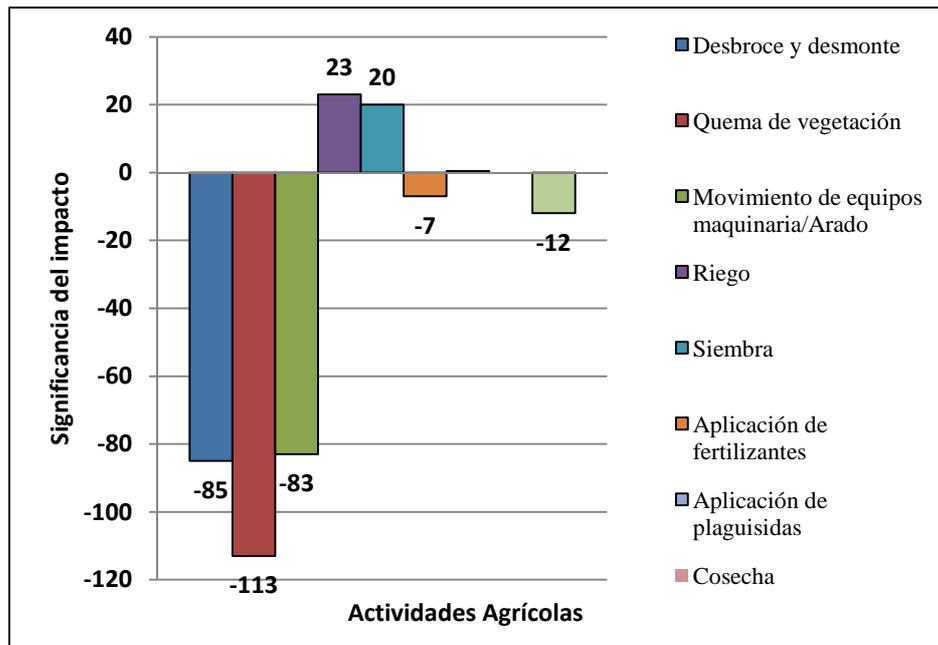


En la figura Nro. 27; se aprecia que el componente ambiental con mayor índice de impacto negativo es el componente del medio perceptual con una cifra de -167, seguido del componente del



paisaje y la flora con cifras de -83 y -79 respectivamente. Además, podemos observar que el componente del sector agrario tiene un impacto positivo con un valor de 168 lo que significa que el sector agrario viene ampliando sus límites.

Figura Nro. 28: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola



En la figura Nro. 28, se muestran las actividades del sector agrario que ocasionan mayor impacto negativo al bosque son:

- Quema de vegetación con un valor de -113,
- Desbroce y desmonte (deforestación) con un valor de -85, y el
- Movimiento de maquinaria con una cifra de -83.

Asimismo, la quema y la deforestación traen como consecuencia la reducción de la cobertura vegetal, pérdida de hábitat de animales, pérdida de materia orgánica, disminución de la calidad biológica, y finalmente tenemos como principal efecto del movimiento de maquinaria la compactación del suelo.



2. Identificación de impactos en el sector agrícola de La Turumilla

En la siguiente tabla se aprecia el valor de importancia asignada al sector agrícola La Turumilla. Los valores de importancia para cada interacción del componente ambiental y actividad se encuentran en el anexo Nro. 05 y 06.

Tabla Nro. 20: Valorización de impacto en el sector agrícola La Turumilla

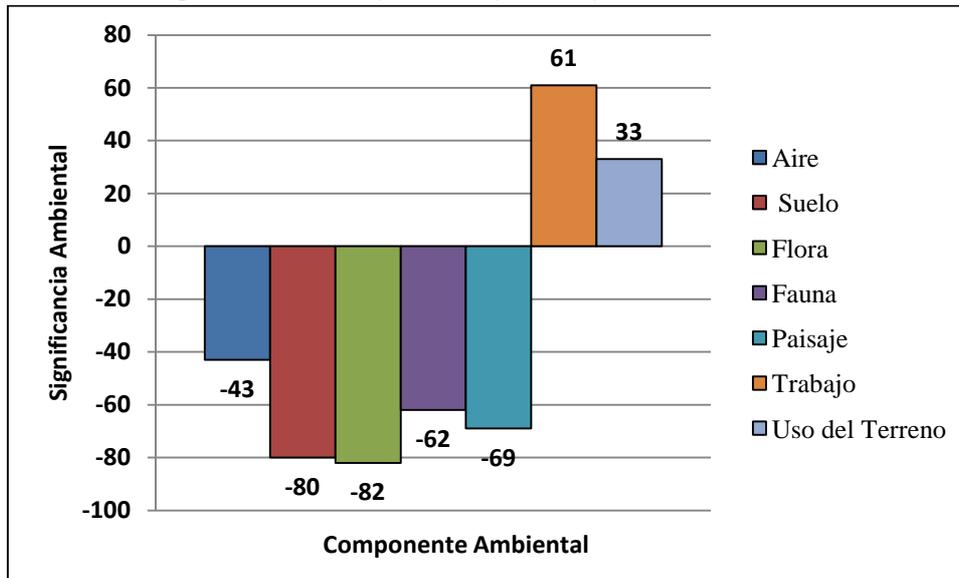
Componentes ambientales impactados				Actividades de La Actividad Agrícola															
Sistema	SubSist	Componente Ambiental	Ci	UIP	Preparación del Terreno				Siembra y manejo						Cosecha			Total	Total
					A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	Abs.	Rel.
Medio Físico	Medio Inerte	Aire	C ₁	100	-24	-19												-43	-4.30
		Suelo	C ₂	100	-24	-17								-19	-20			-80	-8.00
		Total																	
	Medio Biótico	Ecosistema terrestre	C ₃	200	-32	-26									-24			-82	-16.40
			C ₄	200	-28	-19									-15			-62	-12.40
		Paisaje	C ₅	150	-31	-18									-20			-69	-10.35
Total																			
M.S	M.E.	Económico	C ₆	150	21									20	20			61	9.15
			C ₇	100	33													33	3.30
		Total		100															
Total Absoluto					-85	-99												-242	
Total Relativo					-14.20	-15.30					0.0								-29.50

En la figura Nro. 29 se observa que el componente ambiental con mayor grado de impacto es el componente de flora y el medio perceptual con un valor de -82, seguido del suelo -80 y el paisaje con -69.

Por otro lado, el componente del sector agrario tiene un impacto positivo con un valor de importancia de 61 y el empleo con valor de 33.



Figura Nro. 29: Importancia por componente ambiental

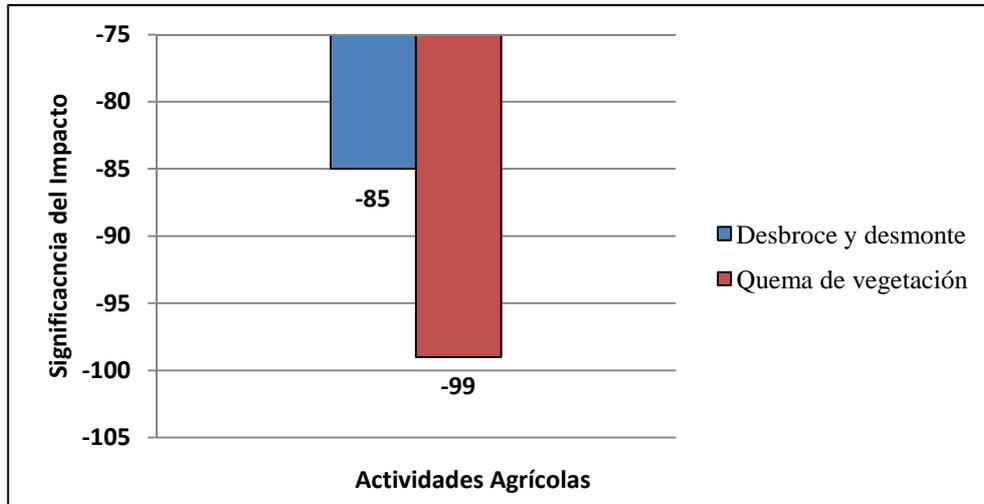


En la siguiente figura se aprecian las actividades del sector agrario que ocasionan mayor impacto negativo al bosque son: desbroce y desmonte con un valor de importancia de -99, y la quema de vegetación (deforestación) con valor de -85.

Las actividades de quema y la deforestación en este sector traen como consecuencia: la reducción de la cobertura vegetal, pérdida de hábitat de animales pérdida de materia orgánica y alejamiento de fauna.



Figura Nro. 30: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola



3. Identificación de impactos en el sector agrícola Buena Esperanza

En la siguiente tabla se muestra los valores de importancia asignado al sector Buena Esperanza. Los valores de importancia para cada interacción del componente ambiental y actividad se encuentran en el anexo Nro. 07 y 08.



Tabla Nro. 21: Valorización de impacto en el sector agrícola Buena Esperanza

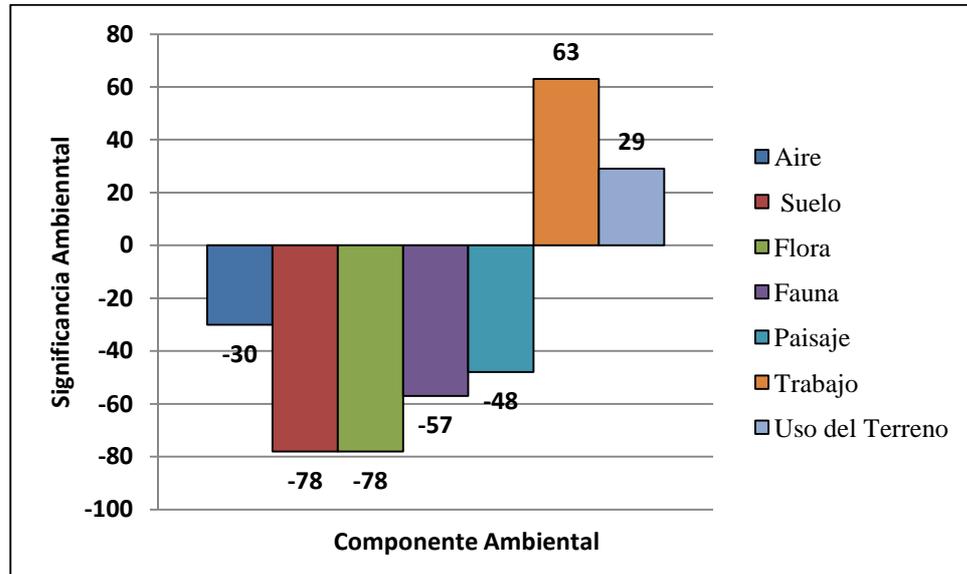
Componentes ambientales impactados					Actividades de La Actividad Agrícola														
Sistema	SubSist	Componente Ambiental	Ci	UIP	Preparación del Terreno				Siembra y Manejo					Cosecha			Total	Total	
					A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	Abs.	Rel.
Medio Físico	Medio Inerte	Aire	C ₁	100	-15	-15												-30	-3.00
		Suelo	C ₂	100	-22	-20								-18	-18			-78	-7.80
		Total																	
	Medio Biótico	Ecosistema terrestre	C ₃	200	-29	-24									-25			-78	-15.60
			C ₄	200	-26	-15									-16			-57	-11.40
	M.P.	Paisaje	C ₅	150	-29	-19													-48
Total																			
M.S	M.E.	Económico	C ₆	150	21									21	21			63	9.45
			C ₇	100	29													29	2.90
		Total		100															
Total Absoluto							-71	-93										-199	
Total Relativo							-12.40	-14.15											-26.55

En la figura Nro. 31 se observa que el componente ambiental con mayor grado de impacto es el componente de flora con un valor de importancia de -78, seguido del suelo y la fauna con valores de -78 y -57 respectivamente.

Asimismo; podemos decir que el componente de empleo tiene un impacto con un valor de 29.

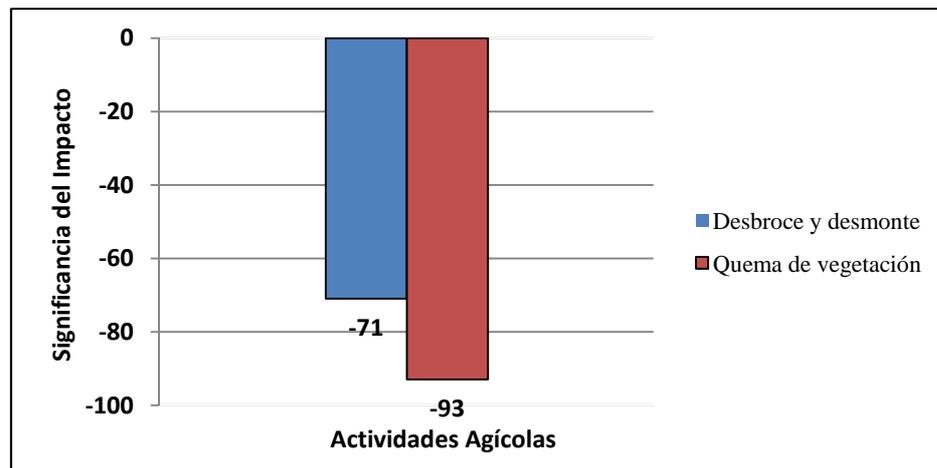


Figura Nro. 31: Importancia por componente ambiental



En la siguiente figura se muestran las actividades del sector agrario que ocasionan mayor impacto negativo al bosque son: la quema de vegetación con un valor de -93 y el desbroce y desmonte con una importancia de -71.

Figura Nro. 32: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola

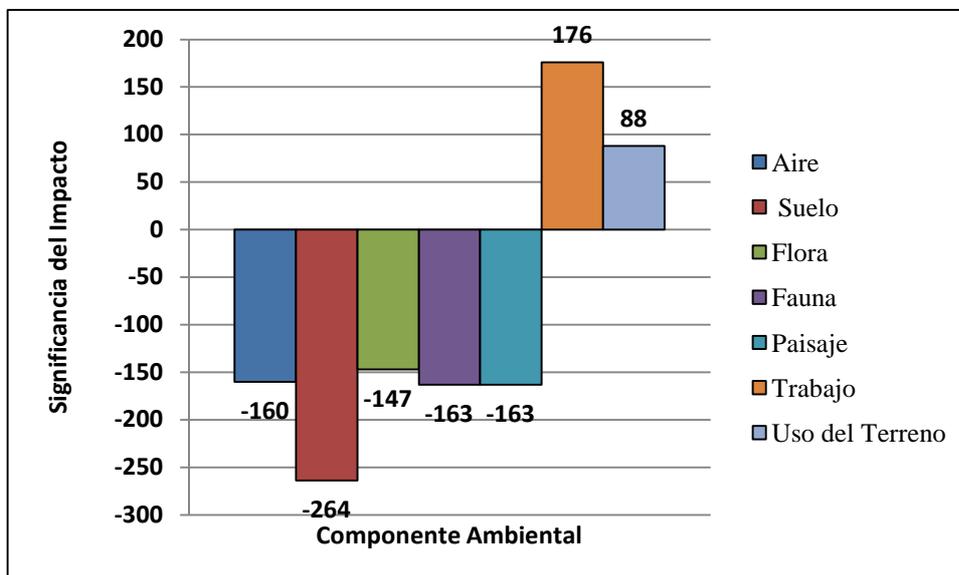




La figura Nro. 33, muestra que el componente ambiental que presenta un mayor grado de impacto es el suelo con un valor de importancia de -264, seguido de los componentes de fauna y flora, con valores de -163 y -147 respectivamente.

Por otro lado, se aprecia que el componente ambiental del sector agrario ocupa el primer lugar con un valor de importancia de impacto positivo de 176 y seguido del empleo con una cifra de 88.

Figura Nro. 33: Importancia por componente ambiental

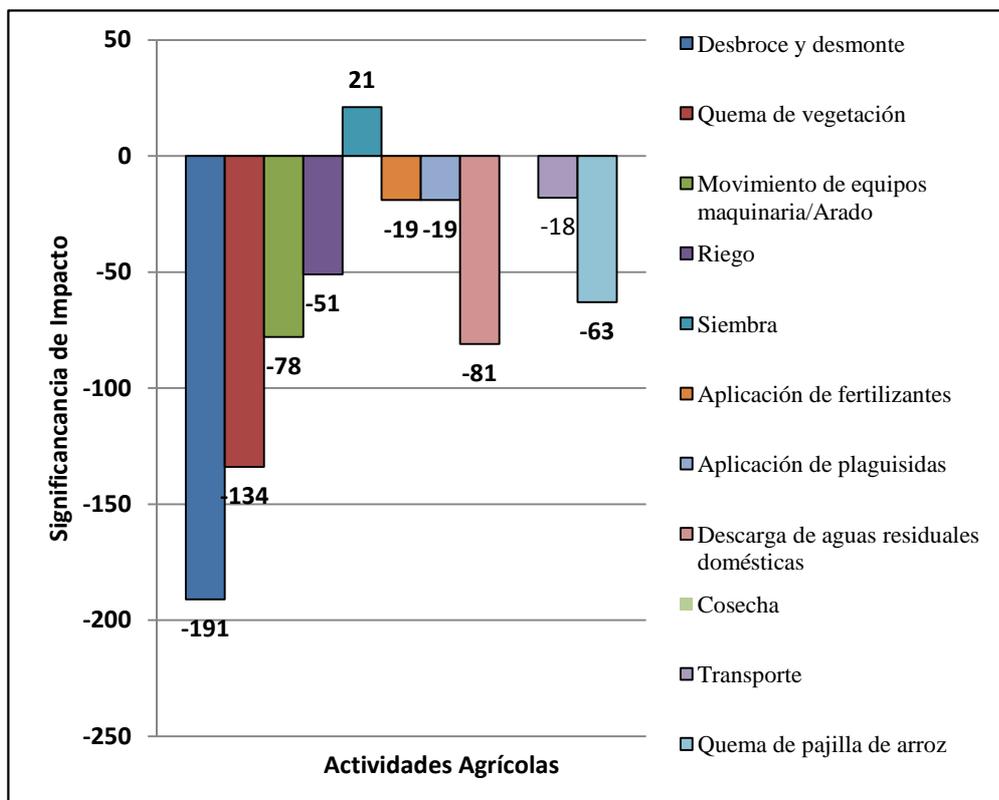


En la siguiente figura se muestran que las actividades del sector agrario que ocasionan mayor impacto negativo al bosque son: desbroce y desmonte con un valor de -191, quema de vegetación con valor de -134 y, la descarga de aguas residuales -81.

En este sector las diversas actividades están generando: la pérdida total de la cobertura vegetal, alejamiento de la fauna, el deterioro de la belleza escénica, disminución de materia orgánica, destrucción de los hábitats, compactación del suelo y la presencia de olores fétidos.



Figura Nro. 34: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola



5. Identificación de impactos en el sector agrícola de Chacra González

En el siguiente cuadro se muestra los valores de importancia asignados al sector Chacra González; los valores de importancia para cada interacción del componente ambiental y actividad se encuentran en el anexo Nro. 11 y 12.



Tabla Nro. 23: Valorización de impacto en el sector agrícola Chacra González

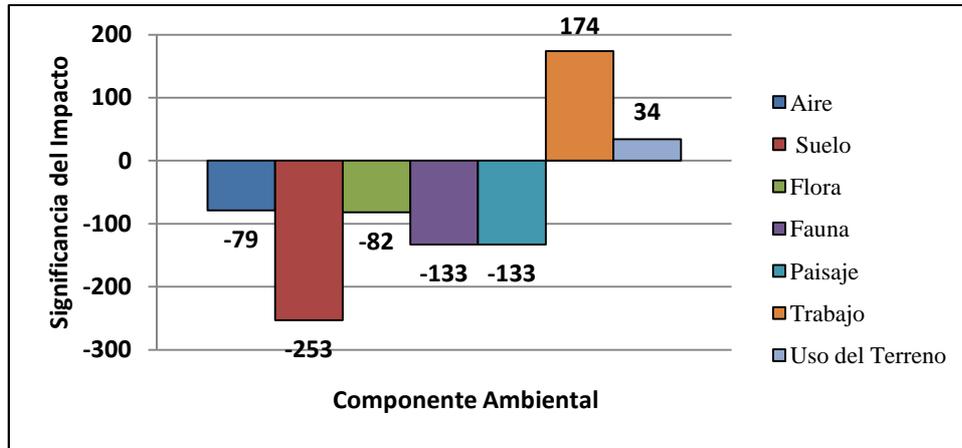
Componentes ambientales impactados				Actividades de La Actividad Agrícola																	
Sistema	SubSist	Componente Ambiental	Ci	UIP	Preparación del Terreno				Siembra y Manejo						Cosecha			Total	Total		
					A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	Abs.	Rel.		
Medio Físico	Medio Inerte	Aire	C ₁	100	-32	-27												-20	-79	-7.90	
		Suelo	C ₂	100	-29	-26	-23	-28		-24		-24			-30	-23	-23	-23	-253	-25.30	
		Total																			
	Medio Biótico	Ecosistema terrestre	C ₃	200	-32	-24	-26													-82	-16.40
			C ₄	200	-34	-28	-26							-25		-20				-133	-26.60
	M.P.	Paisaje	C ₅	150	-33	-20	-23	-20							-20				-17	-133	-19.95
Total																					
M.S	M.E.	Económico	C ₆	150	20	20	21		21	23		23			23	23			174	26.10	
			C ₇	100	34															34	3.40
		Total		100																	
Total Absoluto						-106	-105	-77	-48	21	-1	-1		-75	0	-20	-60	-472			
Total Relativo						-18.25	4.53	2.83	-5.80	3.15	1.05	1.05		-11.00	1.15	-2.85	1.87			-22.28	

En la figura Nro. 36, podemos apreciar que el componente ambiental con mayor grado de impacto es el componente del suelo con un valor de importancia de -253, seguido de la fauna y el paisaje con un valor de -133 y la flora con un valor de -82.

Finalmente podemos decir que el componente ambiental del sector agrario y el empleo, tienen un impacto positivo con valores 174 y 34 respectivamente.



Figura Nro. 35: Importancia por componente ambiental



La actividad del sector agrario que ocasiona mayor impacto negativo es el desbroce y desmonte con una valor de -214, como se muestra en la siguiente figura.

Las actividades que se desarrollan en este sector están ocasionando la disminución de la cobertura vegetal, alejamiento de la fauna, presencia de residuos sólidos, compactación del suelo, deterioro de la belleza paisajística y disminución de materia orgánica.

Figura Nro. 36: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola

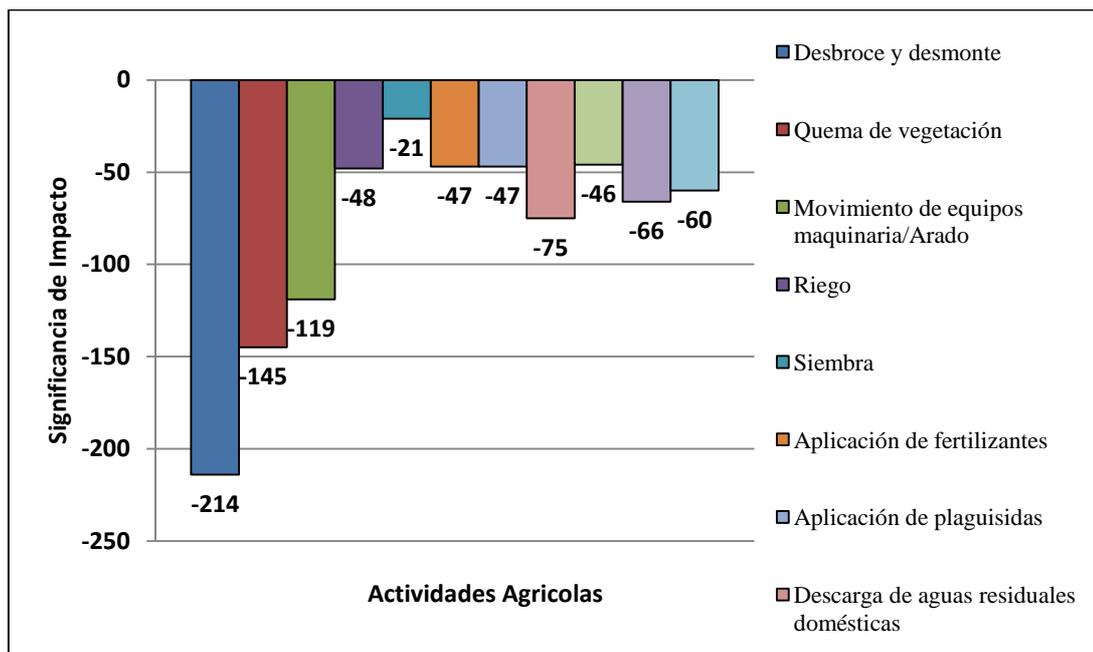
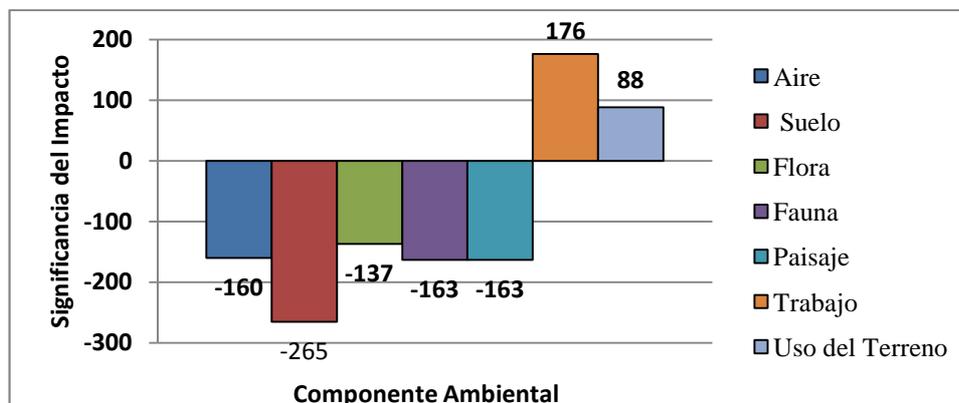




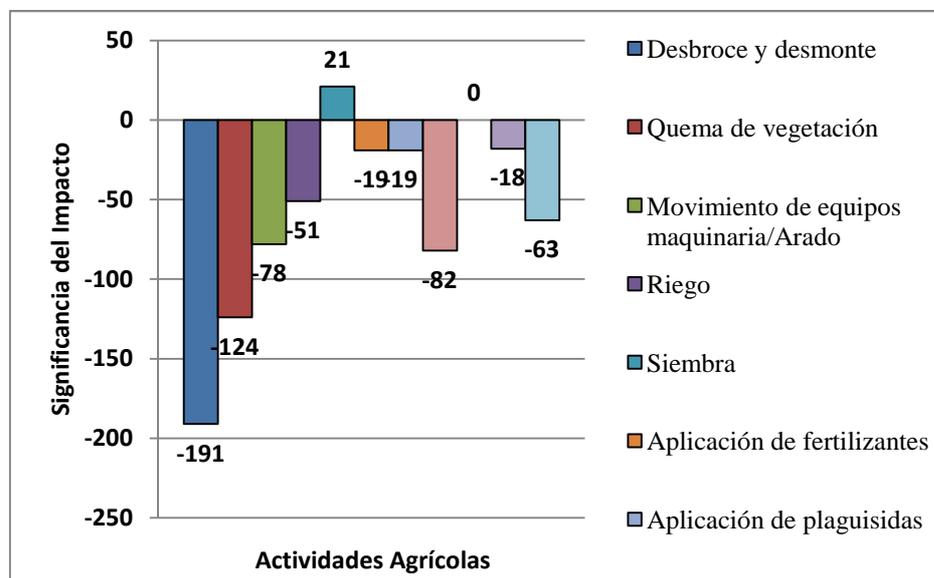
Figura Nro. 37: Importancia por componente ambiental



En la siguiente figura se muestran las actividades del sector agrario que ocasionan mayor impacto negativo al bosque, y son:

- Desbroce y desmonte con un valor de -191,
- Quema de vegetación con valor de -124 y, la
- Descarga de aguas residuales -82.

Figura Nro. 38: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola



2. Cultivo de uva

En la siguiente tabla se muestran los valores de impacto del cultivo de uva; los valores de importancia para cada interacción del



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

componente ambiental y actividad se encuentran en el anexo Nro.15 y 16.

Tabla Nro. 25: Valorización de impacto en el cultivo de uva

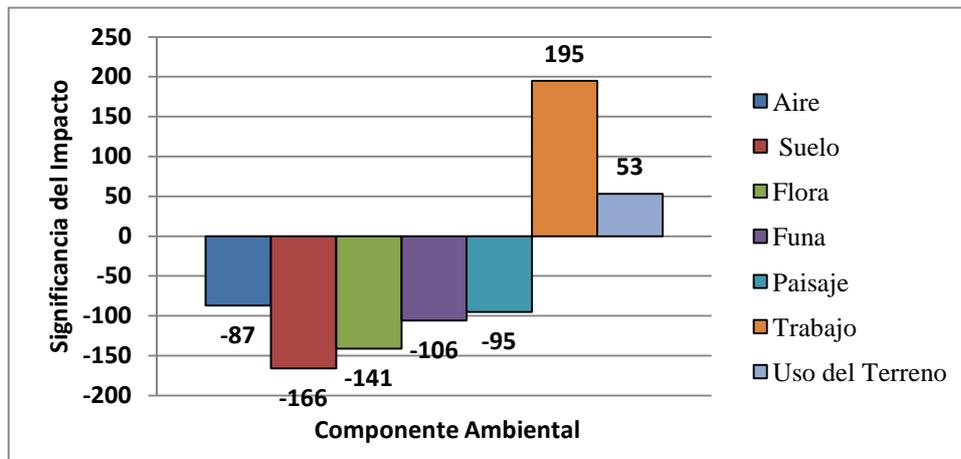
Componentes ambientales impactados				Actividades de La Actividad Agrícola																
Sistema	SubSist	Componente Ambiental	C _i	UIP	Preparación del Terreno				Siembra y Manejo						Cosecha			Total	Total	
					A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	Abs.	Rel.	
Medio Físico	Medio Inerte	Aire	C ₁	100	-25	-22				-20		-20							-87	-8.70
		Suelo	C ₂	100	-29	-21	-22			-27		-27			-20	-20			-166	-16.60
		Total																		
	Medio Biótico	Ecosistema terrestre	C ₃	200	-40	-34	-34									-33			-141	-28.20
			C ₄	200	-39	-28	-20									-19			-106	-21.20
M.P.		Paisaje	C ₅	150	-34	-31									-30			-95	-14.25	
		Total																		
M.S	M.E.	Económico	C ₆	150	20	20	20	25	18	23		23			23	23			195	29.25
			C ₇	100	53														53	5.30
		Total		1000																
Total Absoluto							-94	-116	-56		18	-24		-24			3	-79	-347	
Total Relativo							-10.00	-11.55	-3.2		2.7	-1.3	0.0	-1.3			1.5	-6.9		-29.95

En la figura Nro. 39, se observa que el componente ambiental con mayor grado de impacto negativo es el componente del suelo con un valor de importancia de -166, seguido de la flora con una cifra de -141 y la fauna con un valor de -106.

Por otro apreciamos que el componente ambiental del uso del terreno tiene un impacto positivo de 195.



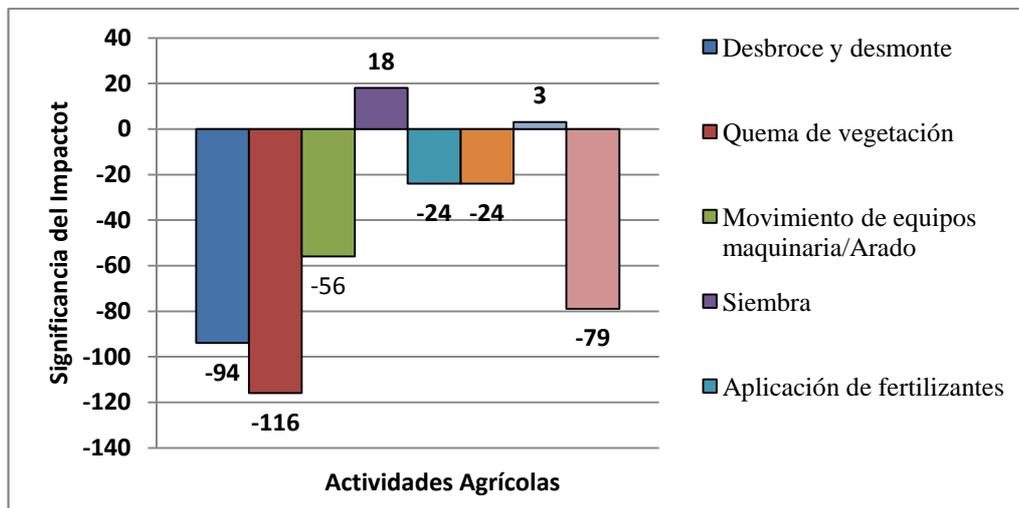
Figura Nro. 39: Importancia por componente ambiental



En la siguiente figura se muestra las actividades del sector agrario que ocasionan mayor impacto negativo al bosque, y son:

- Quema de vegetación con valor de -116,
- Desbroce y desmonte con un valor de -94, y el
- Movimiento de maquinaria pesada con -56.

Figura Nro. 40: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola



3. Cultivo de ciruela

En la siguiente tabla se muestran los valores de impacto del cultivo de ciruela; los valores de importancia para cada interacción del



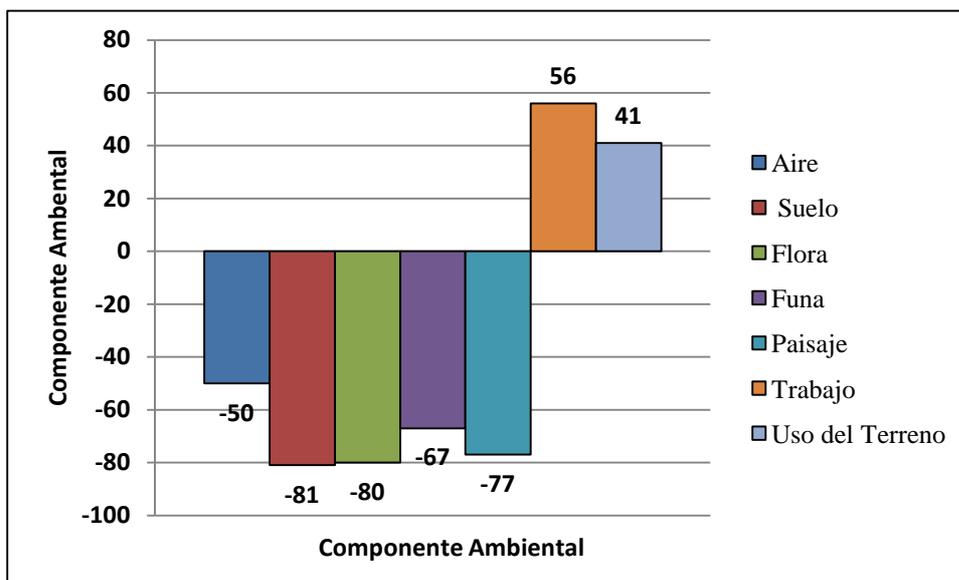
componente ambiental y actividad se encuentran en el anexo N° 17 y 18.

Tabla Nro. 26: Valorización de impacto en el cultivo de ciruela

Componentes ambientales impactados				Actividades de La Actividad Agrícola																	
Sistema	SubSist	Componente Ambiental	C _i	UIP	Preparación del Terreno				Siembra y Manejo						Cosecha			Total	Total		
					A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	Abs.	Rel.		
Medio Físico	Medio Inerte	Aire	C ₁	100	-25	-25													-50	-5.00	
		Suelo	C ₂	100	-20	-20									-20	-21			-81	-8.10	
		Total																			
	Medio Biótico	Ecosistema terrestre	C ₃	200	-30	-22											-28			-80	-16.00
			C ₄	200	-29	-17											-21			-67	-13.40
M.S	M.P.	Paisaje	C ₅	150	-30	-21											-26			-77	-11.55
		Total																			
		Económico	C ₆	150	18	19											19			56	8.40
M.E.	M.E.	Total	C ₇	100	41														41	4.10	
		Total		1000																	
Total Absoluto						-75	-86									-20	-77		-258		
Total Relativo						-8.00	-8.20	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0			-2.0	-7.4		-25.55		

En la figura Nro. 41, se observa que el componente ambiental con mayor grado de impacto negativo es el componente del suelo con un valor de importancia de - 81, seguido de la flora con una cifra de -80 y el paisaje con un valor – 77. Además, el componente del uso del terreno tiene un impacto positivo de 56 y el empleo tiene un impacto de 41.

Figura Nro. 41: Importancia por componente ambiental

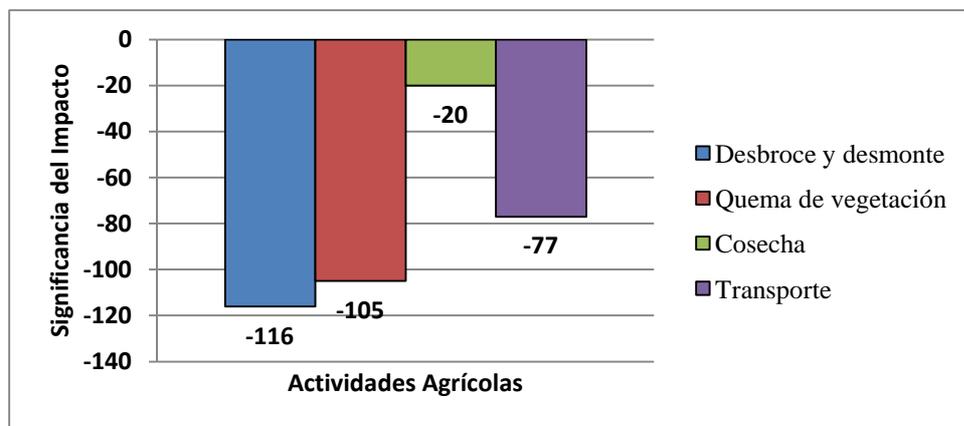




En la siguiente figura se muestran las actividades del sector agrario que ocasionan mayor impacto negativo al bosque, y son:

- Desbroce y desmonte con un valor de - 116,
- Quema de vegetación con valor de -105, y el
- Transporte con -77.

Figura Nro. 42: Impactos producidos por las actividades del sector agrícola



4.2.7. Resultados de la evaluación de impactos

Impactos al aire

Los impactos estimados de la actividad sobre el aire se pueden resumir en: emisión de polvo como consecuencia del movimiento de tierras, emisión de polvo por transporte de personal e insumos y emisión de humo por la quema de vegetación en el ecosistema (figura Nro. 43).

Otro impacto que se debe considerar son los olores y gases producto de los desechos domésticos y residuos sólidos arrojados por la población. Además las lagunas de estabilización que se encuentran cerca de los asentamientos humanos también aportan malos olores debido a sus aguas.



Estos impactos son reversibles, y mediante un adecuado plan de mitigación podrán ser controlados. Además, a largo plazo se espera el retorno a condiciones de calidad del aire similares a las originales.



Figura Nro. 43: Emisión de humo por la quema del bosque seco tipo sabana.

Impactos al suelo

Los impactos de las actividades sobre el suelo se pueden resumir en pérdida de suelos por movimiento de tierras, aplicación de plaguicidas herbicidas, entre otros. Además existe la posibilidad de la alteración del suelo por el vertido de aguas residuales agrícolas y la utilización de aguas residuales domésticas para abastecer sus cultivos (Ver figuraNro.44).



Figura Nro.44: Incorporación de materia orgánica al suelo.

Impacto a la flora

Los impactos estimados de la actividad sobre la flora y vegetación están relacionados con la pérdida de cobertura vegetal por el desarrollo de la actividad agrícola.

Durante la etapa de instalación la intervención en la flora se producirá básicamente como consecuencia del desmonte y la quema. Los impactos de la actividad sobre la flora durante la etapa de instalación se califican como negativos y de relevancia mediana, pues el área mantiene una cobertura vegetal.

Impactos a la Fauna

La fauna es afectada en la etapa de instalación del sector agrario por el efecto de pérdida e intervención del hábitat.

Impactos al paisaje

Las actividades que vienen ocasionando alteración en el paisaje son el desbroce y desmonte. Además la quema de vegetación permite una variación de la cobertura de la flora (figura Nro.45)



Figura Nro. 45: Tala de flora.

Generación de empleo

El área de influencia directa son los pobladores de asentamientos humanos ubicados en los linderos del área de amortiguamiento del SNLMT en los distritos de Zarumilla y Aguas Verdes y los pobladores del centro poblado de El Bendito (ubicado dentro del área de amortiguamiento del SNLMT), quienes tienen ofertas laborales tanto en la época de cosecha como en la etapa de mantenimiento de los cultivos agrícolas.

El impacto sobre la generación de empleo, se califica como positivo debido a la oferta de trabajo disponible para la población y la consecuente mejora de la calidad de vida.

Desarrollo agrícola

Podemos decir que cada año, el sector agrario viene ampliando su frontera dentro del bosque seco, siendo este impacto considerado positivo, pues contribuye a tener una mejor calidad de vida.



4.2.8. Cambio de uso de suelo de la actividad agrícola de 1985 al 2014

Las actividades antrópicas, tales como la actividad agrícola, ganadera, entre otras, están ocasionando cada año la pérdida de grandes superficies de bosques, generando la pérdida de biomasa vegetal en sus diferentes formas de vida (árboles, arbustos, herbáceas epífitas, entre otras), y poniendo en peligro la biodiversidad y refugios de la fauna silvestre, así como de los servicios ecosistémicos.

El estudio del análisis temporal del sector agrario en la ZA del SNLMT, permitirá saber el estado actual del sector agrario, y afinar el diagnóstico de la situación del sector agrícola, y la potencial reducción de los impactos ambientales y la mejora de los recursos naturales.

Para el análisis de estudio de cobertura vegetal en la ZA se utilizó imágenes satelitales del tipo LandSat, con lo que logró obtener un análisis temporal para un periodo de 20 años.

En las figuras 46 y 47 se muestran las imágenes satelitales compuestas en falso color, las cuales permitirán realizar una clasificación del área de estudio. Sobre las imágenes se ha identificado el bosque manglar en color verdusco, el bosque seco en color verde claro, el suelo desnudo en color blanco-pardo, los cuerpos de agua en color azul marino, entre otros.

Las imágenes satelitales LandSat requieren un preprocesamiento para ser clasificadas, correspondiente a correcciones radiométricas y geométricas. En tanto a las dos imágenes seleccionadas para la zona de estudio (LandSat TM, 1985 y LandSat OLI, 2014) se le realizaron las calibraciones de niveles digitales (ND) a radiancia y posteriormente a reflectancia, tal como se aprecia en las figuras 46 y 47.

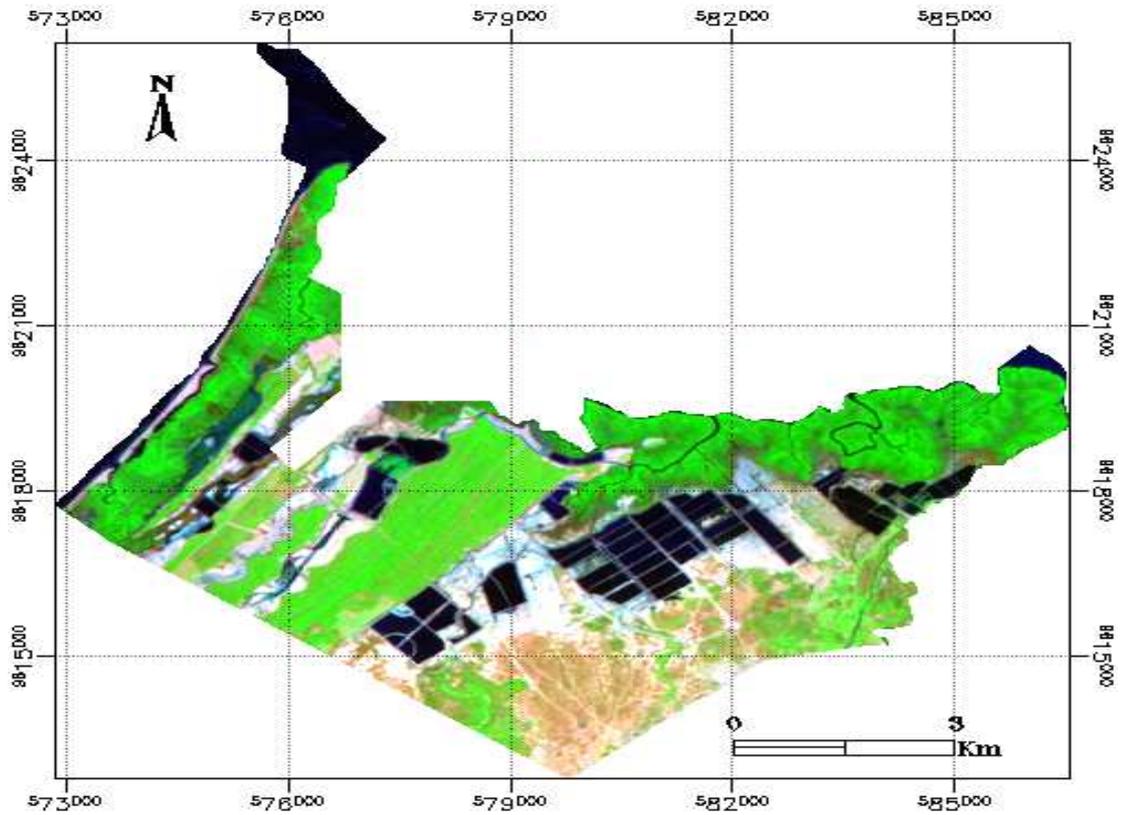


Figura Nro. 46: Imagen LandSat TM (1985-03-27), RGB:742
Elaborado por: Proyecto Manglares, Instituto Geofísico del Perú

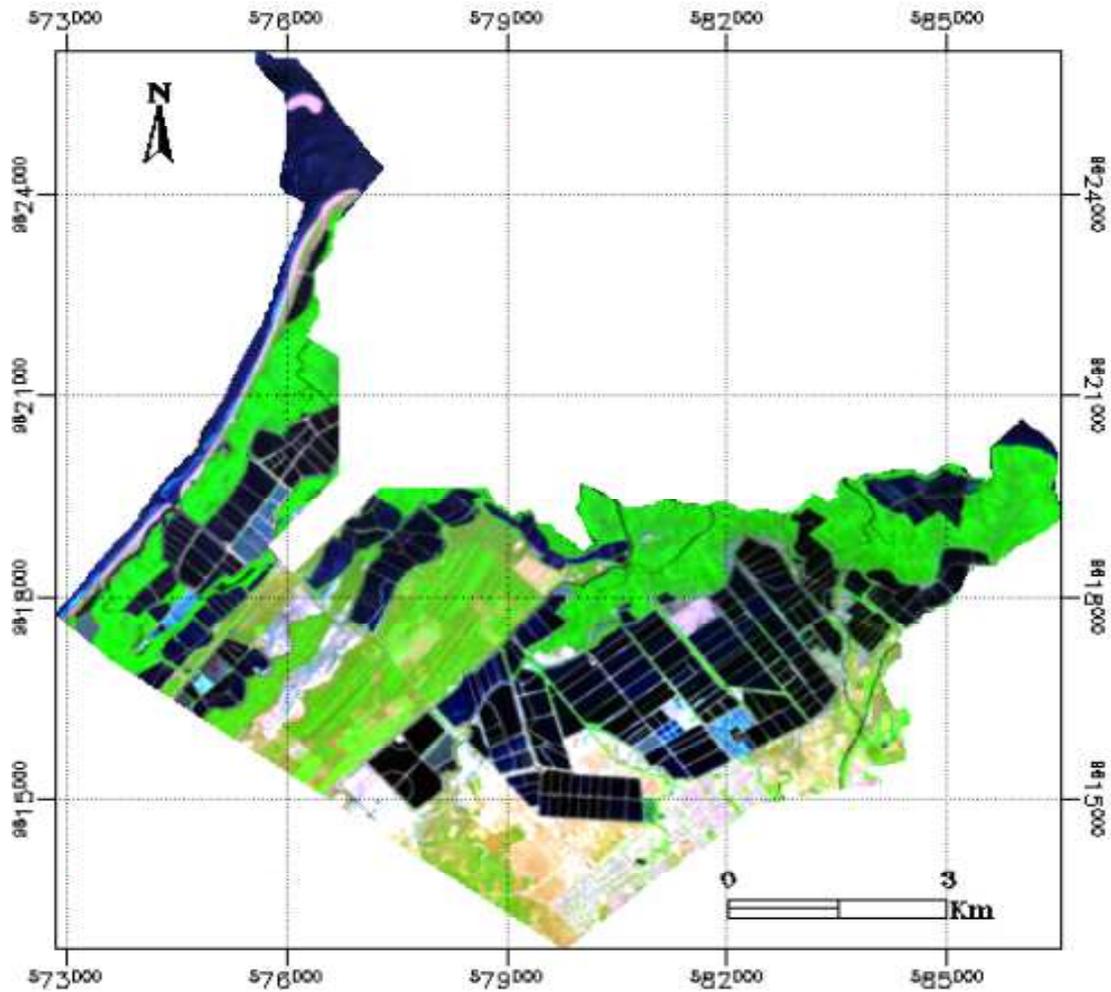


Figura Nro. 47: Imagen OLI (2014-03-11), RGB: 753
Elaborado por: Proyecto Manglares, Instituto Geofísico del Perú

Una vez que las imágenes satelitales fueron calibradas, se realizó la clasificación supervisada. Los datos obtenidos en las salidas de campo a la zona de estudio sirvieron para validar las clases obtenidas en la clasificación de la imagen satelital.

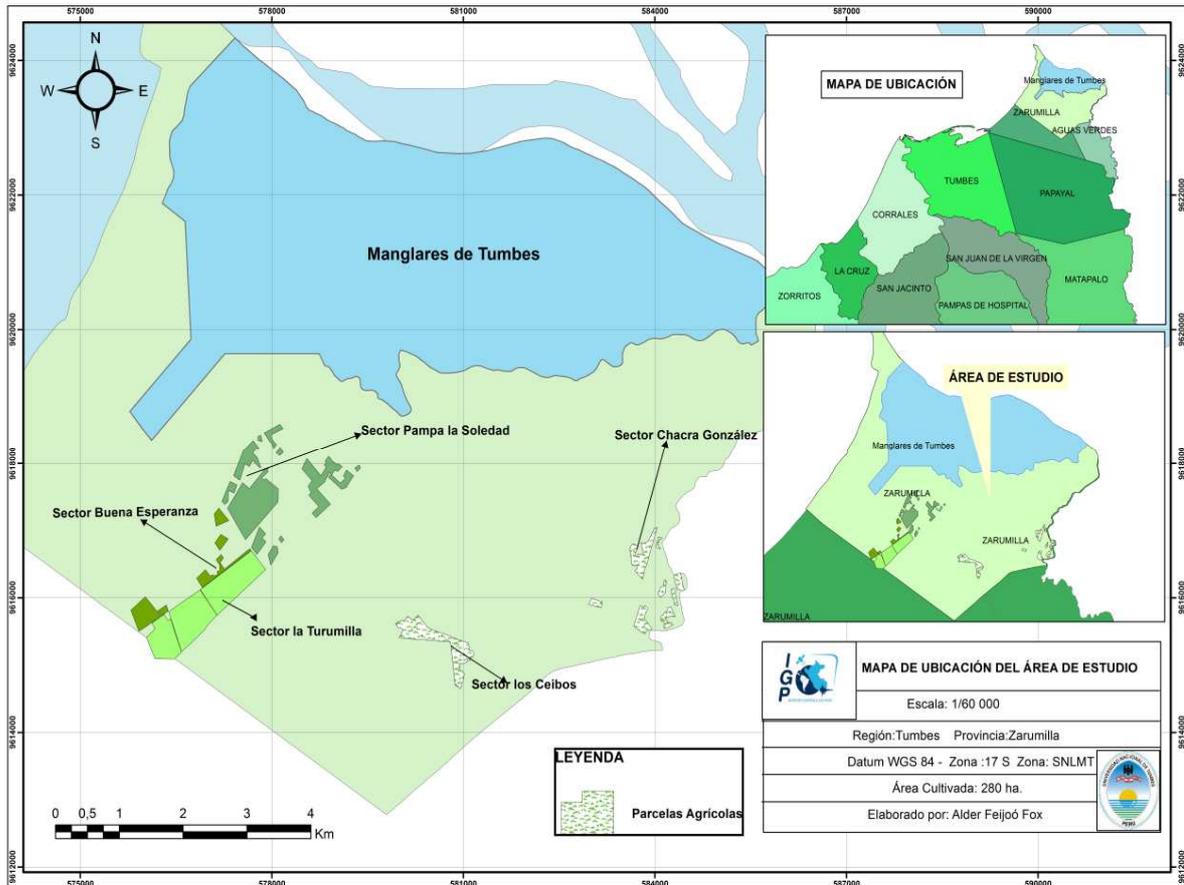


Figura Nro. 48: Mapa de uso agrícola en la zona de amortiguamiento.

La clasificación supervisada usando el algoritmo de máxima probabilidad, a través de la combinación RGB y definición de clases fueron realizadas en el marco del proyecto Manglares del Instituto Geofísico del Perú, el cual se aprecia en las figuras 49 y 50.

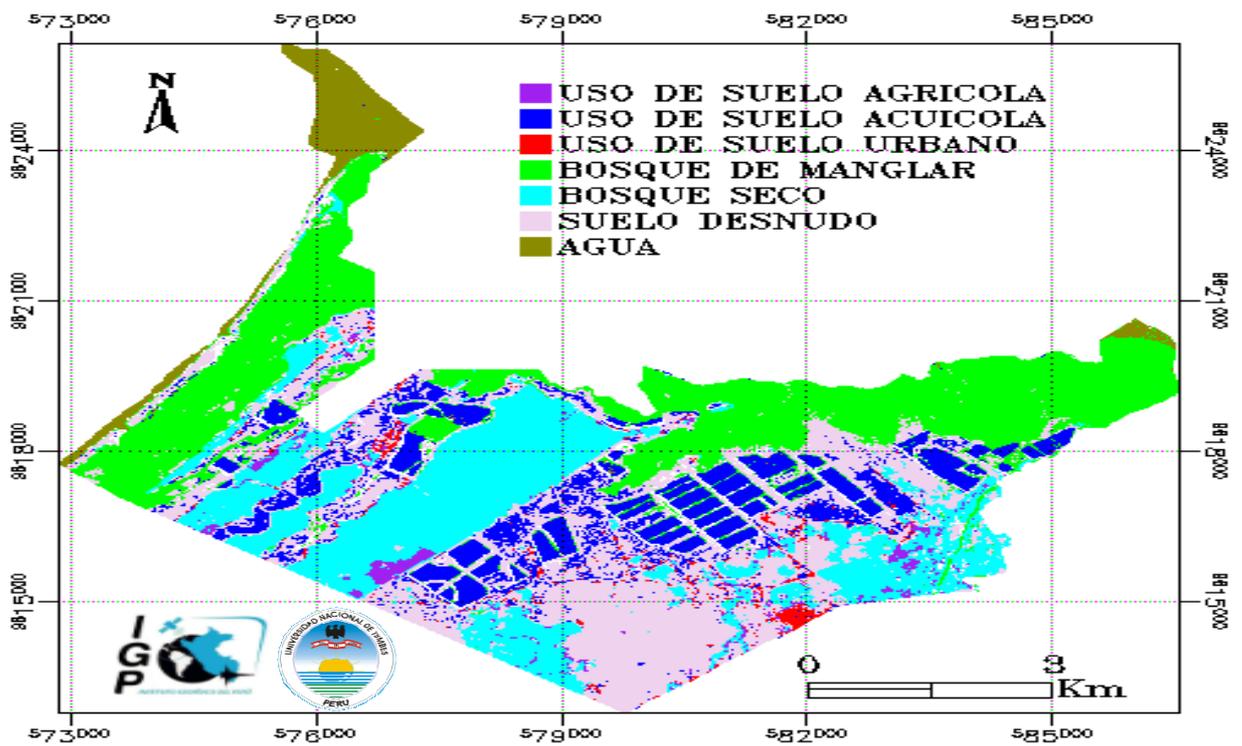


Figura Nro.49: Imagen de clases de 1985
Elaborado por: Proyecto Manglares, Instituto Geofísico del Perú

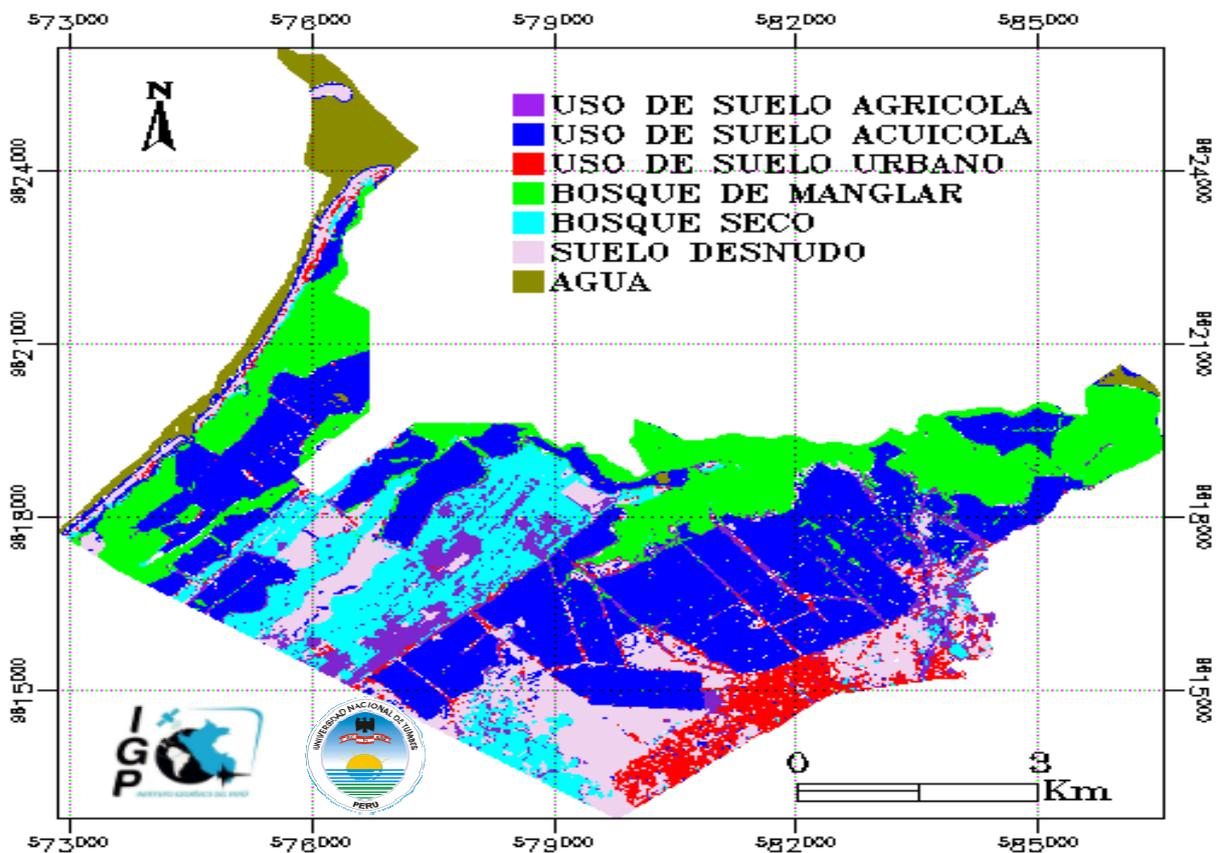


Figura Nro. 50: Imagen de clases de 2014.
Elaborado por: Proyecto Manglares, Instituto Geofísico del Perú



En las figuras 50 y 51 se muestran las siguientes clases informacionales: uso de suelo agrícola, uso de suelo acuícola, uso de suelo urbano, bosque de manglar, bosque seco, suelo desnudo y agua.

➤ **Nivel de confiabilidad de la imagen satelital sobre la zona de estudio.**

El software usado para el procesamiento de imágenes (ENVI) estima un porcentaje de confiabilidad global de 78.5% para la imagen LandSat TM de 1985 y de 86.39% para la imagen LandSat OLI del 2014.

Comparando los resultados de la clasificación de las imágenes satelitales de 1985 y 2014, se identifican espacios con presencia de actividad agrícola en el 2014 sobre zonas que no la presentaban en 1985 y también se visualizan terrenos con cultivos tanto en el año 1985 como en el 2014 (por el sector Pampa La Soledad).

En el presente análisis temporal se percibe una ampliación de la actividad agrícola en el tiempo, siendo así que según la clasificación de la imagen LandSAT de 1985 se tiene un área de 116.37 ha de uso agrícola y la clasificación de la imagen LandSat del 2014 da un área de 264.24 ha de uso agrícola.

En base a lo anterior se obtiene una ganancia de terreno para la actividad agrícola de 147.87 ha de uso del suelo sobre la zona de amortiguamiento del SNLMT para el periodo de 1985 al 2014.

Área de cultivo 2014 según lo calculado en ArcGIS de la información recopilada de campo: 280.00 ha.

4.2.9. Resultados del análisis de las muestras de suelo

En esta sección se detallan los resultados de cada uno de los parámetros edáficos de las muestras de suelo, que se realizaron a cada uno de los sectores agrícolas.



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

A continuación, se describen los resultados (ver tabla Nro. 24) de los análisis de muestras de suelo, realizados en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía - Universidad Nacional de Piura. Para determinar el rango donde encuentran ubicados los valores de los resultados del análisis de las muestras de suelo se utilizó la Guía Metodológica de los Parámetros Edáficos del Minag (2009), (Ver Anexo Nro.24 al Nro. 33).

Tabla Nro. 27: Resultados del análisis de las muestras de suelo

Bosque	sector Agrícola	Cultivo	Parámetros Edáficos			
			Textura	Reacción del suelo	Salinidad o conductividad eléctrica	Materia Orgánica
Bosque Seco			Arenoso	Ligeramente alcalino	ligeramente afectados por sales y sodio	Alto
		Cultivo de ciruela	Arenoso	Ligeramente alcalino	Moderadamente afectado por sales y sodio	Bajo
	Pampa la Soledad	Cultivo de uva	Franco arenoso	Neutro	Ligeramente afectados por sales y sodio.	Medio
		Cultivo de cebolla	Arenoso	Neutro	Moderadamente afectado por sales y sodio	Bajo
	La Turumilla	Cultivo de ciruela	Arenoso	Neutro	ligeramente afectados por sales y sodio	Alto
	Los Ceibos		Franco arcilloso arenoso	Ligeramente alcalino	moderadamente afectados por sales y sodio	Bajo
	Chacra González I		Franco arenoso	Neutro	Ligeramente afectados por sales y sodio	Medio
	Chacra González II	Cultivo de arroz	Franco arcilloso	Ligeramente alcalino	ligeramente afectados por sales y sodio	Medio
	Chacra González III		Franco arenoso	Ligeramente alcalino	ligeramente afectados por sales y sodio	Medio

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Piura



4.3. Identificación de los actores y su función e interacción con la ZA.

Para la identificación de los actores se realizó una amplia revisión bibliográfica que incluyó el Plan Maestro del SNLMT y el Diagnóstico de los Impactos sobre la Calidad del Agua del SNLMT y su ZA, y se realizaron visitas técnicas de recojo de información a las principales instituciones.

4.3.1. Clasificación de actores claves en la ZA del SNLMT

- Instituciones públicas
- Instituciones privadas
- Organizaciones sin fines de lucro

4.3.2. Funciones de los actores identificados

4.3.2.1. Instituciones públicas

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP- Tumbes/ A través de la Jefatura del SNLMT	Información
Es el ente rector responsable de la gestión integral, participativa, unitaria y articulada de las áreas naturales protegidas, asegurando la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de los servicios ambientales como fundamento del desarrollo sostenible del Perú.	Sector: Ministerio del Ambiente Oficina: Jefatura del SNLMT Web: A través de : www.sernanp.gob.pe Dirección: Av. Panamericana Norte Nro. 1739 – Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes – GRT	Información
La Gerencia Regional de Recursos Naturales y del Medio Ambiente tiene como funciones: Formular, proponer, ejecutar, dirigir, controlar y administrar los planes y programas de la Región en materia de recursos naturales y medio ambiente, en concordancia con los planes nacionales y sectoriales Desarrollar funciones normativas y reguladoras de supervisión evaluación y control en materia de recursos naturales y medio ambiente. Formula perfiles de Proyectos de Inversión Pública, estudios e investigaciones, teniendo en cuenta la normatividad vigente y las necesidades de inversión en los temas de recursos	Página Web : www.regiontumbes.gob.pe Dirección: Av. La Marina Nro. 200



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

naturales y medio ambiente	
Dirección Regional de Agricultura - DRAG	Información
A través de las oficinas de: Forestal y fauna silvestre y asuntos ambientales agrarios: Tiene como finalidad promover el desarrollo sostenido del sector Agrario así como vigilar y proteger el bosque seco. Competitividad Agraria: Capacita a los agricultores en los de tema de poda, control de plagas entre otros.	Sector: Ministerio de Agricultura Oficina: Forestal y fauna silvestre y asuntos ambientales agrarios. Dirección: Av. Tarapacá Nro. 427
SENASA- Tumbes	Información
Realiza el control de la mosca blanca.	Sector: Ministerio de Agricultura Dirección: Av. Arica Nro. 339
Autoridad Local de Agua – Tumbes	
Tiene como función el análisis de las fuentes aguas con las que riegan sus cultivos.	Sector: Ministerio de Agricultura Dirección: Av. Arica Nro. 353
Policía Nacional de Perú – PNP / División de Turismo y Protección del Medio Ambiente - DIVTURMA	Información
La División de Turismo y Protección del Medio Ambiente de la Policía Nacional del Perú tiene la función de garantizar, mantener y restablecer el orden interno, además de prevenir, investigar y combatir la comisión de delitos contra la ecología.	Oficina: Dirección de Turismo y Protección de Medio Ambiente – Corrales Sector: Ministerio del Interior Dirección: Calle. San Pedro SN – Corrales – Frontis de la Plaza Principal
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental –OEFA	Información
Ejecuta directamente las acciones de fiscalización ambiental y sanción respecto de actividades bajo su competencia, además, supervisa el desempeño de las entidades de fiscalización ambiental nacional, regional o local, a través de acciones de seguimiento y verificación.	Oficina: Organismo de Evaluación y Focalización Ambiental – Tumbes. Sector: Ministerio del Ambiente Dirección: Calle: Filipinas N° 300 – Tumbes
Agencia de Agraria de Zarumilla	
Se encarga de capacitar a los agricultores de los diferentes sectores agrícolas que se encuentran dentro de la Provincia de Zarumilla.	



4.3.2.2. Instituciones privadas

Frutos de Tumbes

Es una asociación nueva que se encuentra dentro de la ZA del santuario y que viene trabajando hace 2 a 3 años. En la actualidad tiene dos cultivos: uva y cebolla, además pretende seguir ampliando este sector e introducir nuevas especies de valor agronómico.

ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES

Asociación La Turumilla

Mantenimiento y desarrollo sostenible del Corredor Biológico de Bosque Seco de la Zona de Amortiguamiento del SNLMT.

Asociación Pampa la Soledad

Mantenimiento y restauración del Corredor Biológico de Bosque Seco de la Zona de Amortiguamiento del Santuario.

Sector Buena Esperanza

No cuenta con una asociación.

Sector agrícola los Ceibos

En la actualidad no tiene una asociación.

Sector agrícola Chacra González

No cuentan con asociación.

4.3.2.3. Organizaciones sin fines de lucro

En la actualidad no existe ningún tipo de organización No Gubernamental con relación a la ZA del Santuario.



4.3.3. Matriz de análisis de actores

Figura Nro. 51: Matriz de análisis de actores

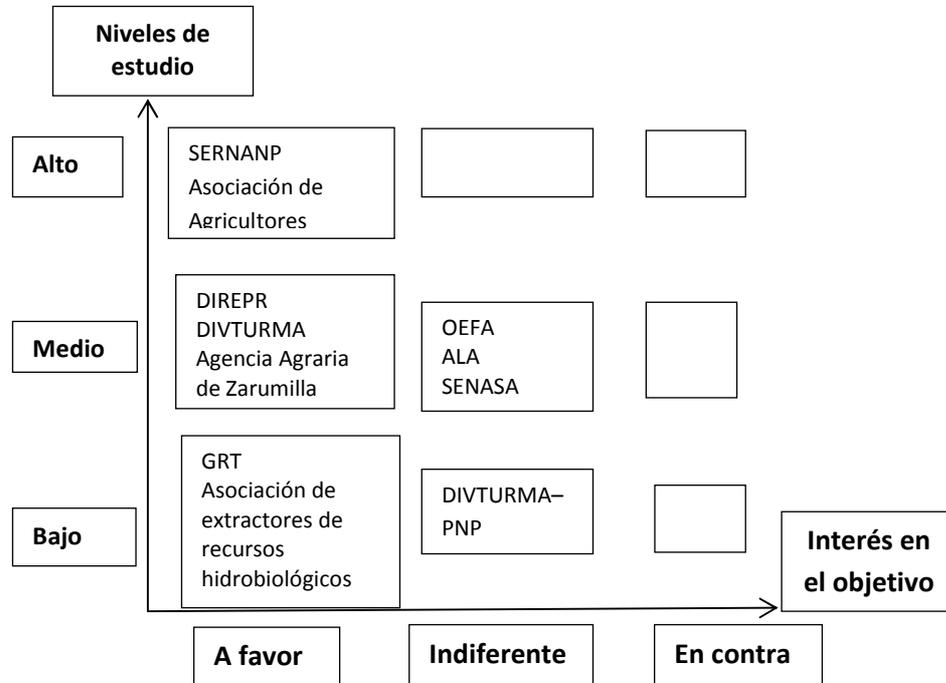
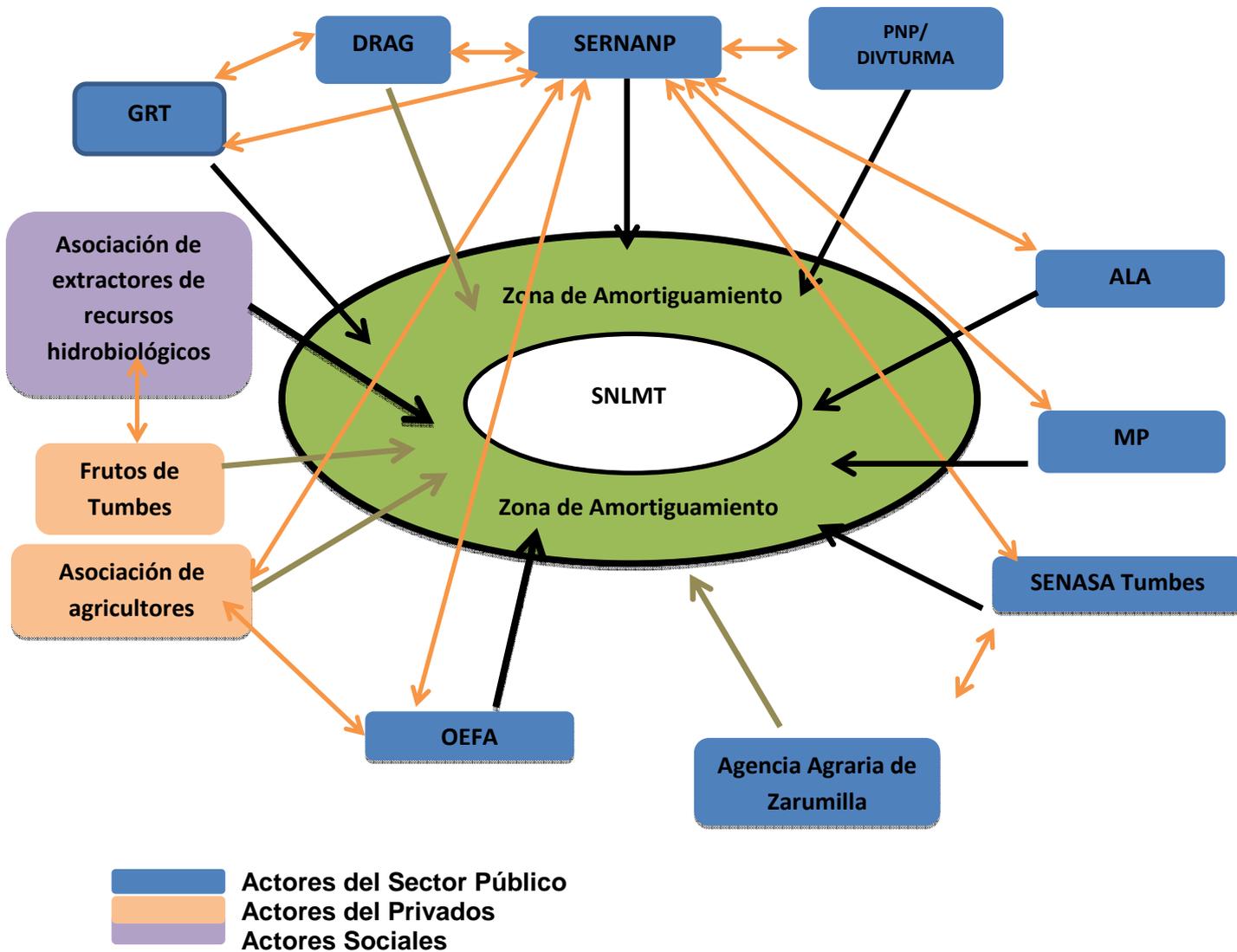


Figura Nro. 52: Relación entre actores relacionados a la ZA del SNLMT.



Leyenda:

Flechas naranjas de doble sentido: Relación entre las dos partes

Flechas marrón: Relación directa con la ZA

Flechas negras: Relación indirecta con la ZA



4.3.4. Posibles Impactos del represamiento del río Puyango - Tumbes al ecosistema manglar:

El presente capítulo se basa en el análisis del potencial represamiento del río Puyango - Tumbes y sus posibles implicancias en el ecosistema manglar de Tumbes. Berger et al (1979), evaluaron los posibles efectos por el represamiento del río Tumbes que podrían ocasionar efectos negativos capaces de alterar y luego destruir dicho ecosistema.

Las potenciales consecuencias inmediatas incluyen:

- Ausencia de sedimentos que estimulen la producción primaria y secundaria del medio.
- Disminución de agua dulce que produzca fluctuaciones de salinidad determinante para la presencia de ciertas especies de peces y crustáceos.
- Progresiva regresión de los manglares con efectos sobre la fauna y flora, incluyendo en la abundancia de post-larvas de “langostineras”, las que se verían privadas del medio que asegura su desarrollo y supervivencia.
- Ruptura de los niveles tróficos establecidos, originando la eliminación y posible migración hacia otras zonas de especies económicamente importantes.
- Efectos negativos por las aguas de irrigación contaminadas con insecticidas y fertilizantes.
- Degradación del ambiente natural y perturbación de los ecosistemas terrestres.

El manglar no es un ecosistema cerrado de contenido propio; su producción de materia orgánica depende tanto del material arrastrado por el río y de la salobridad. El contenido de sal de todo estuario está



regulado por los intercambios de agua del mar abierto por un lado y de agua dulce proveniente de las grandes inundaciones por el otro, por ello su fertilidad es controlada en gran medida por los nutrientes procedentes del mar y más aún de la tierra.

El ecosistema de manglares y canales de mareas sirven como eficientes “almacenadores de nutrientes”, que reciben el material disuelto por la acción tidal y por la descarga del río. Constituyen cuencas en donde los nutrientes y otros elementos esenciales son almacenados y concentrados, favoreciendo por lo tanto a la elevada productividad que los caracteriza.

La disminución del caudal por acción del represamiento causaría:

- Atrapamiento de sedimentos y nutrientes aguas arriba de la represa.
- Cambios físicos en el ecosistema de manglares por el desequilibrio entre la deposición de sedimentos y la erosión por el mar, que puede resultar en un decrecimiento del tamaño del ecosistema de manglares.
- Aumento de la salinidad en el estuario y cuya influencia se sentiría a varios kilómetros río arriba, ocasionando alteraciones en la biota del río y en los terrenos agrícolas adyacentes con consecuencias irreversibles.

Según MEDA (2011) los posibles impactos que se podrían generar con el Proyecto Margen Derecha del Río Tumbes incluyen:

- Variaciones en el caudal de agua dulce, así como en la salinidad del estero, cambiando la distribución de las especies y los modelos de reproducción de algunas especies de peces.



- Variaciones en la cantidad de alimentos y el deterioro en la calidad del agua del río que pueden tener efectos profundos para la productividad del estero. Estos cambios pueden tener resultados importantes para las especies marinas que se alimentan o pasan parte su ciclo de vida en los esteros, que son influenciadas por los cambios en la calidad ambiental de áreas costeras.
- El mayor impacto para la fauna se originaría en la pérdida de hábitat, que ocurre al llenarse el reservorio y producirse los cambios en el uso del terreno de la cuenca generando problemas sobre la flora y fauna.
- Pérdida de bosques primarios y del propio bosque del manglar. Esta representa una fuerte amenaza que soportaría el corredor biológico del manglar del SNLMT si llega a tener acceso al agua del reservorio, lo que podría traer como consecuencia el cambio de uso de suelo.
- Alteración del paisaje por el desarrollo de agricultura tecnificada, y contaminación por productos órgano-clorados
- Impacto socioeconómicos sobre la población dedicada a la extracción recursos hidrobiológicos.
- Pérdida o disminución de los servicios ecosistémicos que brindan los manglares.



V. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio de identificación de impactos a causa de la actividad agrícola en la ZA del SNLMT, se han comparado con los resultados de aquellos informes o estudios similares según se muestra a continuación:

- A.** En el presente estudio se identificaron 5 sectores agrícolas, número inferior a lo reportado por Sotelo (2009), quien identificó 8 sectores agrícolas dentro de la ZA del Santuario. Los 5 sectores agrícolas identificados son: La Pampa la Soledad, La Turumilla, Buena Esperanza, Los Ceibos y Chacra González y en las salidas de campo no fue posible identificar los otros 3 sectores señalados por Sotelo.

- B.** Según nuestros resultados, una de las principales actividades que viene alterando el bosque seco de la ZA es el desbroce o desmonte también conocido como la tala o deforestación, lo cual coincide con lo reportado por Inrena (2007), el cual cita que el bosque seco viene siendo deforestado, con el objetivo de instalar parcelas agrícolas. También Parks Watch (2003), cita que el bosque seco de la ZA viene siendo afectado por la tala y quema por parte de grupos de agricultores, para luego continuar con el proceso de instalación de parcelas agrícolas, y coincide con lo reportado por MEDA (2008), quien menciona que la agricultura viene alterando el ecosistema del bosque seco.

- C.** Se ha identificado que el área cultivada es 280 ha Aprox., en toda la ZA, sin embargo en el corredor biológico de la ZA (conformado por los sectores agrícolas de Pampa la Soledad, La Turumilla y Buena Esperanza) el área cultivada es de 219 ha Aprox. resultado superior a lo reportado por Clavijo y Neyra (2009) que fue de 121.09 ha en el corredor biológico de la ZA del SNLMT. Debe destacarse que el incremento del sector agrícola en la ZA del SNLMT, puede acrecentar



la vulnerabilidad del bosque seco, al tiempo que puede alterar su capacidad regenerativa.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- En la ZA del Santuario se identificaron los siguientes servicios ecosistémicos: servicios de provisión, tales como provisión de alimentos, materias primas y recursos medicinales; y entre los servicios de soporte se cuentan a los hábitats para las especies.
- Se identificaron cinco sectores agrícolas: Sector Pampa la Soledad, que tiene como cultivo principal a la ciruela y dos nuevos cultivos (uva y cebolla); sector La Turumilla, con el cultivo de ciruela de mayor predominancia seguido del tamarindo; sector Buena Esperanza, con la ciruela como principal cultivo; sector Los Ceibos con el arroz como principal cultivo; y finalmente el sector Chacra González, donde se identificaron cultivos como el arroz, banano, maíz, ciruela, camote, yuca, ciruela, etc.
- En los sectores agrícolas de La Turmilla, Buena Esperanza y una parte de Pampa la Soledad, los cultivos de ciruela y tamarindo, son abastecidos con agua que es traída por los agricultores de sus hogares, hasta que la estaca logre anclarse en el suelo, y en los sectores de Los Ceibos y Chacra González los cultivos son abastecidos con agua de las lagunas de estabilización los Asentamiento Humanos de Campo Amor ,28 de Julio y del distrito de Aguas verdes, además; del canal internacional.
- De los cinco sectores identificados dentro de la ZA, el que tiene un mayor grado de impacto es el sector Los Ceibos que tiene un área cultivada de 32 ha aproximadamente. Los principales componentes ambientales afectados son el suelo, seguido de la flora, el paisaje y



flora. En este sector no se encuentra la presencia de bosque seco, solo encontramos el cultivo de arroz.

- Los tres cultivos que predominan en el área del estudio son: ciruela, la uva y el arroz; ocasionando mayor impacto este último.
- La tala o quema de vegetación (deforestación) es una de las principales actividades que se realiza para ampliar el sector agrario, es la causa principal que amenaza al ecosistema del bosque de la ZA del área natural protegida, alterando los diversos servicios ecosistémicos que brindan.
- En el presente análisis temporal se percibe una ampliación de la actividad agrícola en el tiempo, siendo así que según la clasificación de la imagen LandSat de 1985 da un área de 116.37 ha de uso agrícola y la clasificación de la imagen LandSat del 2014 da un área de 264.24 ha de uso agrícola.

En base a lo anterior se obtiene un incremento de terreno para la actividad agrícola de 147.87 ha de uso del suelo sobre la zona de amortiguamiento del SNLMT para el periodo de 1985 al 2014.

El área de cultivo para el 2014 según lo calculado en ArcGIS gracias a la información recopilada de campo es de 280.00 ha.

- Uno de los principales impactos que se ha identificado en el periodo 1985 al 2014 es la disminución es la cobertura del bosque seco.
- El primer sector agrícola en instalarse dentro de la ZA, según el análisis de la imagen satelital de 1985 fue el sector de la Turumilla.
- El represamiento del río Puyango- Tumbes, tiene un gran potencial negativo al ecosistema Manglar, debido a que los manglares son ecosistemas frágiles a cualquier alteración en alguno de sus parámetros físicos - químicos puede alterarlo e incluso destruirlo



completamente. Esto como consecuencia de alteraciones en el agua dulce que aporta el río, afectando además las actividades económicas relacionadas en el ecosistema.

7.2. Recomendaciones

- En los sectores donde se ha identificado una mayor alteración de los componentes ambientales se debe realizar campañas de difusión y sensibilizar a los agricultores sobre la importancia de la ZA.
- En el bosque seco de la ZA, se debe poner en práctica actividades como la apicultura, actividades silviculturales, entre otras, que contribuyan a los objetivos y el fin para el cual ha sido creada el santuario.
- El bosque seco de la ZA y el ecosistema manglar, mantienen una interacción, que se debería ser más estudiada.
- Por parte de las autoridades realizar una evaluación física legal de los predios agrícolas que se encuentran en la ZA del SNLMT y así tener un mejor control por parte de la actividad agrícola.



VII. Bibliografía:

- Agencia Agraria de Zarumilla, 2013. Reporte de la Superficie Agrícola de la Provincia de Zarumilla.
- Agencia Agraria de Zarumilla, 2010. Padrón de Usuarios Pampa la Soledad.
- Abril, D., Navarro, E., Abril, A., 2009. La paja de arroz. Consecuencias de su manejo y alternativas de aprovechamiento.
- ANA, 2012. Caracterización de la Cuenca Tumbes. Disponible en: <<http://www.ana.gob.pe:8093/la-cuenca/recorrido-de-la-cuenca.aspx>>[Consultado el 04 de abril de 2014].
- Bann, nd. La Agricultura. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
- Berger. C, Delgado. S, Alvarado. A& Vera, J., 1979. Primera Evaluación Sobre los Posibles Impactos del Represamiento del Río Puyando Tumbes en la Hidrología y Pesquería de la Región. Tumbes, Perú.
- Brack& Mendiola., (nd). Enciclopedia. “Ecología del Perú”. Lima Perú. Disponible en: <<http://www.peruecologico.com.pe/libro.htm>> [Consultado el 27de Junio de 2014].
- Carrasco.I., 2013. Entrevistado el 25 de Julio en el distrito de Zarumilla. Entrevistador : AlderFeioó.
- Carrillo, P., 2009. LíneBase del Santuario Nacional los Manglares de Tumbes.
- Ceballos, M., (2004). Manual para el desarrollo del mapeo de actores claves –MAC”,elaborado en el marco de la consultoría técnica GITEC-SERCITEC.
- Conesa, V., 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental 4^a.ed. Madrid.
- Chuvieco, E., 2008. , Teledetección Ambiental: La Observación de la Tierra desde el espacio. 3^{era}Edit.Barcelona – España.



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

- Clavijo, A., & Neyra, P., 2009. Diagnóstico situacional del uso de la tierra en los sectores los Tumpis, Pampa la Soledad, la Turumilla y Buena Esperanza inmersos en la zona de amortiguamiento del santuario nacional los manglares de tumbes. Tumbes-Perú.
- Cuya, 2012. Subjetividad de la Matriz de Importancia en la Calificación del Impacto Ambiental.
- Dirección Regional de agricultura. Producción Agropecuaria anual, Según Principales Productos, 2000-2013. Tumbes.
- ESPINOZA, G., 2002. Gestión y Fundamentos de Evaluación Ambiental de Impacto Ambiental
Disponible en:
<http://sprausg.googlepages.com/Gestin_Fundamentos.pdf.>
>[Consultado el 04 Abril de 2014].
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d). Agricultura de conservación. Disponible en:
<<http://www.fao.org/ag/ca/es/3e.html>> [Consultado el 10 de noviembre de 2013].
- Gimferrer, N., 2009. Pesticidas y alimentos. Disponible en:
<<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2009/02/09/183246.php>> [Consultado el 10 de febrero de 2014].
- Gobierno Regional de Tumbes., 2008. Plan de desarrollo concertado 2008 – 2012. Tumbes – Perú.
- Gómez, C., (2007). Efectos de la quema sobre la calidad del suelo. Disponible en:<<http://cristinogomez.blogspot.com/2007/06/efectos-de-la-quema-sobre-la-calidad.html>> [Consultado el 21 de agosto de 2014].
- Gutiérrez, P., (2007). Mapas sociales: método y ejemplos prácticos.
- INEI., 2012. Resultados definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario – 2012. Tumbes – Perú.
- INEI., 2005. III Censo Nacional Agropecuario 2004.
- INRENA, 2007. Plan Maestro del SNLMT, 2007- 2011. Tumbes – Lima.



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

- IICA, 2008. Buenas Prácticas Agrícolas: Guía Para Pequeños y Medianos Agroempresarios. Tegucigalpa, Honduras.
- Junta de Usuarios de Tumbes., 2012. Resumen de usuarios y áreas por comisión de regantes.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas N° 26834. Lima - Perú, 1997.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, 2001.
- MEDA ,2011.Posibles Impactos al Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes por el Proyecto de irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes.
- MEDA ,2008.Diagnóstico participativo del bosque seco de llanura de la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, sectores Pampa La Soledad y La Turumilla provincia de Zarumilla, Tumbes – Perú
- Mendoza, G., 1987. Compendio de mercado de productos agropecuarios.2ª ed. San José - Costa Rica. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura.
- MilleniumEcosystemAssesment (MEA), 2005. Síntesis sobre Desertificación: Factores Sociales, Económicos y Políticos.
- Deere, J. nd. Implementación. México.
- Ministerio del Ambiente, 2009. Indicadores Ambientales-Tumbes. Perú.
- Ortiz, R., Herrera, J., Lazo, G., Alarcón, R.,López, G., 2009. Evaluación del funcionamiento hidráulico del drenaje soterrado en áreas arroceras de la zona norte de la provincia Granma, Cuba.Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez, Cuba.
- ParksWatch, 2003. Perfil de Área Protegida “Santuario Nacional los Manglares de Tumbes. Tumbes- Perú”.
- Pozo, A., 2007. Mapeo de Actores Sociales. Lima-Perú.
- Plan Director de Áreas Naturales Protegidas. Lima – Perú, 2009.



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental 27446. 2001.
- Reglamento de la clasificación de tierras por su uso de capacidad mayor Ministerio de Agricultura (2009).
- Sheng, T., 1990. Conservación de los suelos para los pequeños agricultores en las zonas tropicales húmedales. Servicios de recursos, fomento y conservación de los suelos. FAO.
- Sotelo, 2009. Diagnóstico situacional sobre la tenencia y ocupación de las tierras que conforman la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional los Manglares de Tumbes. Informe Final. MEDA. Tumbes, Perú.
- Tarjuelo, M., 2010. El Riego y sus Tecnologías. Portugal.
- TheWorld Bank, 2008. Informe Sobre el Desarrollo Mundial: La Agricultura y el Medio Ambiente.



ANEXOS

Anexo Nro. 01: Descripción de los atributos o símbolos que conforman el elemento tipo matriz de la valoración cualitativa o matriz de identificación de impactos

➤ Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

➤ Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. En la tabla N° 06 se muestran los valores asignados.

Tabla Nro. 01. Intensidad

Categoría	Grado de destrucción	Valor
Baja	Destrucción mínima	1
Media		2
Alta		4
Muy alta		8
Total	Destrucción total	12

➤ Extensión (EX)

Se refiere, en sentido amplio, al área de influencia teórico del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. En la tabla Nro. 07 se muestran los valores asignados.

Tabla Nro.02. Extensión

Categoría	Extensión del impacto	Valor
Puntual	Efecto muy localizado	1
Parcial	Situaciones intermedias	2
Amplio	Situaciones intermedia	4
Total	Influencia generalizada	8
Crítico	No puede ubicarse en un punto concreto del entorno, influye en toda su extensión	(+4)

En el caso de que el impacto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de +4 por encima del que



le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

➤ **Momento (MO)**

Hace referencia al tiempo transcurrido desde la aparición de la actividad, hasta que se manifiesta el efecto sobre el componente ambiental. Refleja el período de manifestación. Los valores correspondientes son mostrados en la tabla N° 08.

Tabla Nro.03. Momento

Categoría	Momento del Impacto	Valor
Largo plazo		1
Medio plazo	El período de tiempo es de es de 1 a 10 años	2
Corto plazo	Inferior a un año	3
Inmediato	El tiempo transcurrido es nulo	4
Crítico		+4

➤ **Persistencia o Duración**

Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. En la tabla N° 09 se muestra los valores asignados.

Tabla Nro.04. Persistencia o Duración

Categoría	Extensión del impacto	Valor
Fugaz	Cuando la permanencia del efecto , es mínima o nula	1
Momentáneo	Cuando la permanencia del impacto es menor de un año	1
Temporal	Cuando la permanencia del impacto esta1 y 10 años	2
Pertinaz o Persistente	Cuando la permanencia del impacto esta11 y 15 años	3
Permanente o constante4	Si la manifestación tiene duración a los 15 años	4

➤ **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales. En la tabla N°10 se muestra los valores asignados.



Tabla Nro.05. Reversibilidad

Categoría	Extensión del impacto	Valor
Corto plazo		1
Medio plazo		2
Largo plazo		3
irreversible	Cuando el retorno a sus condiciones originales es inferior a 15 años	4

➤ **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana. En la tabla N°11 se muestran los valores asignados

Tabla Nro.06. Recuperabilidad

Categoría	Recuperación del impacto	Valor
Recuperable de manera inmediata	Si el efecto es totalmente recuperable o neutralizable	1
Recuperable a corto plazo	Si el efecto es totalmente recuperable o neutralizable	2
Recuperable a medio plazo	Si el efecto es totalmente recuperable o neutralizable	3
Recuperable a largo plazo	Si el efecto es totalmente recuperable o neutralizable	4
Mitigable, sustituible y compensable	Cuando la alteración se recupera parcialmente	4
Irrecuperable	Cuando el efecto es irrecuperable	8

➤ **Sinergia (SI)**

La Sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. En la tabla N°12 se muestran los valores asignados.

Tabla Nro.07. Sinergia

Sinergia del Impacto	Valor
Sin sinergismo o simple	1
Sinergismo moderado	2
Muy sinérgico	3



➤ **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto continuada o reiterada la acción que lo genera. En la tabla N°13 se muestra los valores

Tabla Nro.08 Acumulación

Incremento progresivo	Valor
Simple	1
Acumulativo	4

➤ **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. La tabla N°14 se muestra los valores asignados.

Tabla Nro.09. Efecto

Relación causa - efecto	Valor
Indirecto o secundario	1
Directo o primario	4

➤ **Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. La tabla N°15 muestra los valores asignados

Tabla Nro.10 Periodicidad

Regularidad de la manifestación	Valor
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

➤ **Importancia del Impacto (I)**

Una vez calificadas las once variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto (no del componente). Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$I = \pm [3IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$



Donde:

IN = Intensidad
EX = Extensión
MO = Momento
PE = Persistencia
RV = Reversibilidad
SI = Sinergia
AC = Acumulación
EF = Efecto
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad



ANEXO Nro.02

Según el Minam (2009), Tumbes presenta cinco tipos de bosque, los cuales describimos a continuación:

Bosque seco de colinas.- Se encuentra entre los 400 y 700 m de altitud, involucra paisajes de colinas altas, colinas bajas y lomadas entre los departamentos de Piura y Tumbes. La temperatura media anual oscila de 17 a 25° C y la precipitación media anual entre 230 a 1000 mm.

Bosque seco de montañas.- Se extiende como una amplia franja, mayormente sobre las laderas montañosas de la vertiente occidental andina. Estos tipos de bosque están representados por especies arbóreas, generalmente de porte medio, con alturas máximas de 12 m y excepcionalmente, llegan a duplicar esta altura árboles localizados en el fondo de las quebradas y zonas y transicionales de los bosques subhúmedos. Mayormente las especies son caducifolias, sobresaliendo por su abundancia y dominancia el Pasallo, Ceibo, Palo santo, Hualtaco, Guayacán, Porotillo, Polo polo (*Cochlospermum vitifolium*), Huarahumo (*Tecomawe berbaueriana*).

Manglares.- Se desarrolla en terrenos inundados por acción de las mareas o en los esteros o canales donde penetra el agua marina a tierra firme, mezclándose con el agua dulce de los ríos. Se caracteriza por tener un clima árido con períodos secos de 8 a 10 meses, precipitaciones menores a 160 mm y temperaturas medias mensuales entre 23 y 25° C. Este ecosistema determinó la presencia de asociaciones de árboles y arbustos como *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrizonnii*, probablemente *Rhizophora racemosa*, *Lagunculari aracemosa* y *Avicenia germinans*.

Bosque subhúmedo de montañas.- Presenta una relativa complejidad florística, muy conspicua entre las diversas formaciones que tipifican a los denominados bosque secos del noroeste; la vegetación está conformada por una mixtura de especies típicas tanto del bosque seco como del bosque húmedo amazónico, con predominio de especies perennifolias sobre las



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

caducifolias; una característica es la presencia de epífitas de bromeliáceas y orquídeas que cuelgan de los árboles.



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.03: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Pampa La Soledad
Método de Vicente Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire		Calidad del aire												
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Largo Plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-26	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio Plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-24	Irrelevante
	A ₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio Plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irrelevante
Suelo		Calidad del suelo												
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-26	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Permanente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-24	Irrelevante
	A ₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irrelevante
	A ₆	-	Media	Puntual	Medio plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-29	Moderado
	A ₈	-	Media	Puntual	Medio plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-29	Moderado
	A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-19	Irrelevante
Ecosistema Terrestre Flora terrestre														
	A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-31	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-24	Irrelevante
	A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-24	Irrelevante
Ecosistema Terrestre Fauna silvestre														
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-23	Irrelevante
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Irregular	-13	Irrelevante
	A ₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-13	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-13	Irrelevante
Medio Perceptual		Paisaje												
	A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-31	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-28	Moderado
	A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-24	Irrelevante
Social		Empleo												
	A ₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₃	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	21	Irrelevante
	A ₄	+	Baja	Puntual	Medio plazo	Persistente	Medio plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₅	+	Baja	Puntual	Medio plazo	Momentáneo	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	20	Irrelevante
	A ₆	+	Baja	Puntual	Medio plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	22	Irrelevante
	A ₈	+	Baja	Puntual	Medio plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	22	Irrelevante
	A ₁₁	+	Baja	Puntual	Medio plazo	Momentáneo	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	20	Irrelevante
	A ₁₂	+	Baja	Puntual	Medio plazo	Momentáneo	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	20	Irrelevante
Social		Usos del terreno												
	A ₁	+	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	32	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.04: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Pampa La Soledad
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales		Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto	
													Importancia	Calificación
Aire		Calidad del aire												
	A ₁	-1	1	1	1	3	3	4	0	4	4	2	-26	Moderado
	A ₂	-1	1	1	1	3	2	3	0	4	4	2	-24	Irrelevante
	A ₃	-1	1	1	1	3	2	3	0	4	4	1	-23	Irrelevante
Suelo		Calidad del suelo												
	A ₁	-1	1	1	1	4	3	4	0	4	4	1	-26	Moderado
	A ₂	-1	1	1	1	4	2	3	0	4	4	1	-24	Irrelevante
	A ₃	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	2	-20	Irrelevante
	A ₆	-1	2	1	2	3	3	3	0	4	4	2	-29	Moderado
	A ₈	-1	2	1	2	3	3	3	0	4	4	2	-29	Moderado
	A ₁₁	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	2	-20	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	2	0	1	4	2	-19	Irrelevante
Ecosistema Terrestre Flora terrestre														
	A ₁	-1	2	1	4	3	3	4	0	4	4	1	-31	Moderado
	A ₂	-1	1	1	4	3	3	3	0	1	4	1	-24	Irrelevante
	A ₃	-1	1	1	4	3	2	3	0	1	4	2	-24	Irrelevante
Ecosistema Terrestre Fauna silvestre														
	A ₁	-1	1	1	1	3	2	3	0	4	4	1	-23	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	-13	Irrelevante
	A ₃	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	-13	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	-13	Irrelevante
Medio Perceptual		Paisaje												
	A ₁	-1	2	1	4	3	3	4	0	4	4	1	-31	Moderado
	A ₂	-1	1	1	4	3	3	3	0	4	4	2	-28	Moderado
	A ₃	-1	1	1	4	3	3	2	0	1	4	2	-24	Irrelevante
Social		Empleo												
	A ₁	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante
	A ₃	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	2	21	Irrelevante
	A ₄	1	1	1	2	3	2	4	0	1	4	2	23	Irrelevante
	A ₅	1	1	1	2	1	3	2	0	1	4	2	20	Irrelevante
	A ₆	1	1	1	2	3	3	2	0	1	4	2	22	Irrelevante
	A ₈	1	1	1	2	3	3	2	0	1	4	2	22	Irrelevante
	A ₁₁	1	1	1	2	1	3	2	0	1	4	2	20	Irrelevante
	A ₁₂	1	1	1	2	1	3	2	0	1	4	2	20	Irrelevante
Social		Usos del terreno												
	A ₁	1	2	1	4	4	3	4	0	4	4	1	32	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro. 05: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector La Turumilla
Método de Vicente Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-24	Irrelevante	
A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-19	Irrelevante	
Suelo	Calidad del suelo													
A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-24	Irrelevante	
A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-17	Irrelevante	
A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-19	Irrelevante	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irrelevante	
Ecosistema Terrestre	Flora terrestre													
A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-32	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-26	Moderado	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-24	Irrelevante	
Ecosistema Terrestre	Fauna silvestre													
A ₁	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-28	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-19	Irrelevante	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-15	Irrelevante	
Medio Perceptual	Paisaje													
A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-31	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-18	Irrelevante	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irrelevante	
Social	Empleo													
A ₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	21	Irrelevante	
A ₁₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	20	Irrelevante	
A ₁₂	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	20	Irrelevante	
Social	Usos del terreno													
A ₁	+	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	33	Moderado	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro. 06: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector La Turumilla
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire		Calidad del aire												
	A ₁	-1	1	1	1	2	3	4	0	4	4	1	-24	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	1	-19	Irrelevante
Suelo		Calidad del suelo												
	A ₁	-1	1	1	1	3	3	3	0	4	4	1	-24	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	1	2	2	0	1	4	1	-17	Irrelevante
	A ₁₁	-1	1	1	1	2	2	2	0	1	4	2	-19	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	2	-20	Irrelevante
Ecosistema Terrestre		Flora terrestre												
	A ₁	-1	2	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-32	Moderado
	A ₂	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	4	1	-26	Moderado
	A ₁₂	-1	1	1	4	4	2	2	0	1	4	2	-24	Irrelevante
Ecosistema Terrestre		Fauna silvestre												Moderado
	A ₁	-1	1	1	4	3	3	4	0	4	4	1	-28	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	1	-19	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	2	-15	
Medio Perceptual		Paisaje												
	A ₁	-1	2	1	4	3	3	4	0	4	4	1	-31	Moderado
	A ₂	-1	1	1	1	2	2	2	0	1	4	1	-18	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	2	2	2	2	0	1	4	2	-20	Irrelevante
Social		Empleo												Irrelevante
	A ₁	1	1	1	1	2	3	4	0	1	4	1	21	Irrelevante
	A ₁₁	1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	2	20	Irrelevante
	A ₁₂	1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	2	20	
Social														Moderado
	A ₂	1	2	1	4	4	4	4	0	4	4	1	33	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.07: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Buena Esperanza
Método de Vicen Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Indirecto	Irregular	-15	Irrelevante
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Irregular	-15	Irrelevante
Suelo	Calidad del suelo													
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-22	Irrelevante
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-20	Irrelevante
	A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-18	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-18	Irrelevante
Ecosistema Terrestre	Flora terrestre													
	A ₁	-	Baja	Puntual	inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-29	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	inmediato	Temporal	Corto plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-24	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	inmediato	Permanente	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-25	Irrelevante
Ecosistema Terrestre	Fauna silvestre													
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-26	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Irregular	-15	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-16	Irrelevante
Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-29	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-19	Irrelevante
Social	Empleo													
	A ₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	21	Irrelevante
	A ₁₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	21	Irrelevante
	A ₁₂	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	21	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	+	Baja	Puntual	inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	29	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.08: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Buena Esperanza
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
	A ₁	-1	1	1	1	1	2	3	0	1	1	1	-15	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	1	3	2	0	1	1	1	-15	Irrelevante
Suelo	Calidad del suelo													
	A ₁	-1	1	1	1	2	2	3	0	4	4	1	-22	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	1	2	2	0	4	4	1	-20	Irrelevante
	A ₁₁	-1	1	1	1	2	1	2	0	1	4	2	-18	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	2	1	2	0	1	4	2	-18	Irrelevante
Ecosistema Terrestre	Flora terrestre													
	A ₁	-1	1	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-29	Moderado
	A ₂	-1	1	1	4	2	1	3	0	4	4	1	-24	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	4	4	3	2	0	1	4	2	-25	Irrelevante
Ecosistema Terrestre	Fauna silvestre													
	A ₁	-1	1	1	1	4	3	4	0	4	4	1	-26	Moderado
	A ₂	-1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	1	-15	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	2	-16	Irrelevante
Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-1	1	1	4	3	4	4	0	4	4	1	-29	Moderado
	A ₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	1	-19	Irrelevante
Social	Empleo													
	A ₁	1	1	1	2	1	3	4	0	1	4	1	21	Irrelevante
	A ₁₁	1	1	1	2	1	3	3	0	1	4	2	21	Irrelevante
	A ₁₂	1	1	1	2	1	3	3	0	1	4	2	21	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	1	1	1	4	4	3	4	0	4	4	1	29	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.09: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Los Ceibos
Método de Vicente Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
A ₁	-	Alta	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo Plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-38	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo Plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-26	Moderado	
A ₄	-	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Largo Plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-22	Irrelevante	
A ₆	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Corto Plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-14	Irrelevante	
A ₈	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Corto Plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-14	Irrelevante	
A ₁₀	-	Media	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio Plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-26	Moderado	
A ₁₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Efímero	Corto Plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irrelevante	
Suelo	Calidad del suelo													
A ₁	-	Media	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-29	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-26	Moderado	
A ₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irrelevante	
A ₄	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-29	Moderado	
A ₆	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-28	Moderado	
A ₈	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-28	Moderado	
A ₁₀	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-29	Moderado	
A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irrelevante	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irrelevante	
A ₁₃	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-27	Irrelevante	
Ecosistema Terrestre	Flora terrestre													
A ₁	-	Total	Crítico	Crítico	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-88	Crítico	
A ₂	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-32	Moderado	
A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-27	Moderado	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Ecosistema Terrestre	Fauna silvestre													
	A ₁	-	Muy alta	Amplia	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-56	Crítico
	A ₂	-	Alta	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-38	Moderado
	A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-24	Moderado
	A ₁₀	-	Media	Puntual	Medio plazo	Permanente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Indirecto	Periódico	-27	Moderado
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-18	Irrelevante
Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-	Total	Crítico	Crítico	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-88	Crítico
	A ₂	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-32	Moderado
	A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-27	Irrelevante
	A ₁₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Efímero	Corto plazo	Inmediato	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-16	Irrelevante
Social	Empleo													
	A ₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₂	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₃	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₅	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	21	Irrelevante
	A ₆	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₈	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₁₁	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₁₂	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	+	Total	Crítico	Crítico	Permanente	Largo plazo	Largo Plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	88	Severo



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.10: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Los Ceibos
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
A ₁	-1	4	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-38	Moderado	
A ₂	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	4	1	-26	Moderado	
A ₄	-1	1	1	2	2	3	3	0	1	4	2	-22	Irrelevante	
A ₆	-1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	-14	Irrelevante	
A ₈	-1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	-14	Irrelevante	
A ₁₀	-1	2	1	2	2	2	2	0	4	4	2	-26	Moderado	
A ₁₃	-1	1	1	4	1	1	2	0	1	4	2	-20	Irrelevante	
Suelo	Calidad del suelo													
A ₁	-1	2	1	1	4	3	4	0	4	4	1	-29	Moderado	
A ₂	-1	1	1	1	4	3	4	0	4	4	1	-26	Moderado	
A ₃	-1	1	1	1	3	2	2	0	4	4	2	-23	Irrelevante	
A ₄	-1	2	1	1	3	3	4	0	4	4	2	-29	Moderado	
A ₆	-1	2	1	1	3	3	3	0	4	4	2	-28	Moderado	
A ₈	-1	2	1	1	3	3	3	0	4	4	2	-28	Moderado	
A ₁₀	-1	2	1	1	3	3	4	0	4	4	2	-29	Moderado	
A ₁₁	-1	1	1	1	2	2	3	0	4	4	2	-23	Irrelevante	
A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	4	4	2	-23	Irrelevante	
A ₁₃	-1	2	1	1	3	2	3	0	4	4	2	-27	Irrelevante	
Ecosistema Terrestre	Flora terrestre													
A ₁	-1	12	12	8	4	3	4	0	4	4	1	-88	Crítico	
A ₂	-1	2	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-32	Moderado	
A ₃	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	4	2	-27	Moderado	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Ecosistema Terrestre	Fauna silvestre														
	A ₁	-1	8	4	4	4	3	4	0	4	4	1	-56	Crítico	
	A ₂	-1	4	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-38	Moderado	
	A ₃	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	1	2	-24	Moderado	
	A ₁₀	-1	2	1	2	4	3	3	0	4	1	2	-27	Moderado	
	A ₁₂	-1	1	1	1	2	3	3	0	1	1	2	-18	Irrelevante	
Medio Perceptual	Paisaje														
	A ₁	-1	12	12	8	4	3	4	0	4	4	1	-88	Crítico	
	A ₂	-1	2	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-32	Moderado	
	A ₃	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	4	2	-27	Irrelevante	
	A ₁₃	-1	1	1	4	1	1	1	0	1	1	2	-16	Irrelevante	
Social	Empleo														
	A ₁	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante	
	A ₂	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante	
	A ₃	1	1	1	1	3	3	4	0	1	4	2	23	Irrelevante	
	A ₅	1	1	1	1	3	3	2	0	1	4	2	21	Irrelevante	
	A ₆	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante	
	A ₈	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante	
	A ₁₁	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante	
	A ₁₂	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante	
Social	Usos del terreno														
	A ₁	1	12	12	8	4	3	4	0	4	4	1	88	Severo	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.11: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Chacra González
Método de Vicente Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire		Calidad del aire												
A ₁	-	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-32	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Temporal	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-27	Moderado	
A ₁₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Efímero	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irregular	
Suelo		Calidad del suelo												
A ₁	-	Media	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-29	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-26	Moderado	
A ₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irregular	
A ₄	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-28	Moderado	
A ₆	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-24	Irregular	
A ₈	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-24	Irregular	
A ₁₀	-	Media	Puntual	Medio plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-30	Moderado	
A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irregular	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irregular	
A ₁₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irregular	
Ecosistema Terrestre		Flora terrestre												
A ₁	-	Media	Parcial	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-32	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-24	Irregular	
A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-26	Moderado	
Ecosistema Terrestre		Fauna silvestre												
A ₁	-	Media	Parcial	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-34	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-28	Moderado	
A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-26	Moderado	
A ₁₀	-	Baja	Puntual	Largo Plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-25	Irregular	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo Plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irregular	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-	Media	Parcial	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-33	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-28	Moderado
	A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-23	Irregular
	A ₄	-	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-20	Irregular
	A ₁₀	-	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-20	Irregular
	A ₁₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Efímero	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-17	Irregular
Social	Empleo													
	A ₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irregular
	A ₂	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irregular
	A ₃	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	21	Irregular
	A ₅	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	21	Irregular
	A ₆	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irregular
	A ₈	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irregular
	A ₁₁	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irregular
	A ₁₂	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irregular
Social	Usos del terreno													
	A ₁	+	Media	Parcial	Inmediato	Permanente	Largo Plazo	Largo Plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	34	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.12: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del sector Chacra González
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
A ₁	-1	2	2	4	2	3	4	0	4	4	1	-32	Moderado	
A ₂	-1	1	1	4	2	3	3	0	4	4	2	-27	Moderado	
A ₁₃	-1	1	1	4	1	1	2	0	1	4	2	-20	Irregular	
Suelo	Calidad del suelo													
A ₁	-1	2	1	1	4	3	4	0	4	4	1	-29	Moderado	
A ₂	-1	1	1	1	4	3	3	0	4	4	2	-26	Moderado	
A ₃	-1	1	1	1	3	2	2	0	4	4	2	-23	Irregular	
A ₄	-1	2	1	1	3	3	3	0	4	4	2	-28	Moderado	
A ₆	-1	1	1	1	3	2	3	0	4	4	2	-24	Irregular	
A ₈	-1	1	1	1	3	2	3	0	4	4	2	-24	Irregular	
A ₁₀	-1	2	1	2	3	3	4	0	4	4	2	-30	Moderado	
A ₁₁	-1	1	1	1	2	2	3	0	4	4	2	-23	Irregular	
A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	4	4	2	-23	Irregular	
A ₁₃	-1	1	1	1	1	3	3	0	4	4	2	-23	Irregular	
Ecosistema Terrestre	Flora terrestre													
A ₁	-1	2	2	4	3	3	3	0	4	4	1	-32	Moderado	
A ₂	-1	1	1	4	3	3	3	0	1	4	1	-24	Irregular	
A ₃	-1	1	1	4	3	2	3	0	4	4	1	-26	Moderado	
Ecosistema Terrestre	Fauna silvestre													
A ₁	-1	2	2	4	3	4	4	0	4	4	1	-34	Moderado	
A ₂	-1	1	1	4	3	4	3	0	4	4	1	-28	Moderado	
A ₃	-1	1	1	4	3	4	3	0	1	4	2	-26	Moderado	
A ₁₀	-1	1	1	1	2	3	4	0	4	4	2	-25	Irregular	
A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	2	-20	Irregular	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-1	2	2	4	3	3	4	0	4	4	1	-33	Moderado
	A ₂	-1	1	1	4	3	3	4	0	4	4	1	-28	Moderado
	A ₃	-1	1	1	4	3	3	4	0	1	1	2	-23	Irregular
	A ₄	-1	1	1	2	2	3	4	0	1	1	2	-20	Irregular
	A ₁₀	-1	1	1	2	2	3	4	0	1	1	2	-20	Irregular
	A ₁₃	-1	1	1	4	1	1	2	0	1	1	2	-17	Irregular
Social	Empleo													
	A ₁	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irregular
	A ₂	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irregular
	A ₃	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	2	21	Irregular
	A ₅	1	1	1	1	2	3	3	0	1	4	2	21	Irregular
	A ₆	1	1	1	3	2	3	3	0	1	4	2	23	Irregular
	A ₈	1	1	1	3	2	3	3	0	1	4	2	23	Irregular
	A ₁₁	1	1	1	3	2	3	3	0	1	4	2	23	Irregular
	A ₁₂	1	1	1	3	2	3	3	0	1	4	2	23	Irregular
Social	Usos del terreno													
	A ₁	1	2	2	4	4	3	4	0	4	4	1	34	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.13: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del Cultivo de Arroz
Método de Vicente Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
A ₁	-	Alta	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-38	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-26	Moderado	
A ₄	-	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-22	Irrelevante	
A ₆	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-14	Irrelevante	
A ₈	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-14	Irrelevante	
A ₁₀	-	Media	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-26	Moderado	
A ₁₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Efímero	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irrelevante	
Suelo	Calidad del suelo													
A ₁	-	Media	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-29	Moderado	
A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-26	Moderado	
A ₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irrelevante	
A ₄	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-29	Moderado	
A ₆	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-28	Moderado	
A ₈	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-28	Moderado	
A ₁₀	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-29	Moderado	
A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irrelevante	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-23	Irrelevante	
A ₁₃	-	Media	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-27	Moderado	
Ecosistema Terrestre Flora terrestre														
A ₁	-	Total	Crítico	Crítico	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-88	Crítico	
A ₂	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-32	Moderado	
A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-27	Moderado	
Ecosistema Terrestre Fauna silvestre														
A ₁	-	Muy alta	Amplia	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-56	Severo	
A ₂	-	Alta	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-38	Moderado	
A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-24	Irrelevante	
A ₁₀	-	Media	Puntual	Medio plazo	Permanente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Indirecto	Periódico	-27	Moderado	
A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-18	Irrelevante	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-	Total	Crítico	Crítico	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-88	Crítico
	A ₂	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-32	Moderado
	A ₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-27	Moderado
	A ₁₃	-	Baja	Puntual	Inmediato	Efímero	Corto plazo	Inmediato	No existe	Simple	Indirecto	Periódico	-16	Irrelevante
Social	Empleo													
	A ₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₂	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₃	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₅	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	21	Irrelevante
	A ₆	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₈	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₁₁	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₁₂	+	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	23	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	+	Total	Crítico	Crítico	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	88	Severo



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.14: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del Cultivo de Arroz
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
A ₁	-1	4	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-38	Moderado	
A ₂	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	4	1	-26	Moderado	
A ₄	-1	1	1	2	2	3	3	0	1	4	2	-22	Irrelevante	
A ₆	-1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	-14	Irrelevante	
A ₈	-1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	-14	Irrelevante	
A ₁₀	-1	2	1	2	2	2	2	0	4	4	2	-26	Moderado	
A ₁₃	-1	1	1	4	1	1	2	0	1	4	2	-20	Irrelevante	
Suelo	Calidad del suelo													
A ₁	-1	2	1	1	4	3	4	0	4	4	1	-29	Moderado	
A ₂	-1	1	1	1	4	3	4	0	4	4	1	-26	Moderado	
A ₃	-1	1	1	1	3	2	2	0	4	4	2	-23	Irrelevante	
A ₄	-1	2	1	1	3	3	4	0	4	4	2	-29	Moderado	
A ₆	-1	2	1	1	3	3	3	0	4	4	2	-28	Moderado	
A ₈	-1	2	1	1	3	3	3	0	4	4	2	-28	Moderado	
A ₁₀	-1	2	1	1	3	3	4	0	4	4	2	-29	Moderado	
A ₁₁	-1	1	1	1	2	2	3	0	4	4	2	-23	Irrelevante	
A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	4	4	2	-23	Irrelevante	
A ₁₃	-1	2	1	1	3	2	3	0	4	4	2	-27	Moderado	
Ecosistema Terrestre Flora terrestre														
A ₁	-1	12	12	8	4	3	4	0	4	4	1	-88	Crítico	
A ₂	-1	2	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-32	Moderado	
A ₃	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	4	2	-27	Moderado	
Ecosistema Terrestre Fauna silvestre														
A ₁	-1	8	4	4	4	3	4	0	4	4	1	-56	Severo	
A ₂	-1	4	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-38	Moderado	
A ₃	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	1	2	-24	Irrelevante	
A ₁₀	-1	2	1	2	4	3	3	0	4	1	2	-27	Moderado	
A ₁₂	-1	1	1	1	2	3	3	0	1	1	2	-18	Irrelevante	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-1	12	12	8	4	3	4	0	4	4	1	-88	Crítico
	A ₂	-1	2	1	4	4	3	4	0	4	4	1	-32	Moderado
	A ₃	-1	1	1	4	4	3	4	0	1	4	2	-27	Irrelevante
	A ₁₃	-1	1	1	4	1	1	1	0	1	1	2	-16	Irrelevante
Social	Empleo													
	A ₁	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante
	A ₂	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante
	A ₃	1	1	1	1	3	3	4	0	1	4	2	23	Irrelevante
	A ₅	1	1	1	1	3	3	2	0	1	4	2	21	Irrelevante
	A ₆	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante
	A ₈	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante
	A ₁₁	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante
	A ₁₂	1	1	1	3	3	3	2	0	1	4	2	23	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	1	12	12	8	4	3	4	0	4	4	1	88	Severo



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.15: Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del Cultivo de Uva
Método de Vicente Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Peristente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-25	Irrelevante
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Medio plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-22	Irrelevante
	A ₆	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-20	Irrelevante
	A ₈	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Corto plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-20	Irrelevante
Suelo	Calidad del suelo													
	A ₁	-	Media	Puntual	Medio plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-29	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-21	Irrelevante
	A ₃	-	Baja	Puntual	Largo Plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	periódico	-22	Irrelevante
	A ₆	-	Media	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-27	Moderado
	A ₈	-	Media	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-27	Moderado
	A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-20	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-20	Irrelevante
Ecosistema	Flora terrestre													
	A ₁	-	Alta	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-40	Moderado
	A ₂	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-34	Moderado
	A ₃	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-34	Moderado
	A ₁₂	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-33	Moderado
Ecosistema	Fauna silvestre													
	A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-39	Moderado
	A ₂	-	Media	Puntual	Medio plazo	Temporal	Largo plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-28	Moderado
	A ₃	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Periódico	-20	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	-19	Irrelevante
Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-34	Moderado
	A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	-31	Moderado
	A ₁₂	-1	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-30	Moderado



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Económico	Empleo													
	A ₁	+	Bajo	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₂	+	Bajo	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₃	+	Bajo	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	20	Irrelevante
	A ₄	+	Bajo	Puntual	Medio plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	25	Irrelevante
	A ₅	+	Bajo	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Simple	Directo	Irregular	18	Irrelevante
	A ₆	+	Bajo	Puntual	Medio plazo	Momentáneo	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₈	+	Bajo	Puntual	Medio plazo	Momentáneo	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₁₁	+	Bajo	Puntual	Medio plazo	Momentáneo	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	23	Irrelevante
	A ₁₂	+	Bajo	Puntual	Medio plazo	Momentáneo	Largo plazo	Corto plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	23	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	+	alta	Parcial	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No existe	Acumulativo	Directo	Periódico	53	Severo



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.16. Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del Cultivo de Uva
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
A ₁	-1	1	1	1	3	3	4	0	4	4	1	-25	Irrelevante	
A ₂	-1	1	1	1	1	2	4	0	4	4	1	-22	Irrelevante	
A ₆	-1	1	1	1	1	1	2	0	4	4	2	-20	Irrelevante	
A ₈	-1	1	1	1	1	1	2	0	4	4	2	-20	Irrelevante	
Suelo	Calidad del suelo													
A ₁	-1	2	1	2	3	3	3	0	4	4	2	-29	Moderado	
A ₂	-1	1	1	1	2	2	2	0	4	4	1	-21	Irrelevante	
A ₃	-1	1	1	1	2	2	2	0	4	4	2	-22	Irrelevante	
A ₆	-1	2	1	2	2	2	3	0	4	4	2	-27	Moderado	
A ₈	-1	2	1	2	2	2	3	0	4	4	2	-27	Moderado	
A ₁₁	-1	1	1	1	2	1	2	0	4	4	1	-20	Irrelevante	
A ₁₂	-1	1	1	1	2	1	2	0	4	4	1	-20	Irrelevante	
Ecosistema	Flora terrestre													
A ₁	-1	4	1	4	4	4	4	0	4	4	2	-40	Moderado	
A ₂	-1	2	1	4	4	4	4	0	4	4	2	-34	Moderado	
A ₃	-1	2	1	4	4	4	4	0	4	4	2	-34	Moderado	
A ₁₂	-1	2	1	4	4	4	4	0	4	4	1	-33	Moderado	
Ecosistema	Fauna silvestre													
A ₁	-1	4	1	4	4	3	4	0	4	4	2	-39	Moderado	
A ₂	-1	2	1	2	2	3	3	0	4	4	2	-28	Moderado	
A ₃	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	2	-20	Irrelevante	
A ₁₂	-1	1	1	1	2	2	3	0	1	4	1	-19	Irrelevante	
Medio Perceptual	Paisaje													
A ₁	-1	2	1	4	4	4	4	0	4	4	2	-34	Moderado	
A ₂	-1	1	1	4	4	4	4	0	4	4	2	-31	Moderado	
A ₁₂	-1	1	1	4	4	4	4	0	4	4	1	-30	Moderado	



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Económico	Empleo													
	A ₁	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante
	A ₂	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante
	A ₃	1	1	1	1	1	3	4	0	1	4	1	20	Irrelevante
	A ₄	1	1	1	2	3	2	3	0	4	4	2	25	Irrelevante
	A ₅	1	1	1	1	1	3	2	0	1	4	1	18	Irrelevante
	A ₆	1	1	1	2	1	3	2	0	4	4	2	23	Irrelevante
	A ₈	1	1	1	2	1	3	2	0	4	4	2	23	Irrelevante
	A ₁₁	1	1	1	2	1	3	2	0	4	4	2	23	Irrelevante
	A ₁₂	1	1	1	2	1	3	2	0	4	4	2	23	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	1	8	2	4	4	3	4	0	4	4	2	53	Severo



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro.17. Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del Cultivo de Ciruela
Método de Vicente Conesa – Literal

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-25	Irrelevante
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-25	Irrelevante
Suelo	Calidad del suelo													
	A ₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-20	Irrelevante
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-20	Irrelevante
	A ₁₁	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Medio plazo	Medio plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-20	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Persistente	Largo plazo	Medio plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-21	Irrelevante
Ecosistema	Flora terrestre													
	A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-30	Modedaro
	A ₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-22	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Medio plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-28	Modedaro
Ecosistema	Fauna terrestre													
	A ₁	-	Media	Puntual	Corto plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-29	Modedaro
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Momentáneo	Medio plazo	Corto plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-17	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-21	Irrelevante
Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-30	Modedaro
	A ₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	-21	Irrelevante
	A ₁₂	-	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Medio plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Irregular	-26	Modedaro
Económico	Empleo													
	A ₁	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Efímero	Largo plazo	Corto plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	18	Irrelevante
	A ₁₂	+	Baja	Puntual	Largo plazo	Temporal	Largo plazo	Corto plazo	No Existe	Simple	Directo	Irregular	19	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	+	Alta	Parcial	Inmediato	Permanente	Largo plazo	Largo plazo	No Existe	Acumulativo	Directo	Periódico	41	Modedaro



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

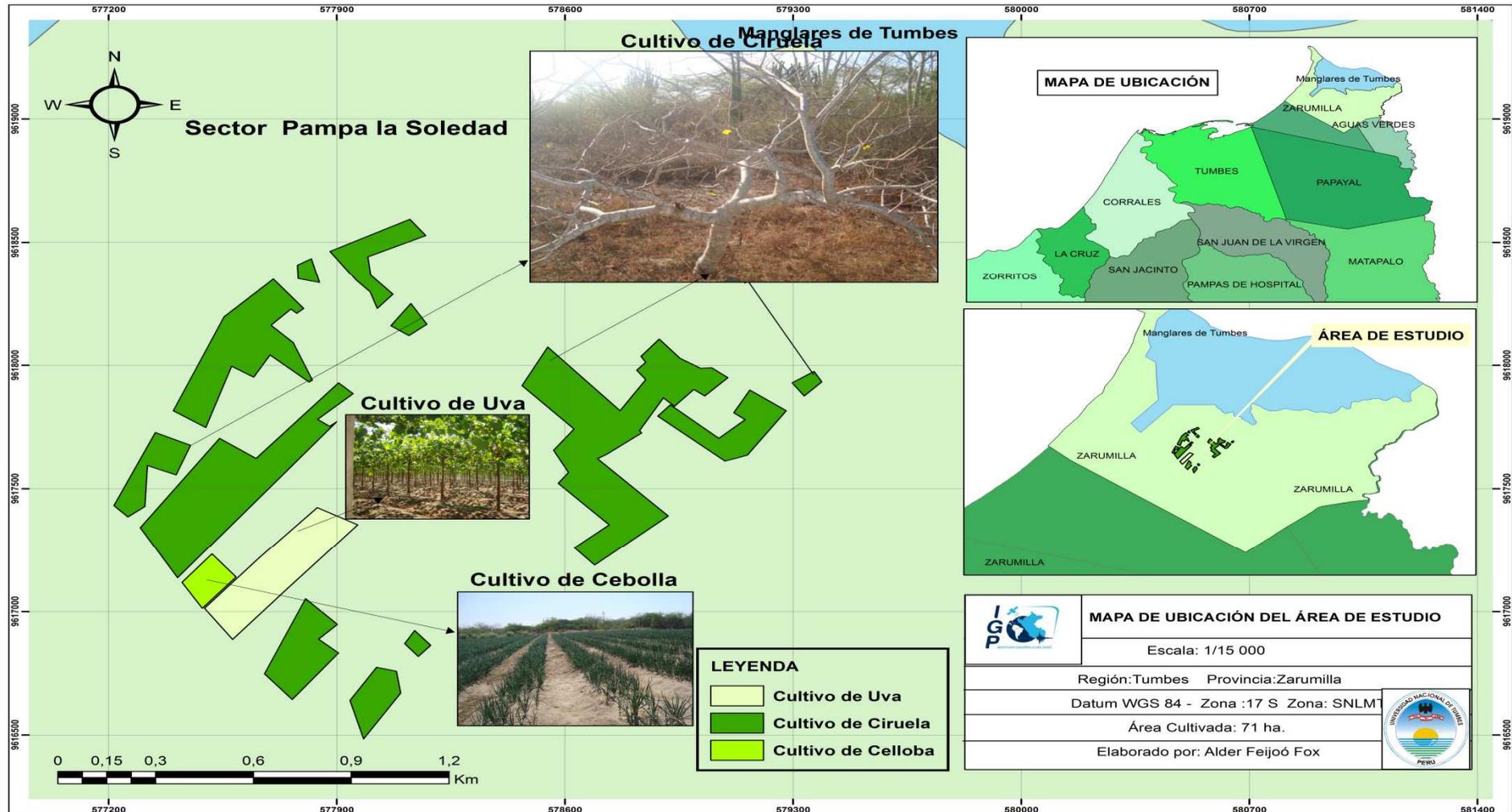
Anexo Nro.18. Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del Cultivo de Ciruela
Método de Vicente Conesa – Numérica

Componentes ambientales	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Significancia del impacto		
												Importancia	Calificación	
Aire	Calidad del aire													
	A ₁	-1	1	1	1	3	3	4	0	4	4	1	-25	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	3	3	4	0	4	4	1	-25	Irrelevante
Suelo	Calidad del suelo													
	A ₁	-1	1	1	1	3	2	3	0	1	4	1	-20	Irrelevante
	A ₂	-1	1	1	1	3	2	3	0	1	4	1	-20	Irrelevante
	A ₁₁	-1	1	1	1	3	2	3	0	1	4	1	-20	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	3	3	3	0	1	4	1	-21	Irrelevante
Ecosistema	Flora terrestre													
	A ₁	-1	2	1	4	2	3	4	0	4	4	1	-30	Modedaro
	A ₂	-1	1	1	4	2	2	3	0	1	4	1	-22	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	4	4	3	3	0	4	4	1	-28	Modedaro
Ecosistema	Fauna terrestre													
	A ₁	-1	2	1	3	2	3	4	0	4	4	1	-29	Modedaro
	A ₂	-1	1	1	1	1	2	2	0	1	4	1	-17	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	1	2	3	4	0	1	4	1	-21	Irrelevante
Medio Perceptual	Paisaje													
	A ₁	-1	2	1	4	2	3	4	0	4	4	1	-30	Modedaro
	A ₂	-1	1	1	1	2	3	4	0	1	4	1	-21	Irrelevante
	A ₁₂	-1	1	1	4	2	3	3	0	4	4	1	-26	Modedaro
Económico	Empleo													
	A ₁	1	1	1	1	1	3	2	0	1	4	1	18	Irrelevante
	A ₁₂	1	1	1	1	2	3	2	0	1	4	1	19	Irrelevante
Social	Usos del terreno													
	A ₁	1	4	2	4	4	3	4	0	4	4	2	41	Modedaro



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

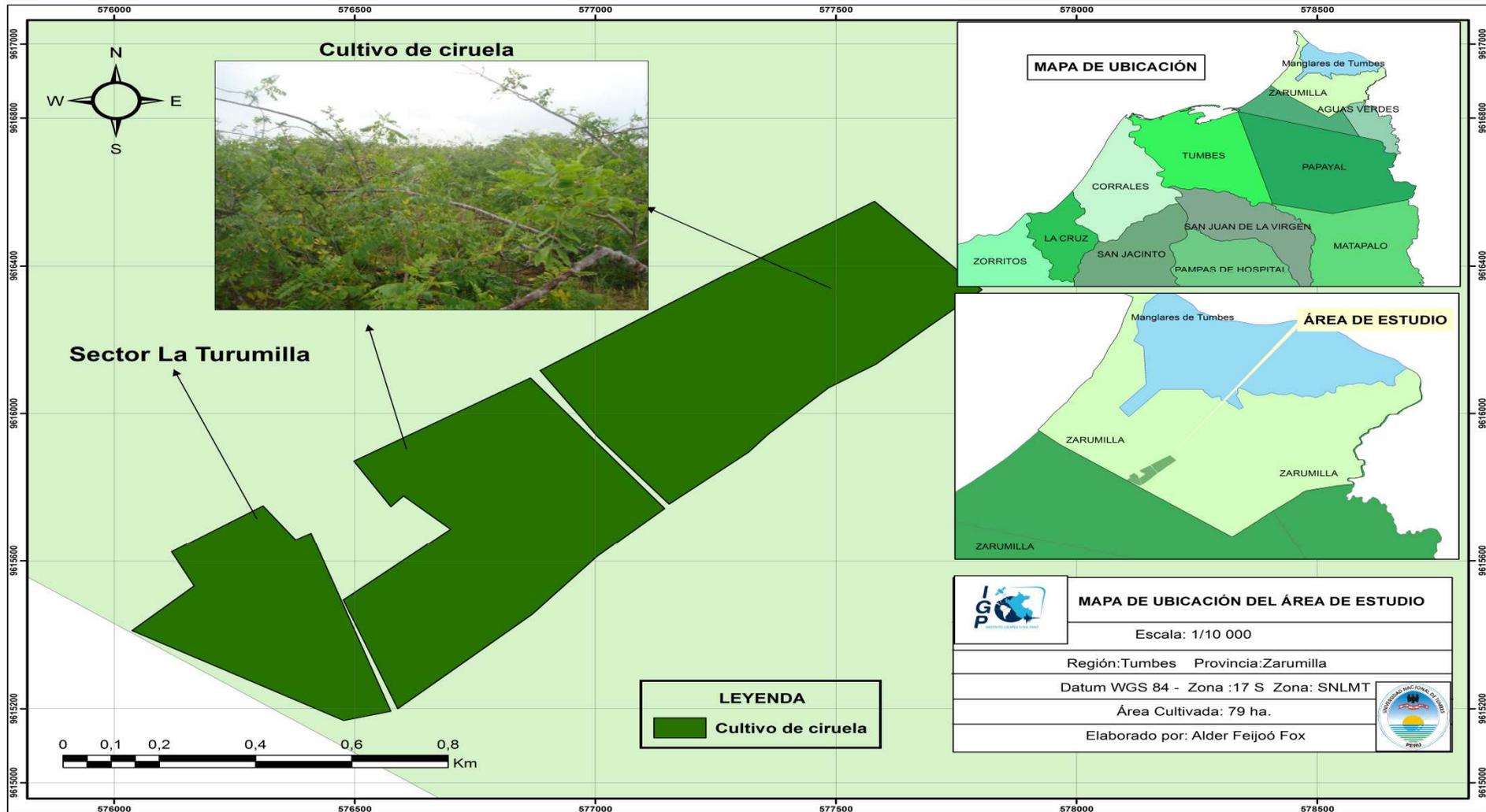
Anexo Nro.19: Mapa de especies Identificadas en el sector Pampa la Soledad





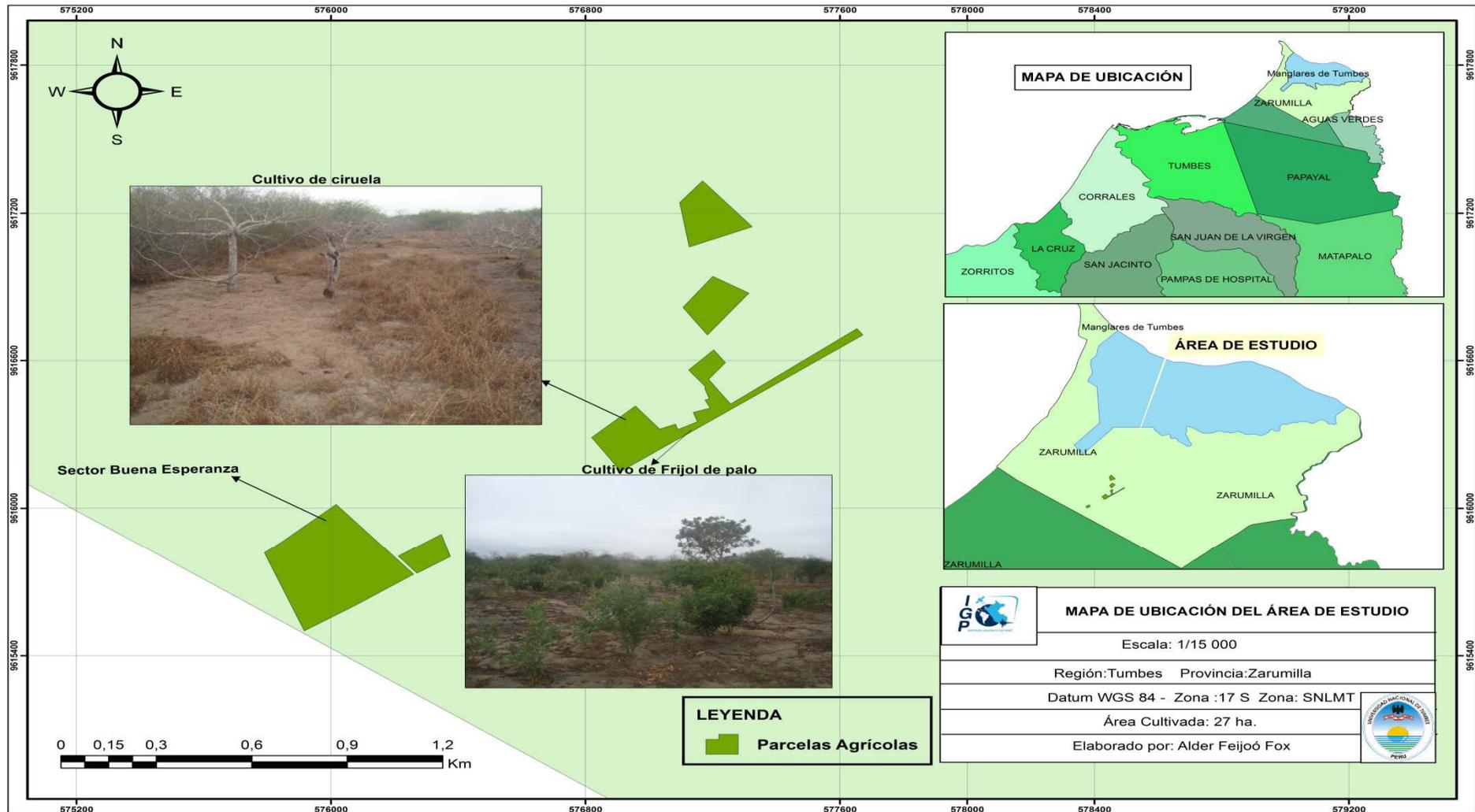
Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro. 20: Mapa de especies Identificadas en el sector La Turmilla





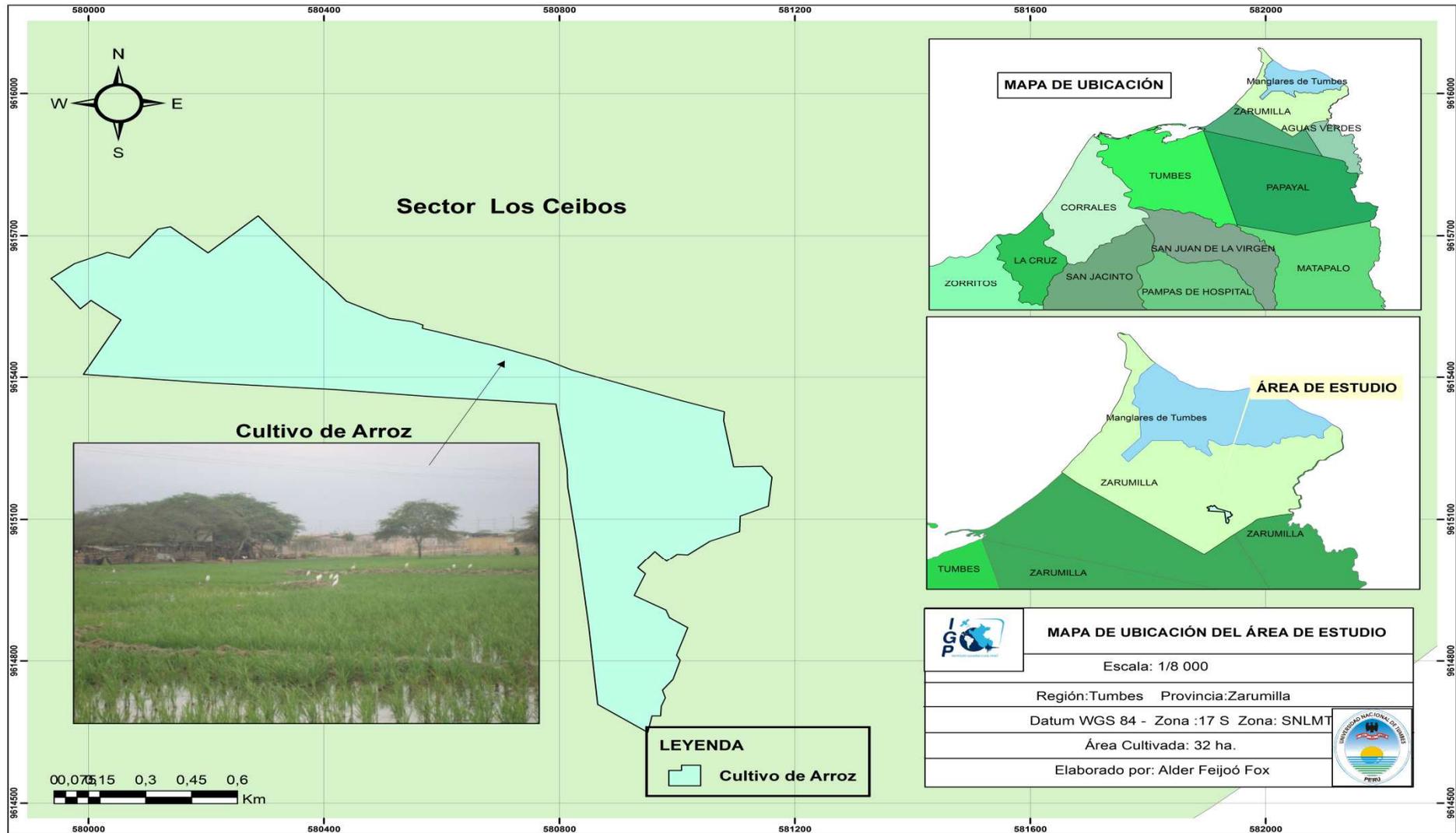
Anexo Nro.21: Mapa de especies Identificadas en el sector Buena Esperanza





Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

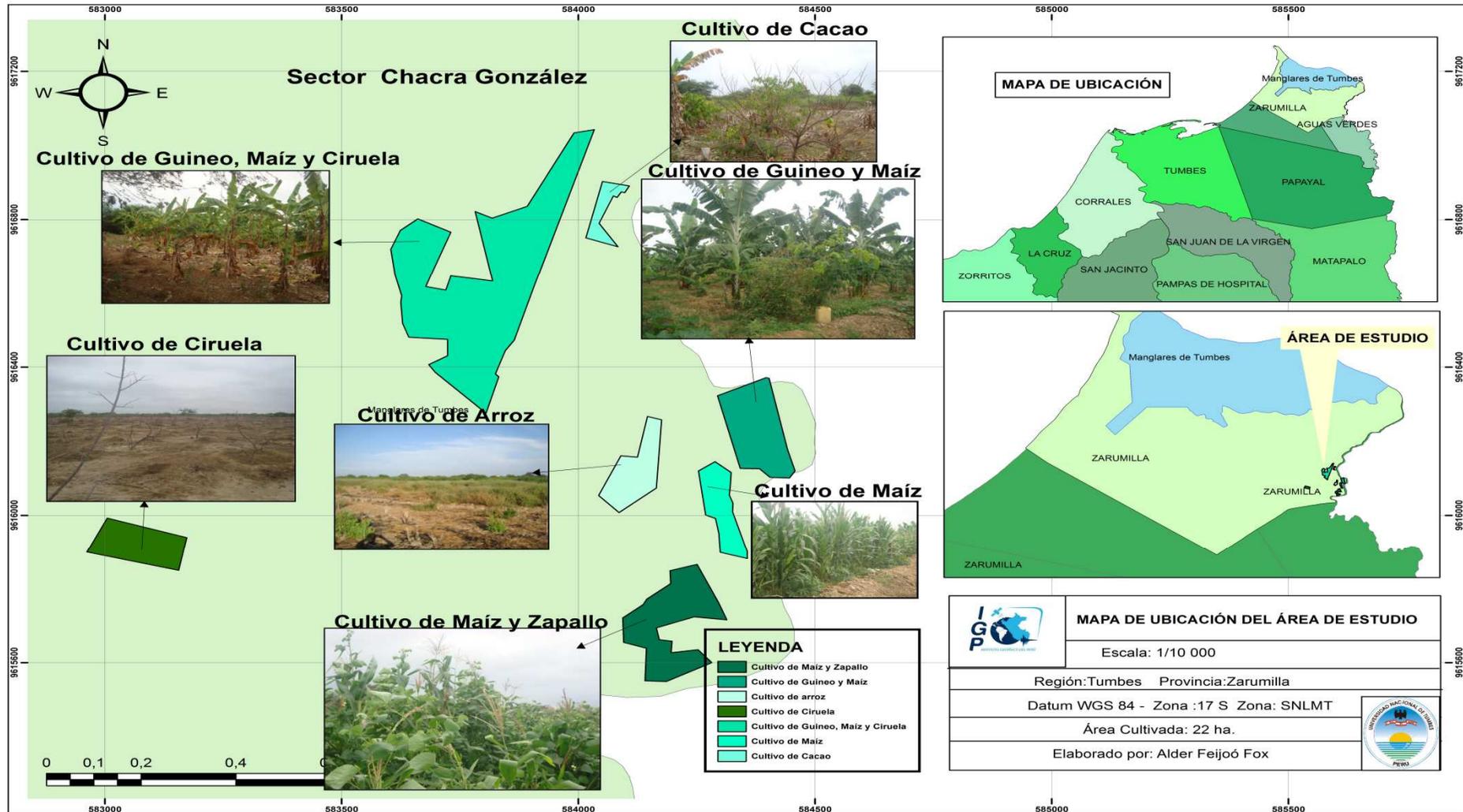
Anexo Nro. 22. Mapa de especies Identificadas en el sector Los Ceibos





Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Anexo Nro. 23. Mapa de especies Identificadas en el sector Chacra González





Anexo Nro. 24: Guía de la clasificación de los Parámetros edáficos

1. Textura

Está constituida por las proporciones de arcilla, limo y arena, en partículas de hasta 2mm de diámetro. se considera la textura dominante en los primeros 100 cm de profundidad.

Tabla Nro.01: Grupos textuales

Símbolo	Grupos	Textura
G	Gruesa	Arena, arena franca
Mg	Moderadamente gruesa	Franco arenoso
M	Media	Franco Franco Limoso Limoso
MF	Moderadamente fina	Franco arcilloso Franco arcilloso limoso Franco arcilloso arenoso
F	Fina	Arcillo arenoso Arcillo limoso Arcilloso

Fuente: Ministerio de Agricultura (2009)

2. Reacción del suelo (pH)

Es el grado de alcalinidad o acidez de los horizontes del suelo y se mide en unidades de pH. La reacción del suelo estará dada por el Ph que prevaleces dentro de los primeros 50 cm de profundidad.

Tabla Nro.02: Grado de acidez y alcalinidad del suelo

Rangos	Clases
Menos de 3,5	Ultra ácido
3,6 – 4,4	Extremadamente ácido
4,5 – 5,0	Muy fuertemente ácido
5,1 – 5,5	Fuertemente ácido
5,6 – 6,0	Moderadamente ácido
6,1 – 6,5	Ligeramente ácido
6,6 – 7,3	Neutro
7,4 – 7,8	Ligeramente alcalino
7,9- 8,4	Moderadamente alcalino
8,5 – 9,0	Fuertemente alcalino
Más de 9,0	Muy fuertemente alcalino

Fuente: Ministerio de Agricultura (2009)



3. Salinidad o conductividad eléctrica

Los suelos según su salinidad pueden ser:

Tabla Nro.03: Salinidad o conductividad eléctrica

Símbolo	Descripción
0	Libres a muy ligeramente afectados de excesos de sales y sodio: Cuando los suelos muestran conductividad eléctrica inferior a 4 dS/m. El porcentaje de sodio es menor del 4 %.
1	Ligeramente afectados por sales y sodio: La conductividad eléctrica varía de 4 a 8 dS/m. El porcentaje de sodio es de 4 a 8 %.
2	Modernamente afectados por sales y sodio: La conductividad eléctrica varía de 8 a 16 dS/m. El porcentaje de sodio está entre 8 y 15 %
3	Fuertemente afectados por sales y sodio: La conductividad eléctrica es mayor de 16 dS/m. El porcentaje de sodio sobrepasa al 15 %

Fuente: Ministerio de Agricultura (2009)

4. Materia Orgánica o Fertilidad del suelo

Relacionado al contenido de macronutrientes: materia orgánica (nitrógeno), fósforo y potasio de la capa superficial de suelo, hasta 30 cm de espesor. Su valor alto, medio o bajo se determina aplicándose la ley del mínimo, ello quiere decir por el parámetro que presenta el menor valor.

Símbolo descripción

1. Fertilidad alta

Todos los contenidos de materia orgánica, nitrógeno, fósforo y/o potasio son altos.

2. Fertilidad media

Cuando alguno de los contenidos de materia orgánica, fósforo y/o potasio son medios, los demás son altos.

3. Fertilidad baja

Cuando por lo menos uno de los contenidos de materia orgánica fósforo y/o potasio es baja.



Universidad Nacional de Tumbes
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Ambiente

Tabla Nro.04: Parámetros que definen la fertilidad del suelo

Nivel	Materia orgánica
Alto	Mayor de 4
Medio	2 – 4
Bajo	Menor de 2

Fuente: Ministerio de Agricultura (2009), Laboratorio de suelos de la Universidad Agraria – La Molina.



Anexo Nro. 25: Resultados de Análisis de Muestra del Bosque seco



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

ANALISIS DE SUELO

Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 1 : ZA- SNLMT-BOSQUE SECO COD.ZAA
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	1
Cond. Eléct. dS/m.	0.88
pH (1:2.5)	7.58
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.66
Materia Orgánica (%)	0.10
N total (% N)	0.01
P disponible (ppm P)	8
K asimilable (ppm K)	70
Clase Textural	Ao.
% arena	99
% Limo	01
% arcilla	00
C.I.C. meq/100g	*
Ca ⁺⁺ "	--
Mg ⁺⁺ "	--
K ⁺ "	--
Na ⁺ "	--

Nota: Muestra tomada por el usuario.
* CIC \leq 1 meq/100gr.

/RPNR.Sec.DAS.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADÉMICO DE SUELOS
Ing° José Remigio Arguello
JEFE



Anexo Nro. 26: Resultados de Análisis de Muestra del Sector Pampa la Soledad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

ANALISIS DE SUELO

Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 2 : ZA- SNLMT-PAMPALA SOLEDAD-COD. ZAB
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	2
Cond. Eléct. dS/m.	0.90
pH (1:2.5)	7.47
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.58
Materia Orgánica (%)	0.10
N total (% N)	0.01
P disponible (ppm P)	8
K asimilable (ppm K)	80
Clase Textural	Ao.
% arena	98
%Limo	02
% arcilla	00
C.I.C. meq/100g	*
Ca ⁺⁺ "	--
Mg ⁺⁺ "	--
K ⁺ "	--
Na ⁺ "	--

Nota: Muestra tomada por el usuario.

* CIC \leq 1 meq/100gr.

/RPNR.Sec.DAS.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADÉMICO DE SUELOS
Ing. José Remigio Argüello
JEFE



Anexo Nro. 27: Resultados de Análisis de Muestra del Cultivo de Uva



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

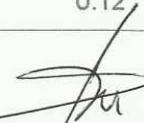
ANALISIS DE SUELO

Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 8 : ZA- SNLMT-UVA- COD.ZAI
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	8
Cond. Eléct. dS/m.	0.80
pH (1:2.5)	7.16
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.28
Materia Orgánica (%)	0.25
N total (% N)	0.01
P disponible (ppm P)	9
K asimilable (ppm K)	80
Clase Textural	Ao.Fco.
% arena	85
%Limo	10
% arcilla	05
C.I.C. meq/100g	3.31
Ca ⁺⁺ "	2.60
Mg ⁺⁺ "	0.40
K ⁺ "	0.19
Na ⁺ "	0.12

Nota: Muestra tomada por el usuario.

/RPNR.Sec.DAS.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADEMICO DE SUELOS
Ing. José Remigio Arguello
JEFE



Anexo Nro. 28: Resultados de Análisis de Muestra del Cultivo de Cebolla



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

ANÁLISIS DE SUELO

SOLICITANTE : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ.
PROCEDENCIA : MANGLARES – TUMBES - COD. ZAJ
ZA DEL SNLMT - CEBOLA.
FECHA : 05 de diciembre del 2013.

DETERMINACIONES	RESULTADOS
Conductividad eléctrica (dS/m)	1.60
p H (suelo / agua ; 1 : 2.5)	7.33
Calcáreo (CaCO ₃ %)	0.48
Materia Orgánica (%)	0.12
Nitrógeno Total (%)	0.01
Fósforo (ppm P)	8
Potasio (ppm K)	79
Clase Textural	Arenoso
% Arena	98
% Limo	01
% Arcilla	01
C. I. C. meq/100 gr de suelo	< 1.00
Ca ⁺⁺ meq/100 gr de suelo	****
Mg ⁺⁺ meq/100 gr de suelo	****
K ⁺ meq/100 gr de suelo	****
Na ⁺ meq/100 gr de suelo	****
Da (gr / cm ³)	1.89

Nota : Muestra proporcionada por el solicitante.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Facultad de Agronomía

Ing° Walde A. Farías Nunura
Prof. Principal Opto. Suelos



Anexo Nro. 29: Resultados de Análisis de Muestra del Sector la Turumilla



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

ANALISIS DE SUELO

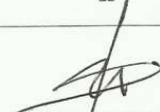
Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 3 : ZA- SNLMT-LA TURUMILLA-COD. ZAC
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	3
Cond. Eléct. dS/m.	0.83
pH (1:2.5)	7.28
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.36
Materia Orgánica (%)	0.12
N total (% N)	0.01
P disponible (ppm P)	7
K asimilable (ppm K)	70
Clase Textural	Ao.
% arena	93
%Limo	07
% arcilla	00
C.I.C. meq/100g	*
Ca ⁺⁺ "	--
Mg ⁺⁺ "	--
K ⁺ "	--
Na ⁺ "	--

Nota: Muestra tomada por el usuario.

* CIC \leq 1 meq/100gr.

/RPNR.Sec.DAS.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADÉMICO DE SUELOS
Ing° José Remigio Argüello
JEFE



Anexo Nro. 30: Resultados de Análisis de Muestra del Sector los Ceibos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

ANALISIS DE SUELO

Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 4 : ZA- SNLMT-28 DE JULIO y ALBERTO FUJIMORI-COD.ZAD
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	4
Cond. Eléct. dS/m.	0.67
pH (1:2.5)	7.78
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.88
Materia Orgánica (%)	0.15
N total (% N)	0.01
P disponible (ppm P)	7
K asimilable (ppm K)	160
Clase Textural	Fco.Arc.Ao.
% arena	52
%Limo	19
% arcilla	29
C.I.C. meq/100g	18.37
Ca ⁺⁺ "	14.90
Mg ⁺⁺ "	2.80
K ⁺ "	0.39
Na ⁺ "	0.28

Nota: Muestra tomada por el usuario.

/RPNR.Sec.DAS.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADEMICO DE SUELOS
Ing° José Remigio Arguello
JEFE



Anexo Nro. 31: Resultados de Análisis de Muestra del Sector Chacra
González I



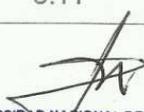
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos
ANÁLISIS DE SUELO

Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 5 : ZA- SNLMT-CHACRA GONZÁLEZ I.-COD.ZAE
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	5
Cond. Eléct. dS/m.	0.58
pH (1:2.5)	7.44
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.58
Materia Orgánica (%)	0.28
N total (% N)	0.01
P disponible (ppm P)	10
K asimilable (ppm K)	90
Clase Textural	Fco.Ao.
% arena	70
%Limo	20
% arcilla	10
C.I.C. meq/100g	6.32
Ca ⁺⁺ "	5.20
Mg ⁺⁺ "	0.80
K ⁺ "	0.21
Na ⁺ "	0.11

Nota: Muestra tomada por el usuario.

/RPNR.Sec.DAS.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADEMICO DE SUELOS
Ing. José Remigio Argüello
JEFE



Anexo Nro. 32: Resultados de Análisis de Muestra del Sector Chacra
González II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

ANÁLISIS DE SUELO

Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 6 : ZA- SNLMT-CHACRA GONZÁLES II-COD.ZAG
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	6
Cond. Eléct. dS/m.	0.66
pH (1:2.5)	7.30
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.43
Materia Orgánica (%)	0.39
N total (% N)	0.02
P disponible (ppm P)	12
K asimilable (ppm K)	160
Clase Textural	Fco.Arc.
% arena	38
%Limo	32
% arcilla	30
C.I.C. meq/100g	18.26
Ca ⁺⁺ "	14.80
Mg ⁺⁺ "	2.80
K ⁺ "	0.39
Na ⁺ "	0.27

Nota: Muestra tomada por el usuario.

/RPNR.Sec.DAS.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADÉMICO DE SUELOS
Ing. José Remigio Argüello
JEFE



Anexo Nro. 33: Resultados de Análisis de Muestra del Sector Chacra
González III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Suelos

ANALISIS DE SUELO

Solicitante : INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Procedencia : MANGLARES TUMBES
Muestra 7 : ZA- SNLMT-CHACRA GONZÁLES III-COD.ZAH
Fecha : Piura, 04 de diciembre del 2013

Determinaciones	7
Cond. Eléct. dS/m.	0.77
pH (1:2.5)	7.55
Calcáreo (% CaCO ₃)	0.68
Materia Orgánica (%)	0.30
N total (% N)	0.01
P disponible (ppm P)	11
K asimilable (ppm K)	80
Clase Textural	Ao.Fco.
% arena	80
%Limo	13
% arcilla	07
C.I.C. meq/100g	4.54
Ca ⁺⁺ "	3.70
Mg ⁺⁺ "	0.50
K ⁺ "	0.18
Na ⁺ "	0.16

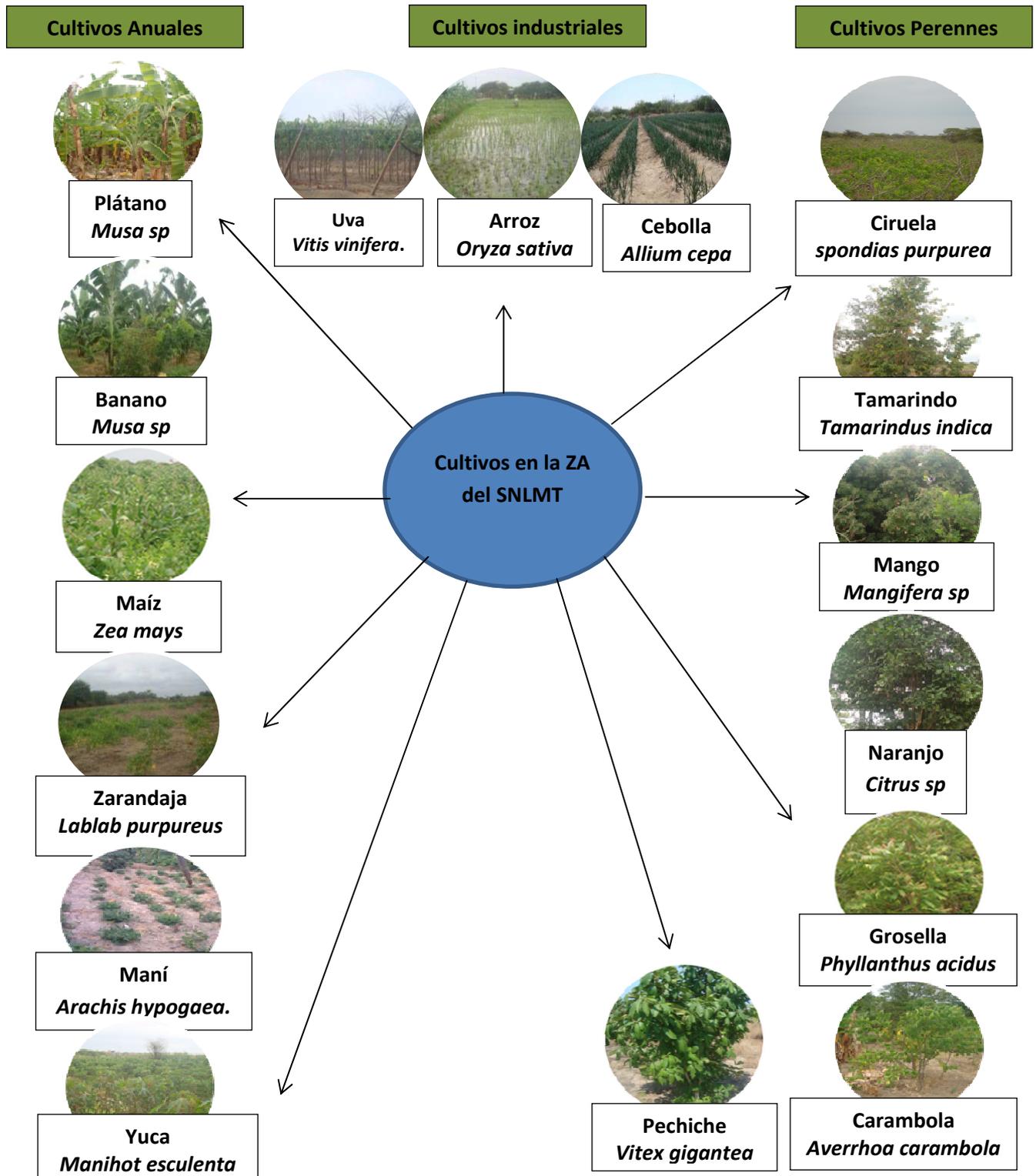
Nota: Muestra tomada por el usuario.

/RPNR.Sec.DAS.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADÉMICO DE SUELOS
Ing^o José Remigio Argüello
JEFE

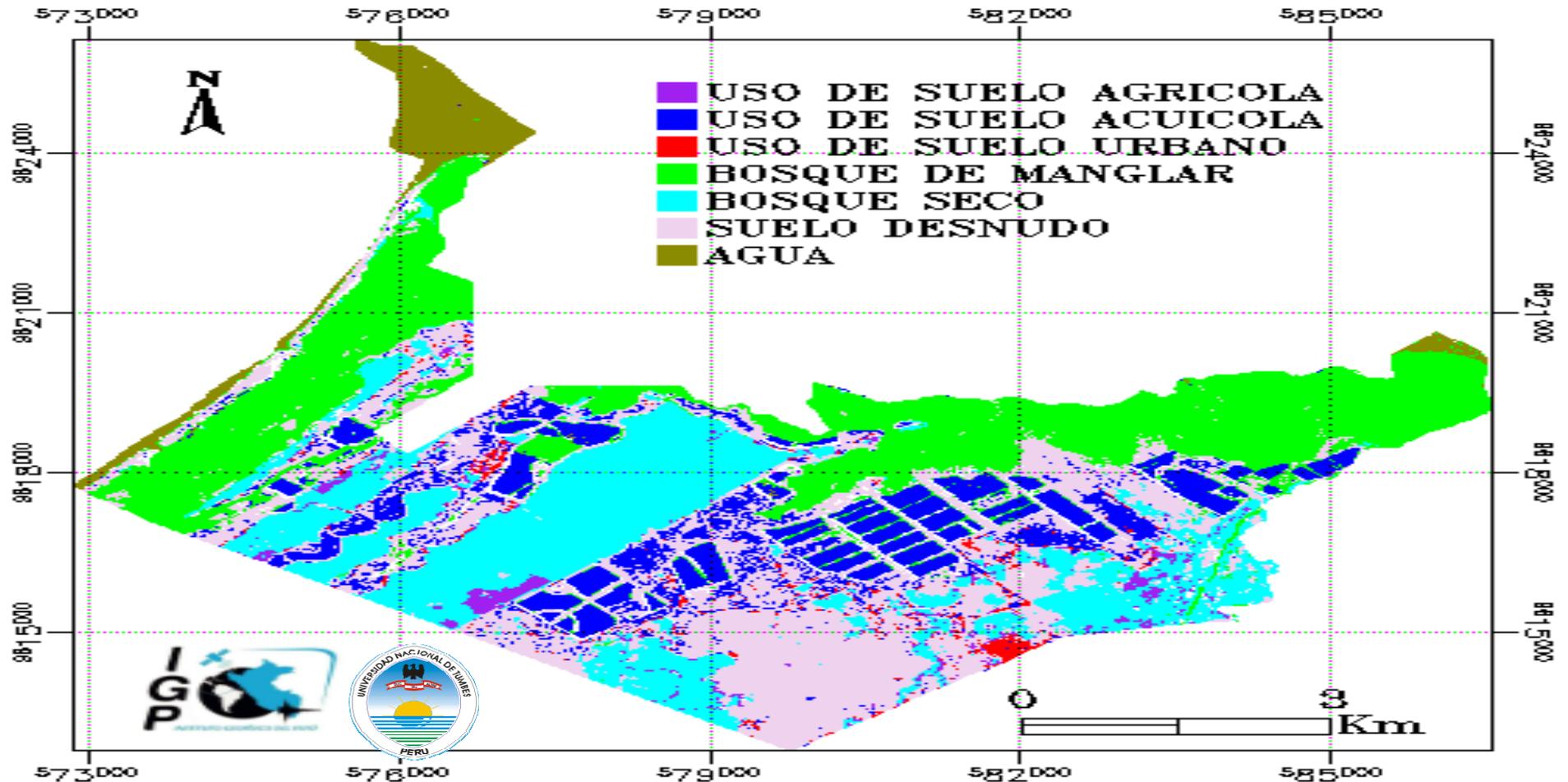


Anexo Nro.34: Principales Cultivos agronómicos en la Zona de Amortiguamiento del Santuario





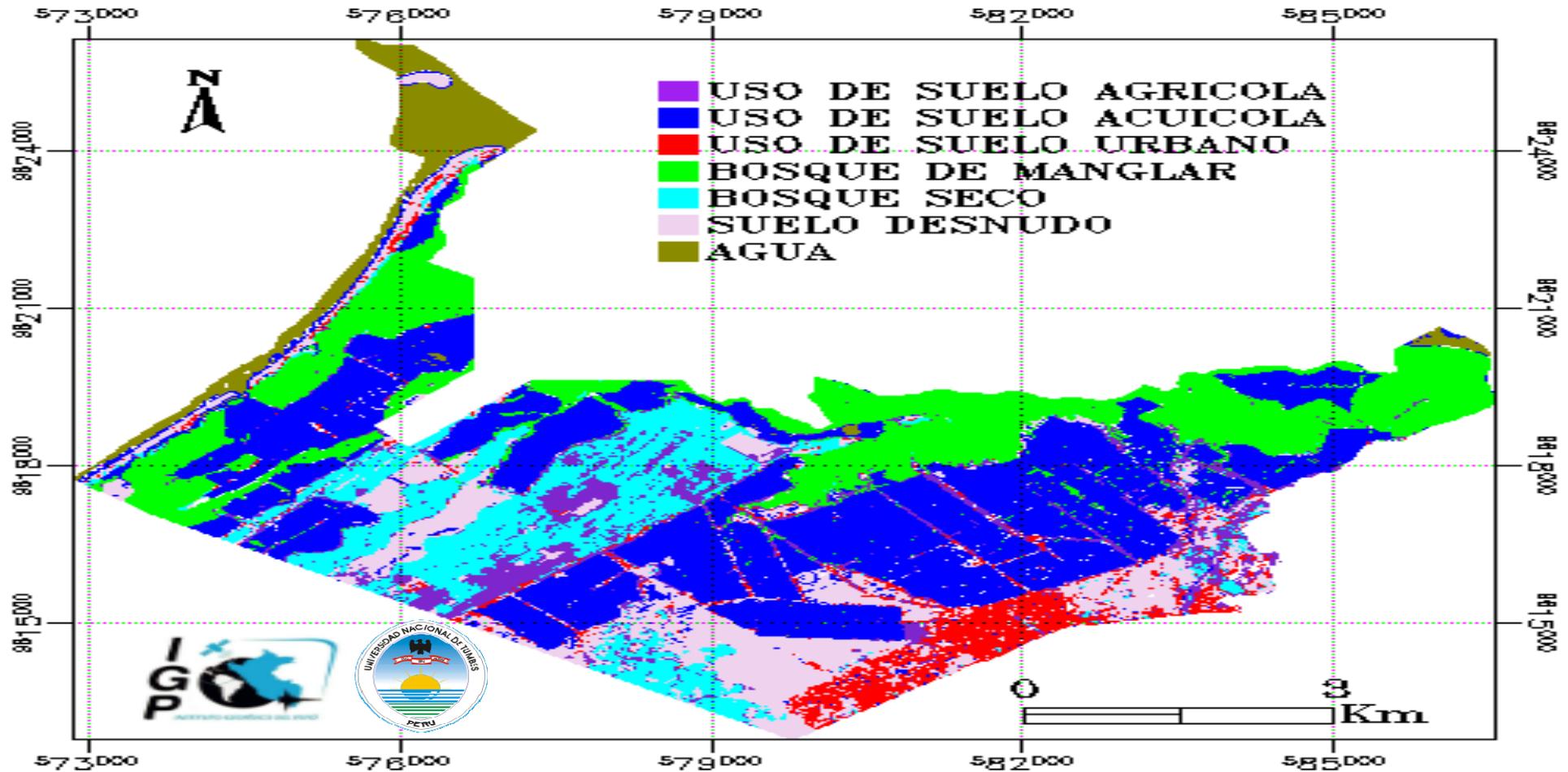
Anexo Nro.35: Imagen de clases de 1985



Elaborado por: Proyecto Manglares, Instituto Geofísico del Perú



Anexo Nro.36: Imagen de clases de 2014



Elaborado por: Proyecto Manglares, Instituto Geofísico del Perú



Anexo Nro.36: Lista de Acrónimos

ANP: Área Natural Protegida

Inrena: Instituto Nacional de Recursos Naturales

MAC: Mapa de actores claves

Minag: Ministerio de Agricultura

Minam: Ministerio del Ambiente

SE: Servicios ecosistémicos

SNLMT: Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes.

ZA: Zona de Amortiguamiento