



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER
HUMANO.**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y
GESTIÓN DEL RIESGO.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS EN
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE
RIESGO.**

TEMA:

**VULNERABILIDAD ECOLÓGICA COMO FACTOR DE LA
VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA MICRO CUENCA DEL
RÍO CHAZO JUAN PARROQUIA SALINAS CANTÓN
GUARANDA PROVINCIA BOLÍVAR.**

AUTORES:

LEYDY ADRIANA IBARRA GUZMÁN

STALIN EFRAÍN GAVILÁNEZ GARCÍA

TUTORA:

ING. GREY BARRAGAN AROCA.

GUARANDA – ECUADOR.

TABLA DE CONTENIDO.

DEDICATORIA.	5
AGRADECIMIENTO.	6
TEMA	7
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I	12
1. Problema.	12
1.1. Planteamiento del Problema.	12
1.2. Formulación del Problema.	13
1.3. Objetivos.	13
1.4. Justificación de la Investigación.	14
1.5 limitaciones de la Investigación.	14
1.6 Marco Referencial.	15
1.6.1. Características generales de la micro cuenca.	15
CAPÍTULO II	38
3. Marco Teórico.	38
3.1. Antecedentes de la Investigación.	38
3.2. Bases Teóricas.	45
3.5 Definición de Términos.	57
3.6. Sistema de Variables.	59
CAPÍTULO III	61
3. Marco Metodológico.	61
3.1. Nivel de Investigación.	61
3.2 Metodologías Aplicadas.	61
3.3 Diseño.	66
3.4 Población Y Muestra.	66
3.5 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.	67
3.6 Técnicas De Procesamiento Y Análisis De Datos (Estadístico Utilizado).	67
CAPÍTULO IV.	69
4.1. RESULTADOS OBJETIVOS 1.	69
4.1.1. Factores influyentes en la vulnerabilidad Ecológica.	69
4.1.2. Usos del componente Agua.	78
4.1.3. Índice de calidad de agua de la cuenca alta.	82
4.1.4. Índice de la calidad de agua del rio cuenca media.	87
4.1.5. Índice de calidad de agua de la cuenca baja.	91
4.1.6. Calidad del componente Suelo.	92
4.1.7. Índice de calidad de suelos de la cuenca alta.	95

4.1.8. Índice de calidad de suelos de la cuenca media.	101
4.1.9. Índice de calidad de suelos de la cuenca baja.	105
4.2. RESULTADO DEL OBJETIVO 2.	107
4.2.1. Índices y niveles de vulnerabilidad ecológica de la cuenca alta.	107
4.2.2. Índices y niveles de vulnerabilidad ecológica de la cuenca media.	109
4.2.3. Índices y niveles de vulnerabilidad ecológica de la cuenca baja.	112
4.3. RESULTADO DEL OBJETIVO 3	115
4.3.1. Estrategias de mitigación y adaptación.	115
CAPITULO V.	123
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	123
BIBLIOGRAFIAS.	125
ANEXOS.	128

INDICE DE TABLAS.

TABLA 1 Grado de las pendientes de la micro cuenca del río Chazo Juan.	17
TABLA 2 Red de drenaje.	19
TABLA 3 Zonas de vida	21
TABLA 4 Datos demográficos.	22
TABLA 5 Actividades Económicas.	24
TABLA 6 Servicios turísticos	25
TABLA 7 Sistemas de manejo de residuos.	26
TABLA 8 Servicios de comunicación.	26
TABLA 9 Vías de comunicación.	27
TABLA 10 Usos del suelo.	27
TABLA 11 Cobertura vegetal.	28
TABLA 12 Inventario de la flora.	30
TABLA 13 Inventario de fauna	34
TABLA 14 Matriz de operalización de variables.	59
TABLA 15 Índice de calidad de suelos.	65
TABLA 16: Índice de riqueza de flora.	69
TABLA 17: Análisis comparativo florístico entre cuencas.	72
TABLA 18: Rangos y niveles de importancia Simpson 1- diversidad.	72
TABLA 19: Índice de diversidad faunística.	74
TABLA 20: Análisis comparativos entre cuencas.	77
TABLA 21: Rangos y niveles de importancia Simpson 1- diversidad.	77

TABLA 22: Parámetros físico-químico y microbiológico del agua cuenca alta.	79
TABLA 23: Escala de calidad de agua (Tyson y House, 1989)	82
TABLA 24: Índice de calidad de agua de la cuenca alta.	83
TABLA 25: Clasificación de la calidad de agua según Brown.	84
TABLA 26: Parámetros físico-químico y microbiológico del agua cuenca media.	85
TABLA 27: Índice de calidad de agua de la cuenca media.	88
TABLA 28: Clasificación de la calidad de agua cuenca media según Brown.	88
TABLA 29: Parámetros físico-químico y microbiológico del agua cuenca baja.	89
TABLA 30: Índice de calidad de agua de la cuenca baja.	92
TABLA 31: Clasificación de la calidad de agua cuenca media según Brown.	92
TABLA 32: Análisis de suelos con parámetros físico-químicos de la cuenca alta.	93
TABLA 33: Indicadores e índices de calidad de suelos.	96
TABLA 34: Resultados de los índices de calidad de suelos.	96
TABLA 35: Escala de calidad de suelos.	97
TABLA 36: Análisis de suelos con parámetros físico-químicos de la cuenca media.	98
TABLA 37: Indicadores e índices de calidad de suelos.	101
TABLA 38: Resultados de los índices de calidad de suelos.	101
TABLA 39: Escala de calidad de suelos.	102
TABLA 40: Análisis de suelos de parámetros físico-químicos cuenca baja.	103
TABLA 41: Indicadores e índices de calidad de suelos.	105
TABLA 42: Resultados de los índices de calidad de suelos.	106
TABLA 43: Escala de calidad de suelos.	106
TABLA 44: Vulnerabilidad ecológica cuenca alta.	107
TABLA 45: Rangos y niveles de vulnerabilidad ecológica.	108
TABLA 46: Vulnerabilidad ecológica cuenca media.	109
TABLA 47: Rangos y niveles de vulnerabilidad ecológica.	111
TABLA 48: Vulnerabilidad ecológica cuenca baja	112
TABLA 49: Rangos y niveles de vulnerabilidad ecológica.	113

TABLA DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1 Ubicación Geográfica.	15
Ilustración 2 Geomorfología.	16
Ilustración 3 Geología.	17
Ilustración 4 Pendientes.	18
Ilustración 5 Red Hidrográficas.	19
Ilustración 6 Red de drenaje.	20
Ilustración 7 Zonas de vida	21
Ilustración 8 Usos de suelo.	28
Ilustración 9 Cobertura vegetal.	29
Ilustración 10 Vulnerabilidad ecológica	114

TABLA DE GRÁFICOS.

GRAFICO N^o 1: Estructura demográfica comparativa.	22
GRAFICO N^o 2: Datos porcentuales demográficos comparativos.	23
GRAFICO N^o 3: Interpretación del índice de biodiversidad de flora (cuenca alta)	70
GRAFICO N^o 4 Interpretación del índice de biodiversidad de flora (cuenca media)	71
GRAFICO N^o 5: Interpretación del índice de biodiversidad de flora (cuenca baja)	71
GRAFICO N^o 6: Análisis de similaridad de biodiversidad de flora.	73
GRAFICO N^o 7: Interpretación del índice de biodiversidad de fauna. (cuenca alta).	75
GRAFICO N^o 8: Interpretación del índice de biodiversidad de fauna (cuenca media)	76
GRAFICO N^o 9: Interpretación del índice de biodiversidad de fauna (cuenca baja)	76
GRAFICO N^o 10: Análisis de similaridad de biodiversidad de flora	78

DEDICATORIA.

Este trabajo investigativo dedicamos a Dios en primera instancia por darnos salud, sabiduría, y ser nuestro guía en este duro camino que nos ha tocado vivir.

Yo Leydy dedico este título y mi vida profesional a la persona más importante en este mundo, mi madre Lucila Ibarra, quien por su gran apoyo incondicional, con su ejemplo de luchadora, con su fuerza y fortaleza ante las adversidades sigue de pie mostrando su frente en alto. Admiro su valentía porque cada día continuo fortaleciendo más mis valores morales.

A mi hermana por darme la oportunidad de ser una profesional, por su sacrificio económico brindado durante mi vida académica.

A Diego mi primo por ser mi pilar primordial, mi mano derecha, por ser mi mentor en el impulso de mi liderazgo, mis metas y aventuras.

A Darwin una persona muy especial, que lucho y logró demostrar mi persona interior, rompiendo cada uno de los esquemas y murmullos de la incertidumbre que tiene la sociedad cambiante, compañero de viajes, de tristezas y éxitos.

Yo Stalin dedico mi tesis a mis amados padres Luis Gaviláñez y Margoth García, quienes con su perseverancia y confianza en mi persona logré culminar esta carrera.

A mis queridos hermanos que me impulsaron a darles el ejemplo de madurez y lucha ante los diferentes obstáculos que existen en la parte educativa.

A mí cuñada María que me motiva cada día a visionar un futuro próspero y lograr mis metas por mis propios recursos, formándome para ser una persona independiente.

AGRADECIMIENTO.

Agradecemos de manera grata e infinita a la Universidad Estatal de Bolívar por la formación académica brindada.

A la Facultad de Ciencias de la Salud y del ser Humano especialmente, a la escuela de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo por la confianza en las decisiones tomadas durante este arduo trayecto académico.

A la Ing. Grey Barragán nuestra tutora a parte del cargo de manera sincera nuestra amiga y colega, por su infinita paciencia dedicación y tiempo, que desde las aulas nos impartió, sus conocimientos para llegar a este momento fructuoso, el de nuestras vidas profesionales.

A cada uno de nuestros docentes catedráticos Ing. Evita Gavilánez, Ing María Vallejo, Ing, Abelardo Paucar, Ing Gloria Iñiguez, Ing. Mirian Uzuay que nos encaminaron al logro de nuestros objetivos y el constante respaldo que mantuvieron en este largo proceso.

Yo Leydy, agradezco a Stalin Gavilánez, Jorge Colina y Santiago Yanchaliquin mejores y únicos amigos, que con sus palabras e ímpetu dedicaron su tiempo y paciencia para desarrollar mis aptitudes y actitudes dentro de la universidad y vida personal.

A Roberto Herrera, Cristian Gallegos, Iván Chimbo, Byron Jácome, Jorge Peña, Dennis Jaramillo, mis queridos compañeros y amigos de trabajo, que impulsaron a culminar mi tesis, además por brindarme sus consejos lo más importante además esa sincera confianza y fuerza para no dejarme vencer por ningún obstáculo encontrado en la nueva etapa que comienzo.

En fin agradecemos a todos y cada uno de nuestros conocidos que de una u otra forma, estuvieron con nosotros brindándonos un poquito de felicidad, motivándonos a llegar muy lejos al finalizar esta fase.

TEMA

Vulnerabilidad Ecológica como factor de la Variabilidad Climática en la Microcuenca del río Chazo Juan parroquia Salinas cantón Guaranda provincia Bolívar.

RESUMEN

La presente investigación desarrollada considerando importante se realizó el siguiente trabajo investigativo: “evaluación de la vulnerabilidad ecológica como factor de la variabilidad climática en la micro cuenca del río Chazo Juan perteneciente a la parroquia Salinas cantón Guaranda provincia Bolívar” mediante un diagnóstico situacional, se conoció el estado actual de los factores que inciden en la vulnerabilidad ecológica y se menciona durante los últimos 150 años se han venido registrando un ritmo acelerado en el desarrollo industrial y crecimiento de la humanidad, que inciden al cambio climático tales como las emisiones de gases de efecto invernadero, las mayores fuentes de generadores son las actividades agrícolas y ganaderas, el aumento de la frontera agrícola conlleva procesos de deforestación y degradación ambiental, las malas prácticas ambientales provocan incendios forestales no controlados, con ello la sobreexplotación de los recursos naturales (flora, fauna suelo y agua) que provocan condiciones adversas para los ciclos normales naturales. Se estableció estrategias de mitigación de la Vulnerabilidad Ecológica, para la adaptación de la Variabilidad Climática, dentro de la enmarcación de la micro cuenca que se apega al contexto de la ingeniería en Administración Para Desastres Y Gestión De Riesgo de la Universidad Estatal De Bolívar.

Abstract:

The present investigation developed considering the following important investigative work was carried out "Evaluation of ecological vulnerability as a factor of climatic variability in the micro-basin of the Chazo Juan river belonging to the parish of Salinas canton Guaranda province of Bolívar" through a situational diagnosis, the current state of the factors that affect ecological vulnerability was known and mentioned during the last 150 years they have been registering an accelerated rate in the industrial development and growth of the humanity, that affect climate change such as greenhouse gas emissions, the main sources of generators are agricultural and livestock activities, The increase in the agricultural frontier leads to deforestation and environmental degradation processes, bad environmental practices cause uncontrolled forest fires, with this the overexploitation of natural resources (flora, fauna, soil and water), which cause adverse conditions for normal natural cycles. Mitigation strategies for

Ecological Vulnerability were established for the adaptation of Climate Variability, within the framework of the micro basin that is attached to the context of engineering in Disaster Management and Risk Management of the State University of Bolívar.

INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad ecológica contemplamos el análisis de cuatro componentes biológicos y geo biofísicos que son suelo agua flora y fauna, obtenemos los niveles de diversidad biológica En el micro cuenca del río Chazo Juan, con metodología de Simpson que nos mide la diversidad de una comunidad, la diversidad biológica es la gran variedad de seres vivos que hay en particular, el índice de Simpson (D), mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a la misma especie o a la misma categoría y Shannon mide el contenido de la información por individuos en muestras obtenidas al azar previamente de una comunidad de la que se conoce el número total de especies los cuales nos dicen se identificó 6 tipos de especies de riqueza y equitatividad florística, tomando en cuenta flora nativa e introducida de la misma manera cinco especies de riqueza faunística, nativa e introducida evidenciando el alto nivel de biodiversidad

Dentro del componente geo biofísico de agua se determinó el índice de calidad global a través de análisis de laboratorio de parámetros físicos químicos y microbiológicos (Ph, Sólidos totales disueltos, Conductividad, Turbidez, Oxígeno Disuelto, Nitritos, E. Coli, Coliformes totales) de agua dulce de río mediante el método promedio aritmético ponderado que consiste en una expresión simple o más o menos compleja, de un número de parámetros los cuales sirven como medida de la calidad de agua el índice puede ser representado por números rangos o una descripción verbal símbolo o color.

Dentro del componente geo biofísico de suelo se determinó el índice de calidad global mediante el los análisis de parámetros físicos químicos (PH, Conductividad, Potasio, Calcio, Magnesio, Zinc, Cobre, Manganeseo, Materia orgánica) de suelos comprendidos entre las cuenca alta, media y baja de la micro cuenca del río Chazo Juan, se utilizó la metodología de máximos y mínimos valores para el cálculo de calidad de suelos. Los valores máximos y mínimos fueron establecidos de diferentes formas para cada indicador. Para algunos atributos, especialmente para las condiciones óptimas, se tuvieron en cuenta umbrales calculados a partir de los valores de los suelos.

Los índices y niveles de vulnerabilidad ecológica indicando resultados a través del análisis, procesamiento e interpretación de datos con cuatro componentes

Flora, Fauna, Suelo y Agua. Obteniéndose un nivel medio de debilidad ecológica dentro de la micro cuenca del río Chazo Juan, esta tendencia se da por factores ambientales y antrópicos.

CAPÍTULO I

1. Problema.

1.1. Planteamiento del Problema.

El cambio climático en la actualidad es un tema en auge de investigación al ser uno de los problemas que va alterando la vida tanto de la especie humana como vegetal y animal, modificando sus ciclos de vida, desarrollo y permanencia dentro de la tierra, la provincia Bolívar, tiene la predominancia de un relieve irregular montañoso, posibilitando la existencia de una variedad de pisos climáticos, y estableciéndose como una zona de alta sensibilidad ecológica (PDOT GAD Gobierno Autonomo cantón Guaranda, 2014).

En el cantón de Guaranda, perteneciente a la provincia de Bolívar presenta grandes problemas ambientales debido al avance de la frontera agrícola actividades pecuarias, ganaderas, deforestación, asentamientos humanos, mal uso del suelo y agua, arrastre de sedimentos orgánicos e inorgánicos, desechos agrícolas y domésticos son las principales fuentes generadoras contaminantes.(Castillo Narváez, 2013).

La presente investigación se limita dentro de la micro cuenca del río Chazo Juan que está ubicada dentro de las estribaciones de la cordillera occidental, que va desde la cuenca alta a una altura de 3830 m.s.n.m. hasta una cuenca baja con una altura de 450 y, espacialmente a una distancia de 40, 5 km de su cabecera parroquial Salinas, caracterizándose por problemas ambientales y ecológicos tales como: deforestación, afectación de las cuencas hidrográficas, explotación irracional de recursos naturales incendios y destrucción de la biodiversidad son debido a las actividades humanas que mantiene esta micro cuenca hidrográfica (Jezabel, 2018).

1.2. Formulación del Problema.

¿De qué manera la vulnerabilidad ecológica se relaciona como factor de la variabilidad climática en el micro cuenca del río Chazo Juan perteneciente a la parroquia Salinas cantón Guaranda provincia Bolívar?

1.3. Objetivos.

Objetivo General.

Evaluar la vulnerabilidad ecológica como factor de la variabilidad climática en la micro cuenca del río Chazo Juan perteneciente a la parroquia Salinas cantón Guaranda provincia Bolívar.

Objetivos Específicos.

- 1.** Identificar los factores que influye en la vulnerabilidad Ecológica.
- 2.** Determinar índices y niveles de Vulnerabilidad Ecológica (de la zona cuenca alta, cuenca media y cuenca baja de la micro cuenca del río Chazo Juan)
- 3.** Formular estrategias de mitigación de la Vulnerabilidad Ecológica, para la adaptación de la Variabilidad Climática.

1.4. Justificación de la Investigación.

El surgimiento de la agricultura temprana y moderna permitió que cada unidad de tierra cultivada alimentara a un mayor número de personas. El desarrollo de sistemas sanitarios, de antibióticos y vacunas sirvió para controlar a los agentes de enfermedades infecciosas. Como resultado, las tasas de mortalidad cayeron pronunciadamente por debajo de la natalidad y el tamaño de la población creció con rapidez. Hace unos 10000 años, cuando empezó la agricultura, había alrededor de cinco millones de humanos en el planeta, y ahora somos 6.700 millones de habitantes (MillerG, 2010).

En el Ecuador, debido a los diferentes problemas de contaminación, mal manejo de los recursos naturales, se ha producido la disminución de especies nativas tanto de flora como de fauna, pérdida de los caudales y contaminación de los ríos. Esto ha sido provocado por la destrucción de los ecosistemas naturales, el avance de la frontera agrícola y contaminación de importantes recursos como el suelo, flora, fauna, paisaje y el agua que es uno de los elementales recursos para el desarrollo de la vida(Castillo Narváez, 2013).

La presente investigación desarrollada considerando importante se realizó el siguiente trabajo investigativo: **“EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ECOLÓGICA COMO FACTOR DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SALINAS CANTÓN GUARANDA PROVINCIA BOLÍVAR”** mediante un diagnóstico situacional, se conoció el estado real en base a la ubicación geográfica, de los factores que inciden en la vulnerabilidad ecológica como (Análisis de la dimensión Biológica y geo biofísica) para determinar la variabilidad climática, además se estableció estrategias de mitigación de la Vulnerabilidad Ecológica, para la adaptación a la Variabilidad Climática, que se apega al contexto de la ingeniería en Administración Para Desastres Y Gestión Del Riesgos de la Universidad Estatal De Bolívar.

1.5 limitaciones de la Investigación.

- a) Recolección de datos en fechas reestablecidas.
- b) Información deficiente por parte de la población objetivo.

1.6 Marco Referencial.

1.6.1. Características generales de la micro cuenca.

Ubicación Geográfica.

La micro cuenca del río Chazo Juan se encuentra localizada en el extremo occidental de la parroquia Salinas comprendiendo los territorios de la Palma, los Arrayanes, Chazo Juan y San José de Camarón parte de este territorio perteneciente al cantón Echeandia, a un tiempo aproximado de 1 hora y 30 minutos del cantón Guaranda, provincia Bolívar con una superficie 14786,520313 Ha.

Ilustración 1 Ubicación Geográfica.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Coordenadas UTM: WGS84

Longitud: 708116, 842

Latitud: 9845414,853

Altura: 1636

Límites zona de estudio:

Norte: Palma loma, Lanza Urcu

Sur: Zambo Loma, Tigre Yacu, La palma

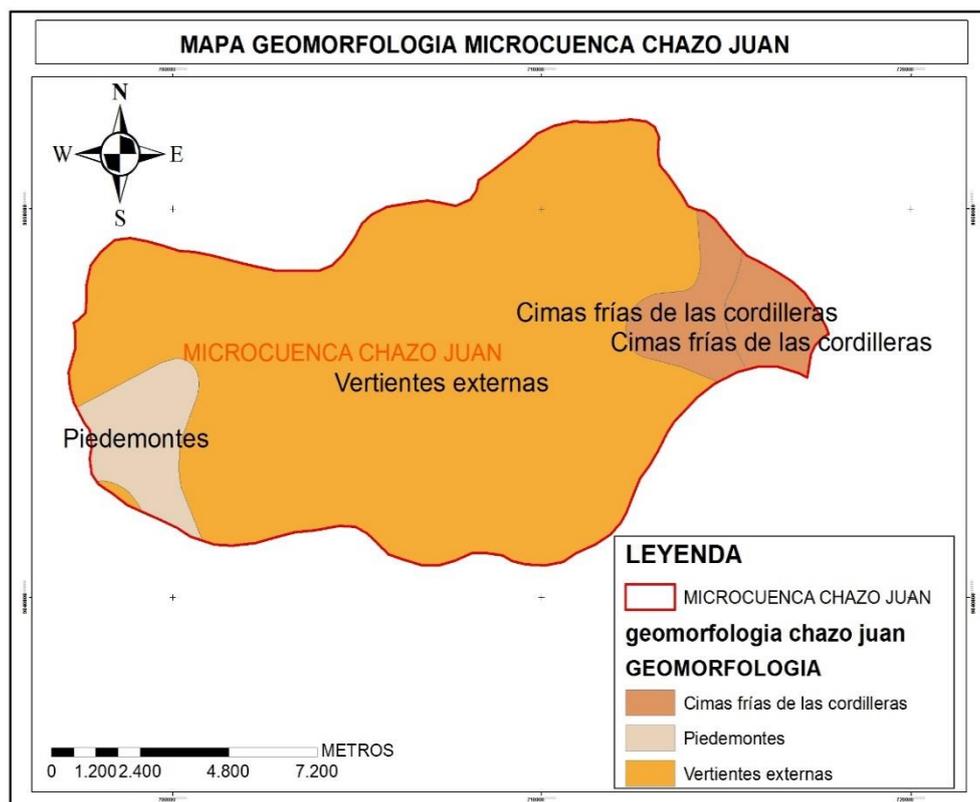
Este: La Libertad, Cerro Orongo, Cerro Arroz Urcu

Oeste: Ramos Urcu, Matiavì, Pambahuela

Geomorfología

En la micro cuenca del rio Chazo Juan tenemos presencia de vertientes externas con cobertura de proyecciones piroclásticas recientes, cenizas y lapilli: las vertientes andinas septentrionales y centrales, cimas frías de las cordilleras formas heredadas paleo-glaciares, relieves de los márgenes y también piedemonte andino: conos de deyección y de esparcimiento.

Ilustración 2 Geomorfología.



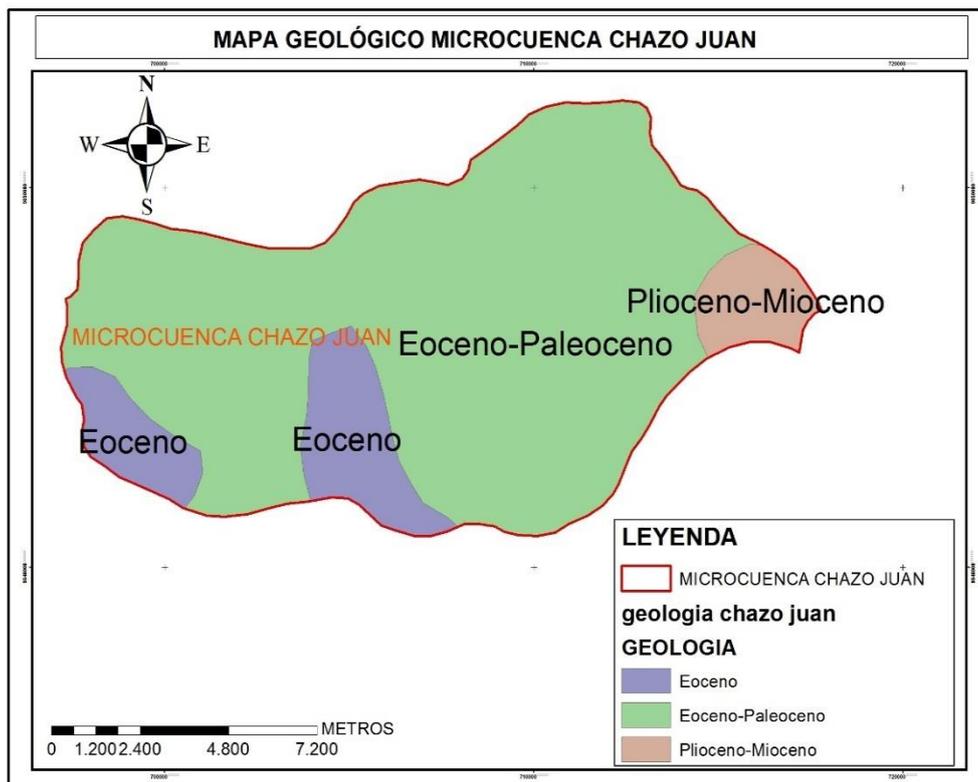
Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018

Geología.

Tenemos suelos de los periodos de formación o meteorización comprendidos en el Eoceno rocas internas como Granodiorita, diorita, pórfido de edad cenozoica, Plioceno-Mioceno Volcánicos Pisayambo (1000-2000m) Flujos de lava y piroclastos de composición andesítica a riolítica, Eoceno-Paleoceno presencia de Unidad Macuchi (>2000m) Lavas andesíticas, tobas, volcanoclásticos.

Ilustración 3 Geología.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Pendiente.

TABLA 1 Grado de las pendientes de la micro cuenca del río Chazo Juan.

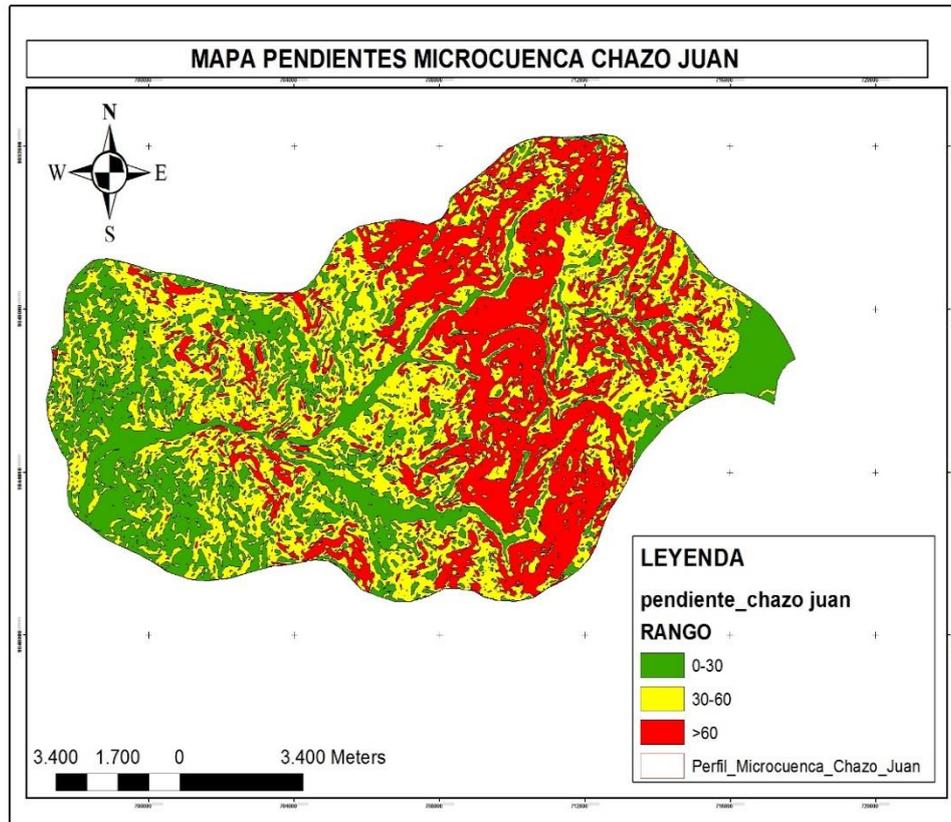
RANGO PORCENTAJE	NIVEL	AREA HA
0-30	BAJO	3887,489
30-60	MEDIO	6414,697
>60	ALTO	4482,296

Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

El grado de inclinación de las vertientes y relación con las montañas al plano horizontal, en el siguiente mapa y TABLA detallado esta expresado en porcentaje y sus diferentes niveles de inclinación.

Ilustración 4 Pendientes.



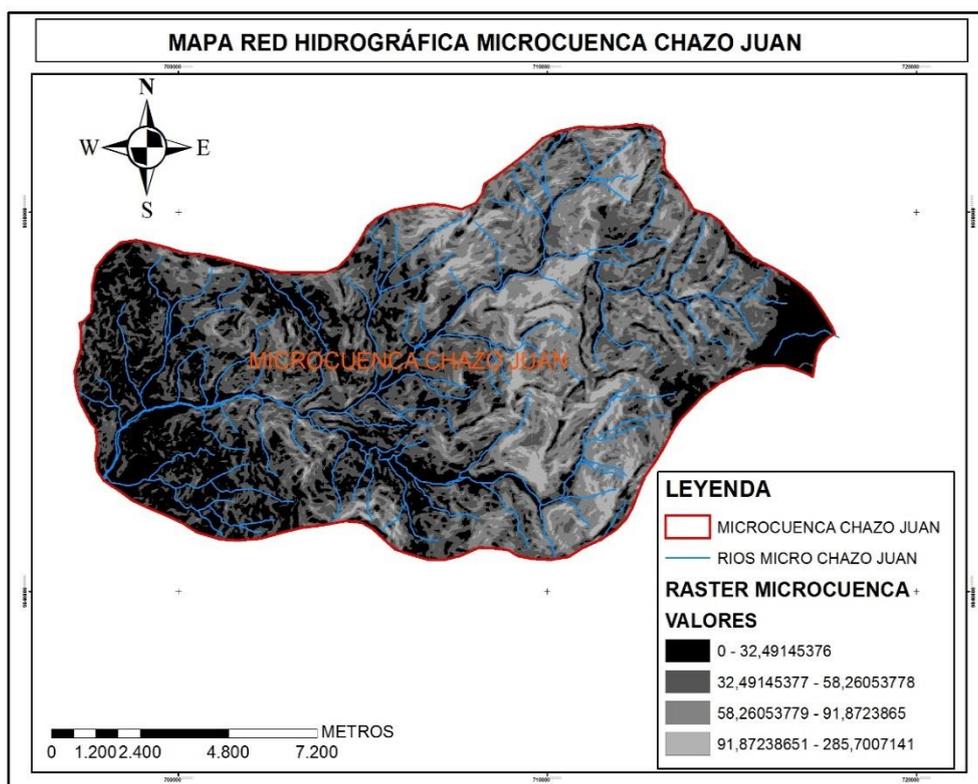
Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Red hidrográfica

La micro cuenca del río Chazo Juan está ubicada en el sistema hídrico del Pacífico y subsistema hídrico perteneciente a Guayas, la cuenca del río Guayas y la subcuenca del río Babahoyo, la micro cuenca de río Chazo Juan y el río limón del Carmen perteneciente a los cantones Guaranda y Echeandia, provincia Bolívar.

Ilustración 5 Red Hidrográficas.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

TABLA 2 Red de drenaje.

Red de Drenaje micro Cuenca del río Chazo Juan.		
FORMA DRENAJE	AREA HA	%
ANASTOMOSADO	6,055	0,04%
DENDRITICO	3664,814	25%
MEANDRICO	464,594	3%
SUBDENDRITICO	3478,906	24%
SUBPARALELO	7004,906	47%
OTROS	167,245	1%
total	14786,520	100%

Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010

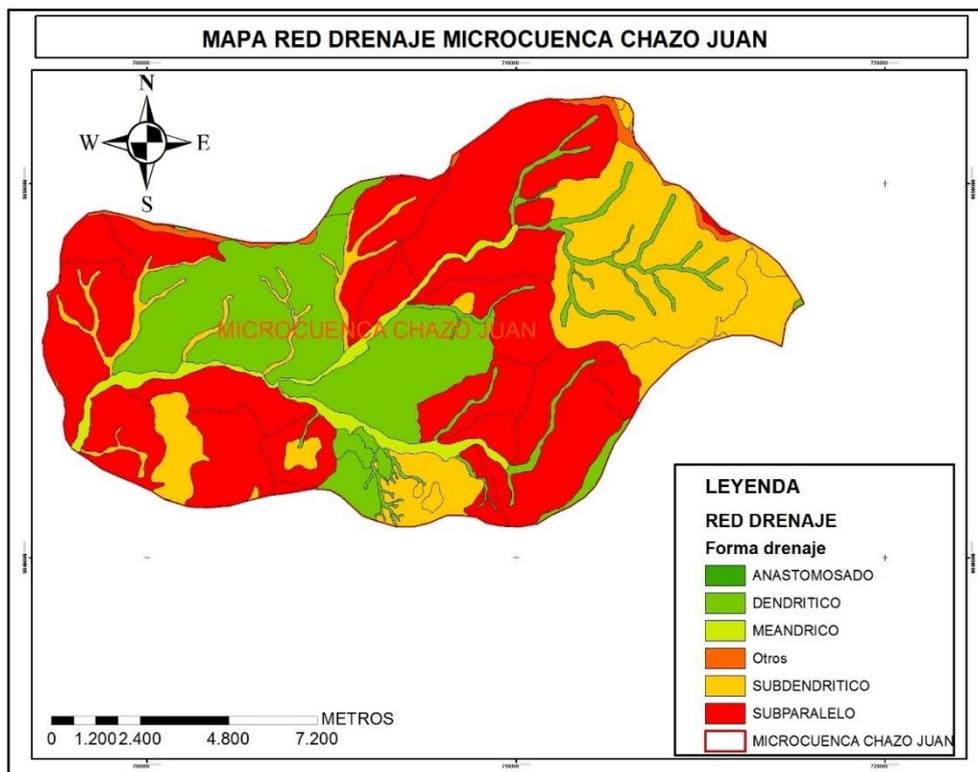
Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

La red de drenaje está formada dentro de la enmarcación de la micro cuenca del río Chazo Juan, se identifica las formas anastomosadas que refiere a típicas zonas y llanuras expuestas a inundación, con alta sedimentación con bajo o moderado

caudal, los eventos de crecientes en este tipo de drenaje son normales y son muy comunes en proximidades a zonas de derretimientos de casquetes.

El drenaje dendrítico son corrientes que tienen patrones que se asemejan a ramificaciones de un árbol y se desarrollan en rocas con resistencia a erosión uniforme se forman en áreas con interacción de varios factores: baja permeabilidad, mediana pluviosidad, poco caudal, baja cobertura vegetal y pendientes moderadas. Subdendrítico es una modificación de la red dendrítica, ofreciendo un control más fuerte que aquel de la zona donde corre el curso principal. Meandrítico en este tipo de drenaje se generan curvas pronunciadas conocidos como meandros el caudal es pronunciable e importante, Subparalelo las ramificaciones forman ángulos agudos, con el cauce principal se forman normalmente en pendientes uniformes.

Ilustración 6 Red de drenaje.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Zonas de vida.

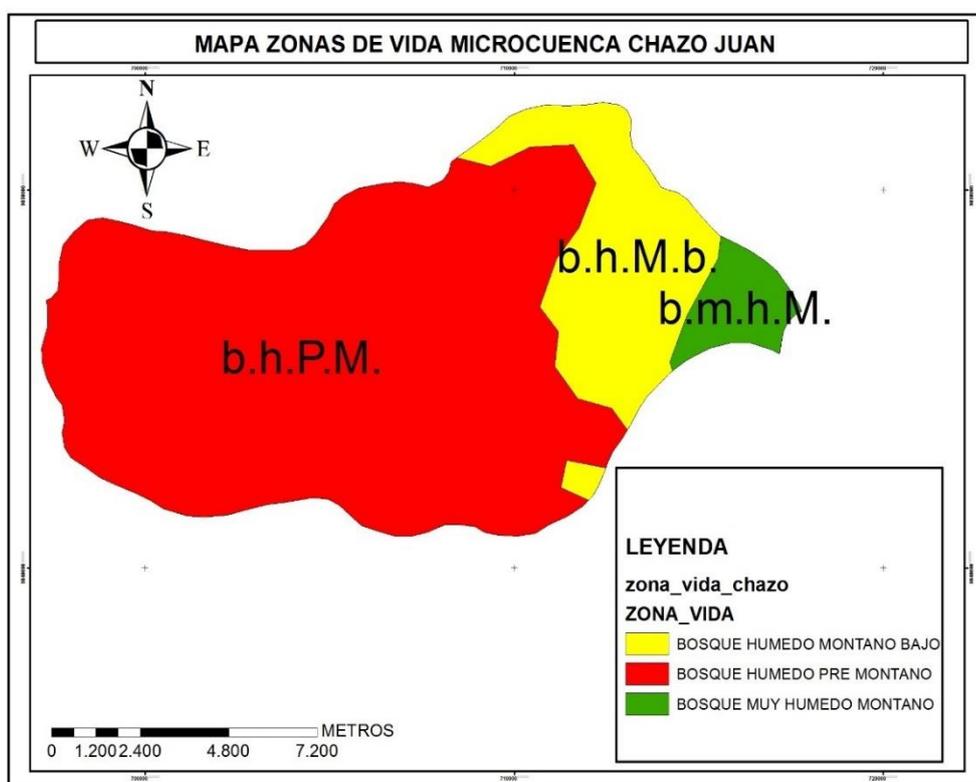
Los pisos climáticos son factores que favorecen al desarrollo agrícola pecuario y ganadero de la población.

TABLA 3 Zonas de vida

Distribución de las zonas de vida.			
ZONA	ESPECIES ENDEMICAS	ALTURA (m.s.n.m)	COMUNIDAD
Cuenca Alta	bosque primario	3700 A 4400	Verde pamba
Cuenca Media	bosque primario	1800 a 3700	La Palma
Cuenca Baja	<i>Melastomataceae</i> , <i>Palmaceae</i> <i>Pteridophyta</i> (helechos), guayusa, chilca (<i>Baccharispolyyantha</i>)	1078 a 500	Chazo Juan

Fuente: (GAD SALINAS, 2015) (Jezabel, 2018). Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Ilustración 7 Zonas de vida



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

En la micro cuenca del río Chazo Juan encontramos el bosque húmedo pre montano, con una variedad de especies de flora y fauna, de la misma manera se logra identificar el bosque húmedo montano bajo y el bosque muy húmedo montano.

Demografía.

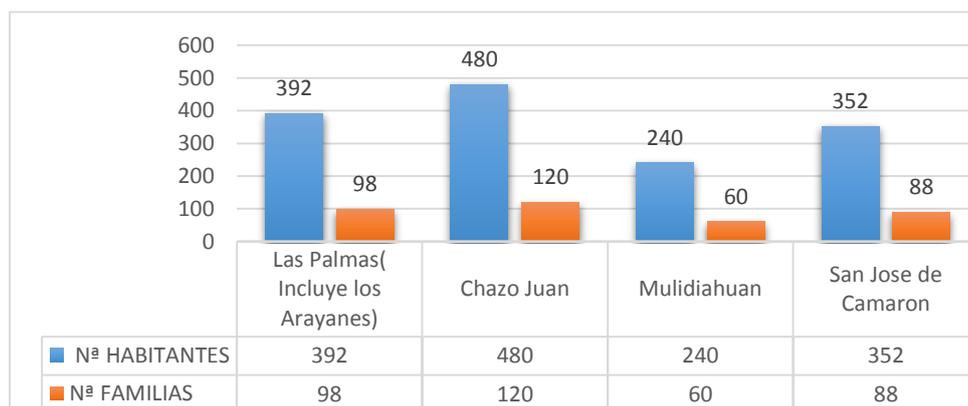
TABLA 4 Datos demográficos.

COMUNIDADES /RECINTOS	HABITANTES	FAMÍLIAS	N ^a ENCUESTAS
Las Palmas (Incluye los Arayanes).	392	98	51
Chazo Juan.	480	120	63
Mulidiaguan	240	60	31
San José de Camarón.	352	88	46
TOTAL	1464	366	191

Fuente:(INEC, 2010) Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

El crecimiento demográfico en las poblaciones que se encuentran asentadas en la micro cuenca del río Chazo Juan, se desarrolla de acuerdo al crecimiento poblacional, es necesario una planificación en diferentes ámbitos de desarrollo.

GRAFICO N^a 1: Estructura demográfica comparativa.

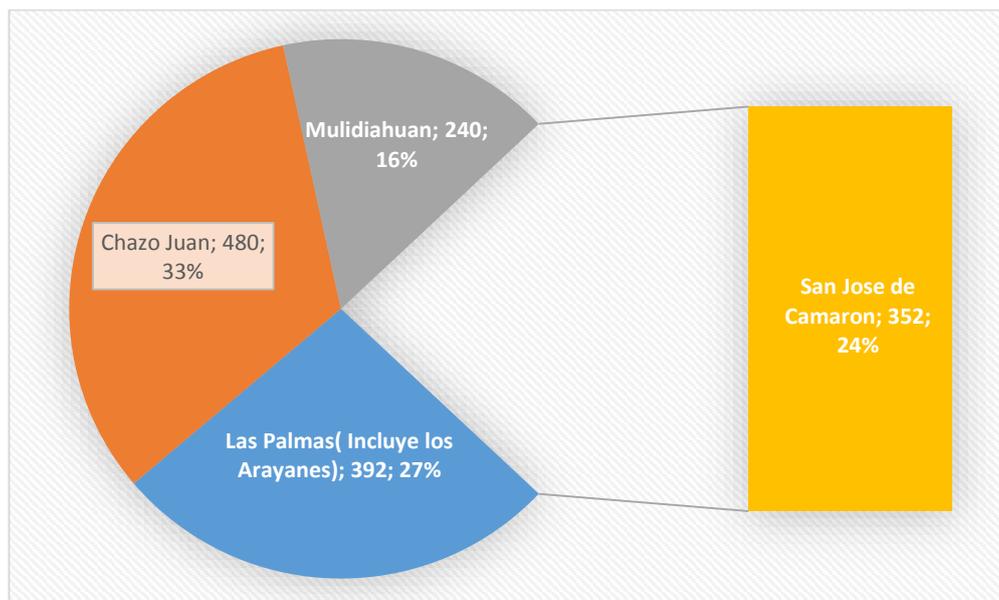


Fuente: (INEC, 2010) Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Población.

Para elaborar el siguiente gráfico se tomó datos obtenidos de INEC 2010 (Instituto Nacional De Estadísticas Y Censos), como referencia el PDOT (Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial), de la parroquia Salinas, en estas comunidades no registran datos específicos del total de pobladores.

GRAFICO N° 2: Datos porcentuales demográficos comparativos.



Fuente: (INEC, 2010). **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Actividad económica.

La actividad económica en las comunidades pertenecientes a la micro cuenca del río Chazo Juan en los últimos años se han desarrollado a través de iniciativas de darles valor agregado a los diferentes productos, contribuyendo al desarrollo de microempresas que logran reducir la migración y la apertura de nuevas plazas de trabajo (GAD SALINAS, 2015).

Producción de leche.

Esta actividad desarrollada por los pobladores de las comunidades es de mayor relevancia, representa el mayor ingreso económico al proveen de materia prima para la elaboración de diferentes lácteos y sus derivados (GAD SALINAS, 2015).

TABLA 5 Actividades Económicas.

QUESERAS	PROVEEDOR	LECHE DIARIO (Litros)	ANDINO	MOZZARELLA	ORGANIZACION
Arrayanes	20	180	220	0	Asociación
Chazo Juan	45	580	0	520	Cooperativa
La Palma	54	680	0	550	Asociación
Mulidiaguan	37	470	0	450	Asociación
TOTAL	156	1910	220	1520	

Fuente: (GAD SALINAS, 2015). **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Producción Agrícola.

La producción agrícola se refleja en actividades de los pobladores desarrollándose en los diferentes pisos climáticos, se encontró los cultivos de pastos con sus variedades, papas, caña de azúcar, en la cuenca media y baja de la micro cuenca del río Chazo Juan la caña como principal materia prima para la elaboración de panela y agua ardiente (GAD SALINAS, 2015).

Producción Pecuaria

Afirmando la presencia de diferentes variedades de pastos existentes en la zona de estudio, sean estos nativos y cultivados, presenciamos la vida de especies bovinas, porcinas, ovinas, camélidos y equinos, teniendo el mayor dominio la raza bovina con fines productivos de carne y leche, representan el mayor ingreso económico para las familias de las zonas, sin embargo, las especies menores tienen fines alimenticios en el interior de los hogares, existen familias dedicadas a la reproducción, crianza y comercialización de peces esta actividad tiene mayor relevancia en la cuenca media y baja de la micro cuenca del río Chazo Juan especialmente en las comunidades de Chazo Juan y San José de Camarón (GAD SALINAS, 2015).

Cultivo de caña de azúcar.

Es un cultivo de ciclo corto, es realizada por pequeños productores con instrumentos rudimentarios llamados trapiches, para elaborar la panela granulada, y en bloques además de ello la elaboración de alcohol, la comercialización de estos productos no generan grandes ingresos a sus

fabricantes, no son tan cotizados y la mayor parte de estos se destina al auto consumo dentro del núcleo familiar(GAD SALINAS, 2015).

Servicios Turísticos.

En la actualidad existen iniciativas turísticas comunitarias de manera informal a través de atractivos paisajísticos que cuentan con servicios de guías, son aquellas personas que en la mayoría de veces satisfacen las inquietudes y requerimientos del turista, esta actividad ha tenido un auge como alternativa de desarrollo, genera nuevas fuentes de trabajo y de inversión en actividades de ecoturismo(GAD SALINAS, 2015).

TABLA 6 Servicios turísticos

COMUNIDAD	ATRATIVOS
Arrayanes	Cerro Masallingo
La Palma	Cascada los gemelos
Mulidiahuan	Cocha Brava
Chazo Juan	Sendero ecológico hacia cascadas, donde encontramos antiguas molineras de caña, cascadas, moras, rio Guabito, granjas Agro turísticas.

Fuente: (GAD SALINAS, 2015).**Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Seguridad y soberanía alimentaria.

Durante el recorrido de campo y constatando información obtenida a través de fichas técnicas de campo y charlas con pobladores manifiestan que la producción agrícola son en pequeñas parcelas como: papa, cebolla, acelga, col, aba, melloco, oca, mashua, arveja, frejol, caña azúcar, plátano, yuca, papa china, camote etc, son manipulados para el consumo como medio de subsistencia (GAD SALINAS, 2015).

Educación.

Chazo Juan cuenta con una institución de educación básica, su nombre Atahualpa, está constituida por 3 aulas, 51 alumnos entre hombres y mujeres. Esta institución mantiene 3 funcionarios en el área de docencia además posee el servicio de agua, luz e internet(GAD SALINAS, 2015).

Salud.

Los servicios de salud prestados a la comunidad de Chazo Juan es a través de un subcentro básico de salud que se rige al Marco Normativos de la Constitución (GAD SALINAS, 2015).

Infraestructura Básica.

Energía Eléctrica. Chazo Juan, mantiene una cobertura de energía eléctrica del 98% (GAD SALINAS, 2015).

Cobertura de Agua.

La comunidad se rige a la administración de la junta de agua que es una actividad solidaria es decir no estipulan las tarifas de pago mensual del consumo de agua y la población beneficiada es 197 usuarios (GAD SALINAS, 2015).

Cobertura de Alcantarillado.

La comunidad de Chazo Juan, dispone de alcantarillado público de doble servicio (Aguas lluvia y agua servida) sin puntos de tratamientos ni desagües además la construcción de este sistema se encuentra obsoleta (GAD SALINAS, 2015).

Sistemas de Manejo de Residuos Sólidos.

La administración actual ha implementado el servicio de recolección de basura.

TABLA 7 Sistemas de manejo de residuos.

Comunidad	Cobertura	Días	Horarios	Vehículo	Personal.
Chazo Juan	si	martes - viernes	14.00 pm	uno	1 chofer 1 auxiliar

Fuente: (GAD SALINAS, 2015). **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

En esta localidad el manejo de los residuos se mantiene con la actividad los días martes y viernes, sus desechos son trasladados al cantón Echeandia.

Servicios De Comunicación.

TABLA 8 Servicios de comunicación.

Comunidad	Cobertura	Convencional	Celular	Internet
Chazo Juan	si	7%	85%	2%

Fuente: (GAD SALINAS, 2015). **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

La información tomada de fuentes primarias y secundarias favorecen al desarrollo de la población a la toma de decisiones inmediatas y lo más importante a la facilidad de proveer ayuda inmediata si se suscitase una emergencia (GAD SALINAS, 2015).

Vías De Comunicación.

TABLA 9 Vías de comunicación.

Comunidad	Longitud	Estado	Tipo de calzada.
Chazo Juan via Echeandía	6460km	regular	Lastre.

Fuente: (GAD SALINAS, 2015). **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Chazo Juan cuenta con un medio de comunicación terrestre su estado es regular y tiene una calzada de lastre (GAD SALINAS, 2015).

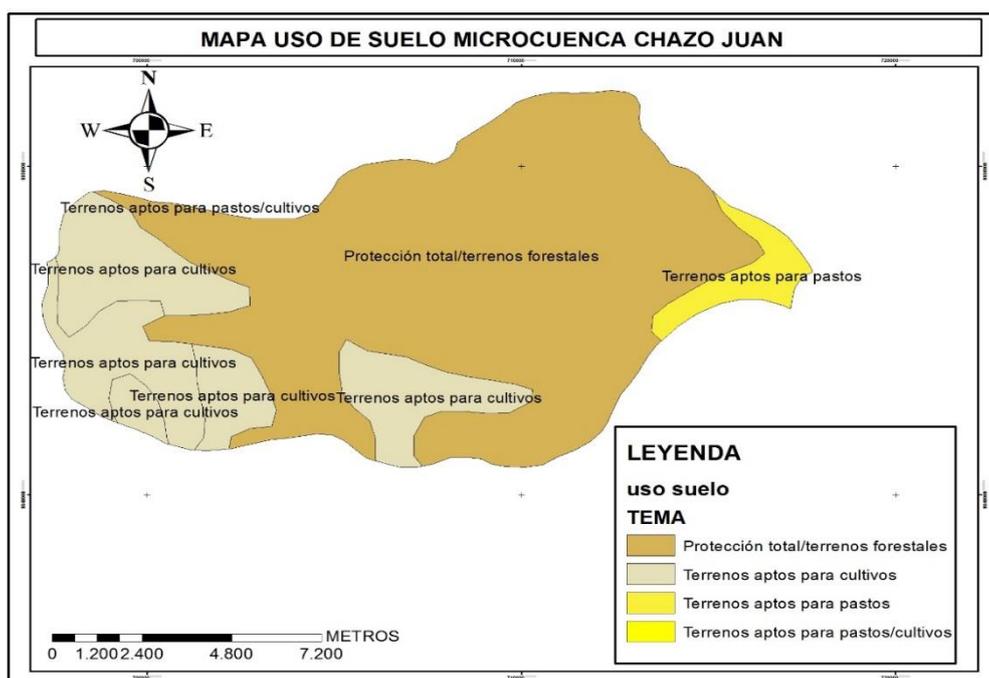
Usos de suelo

TABLA 10 Usos del suelo.

USOS	DESCRIPCION	AREA HA
Terrenos aptos para pastos	Ganadería extensiva; extensiva-semintensiva	22522,32192
Terrenos aptos para pastos/cultivos	Ganadería extensiva-semintensiva/cultivo con limitaciones severas	8020,679431
Terrenos aptos para cultivos	Con limitaciones importantes - severas	28511,57832
Terrenos aptos para cultivos	Con limitaciones importantes	4017,468825
Terrenos aptos para cultivos	Con limitaciones severas	1125,804591
Terrenos aptos para cultivos	Con limitaciones severas	6744,186944
Protección total/terrenos forestales	Protección de cobertura vegetal/bosques de protección, reforestación	6106429,123

Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010 **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Ilustración 8 Usos de suelo.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.**Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

En el mapa temático identifica la mayor parte la protección total de los terrenos forestales, en segunda instancia se encuentra los terrenos aptos para cultivos.

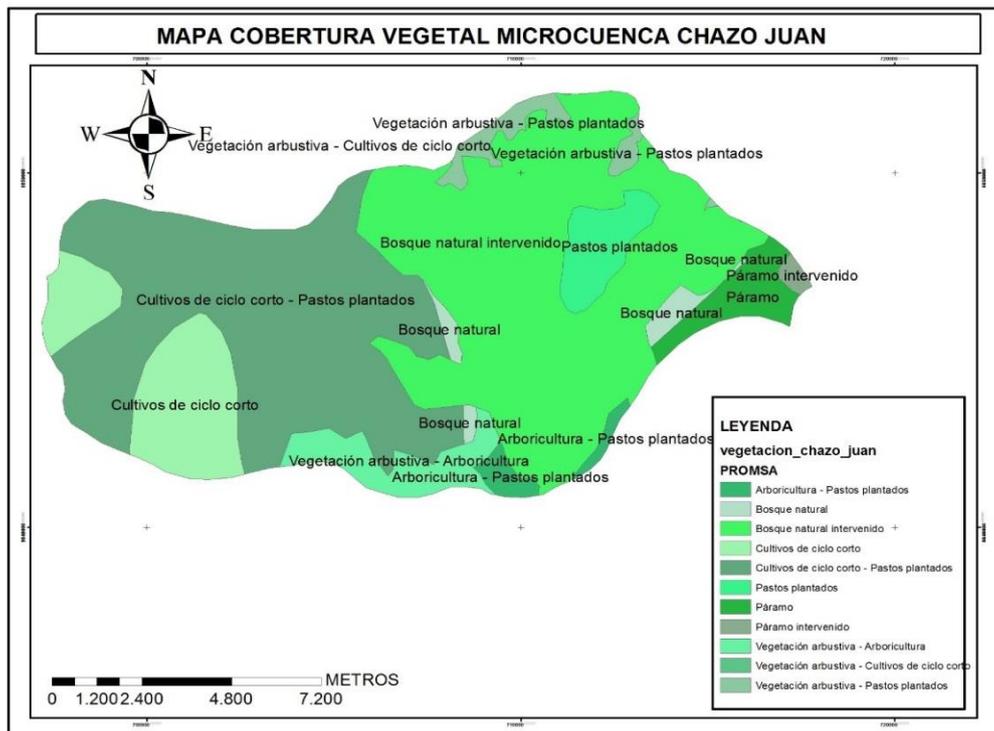
Cobertura vegetal.

TABLA 11 Cobertura vegetal.

VEJETACION MICROCUENCA CHAJO JUAN	AREA HA	%
Arboricultura - Pastos plantados	197,307693	0,000023975%
Bosque natural	21849559,52	3%
Bosque natural intervenido	174036041,4	21%
Cultivos de ciclo corto	190402278,2	23%
Cultivos de ciclo corto - Pastos plantados	247597886	30%
Páramo	8648430,952	1%
Páramo intervenido	20061003,48	2%
Pastos plantados	4943994,625	1%
Vegetación arbustiva - Arboricultura	26947716,44	3%
Vegetación arbustiva - Cultivos de ciclo corto	13640057,06	2%
Vegetación arbustiva - Pastos plantados	114860359	14%
TOTAL	822987524	100%

Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.**Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Ilustración 9 Cobertura vegetal.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010. **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

El mapa refleja que la micro cuenca del río Chazo Juan contiene bosques naturales intervenidos en su mayor parte, se articula con la vegetación arbustiva, pastos plantados y cultivos de ciclo corto.

Flora.

TABLA 12 Inventario de la flora.

La vegetación que comprende en la cuenca alta, media y baja de la micro cuenca estudiada dispone de árboles, arbustos, bosques y matorrales.

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Nahuan negro	<i>Ocotea benthamiana Mez.</i>	Tiumbil	<i>Myrsine africana</i>
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	Helecho blanco	<i>Pteridium aquilinum</i>
Lengua vaca	<i>Rumex crispus L.</i>	Helecho	<i>Blechnum patersonii</i>
Guabo	<i>Inga feuillei</i>	Caña guadua	<i>Guadua angustifolia</i>
Cade	<i>Phytelephas Aequatorialis</i>	Catión	<i>Vicia lutea</i>
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Guanto amarillo	<i>Brugmansia ssp.</i>
Helecho (azan)	<i>Cyathea arborea</i>	Hoja morada	<i>Tradescantia pallida</i>
Chivo	<i>Zanthoxylum fagara (L.)</i>	Hoja rayada	<i>Croton</i>
Chonta	<i>Bactris gasipaes</i>	Moringa	<i>Moringa arborea Verdc.</i>
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Guayusa	<i>Ilex guayusa</i>
Arrayan subtropical	<i>Myrtus communis L.</i>	Laurel Medicinal	<i>Laurus nobilis</i>
Mata palo	<i>Ficus benghalensis</i>	Yuca pie de elefante	<i>Yucca elephantipes</i>
Cascarilla	<i>Croton cascarilla (L.) L.</i>	Palmito	<i>Chamaerops humilis</i>
Tiunbil	<i>Myrsine africana</i>	Ortiga de caballo	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. Ex Wedd.</i>
Motilón	<i>Freziera reticulata</i>	Chachacomo	<i>Escallonia myrtilloides L. f.</i>
Guabo serrano	<i>Inga edulis</i>	Flor fucsia	<i>Fuchsia steyermarkii PE Berry</i>
Nahuan serrano	<i>Nectandra laurel Nees</i>	Florecedor	<i>Brachyotum jamesonii Triana.</i>
Nahuan canelo	<i>Persea ferruginea Kunth.</i>	Tomate monte	<i>Solanum betaceum</i>
Moral serrano	<i>Morus nigra</i>	Zurillo	<i>Petiveria alliacea</i>
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Palmera	<i>Areca catechu</i>

Carga bola	<u>Meliosma frondosa Cuatrec. & Idrobo</u>	Naranjilla natural	<u>Solanum quitoense Lam.</u>
Hojas largas	<u>Guarea kunthiana A. Juss.</u>	6 dedos	<u>Ricinus communis</u>
Colca	<u>Miconia asperrima Triana</u>	Alubilla	<u>Cneorum tricoccon</u>
Laurel Maderero	<u>Cordia alliodora</u>	Ciruela	<u>Prunus domestica</u>
Palma de cera	<u>Ceroxylon alpinum Bonpl. ex DC.</u>	Guineo	<u>Musa × paradisiaca</u>
vara blanca	<u>Casearia corymbosa</u>	Orito	<u>Musa acuminata</u>
Guarumo blanco	<u>Cecropia peltata</u>	Lima dulce	<u>Musa paradisiaca</u>
Arrayan dulce	<u>Luma apiculata</u>	Maqueño	<u>Musa Paradisiaca</u>
Aliso	<u>Alnus glutinosa</u>	Cabuya	<u>Agave</u>
Gualicon	<u>Fraxinus uhdei</u>	Achote	<u>Bixa orellana</u>
Sangre de drago	<u>Dracaena draco (L.) L.</u>	Guayaba	<u>Psidium guajava</u>
Cauchillo (caucho)	<u>Ficus elastica</u>	Plátano barraganete	<u>Musa Paradisiaca</u>
Palma	<u>Astrocaryum chambira</u>	Plátano dominico	<u>Musa Paradisiaca</u>
Sapan blanco	<u>Caesalpinia sappan</u>	Chirimoya	<u>Annona cherimola</u>
Guayabillo	<u>Myrciaria floribunda</u>	Cacao	<u>Theobroma cacao</u>
Arrayan serrano	<u>Myrcianthes hallii (O. Berg) McVaugh</u>	Piza	<u>Monnina crassifolia (Bonpl.) Kunth</u>
Nogal	<u>Juglans neotropica Diels.</u>	Cucharilla	<u>Oreocallis grandiflora (Lam.) R. Br.</u>
Sacha capulí	<u>Prunus opaca (Benth.) Walp.</u>	Manzana caspi	<u>Hesperomeles ferruginea (Pers.) Benth.</u>
pepa amarilla	<u>Meliosma frondosa Cuatrec. & Idrobo</u>	Piñan	<u>Hesperomeles obtusifolia Pers. Lindl</u>
Balza	<u>Salix pedicellata</u>	Arete del inca	<u>Brachyotum ledifolium</u>
Molinillo	<u>Talauma hernandezii</u>	Gualicon	<u>Macleania rupestris (H.B.K) A.C.Smith</u>
Cedro fino	<u>Cedrela odorata</u>	Granizo	<u>Valeriana microphyla (H.B.K).</u>
Cedro colorado	<u>Acrocarpus fraxinifolius</u>	Carrasquilla, espino	<u>Berberis warszewiczii</u>

Guato, poroton	<u><i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i></u>	Lulo perro	<u><i>Solanum spp.</i></u>
Candelillo	<u><i>Abatia parviflora Ruiz & Pav.</i></u>	Shanshi	<u><i>Calibrachoa thymifolia</i></u>
Aguacate	<u><i>Persea americana</i></u>	Sacha matico	<u><i>Buddleja globosa</i></u>
Dama de Noche	<u><i>Cestrum nocturnum</i></u>	Piquil	<u><i>Gynoxys buxifolia (H.B.K) Cass</i></u>
Flor Jamaica	<u><i>Hibiscus sabdariffa</i></u>	Botoncillo amarillo	<u><i>Aster spp.</i></u>
Escoba	<u><i>Cytisus oromediterraneus</i></u>	Niguas	<u><i>Margyricarpus pinnatus (Lam.) Kuntze</i></u>
Flor amarilla	<u><i>Tithonia diversifolia</i></u>	Negrillo	<u><i>Toumefortia spp. R & P.</i></u>
Lechero morado	<u><i>Euphorbia cotinifolia</i></u>	Tilo	<u><i>Sambucus peruviana Kunth</i></u>
Lechero blanco	<u><i>Sapium glandulosum</i></u>	Pechuga de gallina	<u><i>Gaultheria Cordifolia</i></u>
Nigua	<u><i>Tournefortia hirsutissima</i></u>	Chupa chupa	<u><i>Quararibea cordata</i></u>
Guanto blanco	<u><i>Brugmansia arborea (L.)</i></u>	Guayacán	<u><i>Guaiacum officinale</i></u>
Guanto rojo	<u><i>Brugmansia sanguinea</i></u>	Frutipan	<u><i>Artocarpus altilis</i></u>
Cañoto blanco (bambú)	<u><i>Bambusoideae</i></u>	Coco madera	<u><i>Roystonea regia</i></u>
Murillo	<u><i>Crataegus oxyacantha</i></u>	Canelón	<u><i>Myrsine laetevirens</i></u>
San juanillo	<u><i>Abatia parviflora Ruiz & Pav.</i></u>	Tola	<u><i>Proustia pyrifolia DC.</i></u>
chonco burro	<u><i>Canna indica</i></u>	Pumin	<u><i>Bistropogon mollis</i></u>
Cedrillo (jibaro y castrillo)	<u><i>Ulmus elongata</i></u>	Naranjito	<u><i>Citrus × sinensis</i></u>
Tomate monte	<u><i>Solanum betaceum</i></u>	Camacho	<u><i>Xanthosoma</i></u>
Guavidoca	<u><i>Piper carpunya.</i></u>	Sombrilla del pobre	<u><i>Gunnera aequatoriensis L. E. Mora</i></u>
Flor tomate	<u><i>Lantana camara</i></u>	Malva silvestre	<u><i>Malva sylvestris</i></u>
Toronja	<u><i>Citrus × paradisi</i></u>	Chamburo	<u><i>Vasconcellea pubescens</i></u>
Mamey	<u><i>Mammea americana</i></u>	Flor amarilla	<u><i>Liabum eggersii Hieron.</i></u>
zapote	<u><i>Casimiroa edulis</i></u>	S.N	<u><i>Gynoxys cuicochensis Cuatrec.</i></u>
Mandarina china	<u><i>Citrus reticulata</i></u>	Polilepis	<u><i>Polylepis pauta Hieron.</i></u>

Limón mandarina	<u><i>Citrus × limonia</i></u>	Espino	<u><i>Barnadesia arborea Kunth</i></u>
Limón sutil	<u><i>Citrus × aurantifolia</i></u>	Chaguarqueron	<u><i>Dendrophorbium balsapampae (Cuatrec.) B. Nord.</i></u>
Plátano hartón	<u><i>Musa paradisiaca</i></u>	S.N	<u><i>Tournefortia fuliginosa Kunth</i></u>
Limón real	<u><i>Citrus × limon (L.)</i></u>	Chigua	<u><i>Centropogon steyermarkii Jeppesen</i></u>
La pajanga	<u><i>Syngonium podophyllum</i></u>	Doblador	<u><i>Viburnum pichinchense Benth.</i></u>
Chilca	<u><i>Baccharis salicifolia</i></u>	Romerillo	<u><i>Hypericum laricifolium Juss.</i></u>
Helecho	<u><i>Pteris tremula</i></u>	Papaya	<u><i>Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.</i></u>
Laurel	<u><i>Mirtica sp.</i></u>	S.N	<u><i>Gaultheria erecta Vent.</i></u>
Mortiño	<u><i>Mirtus communis</i></u>	Uva de monte	<u><i>Macleania rupestris (Kunth) AC Sm.</i></u>
Retama	<u><i>Retama sphaerocarpa</i></u>	Flores rosadas	<u><i>Cavendishia bracteata (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold</i></u>
Matico	<u><i>Piper aduncum L.</i></u>	Carne perro	<u><i>Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don</i></u>
Sural	<u><i>Chusquea subulata L.G. Clark</i></u>	Planta florecedora	<u><i>Brachyotum jamesonii Triana.</i></u>
Carrizo	<u><i>Chusquea scandens Kunth</i></u>	Forma Arete	<u><i>Fuchsia steyermarkii PE Berry</i></u>
		Maíz de zorro	<u><i>Phytolacca bogotensis Kunth</i></u>

Fuente: Datos de campo. **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Fauna.

La creciente población, aumento de la frontera agrícola y la deforestación ha acarreado que estén en peligro de extinción o ya se han extinguido ciertas especies.

TABLA 13 Inventario de fauna

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Reinita lomianteadada	<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	Guanta	<i>Cuniculus paca</i>
Valdivia	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>
Mosquero real	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>
Tersina	<i>Tersina viridis</i>	Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus</i>
Hornero	<i>Furnarius leucopus</i>	Oso perezoso	<i>Choloepus hoffmanni</i>
Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Puerco espín	<i>coendou rufescens</i>
Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>	Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>
Garza	<i>Ardea alba</i>	Oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>
Gavilán	<i>Uteogallus meridionalis</i>	Murciélago	<i>Lophostoma occidentale</i>
Pico grueso negriazul Ado	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Murciélago	<i>Platyrrhinus matapalensis</i>
Tiranolete silbador sureño	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Zarigüeya común	<i>Didelphis marsupialis</i>
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>	Cuchucho	<i>Nasuella olivacea</i>
Pecho amarillo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Cabeza de mate	<i>Eira barbara</i>
Gallo de monte	<i>Rupicola peruvianus</i>	Raposa	<i>Didelphis marsupialis</i>
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>	Ardilla	<i>Microsciurus flaviventer</i>
Tórtolas	<i>Streptopelia turtur</i>	Mono mico	<i>Mico argentatus</i>
Pacharaco	<i>Ortalis ruficauda</i>	Mono aullador	<i>Alouatta seniculus</i>
Loros	<i>Pionus sordidus</i>	Puma	<i>Puma concolor</i>
Carpintero	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	Tigre	<i>Panthera onca</i>
Pato monte	<i>Neochen jubata</i>	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>
Pavas monte	<i>Penelope montagnii</i>	Oso	<i>Tremarctos ornatus</i>

Perdis	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Búho	<i>Bubo virginianusnigresens</i>	Sajino	<i>Pecari tajacu</i>
Dios te de	<i>Ramphastos tucanus</i>	Perro del agua	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Gallo / Gallina	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Cuy de monte	<i>Cavia tschudii</i>
Pavos	<i>Meleagris gallopavo</i>	Lobo	<i>Pseudalopex culpaeus</i>
Patos	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	chucuri	<i>Mustela frenata</i>
Culebra Equis	<i>Bothrops atrox</i>	Perro / Perra	<i>Canis lupus familiaris</i>
Culebra Chonta	<i>Clelia clelia</i>	Toro / vaca	<i>Bos primigenius taurus</i>
Coral	<i>Micrurus ancoralis</i>	Caballo / yegua	<i>Equus ferus caballus</i>
Equis cabeza candado	<i>Bothrocophias microphthalmus</i>	Mula	<i>Equus asinus × Equus caballus</i>
Anolis de dos Marcas	<i>Anolis binotatus</i>	Chanchos	<i>Sus scrofa domestica</i>
Iguana o pacaso	<i>Iguana iguana</i>	Gato	<i>Felis silvestris catus</i>
Culebra mata caballo	<i>Boa constrictor</i>	Ratón	<i>Rattus norvegicus</i>
Culebra gramera	<i>Natrix maura</i>	Pericote	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Burro / Burra	<i>Equus asinus</i>	Cabezón	<i>Pachyramphus homochrous</i>
Borregos	<i>Ovis orientalis aries</i>	Soterrey Pecho Jaspeado	<i>Pheugopedius sclateri</i>
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Semillero piquigrande	<i>Oryzoborus crassirostris</i>
Llamingo	<i>Vicugna pacos</i>	Saltón piquinaranja	<i>Arremon aurantirostris</i>
Chirote	<i>Sturnella bellicosa</i>	Eufonía piquigruesa	<i>Euphonia lanirostris</i>
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Curiquingue	<i>Phalcooboenus carunculatus</i>	Quinde	<i>Amazilia tzacatl</i>
Guarro espuela	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		

Fuente: Datos de campo. **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Aptitudes y Actitudes

Producción artesanal informal: dentro de las actividades secundarias que realiza la población en estudio es utilizar las semillas de “CADE” siendo esta el tipo de vegetación arbórea que es una especie introducida dentro del “HAS” de trabajo para el desarrollo de la economía, y otras funciones tales como, en el uso de la madera para la construcción de viviendas rústicas para el trabajo, así como también parte de sus hojas como cubierta de la misma (GAD SALINAS, 2015).

Micro emprendimientos comunitarios: de manera directa se pudo observar que existen micro emprendimientos comunitarios los que influyen dentro de la población y se describen a continuación (GAD SALINAS, 2015).

Quesera: Este emprendimiento viene siguiendo la herencia de las actividades comunitarias de la parroquia Salinas que empezó la fabricación del queso en el año 1978, desarrollando así el sustento de más de 200 familias productoras de leche de la parroquia. El producto elaborado fue en primera instancia para el consumo directo y platos típicos de la población (GAD SALINAS, 2015).

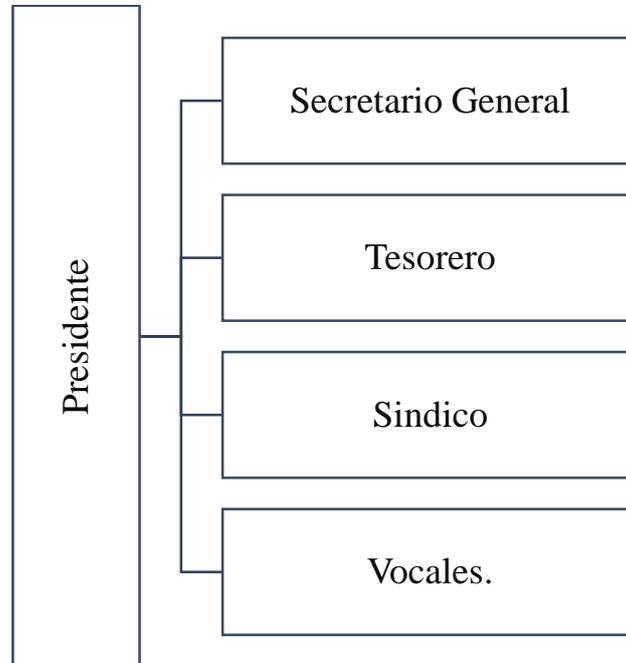
Este micro emprendimiento surge por la organización y liderazgo de las autoridades al mando de la parroquia rural Salinas, de igual forma los representantes de las comunidades de Chazo Juan y las Palmas. Manifiesta uno de sus pobladores mediante una entrevista realizada que dichos procesos surgieron por las necesidades de los pobladores y su migración, además por la necesidad de dar valor agregado al producto “leche” que obtenían en gran cantidad (GAD SALINAS, 2015).

Sostiene que el impulso que tuvieron fueron los apoyos comunitarios, organizaciones que facilitaron el aprendizaje y desarrollo de los micros emprendimientos. Y como no faltar el entusiasmo de los pobladores (GAD SALINAS, 2015).

Estructura organizativa de la comunidad.

Chazo Juan está constituida de la siguiente manera.

GRAFICO Nª 3: Organigrama de la comunidad Chazo Juan.



Fuente: (GAD SALINAS, 2015). **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

Niveles de organizaciones Existentes.

- Junta de agua
- Asociaciones de producción.
- Oficina de turismo comunitario.

Fuente: (GAD SALINAS, 2015).

CAPÍTULO II

3. Marco Teórico.

3.1. Antecedentes de la Investigación.

Cambio climático y Variabilidad climática para el periodo 1981-2010 en las cuencas de los ríos Zulia y pamplonita, norte de Santander Colombia.

Diego Álzate; Edwin Rojas; Jemay Mosquera; Jacipt Ramon, 2015.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales menciona que la temperatura media del país está aumentando a una tasa de cambio de 0,13°C por década para el periodo 1971-2000 de la misma forma, la temperatura media en el territorio nacional continuara incrementándose durante el transcurrir del siglo XXI de tal manera que para el periodo 2011_2040 había aumentado en un 1,4°C para 2040-2070 en 2,4°C y para 2071 -2100 en un 3,2C (Diego, Alzate; Rojas, Edwin; Mosquera, Jemay; Ramon, 2015).

En el estudio se hace una primera aproximación para identificar la relación del cambio climático y la variedad climática a través de la detección y cuantificación de tendencias de cambio de series de tiempo de temperaturas y precipitaciones registradas. Para cuantificar las tendencias detectadas y estimar la magnitud de las alteraciones climáticas en los últimos años se utiliza la estadística no paramétrica y un proceso de interpolación a través del método de Distancia Inversa Ponderada (IPW) para modelar la distribución espacial (Diego, Alzate; Rojas, Edwin; Mosquera, Jemay; Ramon, 2015).

A partir de 1977 la tasa de incremento en las temperaturas globales es 5 veces mayor mientras que en el caso de las temperaturas del hemisferio norte, dicha tasa ha aumentado en más de 8 veces a partir de 1985, el cambio climático puede deberse a procesos internos naturales a forzamientos externos o a cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmosfera o del uso de la tierra. En cuanto a la variabilidad climática, responde a las fluctuaciones del clima que a través de los años y desde épocas remotas se han presentado en diversas escalas de tiempo y espacio (Diego, Alzate; Rojas, Edwin; Mosquera, Jemay; Ramon, 2015).

La investigación en general centrada en el estudio del cambio climático se centra en cuencas de los ríos Zulia y Pamplonita que está ubicado al norte de Santander en Colombia, trabaja con dos indicadores hidrometeorológicos que son la temperatura y precipitación, la temperatura media está aumentando considerablemente en el planeta, y el cambio climático se debe a varios factores antropogénicos una de ellas generadas por las actividades en el ámbito de desarrollo uso y sobreexplotación de los recursos de la tierra, causando severos daños a la atmósfera y acarreando variación climática, los eventos producidos en el comportamiento de los mismos son extremos un ejemplo de ellos se puede argumentar el de deslizamientos por la saturación de suelos e incendios forestales debido a olas de calor muy fuertes que se ven reflejadas en el cambio climático la variabilidad climática refleja en factores o indicadores físicos, geomorfológicos, geológicos, hidrometeorológicos (Diego, Alzate; Rojas, Edwin; Mosquera, Jemay; Ramon, 2015).

Vulnerabilidad climática, cambio climático y el recurso hídrico en Colombia.

María Claudia García; Andrea Piñeros Botero; Favio Andrés Bernal Quiroga; Estefanía Ardila Robles, 2012.

El estudio nacional del agua evaluó los índices de escasez, presión y vulnerabilidad por disponibilidad del recurso en el territorio nacional, cuya elaboración involucro la utilización de la información de las series históricas de más de 400 estaciones hidrológicas y cerca de 200 de precipitación a la red nacional de estaciones hidrometeorológicas. La segunda categoría de indicadores permite identificar y medir los efectos de la intervención del hombre sobre el recurso hídrico, a través del índice de uso de agua, un índice de vulnerabilidad por devastación hídrica, un índice de calidad del agua y un índice de alteración potencial de la misma (García, Botero, Quiroga, & Robles, 2012).

Durante los últimos años, múltiples estudios han reportado el incremento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos de variedad climática en el mundo. La ocurrencia de desastres asociados con fenómenos hidrometeorológicos ha crecido de manera exponencial, tendencia que se ha

observado desde los años 70 y 80. Se podría argumentar que, a partir de estos desastres, el mundo empezó a enfrentar nuevos escenarios de riesgo y de clima, independientemente de la certeza científica con la que se pueda demostrar la relación existente entre el cambio climático y los fenómenos de variabilidad climática (García et al., 2012).

La vulnerabilidad no está definida únicamente en términos de amenazas o impactos, sino también por las vías de desarrollo de una sociedad, su grado de exposición física, la distribución de sus recursos, los desastres padecidos previamente y sus instituciones sociales y gubernamentales (García et al., 2012).

Los escenarios de cambio climático para Colombia muestran que del 2011 al 2040 se presentaría un aumento de la temperatura media que supera al 2% de manera homogénea en casi todo el país a medida que han venido creciendo la oferta de información hidrometeorológica y ambiental en el país, dichos estudios han mejorado progresivamente en lo que respecta a su alcance y nivel de detalle. (García et al., 2012).

Los factores de sistema hídrico son muy importantes en el estudio ambiental y climático debido que este es un recurso natural de gran valor para el desarrollo de la vida, al identificar los efectos causados por la intervención del hombre, sobre el uso y utilización del recurso hídrico, inconscientemente provocamos la variabilidad climática y enfrentamos nuevos escenarios de riesgo (García et al., 2012).

Cambio climático y pobreza en el Ecuador.

Sandra Jiménez Noboa, 2010.

La probabilidad de la mayor vulnerabilidad del cambio climático para el año 2020 en las ciudades medianas y pequeñas como: Imbabura, Guayas, Santa Elena y Bolívar. La provincia con un riesgo mayor es Guayas, en la población rural el riesgo de cambio climático las provincias mayormente expuestas serán Bolívar, Orellana, Los Ríos y Cañar. El impacto del cambio climático en temas de salud será mayormente en áreas de alta vulnerabilidad socio-económica, por lo que las condiciones climáticas permiten la probabilidad de que el incremento de enfermedades epidemiológicas como la malaria y el dengue, se produzcan

mayormente en zonas de gran altitud localizada en las estribaciones del corredor andino oriental y occidental.

El Ecuador al ser un país netamente agrícola la actividad de la agricultura y silvicultura es la responsable de la emisión del 24% de gases de efecto invernadero, en los últimos años el país ha venido sufriendo varios efectos relacionados con el cambio climático como: el fenómeno del niño y la niña, esto ha afectado en el proceso de producción agrícola del país reflejado la ausencia de lluvias afectando y plantaciones cultivadas en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo en un 98% en el año 2010, en este mismo año afecto las plantaciones de arroz de las provincias costeras de Guayas y Los Ríos, también se han registrado incrementos de temperatura y eventos extremos (sequías, inundaciones, heladas) afectando a redes hidrológicas y al retroceso de la capa de los glaciares. (Jimenez, 2010).

Agroecología y cambio climático: ¿adaptación o transformación?

Miguel A. Altieria; Clara Nicholls

La agroecología, es una ciencia y movimiento que pretende derrocar las fuerzas perpetuanes del hambre y de la degradación ambiental. Las concentraciones de gases de efecto invernadero provocadas por la combustión del petróleo y la deforestación son el problema, la causa o raíz del desafío ecológico que enfrenta la humanidad, es el sistema socioeconómico imperante, caracterizado por un modelo de desarrollo incapaz de asegurar respeto por el medio ambiente y la gente pobre del mundo, que generalmente son los más vulnerables.

Para mantenerse dentro de los límites admisibles de emisiones, los países ricos tendrían que disminuirlas en al menos 10 % por año. Esto por supuesto, amenaza los niveles de consumo y bienestar que gozan estos países, estatus que no desean abandonar. Por el contrario, la respuesta común de los grandes intereses siempre ha sido que la tecnología, unida a la magia del mercado, podrá solucionar todos los problemas, pero se promueve la gran ilusión de un crecimiento económico ilimitado que no impacte a la naturaleza. La realidad es que la degradación no solo impacta a los ecosistemas, sino también a los países más pobres que históricamente no han contribuido al cambio climático (Araya et al., 2018).

Es por esto que el Papa Francisco (2015) en su encíclica ecológica *Laudato Si* es concreto en indicar quienes son responsables por la destrucción ambiental planetaria, exclamando: “Porque hay una verdadera «deuda ecológica entre el norte y el sur, relacionada con desequilibrios comerciales con consecuencias en el ámbito ecológico, así como con el uso desproporcionado de los recursos naturales llevado a cabo históricamente por algunos países.” Él es aún más específico al decir que “un veinte por ciento de la población mundial consume recursos en tal medida que roba a las naciones pobres y a las futuras generaciones lo que necesitan para sobrevivir” (Araya et al., 2018).

El Papa plantea que la conversión ecológica de nuestro planeta debe ser guiada por una ecología integradora que “está hecha de simples gestos cotidianos donde rompemos la lógica de la violencia, del aprovechamiento, del egoísmo. (Araya et al., 2018).

Biodiversidad y servicio ecosistemicos en la gestión del suelo subsuelo.

Cesar Rojas, José Leonardo Bocanegra, Buana Mariño De Posada 2014.

La explotación de subsuelo se manifiesta por diferentes visiones:

Visión agropecuaria, económica catastral minera y biológica, el uso del suelo refleja la variedad de interés dando lugar a la regulación sectorial que es nada más que un enfoque basado en la gestión del suelo a partir de los subcomponentes de la capa superior (SUELO) y la capa subterránea o no suelo (SUBSUELO). La importancia de las interacciones y los procesos de los componentes bióticos y abióticos que ocurren en el conjunto del suelo y subsuelo que se encuentran estrechamente vinculados a la funcionalidad de los ecosistemas y a su vez con la capacidad de generación de servicios básicos y vitales para la sociedad (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

El artículo 1 del decreto 2811 de 1974 dice “el ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social”. El mejor uso del territorio a partir del cual se reconozca que a la propiedad y los derechos particulares les es inherente una función social y ecológica inaplazable (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

Los procesos ecosistémicos son las acciones químicas, físicas, o biológicas que relacionan a los organismos con su entorno. La función se refiere al comportamiento de un ecosistema como consecuencia de uno o varios procesos, las cuales pueden proveer de bienes y servicios de valor para los humanos. Las funciones están reguladas por la interacción de los factores abióticos y bióticos, dicha interacción es controlada por mecanismos que influyen en la diversidad biológica y la identidad de los organismos (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

La biodiversidad bajo el suelo posee gran significado para las comunidades vegetales y procesos ecosistémicos. Ya que junto con gran perturbación tales como el clima, las condiciones del suelo o la zona geográfica influye en el número de especies sobre y debajo del suelo, así como también los intervalos relativamente amplios de escalas espaciales y temporales que dependen del tamaño del cuerpo y de la historia de vida del organismo en cuestión, el tamaño de su unidad de hábitad o dominio. Por eso es necesario consolidar instrumentos de políticas ambientales para implementar la gestión integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, que aseguren los procesos de preservación restauración, Gestión Del Riesgo conservación, y conocimiento con el fin del desarrollo en el ordenamiento del territorio (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

Las actividades humanas nacen por una necesidad, alimentaria, salud, seguridad, economía, y biológica con la que se recalca la destrucción del planeta por diversos problemas ambientales y cambios climáticos que generamos, la micro biodiversidad del suelo es el principal motor del ambiente, se refleja los vínculos con la parte social en pequeña escala (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

Vulnerabilidad ambiental y social. Perspectivas para la restauración de bosques en la Sierra Madre de Chiapas.

M. González-Espinosa, N. Ramírez-Marcial, E. Gómez-Pineda, M. R. Parra-Vázquez, B. M. Díaz-Hernández y K. Musálem-Castillejos 2014.

Los bosques sustentan los medios de vida de las diferentes comunidades debido a un manejo y prácticas inadecuadas, a veces incentivadas por las políticas gubernamentales, se ha vulnerado su capacidad de provisión de bienes y servicios. Consecuencia de este proceso de degradación es el incremento de los

riesgos ambientales y la vulnerabilidad de las comunidades frente a fenómenos hidrometeorológicos (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

El mejoramiento forestal tendría que ser tomado en cuenta como una de las practicas más solventes y opciones del mejoramiento del suelo, donde coadyuven a recuperar las condiciones biofísicas que protejan las redes hídricas, Las políticas de apoyo social y productivo debieran incorporar a la restauración de los bosques como un posible mecanismo de mitigación de la vulnerabilidad económica y ambiental local, a la vez de incentivar un uso del suelo sano, intensivo y productivo que requiera de menores superficies deforestadas.

Evaluación de los medios de vida (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

Para lograr el trabajo el autor toma la metodología participativa fundamentada en el análisis de los recursos capitales más importantes como lo son:

Capital natural, físico, financiero, social y humano por familias, para evaluar la situación se realizaron talleres participativos, dentro de los cuales se formaron grupos de enfoque (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

Para el análisis del capital natural se enfatiza la elaboración de manera participativa mapas comunitarios de las áreas con interés para ser rehabilitadas o restauradas. Además de los talleres, se realizaron recorridos por los terrenos de la comunidad y en éstas y otras áreas se realizaron censos de vegetación leñosa en parcelas circulares de 0.1 ha, registrando la composición, densidad y área basal de todos los comunidades mayores a 5 cm de diámetro a la altura del pecho. Se completó un total de 45 parcelas circulares distribuidas en las seis localidades de estudio (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

Las consecuencias más evidentes de lo anterior manifestado es la mayor vulnerabilidad de la humanidad, dadas la pérdida de la capacidad productiva de la tierra y las consecuencias de la variabilidad climática donde el legado para las futuras generaciones serán nulas en el ámbito de la seguridad alimentaria causadas por las innecesarias necesidades de los mismos (Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, 2014).

3.2. Bases Teóricas.

Vulnerabilidad Ecológica

La vulnerabilidad natural de los ecosistemas implica aptitudes y limitaciones de sus componentes, tanto bióticos como abióticos, vinculadas al acervo genético de los organismos (plantas, animales, microbios) que hacen a adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales, como también a las características fisiográficas del medio en el cual están insertos, donde y con el cual interactúan. El concepto de vulnerabilidad ecológica vinculado íntimamente a la forma de convivencia de los grupos humanos con el ambiente, de tal forma que se gesta una vulnerabilidad de los ecosistemas frente a los efectos directos o indirectos de la acción humana y a los riesgos provocados por las comunidades que los explotan o habitan. Por el otro, surge la idea de vulnerabilidad física, referida a la localización de grupos humanos en áreas de riesgo, motivados por la pobreza y la falta de oportunidades para conseguir una ubicación mejor, lo que determina la sujeción y exposición de las sociedades a condiciones ambientales desfavorables por localización de asentamientos en zonas expuestas a sucesos naturales cíclicos, ciertamente previsible pero inevitables (inundaciones pluviales y fluviales, aludes, corrimientos de suelo, incendios, sismos, etc). Obviamente que estos hechos van ligados a las características sociales e ideológicas de cada comunidad, a políticas permisivas y a una falta de educación e información respecto al funcionamiento de los sistemas ecológicos y de la naturaleza toda.(Alberto, 2007).

Biología

La Biología (del griego «βίος» bios, vida, y «λόγος» logos, razonamiento, estudio, ciencia) es una rama de las ciencias naturales que tiene como objeto de estudio a los seres vivos; suele describirse como la ciencia de la vida.

Según Jean Baptiste de Lamarck, Alemania 1800 la Biología es una ciencia porque se basa en la observación de la naturaleza y la experimentación para explicar los fenómenos relacionados con la vida.

La Biología estudia no sólo a los seres vivos y los fenómenos biológicos involucrados, sino también su origen, evolución y propiedades: génesis, nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenicidad, etc. Se ocupa tanto de la

descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales como de las especies en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno.

Clasificación de la vida

El sistema de clasificación dominante se llama taxonomía de Linneo, e incluye rangos y nomenclatura binomial. El modo en que los organismos reciben su nombre está gobernado por acuerdos internacionales, como el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (CINB o ICBN en inglés), el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (CINZ o ICZN en inglés) y el Código Internacional de Nomenclatura Bacteriana (CINB o ICNB en inglés).

Importancia De La Biología.

Todos los campos de la Biología implican una gran importancia para el bienestar de la especie humana y de las otras especies vivientes. El conocimiento de la variedad de la vida, su explotación y conservación es de gran importancia en nuestro diario vivir. En el caso de la medicina, se deben conocer las funciones orgánicas normales, o sea, las funciones que consideramos dentro de los parámetros homeostáticos para lograr establecer las enfermedades padecidas y sus respectivos tratamientos. (“Biología | Biblioteca de Investigaciones,” n.d.)

Flora y vegetación

La vegetación se refiere a los aspectos cuantitativos de la arquitectura vegetal, es decir su distribución horizontal y vertical sobre la superficie, mientras que la flora corresponde a la definición cualitativa de esta arquitectura, referido a las especies componentes de ella. La flora es el conjunto de especies presentes en un lugar o área dada. Comunidad vegetal también lo está por la estructura o modo en que las especies ocupan en el espacio disponible, así como por el aspecto o carácter propio que presenta el conjunto como componente de un paisaje (leñosas arborescentes, arbustivas, espinosas, caducifolias, siempre verdes, suculentas, caméfitas, herbáceas anuales, geófitas, etc.) (“Biología | Biblioteca de Investigaciones,” n.d.).

El concepto de comunidad vegetal se entenderá como un conjunto de plantas de una o más especies vegetales que coexisten en una cierta área. Cuando la

comunidad en cuestión tiene especies dominantes características que pueden ser usadas para diferenciarla de otras comunidades vegetales, se puede utilizar el concepto de comunidad-tipo, que es sinónimo de asociación vegetal. Por supuesto, es necesario distinguir entre comunidades naturales y alteradas (“Biología | Biblioteca de Investigaciones,” n.d.).

De acuerdo a la definición adoptada por Gajardo (1994), Formación Vegetal corresponde a una agrupación de una o más comunidades vegetales que pueden ser delimitadas en la naturaleza en función de las formas de vida dominantes y del modo en que éstas ocupan el espacio (Hernández, Autor, & Serra, 2000)

Fauna

Fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La Zoogeografía se ocupa de la distribución espacial de los animales. Ésta depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de éste (“Flora y fauna Icarito,” n.d.).

La fauna silvestre autóctona, nativa o indígena está formada por todos los animales que pertenecen naturalmente al ambiente que habitan. La fauna silvestre exótica, alóctona, foránea o introducida está formada por todos los animales silvestres que no pertenecen naturalmente al medio que habitan, sino que han sido incorporados a él por acción voluntaria o involuntaria del hombre. A este tipo de fauna en la actualidad se la denomina fauna contaminante. (“Flora y fauna Icarito,” n.d.).

Fauna doméstica La fauna doméstica, o fauna sometida a domesticación, está constituida por las especies domésticas propiamente dichas, es decir, aquellas especies sometidas al dominio del hombre, que se habitúan a vivir bajo este dominio sin necesidad de estar encerradas o sujetas y que en este estado se reproducen indefinidamente, teniendo este dominio como objetivo la explotación de la capacidad de diversos animales de producir trabajo, carne,

lana, pieles, plumas, huevos, compañía y otros productos y servicios (el caballo, el buey, la oveja, la cabra, el gato, el perro, la gallina, el cerdo, la llama) . (“Flora y fauna Icarito,” n.d.).

La fauna en proceso de domesticación, está integrada por aquellos animales silvestres, sean autóctonos, exóticos o importados, criados zootécnicamente bajo el dominio del hombre en condiciones de cautividad o semicautividad, que a través de las generaciones van perdiendo su carácter de salvajes para convertirse en domésticos y ser explotados con iguales fines que estos últimos. Se encuentran en este grupo poblaciones de coipo o nutria criolla, chinchilla, zorro plateado, visón, etc. Debido al hecho de que aún no pueden ser consideradas especies domésticas, tienen que ser encuadradas para su gestión como variedades de poblaciones silvestres obtenidas en cautividad y, por lo tanto, manejados como especies silvestres de una determinada zona geográfica. (“Flora y fauna Icarito,” n.d.)

Factor Geofísico

Según una definición ampliamente aceptada, los factores ambientales son aquellos parámetros o componentes que actúan directamente sobre los seres vivos, y pueden ser bióticos (predación, competencia) y abióticos (climáticos, edáficos, químicos) (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

Suelo

El suelo es la base del ecosistema, es el soporte de la materia vegetal que alimenta la cadena trófica hasta los descomponedores que devuelven de nuevo la materia al sustrato cerrando el ciclo; y se trata de un recurso natural agotable, puesto que ocuparlo para un uso puede hacerlo incompatible con otros usos y dejarlo inservible para un cambio futuro (por ejemplo, si un suelo agrícola se urbaniza se está transformando de manera prácticamente irreversible). Las principales fuentes de contaminación de suelos son las obras de construcción y demolición (viviendas, industrias, infraestructuras...), la actividad industrial (que genera vertidos), la explotación agrícola intensiva (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

Uno de los fenómenos que en la actualidad están provocando mayores alteraciones en cuanto a disponibilidad de sustrato se refiere, es la desertificación (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

La desertificación es el proceso por el cual sustratos antes fértiles y productivos pierden total o parcialmente esas propiedades, y quedan degradados hasta convertirse en suelos áridos. Se inicia con la desaparición de la cubierta vegetal, la ausencia de raíces hace que el suelo pierda su capacidad de retener agua y la desprotección a la que se ve sometido hace que sea más sensible a procesos erosivos que eliminan sus nutrientes, lo que impide que vuelva a crecer vegetación en él si no es fertilizado artificialmente (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

Además, tiene la capacidad de extenderse rápidamente a otros lugares porque trastorna el ciclo natural del agua, reduce la resistencia de la tierra al cambio climático, intensifica los efectos de los temporales de viento, las inundaciones y los incendios (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

Gestión sostenible de la tierra

Las Naciones Unidas definen la gestión sostenible de la tierra (MST) como “el uso de los recursos de la tierra, incluidos los suelos, el agua, los animales y las plantas, para la producción de bienes para satisfacer las necesidades humanas cambiantes, al tiempo que garantiza el potencial productivo a largo plazo de estos recursos. y el mantenimiento de sus funciones ambientales”. (“Land assessment & impacts | Tierras y Aguas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations,” n.d.)

Evaluación de la tierra e impactos.

La FAO ayuda a los países miembros a evaluar el potencial físico, socioeconómico, institucional y legal, así como las limitaciones en el uso de la tierra, con el objetivo de lograr el uso óptimo y sostenible de los recursos de la tierra y empoderar a las personas para que tomen decisiones informadas sobre la asignación de esos recursos.

En el marco del Objetivo estratégico 2 de la FAO, se están desarrollando importantes áreas de trabajo con miras a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, optimizar el uso de insumos y mantener la gama completa de funciones de los ecosistemas (por ejemplo, el suministro de alimentos, fibra y energía; la salud del suelo; calidad del agua, valores culturales y conservación de la biodiversidad) y mejora de la adaptación y mitigación del cambio climático. (“Land assessment & impacts | Tierras y Aguas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations,” n.d.)

Degradación de tierras y agricultura.

Se estima que el 52 por ciento de la tierra utilizada para la agricultura en todo el mundo está moderada o severamente degradada, y casi 2 mil millones de hectáreas, un área que es el doble del tamaño de China, está gravemente degradada, a veces de manera irreversible. La degradación de la tierra reduce la productividad y la seguridad alimentaria, altera las funciones vitales de los ecosistemas, afecta negativamente la biodiversidad y los recursos hídricos, y aumenta las emisiones de carbono y la vulnerabilidad al cambio climático. Los estudios indican que la degradación de la tierra afecta directamente a 1.500 millones de personas en todo el mundo, con un impacto desproporcionado en las mujeres, los niños y los pobres, y que redujo la productividad de la superficie terrestre del mundo en aproximadamente un 25 por ciento entre 1981 y 2003 (“Land assessment & impacts | Tierras y Aguas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations,” n.d.).

Factores Físico-Químico

Componentes minerales: En el suelo pueden abundar más o menos los componentes minerales y distinto tipo de los mismos, de ello depende la variedad y el tipo de plantas. Las plantas, a través de sus raíces, toman los componentes minerales del suelo y los añaden a su composición química, resultando estos fundamentales para el crecimiento de las plantas (“Factores físico-químicos del suelo,” n.d.).

Componentes orgánicos o humus: El humus está compuesto por los materiales orgánicos en descomposición procedentes de animales y plantas que contiene un suelo, así como los microorganismos que provocan esta descomposición. El humus del suelo permite el crecimiento de las plantas, pero, a su vez, estas influyen en la composición del suelo cuando mueren y se descomponen en su interior, proporcionándole mayor fertilidad (“Factores físico-químicos del suelo,” n.d.).

Textura: La textura es un elemento fundamental que caracteriza la calidad de los suelos. Viene determinada por el tamaño de las partículas de los minerales que componen el suelo. Según el diámetro de las partículas podemos diferenciar, de mayor a menor, gravas, arenas, limos y arcillas. Estos diferentes tipos de suelo determinan la mayor o menor capacidad para absorber y retener el agua o la capacidad de penetrar en ellos de las raíces de las plantas (“Factores físico-químicos del suelo,” n.d.).

Acidez: El grado de acidez determina el mayor o menor rendimiento de los cultivos. Acidez sería la cantidad de sustancias ácidas que contiene la tierra y se mide por su pH. Un pH neutro, de 7, sería el óptimo para la agricultura, no obstante, hay cultivos que están habituados a suelos muy ácidos, muchos tipos de cereales, o a suelos bastante básicos, como la vid y el olivo. (“Factores físico-químicos del suelo,” n.d.)

Agua

A pesar de que el 70% de la superficie terrestre está cubierta por mares y océanos, el agua es un recurso escaso puesto que se calcula que el agua dulce representa menos del 3% del total. De ese porcentaje sólo está disponible 1/3 para consumo humano, pues el resto se encuentra congelado en glaciares y casquetes polares, así que nos queda el 1% (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

Dentro de éste, los lagos, embalses y ríos solamente suponen la centésima parte, y juntos componen la mayor parte de las reservas de las que se abastecen los seres humanos, por lo que sólo el 0,01% del agua del planeta queda disponible, con garantías, para nuestro consumo y se estima que actualmente ya se ha explotado la mitad. La contaminación del agua es aquella alteración de su calidad

natural, fruto de la acción del hombre, que la transforma hasta hacerla inservible, parcial o totalmente, para el uso al que se destina (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

Se entiende por “calidad natural del agua” al conjunto de características físico-químicas y bacteriológicas que presenta el agua en estado natural ya sea en los ríos, lagos, manantiales, en el subsuelo o en el mar (“Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental,” n.d.).

La importancia del manejo sostenible del agua

El mundo necesitará producir aproximadamente 60 por ciento más alimento para el 2050 a fin de garantizar una seguridad alimentaria global, y deberá lograrlo mientras conserva e incrementa la base del recurso natural. El agua es un insumo de importancia en la provisión de alimento – desde su producción en el campo y en todos los pasos de la cadena de valor. El agua también debe cumplir el requerimiento personal y doméstico, para la producción energética e industrial, y para mantener importantes ecosistemas dependientes de agua y servicios ambientales. Sin embargo, con el incremento de la demanda y la competencia por el agua, los recursos hídricos del planeta se encuentran bajo un estrés creciente debido al cambio climático, su mal manejo y la contaminación.

La gobernabilidad del agua se relaciona con el entorno propicio en el que se llevan a cabo las acciones de gestión del agua: es decir, las políticas, estrategias, planes, finanzas y estructuras de incentivos generales que afectan o afectan a los recursos hídricos; los marcos e instituciones legales y reglamentarios pertinentes; y procesos de planificación, toma de decisiones y seguimiento. La gobernanza eficaz del agua promueve acciones y medidas responsables para proteger y garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos y para optimizar los servicios y beneficios que se obtienen de esos recursos. Los sistemas de uso múltiple también tienen en cuenta los valores y funciones culturales importantes que son esenciales para el bienestar y los medios de vida locales y podrían proporcionar beneficios ecológicos que incluyen control de inundaciones, recarga de aguas subterráneas, recolección de agua, purificación de agua y conservación de la biodiversidad. La diversificación de las fuentes de agua y de las actividades productivas es fundamental para aumentar la resiliencia

y la gestión de las comunidades locales frente a las conmociones y riesgos globales que pueden resultar del clima o la crisis del mercado. La mayoría de los pobres rurales son pequeños agricultores y agricultores familiares, para quienes una restricción común, y un factor crucial para determinar la pobreza rural, es la disponibilidad insuficiente y el acceso no confiable al agua, no solo para la producción de alimentos, sino también para los socios. Desarrollo económico y sostenibilidad ambiental. Por lo tanto, mejorar la gestión del agua en la agricultura es una prioridad para apoyar los medios de vida de los pequeños agricultores rurales; También es una de las fuerzas más potentes para el alivio de la pobreza y el desarrollo rural (“Land assessment & impacts | Tierras y Aguas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations,” n.d.).

El agua es crucial para la agricultura y la producción de alimentos. Se requiere para satisfacer las necesidades personales y de los hogares, para la producción de energía e industrial, y para mantener importantes ecosistemas y servicios ecosistémicos que dependen del agua. A pesar del aumento en el uso del agua por sectores distintos a la agricultura, el riego sigue siendo el principal usuario de agua a nivel mundial, y la agricultura es responsable del 70 por ciento de todas las extracciones de agua dulce en todo el mundo. Existe una necesidad urgente de utilizar el agua de manera más eficiente en la agricultura, pero, por otro lado, el riego es una de las principales formas de aumentar la producción de alimentos y los ingresos rurales. Por lo tanto, es imperativo mejorar la gestión del agua para lograr una alta productividad del agua y aumentar los ingresos rurales (“Land assessment & impacts | Tierras y Aguas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations,” n.d.).

La agricultura representa el 70 por ciento del consumo total de agua en todo el mundo y es el mayor contribuyente de la contaminación no puntual a las aguas superficiales y subterráneas. La intensificación de la agricultura suele ir acompañada de una mayor erosión del suelo, salinidad y cargas de sedimentos en el agua y por el uso excesivo (o mal uso) de los insumos agrícolas (por ejemplo, fertilizantes) para aumentar la productividad. La contaminación

causada por la agricultura puede contaminar el agua, los alimentos, los forrajes, las granjas, el entorno natural y la atmósfera. Los pesticidas y fertilizantes utilizados en la agricultura pueden contaminar tanto el agua subterránea como la superficial, al igual que los desechos orgánicos del ganado, los antibióticos, los residuos de ensilaje y los desechos de procesamiento de los cultivos de plantación. La contaminación causada por la agricultura industrial a gran escala (incluida la ganadería y la pesca) se clasifica como contaminación de fuente puntual, y la contaminación causada por la agricultura familiar de pequeña escala se considera contaminación de fuente no puntual. (“Land assessment & impacts | Tierras y Aguas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations,” n.d.).

3.4 Marco Conceptual.

Variabilidad climática.

Es una medida del rango en que los elementos climáticos, como la temperatura o lluvias varían de un año para el otro (CIIFEN, 2018).

Clima.

De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change), el clima es la descripción estadística en términos de la media y la variabilidad de las cantidades pertinentes durante un período que varía de meses a miles y hasta millones de años.(Geoenciclopedia, 2019).

El clima se mide en términos de precipitación media, temperaturas máximas y mínimas a lo largo de una estación, humedad, horas de sol. (Geoenciclopedia, 2019).

Temperatura Atmosférica.

Se define como la cantidad de energía calorífica que hay acumulada en el aire. Su valor se indica en grados centígrados, o grados Fahrenheit en el caso de los países anglosajones. El calor es una forma de energía irradiada en forma de ondas cortas del Sol a la Tierra. Como las nubes, el vapor de agua y el polvo de la atmósfera desvían cerca de la mitad de la energía solar hacia el espacio, el

resto es absorbido por la tierra y el agua y convertido en calor (Geoenciclopedia, 2019).

La temperatura está caracterizada por su variación durante el transcurso de los días debido al movimiento de rotación terrestre y durante las estaciones anuales debido al movimiento de traslación. (Geoenciclopedia, 2019).

Presión Atmosférica.

Fuerza ejercida sobre una superficie determinada debida al peso de la atmósfera. Presenta variaciones a nivel vertical: los valores disminuyen en tanto se asciende en altitud (Geoenciclopedia, 2019).

Vientos.

Es aire en movimiento. Determina variaciones en el clima pues seca la humedad, provoca tormentas y contribuye a la evaporación del agua. (Geoenciclopedia, 2019).

Precipitación.

Es un fenómeno climatológico cuyo proceso culmina con la caída del agua en forma líquida o sólida a la superficie terrestre. Un gran porcentaje de las precipitaciones escurren hacia lagos y ríos y el resto se evapora de la superficie terrestre o pasa a través de las plantas. Este último proceso se conoce como evapotranspiración y forma parte del ciclo del agua (Geoenciclopedia, 2019).

Humedad.

Es el vapor de agua que se encuentra contenido en el aire. Su medida se determina por la cantidad de precipitaciones e irradiación solar que una región geográfica registra (Geoenciclopedia, 2019).

El vapor de agua está presente en cualquier región del mundo, no importa si ésta es la más calurosa. En tanto la temperatura aumenta, también lo hace el potencial para que exista vapor de agua. (Geoenciclopedia, 2019).

Proyecto (Proyecto de Adaptación al Cambio Climático) Ministerio Del Ambiente.

Proyecto para la reforestación de la micro cuenca balsa pamba rio cristal el salto como estrategia para la prevención y adaptación al cambio climático y variabilidad climática (Subsecretaria del cambio climatico, 2019).

Estrategias que asume es el manejo sostenible de los recursos naturales, recuperación de suelos y biodiversidad, reforestación de las zonas beneficiarias en conjunto con actores sociales, hace referencia a la recuperación de suelos mediante el cultivo de caña guadua: estudios antes realizados menciona que la alternativa sostenible es el cultivo de caña como herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático, un mecanismo que retiene el carbono regula las fuentes hídricas y retiene al suelo (Subsecretaria del cambio climatico, 2019).

Se menciona sostenibilidad: y se hace referencia a que este cultivo se lo puede cultivar y cosechar con métodos que no impidan la deforestación y mantengan un buen funcionamiento de los ecosistemas (Subsecretaria del cambio climatico, 2019).

3.5 Definición de Términos.

Amenaza: Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental(Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Amenaza biológica: Procesos de origen orgánico o transportados por vectores biológicos, incluidos la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, disfunciones sociales y económicas o degradación ambiental(Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Amenazas hidrometereológicas: Procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental(Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Amenaza geológica: Procesos o fenómenos naturales terrestres, que puedan causar pérdida de vida o daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental(Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Amenazas naturales: Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental(Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Cambio Climático: alteración del clima en un lugar o región si durante un período extenso de tiempo (décadas o mayor) se produce un cambio estadístico significativo en las mediciones promedio o variabilidad del clima en ese lugar o región(Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Degradación ambiental: La disminución de la capacidad del ambiente para Vivir con el Riesgo Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres responder a las necesidades y objetivos sociales y ecológicos (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Desarrollo de capacidad: Esfuerzos dirigidos al desarrollo de habilidades humanas o infraestructuras sociales, dentro de una comunidad u organización, necesarios para reducir el nivel del riesgo (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Ecosistema: Conjunto complejo de relaciones entre organismos vivos que funcionan como una unidad e interactúan con su ambiente físico (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Evaluación Del Riesgo: Metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Gestión De Riesgos De Desastres: Conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Mitigación: Medidas estructurales y no-estructurales emprendidas para limitar el impacto adverso de las amenazas naturales y tecnológicas y de la degradación ambiental (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Sistemas De Información Geográfica: Análisis que combinan base de datos relacionales con interpretación espacial y resultados generalmente en forma de mapas. Una definición más elaborada es la de programas de computador para capturar, almacenar, comprobar, integrar, analizar y suministrar datos terrestres georreferenciados (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

Vulnerabilidad: Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas. (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

3.6. Sistema de Variables.

TABLA 14 Matriz de operalización de variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	MÉTODOS Y TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
VULNERABILIDAD ECOLÓGICA	Se define como susceptibilidad o predisposición del ambiente a sufrir un daño o una pérdida de los elementos que lo conforman, bien sea por una acción natural o por una acción producida por el ser humano. (Carrasco, 2015)	BIOLOGICA	Identificación de flora y fauna.	-Metodología de Simpson y Shannon -Transectos	Ficha Campo Guía Observación
		GEOBIOFÍSICOS	Suelo taxonomía, Factores Físico-Químicas	-Transectos -Muestras - Análisis laboratorio - Índice Calidad Suelo metodología propuesta por cantú et al. 2009.	Ficha Campo Guía Observación Protocolos muestrales
			Agua	-Muestras - Análisis laboratorio	Protocolos muestrales

			Factores Físico-Químicas Microbiológico	-Índice Calidad Agua metodología Promedio Aritmético Ponderado. (Tambo, 2015)	TULSMA (límites permisibles para consumo Humano y Domestico) Metodología de Brown y parámetros de Horton.
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	MÉTODOS Y TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
VARIABILIDAD CLIMÁTICA EFECTO	Es una medida del rango en que los elementos climáticos, como la temperatura, lluvias entre otros varían de un año para el otro.(CIIFEN, 2018)	CLIMA	Temperatura Humedad Atmosférica Vientos Precipitaciones	Estaciones meteorológicas. Metadatos estáticas y móviles.	Registros estadísticos y comparativos de datos

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

CAPÍTULO III

3. Marco Metodológico.

Los tipos de investigación que se consideran para el siguiente trabajo de investigación son:

- a) **Exploratorio:** Mediante este tipo de investigación se evaluó la vulnerabilidad ecológica como factor de la variabilidad climática en la micro cuenca del río Chazo Juan perteneciente a la parroquia Salinas cantón Guaranda provincia Bolívar.
- b) **Descriptivo:** Se obtuvo los atributos que identificara los factores que influye en la vulnerabilidad Ecológica.
- c) **Explicativo causal:** Se caracterizó índices y niveles de Vulnerabilidad Ecológica (cuenca alta Las Palmas), (cuenca media Chazo Juan), (cuenca baja San José de Camarón.)
- d) **Transversal:** Se tomó los datos/factores causales encontrados de la vulnerabilidad ecológica.
- e) **Correlacional:** Se midió el grado de relación entre la vulnerabilidad ecológica y la variabilidad climática.

3.1. Nivel de Investigación.

1. **Descriptivo:** Se realizó la identificación de la flora y fauna en (cuenca alta Las Palmas), (cuenca media Chazo Juan), (cuenca baja San José de Camarón.) perteneciente a la parroquia Salinas cantón Guaranda provincia Bolívar, que es el indicador de la dimensión biológica de la vulnerabilidad ecológica.
2. **Correlacional:** Se evaluó y midió el grado de relación de la vulnerabilidad ecológica y la variabilidad climática.
3. **Exploratorio:** Se investigó la vulnerabilidad ecológica y la variabilidad climática de interés investigativo, con el uso de una metodología flexible.

3.2 Metodologías Aplicadas.

3.2.1. Índice de Simpson.

Es índice de Simpson es un formula que se utiliza para medir la diversidad de una comunidad, la diversidad biológica es la gran variedad de seres vivos que

hay en particular, existen dos factores principales que se tiene en cuenta al medir la diversidad: riqueza y equitatividad (Katherine Briceño, 2019).

Riqueza: es una medida de cantidad de organismos vivos diferentes presentes en un área determinada, la cantidad de especies presentes en un hábitat (Katherine Briceño, 2019).

Equitatividad: compara la similitud u homogeneidad entre los tamaños poblacionales de cada uno de las especies presentes (Katherine Briceño, 2019).

FÓRMULA.

El índice de Simpson (D), mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a la misma especie o a la misma categoría (Katherine Briceño, 2019).

$$D = \sum \left(\frac{n}{N}\right)^2 ,$$

Donde:

n = el número total de organismos de una especie en particular.

N = el número total de organismos de todas las especies.

Si el valor de (D) oscila entre 0 y 1:

Si el valor de (D) da 0, significa diversidad infinita.

Si el valor de (D) da 1, significa que no hay diversidad (Katherine Briceño, 2019).

3.2.2. Índice Se Shannon – Wiener.

Este índice mide el contenido de la información por individuos en muestras obtenidas al azar previamente de una comunidad de la que se conoce el número total de especies (Asociación Interciencia. & Pla, 2006).

FÓRMULA:

$$H' = - \sum_{i=1}^S pi * \log_2 * pi$$

Donde,

S = Número de especies.

Pi = Proporción de individuos de la especie respecto al total de individuos $\frac{ni}{N}$

ni = Número de individuos de la especie

N = Número total de individuos de la especie (Asociación Interciencia. & Pla, 2006).

3.2.3. Índice de calidad de agua.

El índice de calidad de agua consiste en una expresión simple o más o menos compleja, de un número de parámetros los cuales sirven como medida de la calidad de agua el índice puede ser representado por números rangos o una descripción verbal símbolo o color.(Universidad de Pamplona, 2019).

Método de Promedio Aritmético Ponderado.

Fórmula:

$$ICA = \sum_{i=1}^n (q_i * W_i) \text{ (Tambo, 2015)}$$

Donde:

n: Número de las variables o parámetros analizados.

qi: Valor del sub índice de la variable

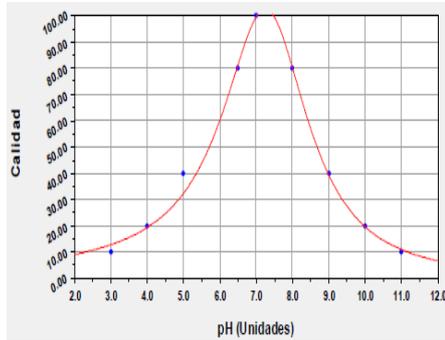
W_i: Pesos relativos asignados a cada parámetro por los investigadores (**es una constante**), que de tal forma se cumpla la sumatoria de valores aleatoriamente y nos den como resultados **1**, esto depende al total de parámetros analizados.

Sub_i: Subíndice del parámetro i donde la calidad de agua se ve reflejada entre (0% – 100%) calidad de agua (Tambo, 2015)(SNET, 2018).

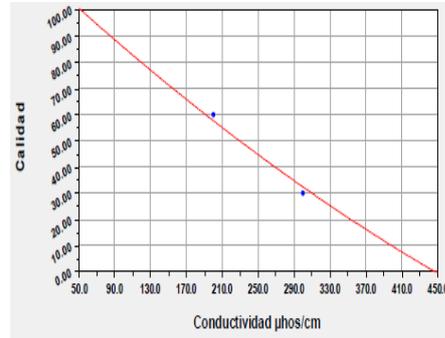
El desarrollo de las curvas de calidad de agua, es el paso más importante en el diseño de un ICA. Las variables integradas por el índice están expresadas en diferentes unidades (mg/l, %Saturación, conteos/volumen, etc.), lo que hace imposible su agregación, además los valores de los parámetros son muy difíciles de comparar en conjunto; como consecuencia de esto se transforman los valores a una misma escala dimensional o adimensional para permitir su agregación, en la mayoría de los casos se trazan curvas asignando valores entre 0 y 100, a cada valor analítico (Tambo, 2015).

GRAFICAS MEDIANTE PESOS DE PONDERACIÓN PARA ESTABLECER LOS ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA

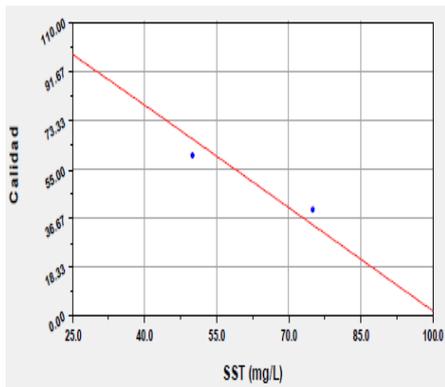
POTENCIAL HIDROGENO.



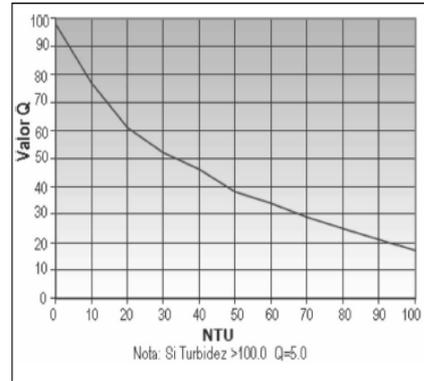
CONDUCTIVIDAD.



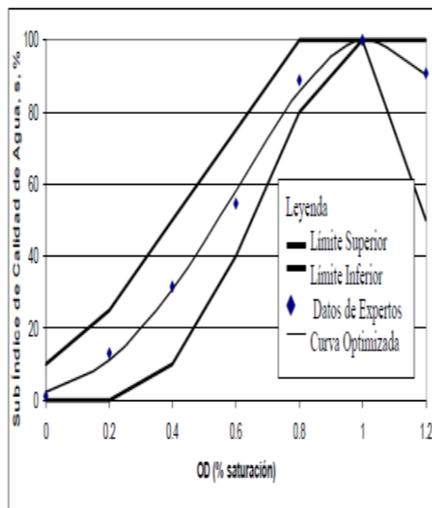
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS



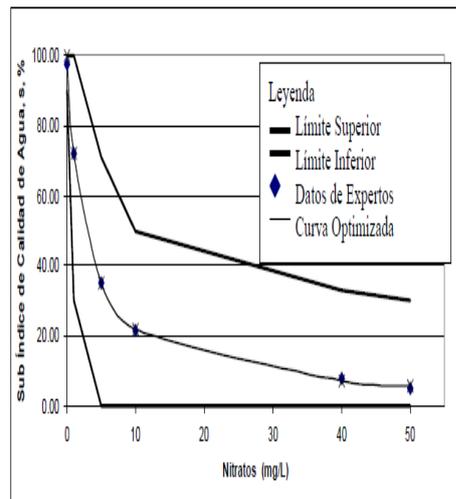
TURBIDEZ.

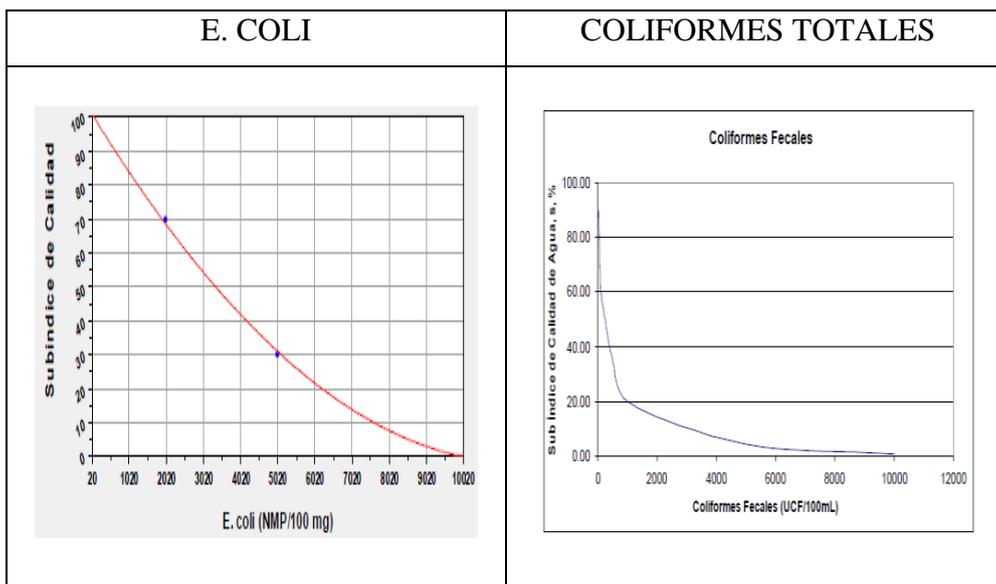


OXIGENO DISUELTO.



NITRITOS.





Fuente: (Tambo, 2015). **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

3.2.4. Índice de calidad de suelo.

Los valores máximos y mínimos fueron establecidos de diferentes formas para cada indicador. Para algunos atributos, especialmente para las condiciones óptimas, se tuvieron en cuenta umbrales calculados a partir de los valores de los suelos reportados (Méndez, Judith; García, Francisco; Acevedo, Otilio; Méndez, 2013).

TABLA 15 Índice de calidad de suelos.

Indicador	U.M	ICS	
		Max	Min
PH	%	8,5	4,5
Conductividad	µs/cm	1.9	0.2
Potasio	Mg/kg de suelo	0,13	4,47
Calcio	Mg/kg de suelo	35.0	8.0
Magnesio	Mg/kg de suelo	5.0	2.0
Zinc	Mg/kg de suelo	48.30	0.40
Cobre	Mg/kg de suelo	67.00	0.70
Manganeso	Mg/kg de suelo	0.29	0.065
Materia orgánica	%	6.0	2.0

Fuente: (Méndez, Judith; García, Francisco; Acevedo, Otilio; Méndez, 2013).

Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

Según Cantú existen dos posibilidades de cálculo:

- 1) Cuando el valor máximo del indicador (I_{max}) corresponde a la mejor situación de calidad de suelo el cálculo es:
- 2) Cuando el valor máximo del indicador (I_{max}) corresponde a la peor situación de calidad de suelo el cálculo es:

$$V_n = 1 - (I_m - I_{max}/I_{max} - I_{min})$$

Donde:

V_n = Valor normalizado

I_m = Medida del indicador

I_{max} = Valor máximo del indicador

I_{min} = Valor mínimo del indicador (Méndez, Judith; García, Francisco; Acevedo, Otilio; Méndez, 2013).

3.3 Diseño.

Muestreo No Probabilístico Causal: Se realizó fichas de campo de forma aleatoria mediante el tamaño de la muestra con el contenido de la vulnerabilidad ecológica, y la influencia de la variabilidad climática dentro del área de estudio en (la cuenca alta), (cuenca media), (cuenca baja) de forma Casual.

3.4 Población Y Muestra.

Formula del Tamaño de la muestra.

$$n = \frac{N}{\{e^2(N - 1)\} + 1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

e= Error de estimación.

f = Frecuencia de la distribución muestral.

F= n/N

FORMULA.

$$n = \frac{N}{\{e^2(N - 1)\} + 1}$$

$$n = \frac{366}{\{(0,05)^2(366 - 1)\} + 1}$$

$$n = \frac{366}{\{(0,0025)(365) + 1\}}$$

$$n = \frac{366}{1,9125}$$

$$n = 191,4$$

$$n = 191$$

3.5 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó información de fuentes secundarias detalladas a continuación.

Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural Salinas 2015.

Turismo, cultura y productividad en la parroquia Salinas.

Diseño de un plan estratégico para el desarrollo turístico de la bioregion de Chazo Juan en el Subtropico del cantón Guaranda de la provincia Bolívar.

LIBRO VI norma calidad ambiental y descargas de afluentes TULSMA 2015.

Libro VI Anexo 2 norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

FUENTES PRIMARIAS:

Los instrumentos considerados dentro de la investigación se detallan a continuación:

- a. Recopilación de información mediante recorridos de campo en el sector de estudio e involucramiento con la población.
- b. Fichas de campo: de suelo, agua, flora, fauna en (la cuenca alta), (cuenca media), (cuenca baja).
- c. Toma de muestras de suelo, agua en (la cuenca alta), (cuenca media), (cuenca baja).

3.6 Técnicas De Procesamiento Y Análisis De Datos (Estadístico Utilizado).

El procesamiento de la información se lo obtuvo mediante los siguientes programas.

Paquete informático Office.(Word, Excel)

Programa Stafgrap: Un estadígrafo o Estadístico es una función matemática que utiliza datos de muestra para llegar a un resultado que debe ser un número real. Los Estadígrafos son utilizados para estimar parámetros o como valores de distribuciones de probabilidad que permiten hacer inferencia estadística (la inferencia estadística son los contrastes de hipótesis y los intervalos de confianza de uno o varios parámetros (“Estadística e Investigación: Estadígrafo,” 2019)

Programa Past. El pasado es software libre para el análisis de datos científicos, con funciones para la manipulación de datos, gráficos, estadísticas univariadas y multivariadas, análisis ecológicos, series temporales y análisis espacial, morfometría y estratigrafía. (“Pasado,” 2018)

El sistema de información geográfica ArGis con la herramienta (ArcMap) versión 10.4.1, se usó para la elaboración de mapas temáticos donde se identifica las características del sector en estudio.

CAPÍTULO IV.

4.1. Resultados objetivos 1.

4.1.1. Factores influyentes en la vulnerabilidad Ecológica.

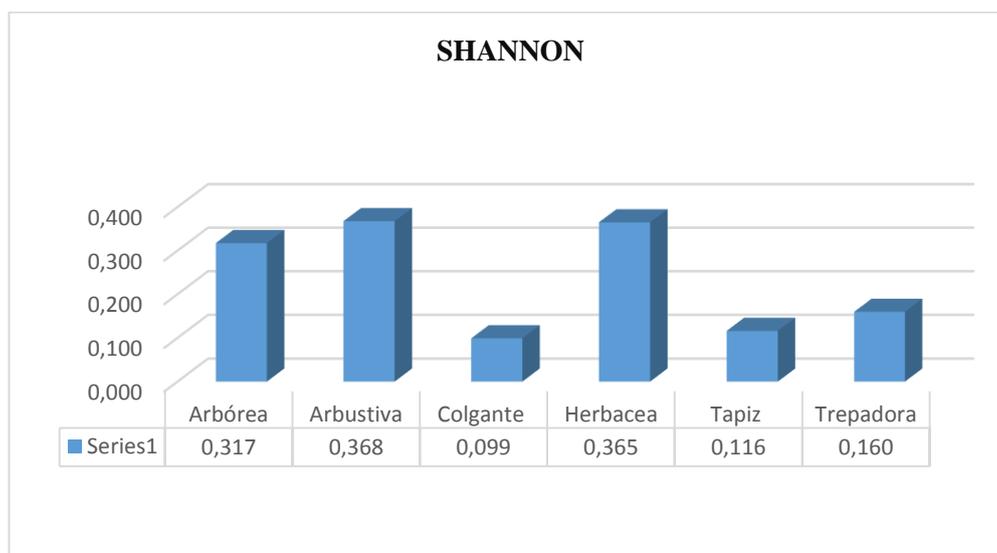
TABLA 16: Índice de riqueza de flora.

ÍNDICE DE RIQUEZA DE FLORA DE LA MICRO CUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN.																			
Resultados de Índice de Simpson y Shannon cuenca alta.							Resultados de Índice de Simpson y Shannon cuenca media.						Resultados de Índice de Simpson y Shannon cuenca baja.						
No Especies	Tipo vegetación	Fr.Especies	Pi	%	Pi2	Log. Pi	Pi. Log (Pi)	Fr.Especies	Pi	%	Pi2	Log. Pi	Pi. Log (Pi)	Fr.Especies	Pi	%	Pi2	Log. Pi	Pi. Log (Pi)
1	Arbórea	28	0,193	19,310	0,0373	1,645	0,318	47	0,281	28,144	0,0792	1,268	0,357	47	0,275	27,485	0,0755	1,292	0,355
2	Arbustiva	53	0,366	36,552	0,1336	1,006	0,368	61	0,365	36,527	0,1334	1,007	0,368	67	0,392	39,181	0,1535	0,937	0,367
3	Colgante	4	0,028	2,759	0,0008	3,590	0,099	6	0,036	3,593	0,0013	3,326	0,120	6	0,035	3,509	0,0012	3,350	0,118
4	Herbácea	47	0,324	32,414	0,1051	1,127	0,365	40	0,240	23,952	0,0574	1,429	0,342	37	0,216	21,637	0,0468	1,531	0,331
5	Tapiz	5	0,034	3,448	0,0012	3,367	0,116	5	0,030	2,994	0,0009	3,509	0,105	5	0,029	2,924	0,0009	3,532	0,103
6	Trepadora	8	0,055	5,517	0,0030	2,897	0,160	8	0,048	4,790	0,0023	3,039	0,146	9	0,053	5,263	0,0028	2,944	0,155
Total de Individuos		145	1	100%	0,2810		1,426	167	1	100%	0,2745		1,437	171	1	100%	0,2807		1,429
				D	0,2810					D	0,2745					D	0,2807		
				1-D	0,7190					1-D	0,7255					1-D	0,7193		

Fuente: Datos de campo. **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018

En el inventario vegetal, en base a transectos se encontró, seis tipos de vegetación. Existiendo con mayor realce las frecuencias repetitivas en tres tipos: arbustivas, herbáceas, y arbóreas estos datos obtenidos señalan las diferencias de la flora, con incidencia en su humedad, altitud, suelos y su temperatura. Tomando en consideración la metodología de Simpson y Shannon obtenemos un valor de (1-D) este valor de índice oscila entre 0 y 1 de diversidad, obteniendo los resultados de (1-D) en la cuenca alta 0,7190, cuenca media 0,7255, cuenca baja 0,7193 se tiene valores indicando que en la micro cuenca del rio Chazo Juan la diversidad es mayor y este índice representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra al azar pertenezcan a distintas especies.

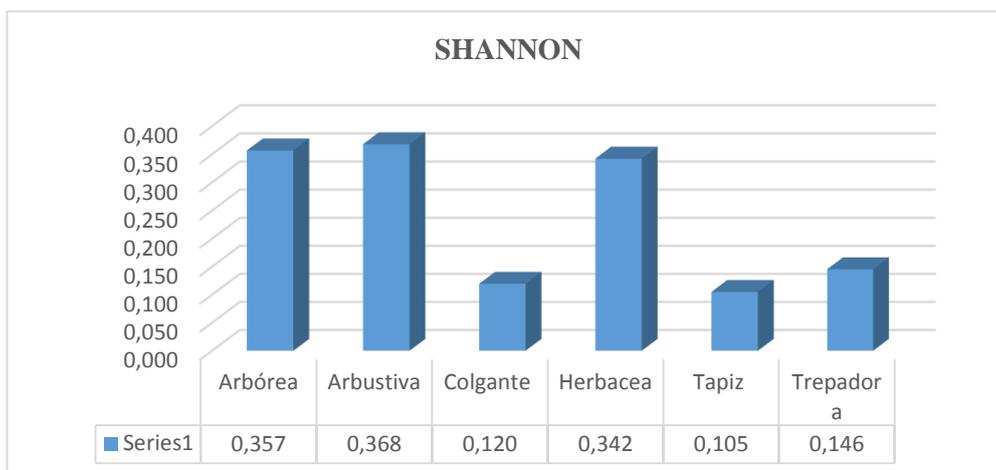
GRAFICO N° 3: Interpretación del índice de biodiversidad de flora (cuenca alta)



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

En la cuenca alta se obtuvo un índice 1,426 de Shannon, esto indica la riqueza y equitatividad entre las seis especies encontradas que se localizan distribuidas en forma homogénea.

GRAFICO N^o 4 Interpretación del índice de biodiversidad de flora (cuenca media)

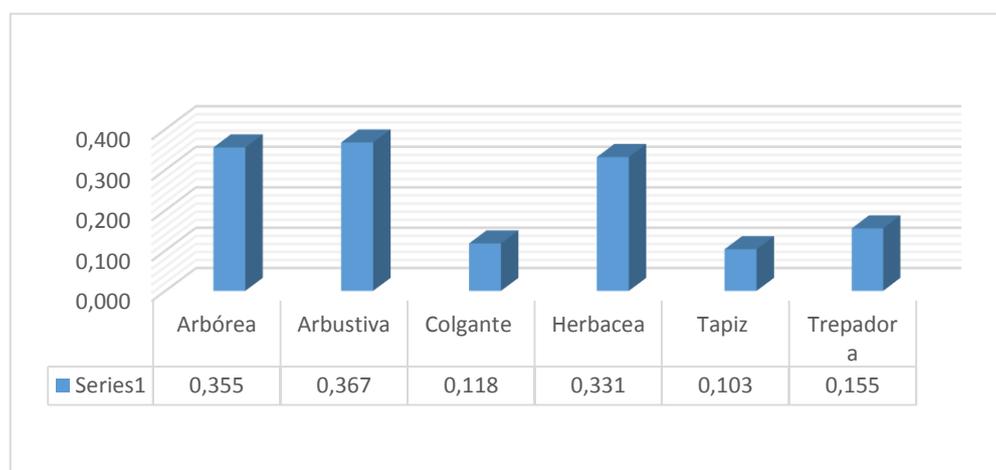


Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

El resultado de la metodología de Shannon refleja que; hay comunidades con equitatividad y riqueza arbustiva, arbórea, herbácea, colgante, tapiz, y trepadora por ende obtenemos un índice de alta diversidad.

Se manifiesta que el sector en estudio es susceptible a la variabilidad climática. Estas comunidades vegetales aportan a la estabilidad del suelo, taludes, almacén y conservación de agua.

GRAFICO N^o 5: Interpretación del índice de biodiversidad de flora (cuenca baja)



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

El grafico describe muy claramente según la fórmula de Shannon que el cálculo del índice de diversidad da como resultado 1,429 de riqueza y equitatividad de especies en la cuenca baja, ayudan al fortalecimiento de las fuentes hidrográficas.

TABLA 17: Análisis comparativo florístico entre cuencas.

	SHANNON	N ^a . EFECTIVOS	SIMPSON 1-D	RANGO	NIVEL
Cuenca alta	1,42562	4,160420972	0,7190	0.67 -1.00	Alto
Cuenca media	1,43710	4,208487814	0,7255	0.67 -1.01	Alto
Cuenca baja	1,42910	4,174947258	0,7193	0.67 -1.02	Alto

Fuente: Metodología de Simpson y Shannon **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

La interpretación del índice de Simpson (1-D), el valor de este índice oscila entre 0 y 1, a mayor valor mayor es la diversidad y a menor valor menor la diversidad, obteniendo índices de Simpson que se acercan a 1 por ende el nivel de diversidad en la micro cuenca del río Chazo Juan es alto.

El número efectivo se refiere a todos los tipos de vegetación comunes, se tomó una muestra en la cuenca alta, con el 4,16 % de probabilidad de encontrarse con un tipo de vegetación entre arbóreas, arbustivas, trepadoras, tapiz y colgantes.

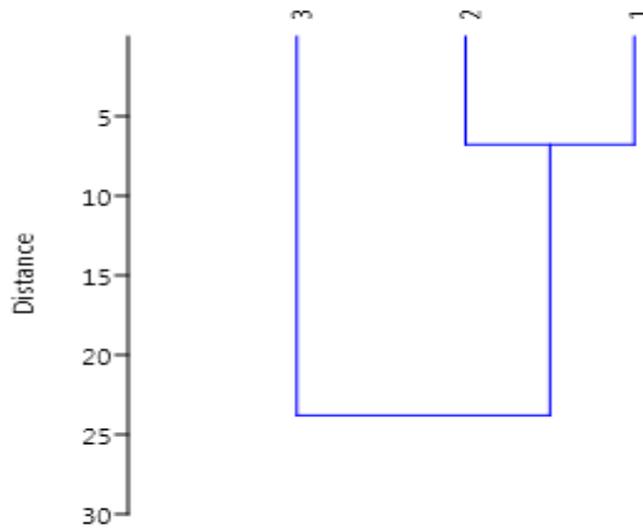
TABLA 18: Rangos y niveles de importancia Simpson 1- diversidad.

RANGO	NIVELES
0.1-0.33	Bajo
0.34-0.66	Medio
0.67 -1.00	Alto

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018

La importancia del trabajo elaborado y el cumplimiento del primer objetivo, enmarcado dentro de la investigación, se puede determinar claramente que al establecer un rango y un nivel calificación donde: desde (0.1 a 0.33) puntos se califica como un nivel bajo, de la misma manera desde (0.34 a 0.66) puntos se califica como un nivel medio, y por ultimo desde (0.67 a 1.00) puntos se califica y considera un nivel alto de diversidad biológica de flora.

GRAFICO N^o 6: Análisis de similaridad de biodiversidad de flora.



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018

En el análisis del clúster de Jacquard el estafgrap indica la comparación de vegetación de cuenca media (2) y cuenca alta (1) existe una similitud y equitatividad de diversidad, en las dos cuencas mediante un muestreo al azar haya la probabilidad de encontrar el mismo tipo de especies de flora.

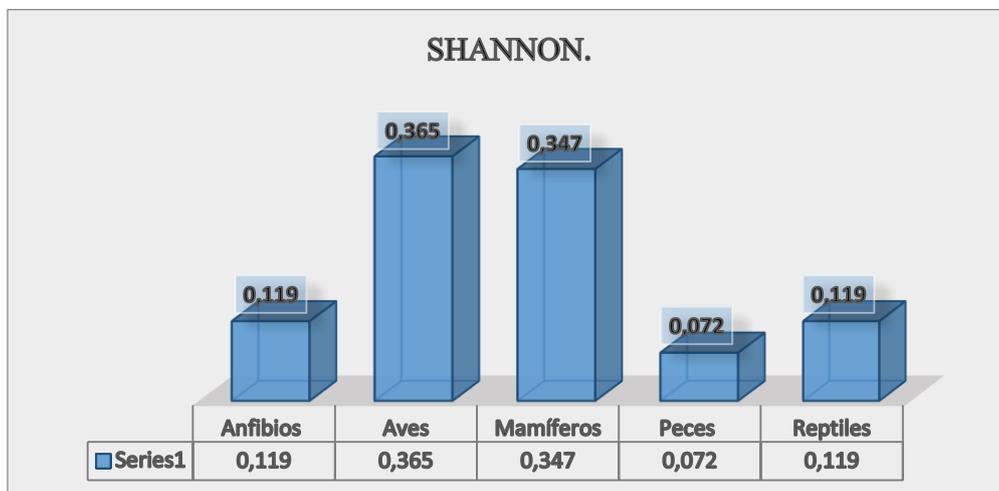
TABLA 19: Índice de diversidad faunística.

INDICE DE DIVERSIDAD FAUNA DE LA MICRO CUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN																			
Resultados de Índice de Simpson y Shannon cuenca alta.								Resultados de Índice de Simpson y Shannon cuenca media.						Resultados de Índice de Simpson y Shannon cuenca baja.					
Número Especies	Tipo Animal	Fr. Especies	Pi	%	Pi2	Log. Pi	Pi. Log (Pi)	Fr. Especies	Pi	%	Pi2	Log. Pi	Pi. Log(Pi)	Fr. Especies	Pi	%	Pi2	Log. Pi	Pi. Log(Pi)
1	Anfibios	2	0,036	3,571	0,0013	3,332	0,119	4	0,047	4,651	0,0022	3,068	0,143	4	0,040	4,040	0,0016	3,209	0,130
2	Aves	23	0,411	41,071	0,1687	0,890	0,365	33	0,384	38,372	0,1472	0,958	0,368	34	0,343	34,343	0,1179	1,069	0,367
4	Mamíferos	28	0,500	50,000	0,2500	0,693	0,347	37	0,430	43,023	0,1851	0,843	0,363	47	0,475	47,475	0,2254	0,745	0,354
5	Peces	1	0,018	1,786	0,0003	4,025	0,072	5	0,058	5,814	0,0034	2,845	0,165	6	0,061	6,061	0,0037	2,803	0,170
6	Reptiles	2	0,036	3,571	0,0013	3,332	0,119	7	0,081	8,140	0,0066	2,508	0,204	8	0,081	8,081	0,0065	2,516	0,203
Total de Individuos		56	1	100%	0,4216		1,022	86	1	100%	0,3445		1,243	99	1	100%	0,3552		1,224
				D	0,4216					D	0,3445					D	0,3552		
				1-D	0,5784					1-D	0,6555					1-D	0,6448		

Fuente: Datos de campo. **Elaborado:** Stalin & Leydy, 2018.

En el inventario faunístico, se encontró, cinco tipos de especies animales las repetitivas en dos tipos: aves y mamíferos, tomando en consideración la metodología de Simpson y Shannon obtenemos un valor de (1-D) este valor de índice oscila entre 0 y 1 de diversidad, obteniendo los resultados de (1-D) en la cuenca alta 0,5784, cuenca media 0,6555, cuenca baja 0,6448 se tiene valores indicando que en la micro cuenca del rio Chazo Juan la diversidad es media y este índice representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra al azar pertenezcan a distintas especies.

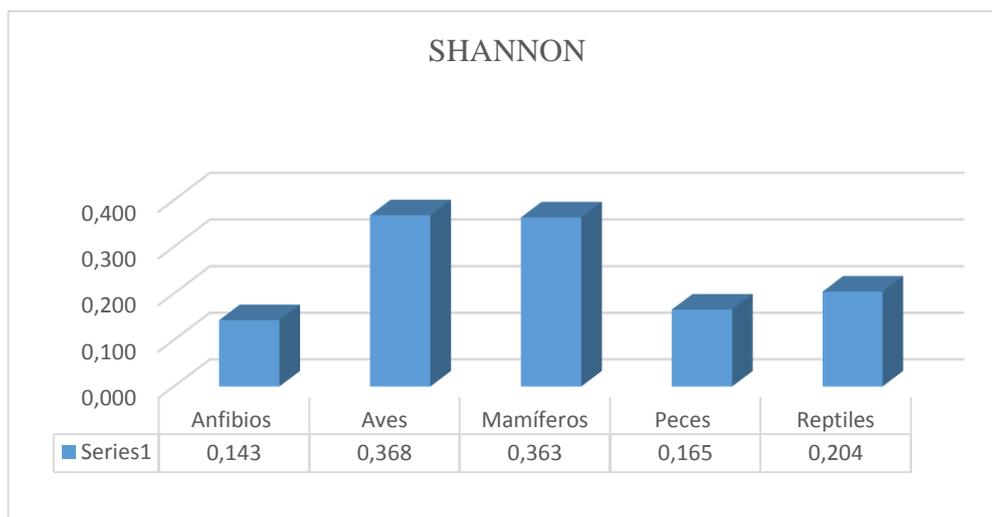
GRAFICO N° 7: Interpretación del índice de biodiversidad de fauna. (Cuenca alta).



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

El índice de Shannon muestra un valor de 1, 022, indicando un rango medio de diversidad, mencionando la heterogeneidad en la especie de aves y mamíferos, además la especie de peces, anfibios, y reptiles se encuentran en una menor cantidad en esta localidad, siendo una distribución equitativa en diversidad.

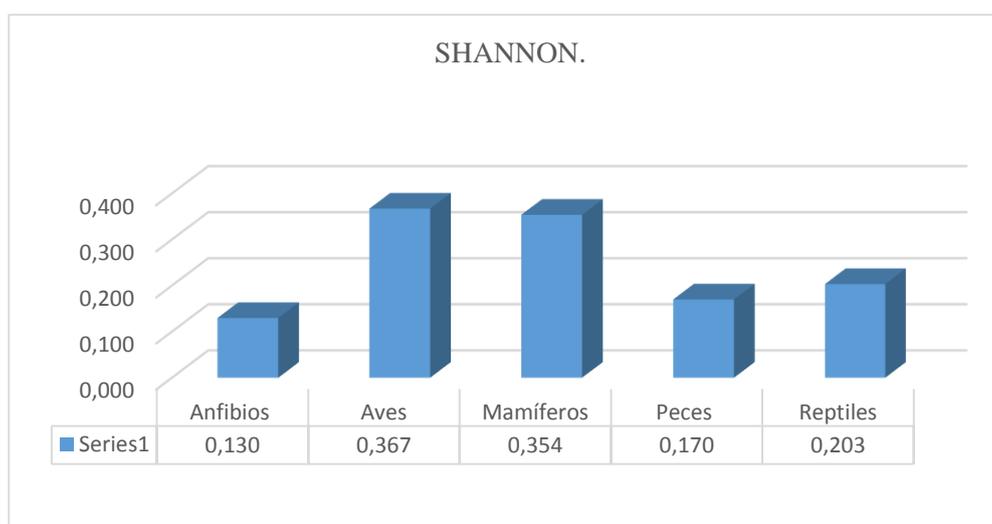
GRAFICO N° 8: Interpretación del índice de biodiversidad de fauna (Cuenca media)



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

El índice de Shannon muestra el valor de 1. 243, rango medio de diversidad, mencionando la existencia de una heterogeneidad en la especie de mamíferos, y aves y las especie de peces, anfibios, y reptiles se encuentran en una proporción intermedia de riqueza y equitatibilidad.

GRAFICO N° 9: Interpretación del índice de biodiversidad de fauna (Cuenca baja)



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

Según Shannon se muestra la existencia del 1,224 de diversidad distribuidos equitativamente entre aves, mamíferos, peces, reptiles y anfibios demostrando la permanencia de las especies.

TABLA 20: Análisis comparativos entre cuencas.

	SHANON	No. EFECTIVOS	SIMPSON 1-D	RANGO	NIVEL
Cuenca Alta	1,02195	2,778598477	0,5784	0.34-0.66	Medio
Cuenca Media	1,24269	3,464924686	0,6555	0.34-0.66	Medio
Cuenca baja	1,22356	3,399266356	0,6448	0.34-0.66	Medio

Fuente: Metodología de Simpson y Shannon **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

La interpretación del índice de Simpson (1-D), el valor de este índice oscila entre 0 y 1, a mayor valor mayor es la diversidad y a menor valor menor la diversidad, obteniendo índices de Simpson que se encuentra en valores intermedios por ende el nivel de diversidad en la micro cuenca del río Chazo Juan es medio.

El número efectivo se refiere a todos los tipos de vegetación comunes, se tomó una muestra en la cuenca baja, con el 3,399 % de probabilidad de encontrarse con una de las especies de anfibios, mamíferos, aves, peces, reptiles.

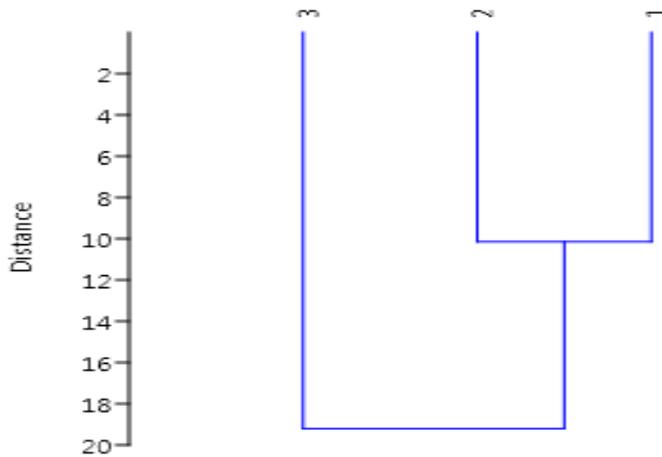
TABLA 21: Rangos y niveles de importancia Simpson 1- diversidad.

RANGO	NIVEL
0.1-0.33	Bajo
0.34-0.66	Medio
0.67 -1.00	Alto

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

El rango establecido es, una calificación donde: desde (0.1 a 0.33) puntos se califica como un nivel bajo, de la misma manera desde (0.34 a 0.66) puntos se califica como un nivel medio, y por ultimo desde (0.67 a 1.00) puntos se califica y considera un nivel alto. Es decir que la totalidad de diversidad de las cuencas de la micro cuenca del río Chazo Juan, según la metodología de Simpson dan como resultado los siguientes parámetros entre (0,578 a 0.0, 655) que se califica como un nivel medio de fauna.

GRAFICO N° 10: Análisis de similitud de biodiversidad de flora



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

En el análisis del clúster de Jacquard el estafgrap indica la comparación de especies animales de cuenca media (2) y cuenca alta (1) existe una similitud y una equitatividad de diversidad, en las dos cuencas mediante un muestreo al azar haya la probabilidad de encontrar el mismo tipo de especies de fauna.

4.1.2. Usos del componente Agua.

Con la aplicación de la ficha técnica de campo se conoció los diferentes usos del agua en la de la micro cuenca del rio Chazo Juan, la información obtenida refleja usos domésticos, consumo humano, aseo diario, lavado de frutas y vegetales en agricultura se usa en los diferentes tipos de riegos, la industria en la limpieza del centro de acopio de leche y el cuidado de los utensilios manuales, automáticos y maquinarias de producción, (quesera Chazo Juan), actividad piscícola utilizada en crianza de peces como: tilapia roja, tilapia negra, carpas, dama, y especie nativa el campeche, ganadería utilizando para crianza de ganado vacuno como Holstein, browsois y brama crianza de equinos y porcinos.

Las prácticas utilizadas para optimizar el agua son a través de cobertura vegetal.

TABLA 22: Parámetros físico-químico y microbiológico del agua cuenca alta.

Resultados análisis laboratorio de Aguas							
Parámetros	Unidades	Métodos	Resultados	Límite máximo permisible (TULMA, 2015)			
				Uso doméstico y consumo humano	Preservación Flora y Fauna	Agrícola	Pecuario
PH	Unidades PH	Potenciométrico	6,88 PH	6-9 PH	6,5 -9 PH	6-9 PH	6-9 PH
Sólidos totales disueltos	Mg/l	Conductivimétrico	24,3Mg/l	1000 Mg/l	No registra	3 000,0 Mg/l	3 000 Mg/l
Conductividad	Mg/l	Conductivimétrico	52,65Mg/l	Límite máximo permisible sustento de propuesta nacional 750 Mg/l.			
Turbidez	UTN	Nefelométrico	0,53UTN	100 UTN	No registrado	No registra	No registra
Oxígeno Disuelto	Mg/l	No registrado	7,22Mg/l	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l	No menor al 80% y no menor a 6 mg/l	No registra	3,0 Mg/l
Nitritos	Mg/l	Electrofotométrico	0,004Mg/l	1,0 Mg/l	60 Mg/l	No registra	1,0 Mg/l
E. Coli	UFC/ml	Filtración de membrana al vacío	0,41UFC/ml	100 UFC/ml	Máxima 20 200 UFC/ml	No registra	Menor a 1 000 UFC/ml
Coliformes totales	UFC/ml	Filtración de membrana al vacío	2,93UFC/ml	3000 UFC/ml 600 UFC/ml	No registra	1 000 UFC/ml	Promedio 5000 UFC/ml

Fuente: Laboratorio de Suelo Y Aguas Universidad Estatal de Bolívar,(TULMA, 2015). **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2019.

Potencial Hidrogeno

Los resultados del análisis de aguas obtenidos en los laboratorios de la Universidad Estatal de Bolívar Departamento de Investigación, se obtuvo el siguiente valor de 6,88 PH, argumentando que el agua tiende a ser neutra, aunque está dentro de los límites permisibles de la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015), esta sustancia puede causar estrés celular terminando en algunas enfermedades con el paso del tiempo. Se agrega también que el agua acida tiene beneficios para la piel en los seres humanos y actúa con beneficio de la agricultura en cuanto a la producción de caña que mantiene un pH de 6,8 de proyección a la neutralidad.

Solidos Totales Disueltos.

Los sólidos totales que se presentan en el análisis de agua para conocer la existencia de sustancias peligrosas contaminantes de los recursos hídricos en este caso la micro cuenca del río Chazo Juan, se presenta un valor correspondiente a 24,3 mg/l de solidos totales, refiriéndose a la suma de minerales, sales y metales disueltos, se describe que el agua está bajo los niveles permisibles de la normativa de calidad de agua (TULSMA, 2015).

Conductividad

En esta propiedad se observa el paso del calor y la electricidad que contiene el agua, observamos los límites máximos de la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015) con 750mg/l, se objeta que el 52,65 mg/l resultado obtenido mediante las muestras tomadas en esta cuenca encontrándose bajo los niveles permisibles.

Turbidez

Este parámetro en el análisis de agua de ríos, es un componente ambiental que afecta al ecosistema en sus funciones fotosintéticas, deteriorando el desarrollo vegetal y animal microscópico 0,53 Unidades Totales Nefelometricas resultados obtenidos del análisis del laboratorio se encuentran sobre 100 UTN que son los límites permisibles establecidos en la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015).

Oxígeno Disuelto

El oxígeno disuelto es el indicador del nivel de contaminación del agua, su función principal es dar soporte a la dinámica de la vida vegetal y animal, si hay mayor oxígeno la calidad de agua será excelente o buena, mientras tanto si hay menor oxígeno la calidad de agua es baja, esto se debe a las concentraciones de materia orgánica o por descomposición de organismos vegetales, animales y presencia de nutrientes, el resultado obtenido en esta cuenca es 7,22mg/l que sobre pasa los límites establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015) para el uso pecuario con 4,22mg/l la vida acuática no podría desarrollarse.

Nitritos

Se conoció el resultado del análisis de laboratorio es 0,004mg/l, para identificar la existencia de restos de heces fecales y otros elementos en esta cuenca. Se manifiesta de manera clara que agua es apta para el uso doméstico preservación de flora fauna y el uso pecuario.

E. Coli.

Por medio de la filtración de membranas al vacío las unidades formadoras de colonias sobre mililitros nos indican que la cuenca alta el agua mantiene el 0,41 E. coli es decir que transformada a litros:

$UFC * ml (0,41 * 1000) =$ es 41 bacterias en un litro entonces se encuentra bajo los límites permisibles de la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015) muestra los límites que es de 100 UFC/ml.

Coliformes Totales

Por medio de la filtración de membranas al vacío las unidades formadoras de colonias sobre mililitros nos indican que el agua de cuenca alta es 2,93 Coliformes totales en cada mililitro de agua. De manera las Coliformes totales no se encuentran sobre los límites permisibles establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015).

4.1.3. Índice de calidad de agua de la cuenca alta.

ICA es una herramienta de evaluación del estado de calidad que tiene el recurso hídrico con parámetros físicos, químicos y biológicos. Es una fórmula matemática para clasificar una escala y el nivel de calidad. Este índice tiene una variedad de ventajas tales como: la predicción de los cambios y tendencias de calidad de agua en áreas determinadas para juzgar su utilización. (Tambo, 2015)

Horton en 1965 propuso diez parámetros tales como el oxígeno disuelto, Coliformes fecales, potencial hidrogeno, conductividad bajo estos lineamientos Brown en 1970 presentan un índice de calidad del agua (Tambo, 2015).

Las técnicas multiplicativas y ponderadas con la asignación de pesos específicos se deben a Brown. Para calcular el Índice de Brown se puede utilizar una suma lineal ponderada de los subíndices (ICAA) o una función ponderada multiplicativa (ICAm). (Tambo, 2015).

Variación en la calidad del agua

Este proceso se lo realizo a través de graficas que indican que en el eje de las ordenadas representa el nivel de calidad de agua que se lo representa de (0 % – 100%) de calidad de agua, y en el orden de las abscisas se muestra la concentración del contribuyente. Se lo hizo utilizando el software Excel.

TABLA 23: Escala de calidad de agua (Tyson y House, 1989)

Clasificación	Rango de calidad de Agua
Excelente	91 – 100 %
Buena	71 – 90 %
Promedio	31 – 70 %
Pobre	11 – 30 %
Muy pobre	0 – 10 %

Fuente: (Tambo, 2015) **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

Estas agregaciones se expresan matemáticamente:

FORMULA:

Promedio Aritmético Ponderado.

$$ICA = \sum_{i=1}^n (q_i * W_i) \text{ (Tambo, 2015).}$$

Entonces;

$$ICA = \sum_{i=1}^8 (Sub_i * W_i)$$

$$ICA (ph) = [86*0,12]$$

$$ICA (ph) = 10,32$$

Donde:

n: número de las variables o parámetros analizados.

qi: Valor del sub índice de la variable

W_i: Pesos relativos asignados a cada parámetro por los investigadores (**es una constante**), que de tal forma se cumpla la sumatoria de valores aleatoriamente y nos den como resultados **1**, esto depende al total de parámetros analizados.

Sub_i: Subíndice del parámetro i donde la calidad de agua se ve reflejada entre (0% – 100%) calidad de agua (Tambo, 2015)(SNET, 2018).

TABLA 24: Índice de calidad de agua de la cuenca alta.

	Parámetro	Valor	Unidades	Sub _i	w _i	Total
1	PH	6,88	Unidades PH	86	0,12	10,32
2	Solidos totales	24,3	Mg/L	83	0,09	7,47
3	Conductividad	52,65	Mg/L	90	0,17	15,3
4	Turbidez	0,53	UTN	93	0,12	11,16
5	Oxígeno Disuelto	7,22	Mg/L	3	0,17	0,51
6	Nitritos	0,004	Mg/L	93	0,12	11,16
7	E. Coli	0,41	UFC/ml	90	0,14	12,6
8	Coliformes totales	2,93	UFC/ml	89	0,07	6,23
				$\sum =$	1	74,75 %

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

El ICA, determina que en la cuenca alta de la micro cuenca del río Chazo Juan la suma total de los subíndices da como resultado 74,75% de calidad de agua según Brown el resultado del ICA califica la muestra tomada de la cuenca como buena.

TABLA 25: Clasificación de la calidad de agua según Brown.

CALIDAD AGUA	COLOR	VALOR
Excelente		91 – 100%
Buena		71 – 90%
Regular		51 – 70%
Mala		26 – 50%
Pésima		0 – 25%

Fuente: (Tambo, 2015) **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

TABLA 26: Parámetros físico-químico y microbiológico del agua cuenca media.

Resultados del análisis laboratorio de Aguas							
Parámetros	Unidades	Métodos	Resultados	Límite máximo permisible (TULMA, 2015)			
				Uso doméstico y consumo humano	Preservación Flora y Fauna	Agrícola	Pecuario
PH	Unidades PH	Potenciométrico	6,87 PH	6-9 PH	6, 5-9 PH	6-9 PH	6-9 PH
Sólidos totales disueltos	Mg/l	Conductivimétrico	76,5 Mg/l	1600 Mg/l	No registrado	3 000,0 Mg/l	3 000 Mg/l
Conductividad	Mg/l	Conductivimétrico	160,7 Mg/l	Límite máximo permisible sustento de propuesta nacional 750 Mg/l			
Turbidez	UTN	Nefelométrico	1,08 UTN	100 UTN	No registrado	No registrado	No registrado
Oxígeno Disuelto	Mg/l	No registrado	6,68 Mg/l	No menor al 80% del oxígeno saturación y no menor a 6mg/l	No menor al 80% y no menor a 6 mg/l	No registrado	3,0 Mg/l
Nitritos	Mg/l	Electrofotométrico	0,02 Mg/l	1,0 Mg/l	60 Mg/l	No registrado	1,0 Mg/l
E. Coli	UFC/ml	Filtración de membrana al vacío	NMPC (incontable)	100 UFC/ml	Máxima 20 200 UFC/ml	No registrado	Menor a 1 000 UFC/ml
Coliformes totales	UFC/ml	Filtración de membrana al vacío	NMPC (incontable)	3000 UFC/ml 600 UFC/ml	No registrado	1 000 UFC/ml	Promedio 5000 UFC/ml

Fuente: Laboratorio de Suelo Y Aguas Universidad Estatal de Bolívar,(TULMA, 2015). **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2019.

Potencial Hidrogeno

Conservar los recursos hídricos y cultivos son las reservas fundamentales para la seguridad alimentaria, la biodiversidad es un recurso natural de suma importancia que reemplazan malas cosechas en el ámbito agrícola o baja producción en el área ganadera, es así que se realiza esta investigación y análisis en la cuenca media siendo su resultado 6,87 unidades de PH el agua está aproximándose a la neutralidad es decir que se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015), para cuatro diferentes usos.

Sólidos Totales Disueltos

Una vez realizado el análisis del agua la cuenca media se obtuvo el mayor resultado: 76,5 mg/l de sólidos totales demostrando que la cuenca media tiene una buena calidad de agua. Y a su vez se determinan niveles altos de conductividad eléctrica.

Conductividad

El resultado obtenido de la conductividad de la cuenca media es de 160,7 mg/l, se argumenta que esto se debe a la alta concentración de sólidos disueltos totales encontrados. Además, se enfatiza que tiene mayor conductividad que la cuenca alta con un incremento de 108,5 mg/l.

Turbidez

El análisis de la turbidez nos arroja el siguiente resultado, en la cuenca media tenemos 1,08 Unidades Totales Nefelométricas, en este lugar la turbidez es mayor a la cuenca alta, con 0,55 UTN, por ende, esta cuenca tiene una baja actividad fotosintética y déficit en la vida microscópica.

Oxígeno Disuelto

Se obtuvo el resultado de 6,68 mg/l oxígeno disuelto en el agua de la cuenca media y se manifiesta que existe una semejanza entre las cuencas alta y media con un rango de 0,54 mg/l oxígeno disuelto por lo general se mantiene la constante de una pérdida de la vida acuática.

Nitritos

El resultado del análisis de la cuenca media, es 0,02 mg/l, señala que hay mayor presencia de nitritos, indica que existe presencia de restos de heces fecales, mientras que en las otras cuencas el índice es bajo.

E. Coli

El resultado de los análisis manifiesta que la cuenca media contiene e coli incontables sobrepasa los niveles permisibles establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015), esta cuenca es altamente contaminada por residuos de heces fecales humanas y excrementos de animales.

Coliformes Totales

El método de filtración de membrana al vacío realiza el análisis de Coliformes totales dentro de la cuenca media, arrojando la incontabilidad de Coliformes totales sobrepasan los límites permisibles establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015), indicando a esta cuenca altamente contaminada por restos fecales provenientes de los seres humanos y animales.

4.1.4. Índice de la calidad de agua del río cuenca media.

FORMULA:

Promedio Aritmético Ponderado.

$$ICA = \sum_{i=1}^n (q_i * W_i) \text{ (Tambo, 2015)}$$

Entonces;

$$ICA = \sum_{i=1}^8 (Sub_i * W_i)$$

Donde:

n: número de las variables o parámetros analizados.

qi: Valor del sub índice de la variable

W_i: Pesos relativos asignados a cada parámetro por los investigadores (**es una constante**), que de tal forma se cumpla la sumatoria de valores aleatoriamente y nos den como resultados **1**, esto depende al total de parámetros analizados.

Sub_i: Subíndice del parámetro i donde la calidad de agua se ve reflejada entre (0% – 100%) calidad de agua (Tambo, 2015)(SNET, 2018).

TABLA 27: Índice de calidad de agua de la cuenca media.

	Parámetro	Valor	Unidades	Sub _i	w _i	Total
1	PH	6,87	Unidades PH	82	0,12	9,84
2	Solidos totales	76,5	Mg/L	92	0,09	8,28
3	Conductividad	160,7	Mg/L	65	0,17	11,05
4	Turbidez	1,08	UTN	90	0,12	10,8
5	Oxígeno Disuelto	6,68	Mg/L	12	0,17	2,04
6	Nitritos	0,02	Mg/L	90	0,12	10,8
7	E. Coli	>100	UFC/ml	2,0	0,14	0,28
8	Coliformes totales	>600	UFC/ml	2,0	0,07	0,14
				$\sum =$	1	53,23%

Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

Mediante el ICA, para la cuenca media de la micro cuenca del río Chazo Juan es la suma total de sus subíndices 53,23% este valor indica que tenemos una calidad de agua regular dentro de la enmarcación de la cuenca media.

TABLA 28: Clasificación de la calidad de agua cuenca media según Brown.

Calidad Agua	Color	Valor
Excelente		91 – 100%
Buena		71 – 90%
Regular		51 – 70%
Mala		26 – 50 %
Pésima		0 – 25%

Fuente: (Tambo, 2015) **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

Se obtuvo el análisis de aguas de la cuenca media, Brown califica el siguiente resultado 53,23% dentro del valor (51 - 70) que es considerado un estado regular de calidad de agua.

TABLA 29: Parámetros físico-químico y microbiológico del agua cuenca baja.

Resultados análisis laboratorio de Aguas							
Parámetros	Unidades	Métodos	Resultados	Límite máximo permisible (TULMA, 2015)			
				Uso doméstico y consumo humano	Preservación Flora y Fauna	Agrícola	Pecuario
PH	Unidades PH	Potenciométrico	6,8 PH	6-9 PH	6, 5-9 PH	6-9 PH	6-9 PH
Sólidos totales disueltos	Mg/l	Conductivimétrico	60,6 Mg/l	1600 Mg/l	No registrado	3 000,0 Mg/l	3 000 Mg/l
Conductividad	Mg/l	Conductivimétrico	128,95 Mg/l	Límite máximo permisible sustento de propuesta nacional 750 Mg/l			
Turbidez	UTN	Nefelométrico	1,02 UTN	100 UTN	No registrado	No registrado	No registrado
Oxígeno Disuelto	Mg/l	No registrado	6,99 Mg/l	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l	No menor al 80% y no menor a 6 mg/l	No registrado	3,0 Mg/l
Nitritos	Mg/l	Electrofotométrico	0,006 Mg/l	1,0 Mg/l	60 Mg/l	No registrado	1,0 Mg/l
E. Coli	UFC/ml	Filtración de membrana al vacío	NMPC (incontable)	100 UFC/ml	Máxima 20 200 UFC/ml	No registrado	Menor a 1 000 UFC/ml
Coliformes totales	UFC/ml	Filtración de membrana al vacío	NMPC (incontable)	3000 UFC/ml 600 UFC/ml	No registrado	1 000 UFC/ml	Promedio 5000 UFC/ml.

Fuente: Laboratorio de Suelo Y Aguas Universidad Estatal de Bolívar,(TULMA, 2015). **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2019.

Potencial Hidrogeno PH

Los resultados de análisis de aguas tenemos un valor de 6,8 PH, tiene una similitud entre las cuencas media y alta es decir el agua contiene las mismas características para los diferentes usos dentro de esta población en estudio establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015).

Solidos Totales Disueltos

Los sólidos totales encontrados dentro de la cuenca baja es 60,6 mg/l, la calidad de agua de esta cuenca está en un nivel medio.

Conductividad

La difusión de estos resultados ayuda al desarrollo de la población en estudio y toma de decisiones por parte de autoridades al mando, de la misma manera dentro de este parámetro se indica que la conductividad en la cuenca es de 128,95 mg/l en comparación con las demás cuencas esta se encuentra en un nivel intermedio.

Turbidez

El análisis de este parámetro da como resultado 1,02 UTN, mediante el método de nefelométrico, se argumenta que, a mayor turbidez del agua, menor es la actividad fotosintética del fitoplancton.

Oxígeno Disuelto

El resultado del oxígeno disuelto en la cuenca de estudio es de 6,99 mg/l, con estos datos se establece que está agua no es apta para la preservación de la vida acuática en cuanto sobre pasa los límites permisibles establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015).

Nitritos

El resultado del método electrofotométrico para la cuenca baja arroja el siguiente valor (0,006) mg/l es menor a los límites permisibles establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015).

E. Coli

El resultado de los análisis manifiesta que en la cuenca baja, contiene e coli incontables mediante la filtración de membranas al vacío, que el agua de esta cuenca no es apta para los diferentes usos y actividades de la población.

Coliformes Totales

El método de filtración de membrana al vacío analiza las Coliformes totales dentro de la cuenca baja es incontable indicando que se encuentra sobre los límites permisibles establecidos por la normativa de calidad de agua (TULSMA 2015).

4.1.5. Índice de calidad de agua de la cuenca baja.

FORMULA:

Promedio Aritmético Ponderado.

$$ICA = \sum_{i=1}^n (q_i * W_i) \text{ (Tambo, 2015)}$$

Entonces;

$$ICA = \sum_{i=1}^8 (Sub_i * W_i)$$

Donde:

n: número de las variables o parámetros analizados.

q_i: Valor del sub índice de la variable

W_i: Pesos relativos asignados a cada parámetro por los investigadores (**es una constante**), que de tal forma se cumpla la sumatoria de valores aleatoriamente y nos den como resultados **1**, esto depende al total de parámetros analizados.

Sub_i: Subíndice del parámetro i donde la calidad de agua se ve reflejada entre (0% – 100%) calidad de agua (Tambo, 2015)(SNET, 2018).

TABLA 30: Índice de calidad de agua de la cuenca baja.

	Parámetro	Valor	Unidades	Sub_i	w_i	Total
1	PH	6,8	Unidades PH	83	0,12	9,96
2	Solidos totales	60,6	Mg/L	85	0,09	7,65
3	Conductividad	128,95	Mg/L	75	0,17	12,75
4	Turbidez	1,02	UTN	90	0,12	10,8
5	Oxígeno Disuelto	6,99	Mg/L	13	0,17	2,21
6	Nitritos	0,006	Mg/L	91	0,12	10,92
7	E. Coli	>100	UFC/ml	2,0	0,14	0,28
8	Coliformes totales	>600	UFC/ml	2,0	0,07	0,14
				$\sum =$	1	54,71%

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

ICA, indica en la cuenca baja da como resultado 54,71% este valor muestra que la calidad de agua zona es regular.

TABLA 31: Clasificación de la calidad de agua cuenca media según Brown.

Calidad agua	Color	Valor
Excelente		91 – 100%
Buena		71 – 90%
Regular		51 – 70%
Mala		26 – 50%
Pésima		0 – 25%

Fuente: (Tambo, 2015) **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

Según Brown califica el siguiente resultado 54,71% dentro del valor (51%–70%) que es considerado un estado regular de calidad de agua.

4.1.6. Calidad del componente Suelo.

El análisis de suelos es un factor muy importante, que se utiliza para determinar los principales problemas nutricionales o perjudiciales que el suelo tiene para la producción de cultivos, para el desarrollo de la planta, a través de varios parámetros físicos y químicos, para conocer las problemáticas que contiene el suelo en la micro cuenca del río Chazo Juan, se toma muestras de tres lugares distribuidos en: cuencas alta media y baja.

TABLA 32: Análisis de suelos con parámetros físico-químicos de la cuenca alta.

Resultados análisis laboratorio de Suelos							
Parámetros	Unidades	Métodos	Resultados	Límite máximo permisible (TULMA, 2015)			
				Agrícola	Residencial	Comercial	Industrial
PH	Unidades PH	Potenciométrico	5,6 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH
Conductividad	µs/cm	Potenciómetro	3,6 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm
Humedad	%	Método del horno	72,50 %	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Textura		Boyucos	Franco arenoso	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Potasio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	8,260 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Calcio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	14,95 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Magnesio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	1,04 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Zinc	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	0,183 Mg/kg de suelo	200 Mg/kg de suelo	200 Mg/kg de suelo	380 Mg/kg de suelo	380 Mg/kg de suelo
Cobre	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	3,14 Mg/kg de suelo	63 Mg/kg de suelo	63 Mg/kg de suelo	91 Mg/kg de suelo	91 Mg/kg de suelo
Magnesio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	0,0 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Materia orgánica	%	Walkley y Black	0,01 suelos pobres	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado

Fuente: Laboratorio de Suelo Y Aguas Universidad Estatal de Bolívar,(TULMA, 2015). **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2019.

Potencial Hidrogeno

Los análisis realizados se obtuvieron 5,6 PH es decir que la cuenca alta tiene una tendencia a la neutralidad y se puede desarrollar variedad de cultivos por cuanto se encuentra dentro de los límites permisibles por el TULSMA 2015.

Conductividad

La conductividad del suelo mejora las condiciones de vida de la planta y favorece al transporte de micro y macro nutrientes que necesita la misma. Según el TULSMA 2015 se argumenta que la conductividad del suelo de esta cuenca se encuentra sobre los límites permisibles.

Humedad

La cuenca alta mantiene una humedad de 72,50% de retención de agua para que el desarrollo de la vegetación pueda resistir a altas radiaciones ultravioletas.

Textura

La textura del suelo de esta cuenca se menciona como franco arenoso, esto no facilita la absorción de agua en el suelo por lo tanto es ligeramente apta para la agricultura.

Potasio

El análisis realizado de los suelos de la cuenca alta se menciona que existe 8,260 Mg/kg de suelo de potasio, este componente ayuda a la resistencia de las plantas ante agentes patógenos.

Calcio

En esta cuenca existe un promedio de 14,95Mg/ kilogramos de calcio en el suelo, este micronutriente ayuda a la división celular vegetal.

Magnesio

El magnesio es el componente importante para la flora, es un factor del equilibrio de la clorofila, además un apoyo en el aprovechamiento de nutrientes presentes en el suelo.

Zinc.

Este indicador nutricional se encuentra en los 0,183Mg/ kilogramos de suelo, en un nivel muy bajo para que los cultivos desarrollen frutos y exista una productiva cosecha.

Cobre.

Este elemento es indispensable para el suelo, ayuda a la síntesis de clorofila y la respiración vegetal, se añade también que se encuentra bajo los niveles permisibles del TULSMA 2015.

Manganeso.

En esta cuenca no se encontró este nutriente, se argumenta que el manganeso participa en la fijación de la clorofila de las plantas.

Materia Orgánica.

La materia orgánica es deficiente en esta cuenca esto indica que la capacidad de productividad es deficiente.

4.1.7. Índice de calidad de suelos de la cuenca alta.

Según Cantú existen dos posibilidades de cálculo:

- 1) Cuando el valor máximo del indicador (I_{max}) corresponde a la mejor situación de calidad de suelo el cálculo es:

$$V_n = (I_m - I_{max}) / (I_{max} - I_{min})$$

$$V_n \text{ conductibilidad} = \{(3,6-1,9) / (1,9 - 0,2)\}$$

$$V_n \text{ conductibilidad} = (1,7/1,7)$$

$$V_n \text{ conductibilidad} = 1.$$

- 2) Cuando el valor máximo del indicador (I_{max}) corresponde a la peor situación de calidad de suelo el cálculo es:

$$V_n = 1 - (I_m - I_{max}) / (I_{max} - I_{min})$$

Donde:

V_n = Valor normalizado

I_m = Medida del indicador

I_{max} = Valor máximo del indicador

I_{min} = Valor mínimo del indicador (Méndez, Judith; García, Francisco; Acevedo, Otilio; Méndez, 2013).

TABLA 33: Indicadores e índices de calidad de suelos.

Indicador	Resultados análisis laboratorio	U.M	ICS	
			Max	Min
PH	5,6	%	8,5	4,5
Conductividad	3,6	µs/cm	1.9	0.2
Potasio	8,260	Mg/kg de suelo	0,13	4,47
Calcio	14,95	Mg/kg de suelo	35.0	8.0
Magnesio	1,04	Mg/kg de suelo	5.0	2.0
Zinc	0,183	Mg/kg de suelo	48.30	0.40
Cobre	3,14	Mg/kg de suelo	67.00	0.70
Manganeso	0,0	Mg/kg de suelo	0.29	0.065
Materia orgánica	0,01	%	6.0	2.0

Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

En esta tabla se complementa los resultados arrojados en los laboratorios de las muestras extraídas, los indicadores máximos y mínimos son establecidos para el cálculo de los diferentes índices por cada parámetro.

FORMULA Nª 1:

FORMULA Nª 2:

$$V_n = (I_m - I_{max}) / (I_{max} - I_{min}); V_n = 1 - (I_m - I_{max} / I_{max} - I_{min})$$

TABLA 34: Resultados de los índices de calidad de suelos.

INDICADOR	ICS
pH	0,90 % PH
Conductividad	0,98 % µs/cm
Potasio	0,92% Mg/kg de suelo
Calcio	0,94% Mg/kg de suelo
Magnesio	0,01% Mg/kg de suelo
Zinc	1,01% Mg/kg de suelo
Cobre	0,99% Mg/kg de suelo
Manganeso	0,01% Mg/kg de suelo
Materia orgánica	0,03%
Promedio	0,64% de calidad de suelo cuenca alta

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

El resultado de todos los indicadores es igual a la suma de todos índices de calidad de suelos divididos para el total de indicadores un valor promedio es decir que, esta tabla se complementa para verificar la escala y clase de suelos encontrados en las muestras establecidas:

Según el resultado promediado es **0,64%** en la escala de (0,60% – 0,79%), se concluye que este suelo se encuentra en alta calidad de suelos clase 2.

TABLA 35: Escala de calidad de suelos.

Rangos y niveles de ICS		
Índice de calidad de suelos	Escala	Clase
Muy alta calidad	0,80 – 1,00%	1
Alta calidad	0,60 – 0,79 %	2
Moderada calidad	0,40 – 0,59%	3
Baja calidad	0,20 – 0,39%	4
Muy baja calidad	0,00 – 0,19 %	5

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

TABLA 36: Análisis de suelos con parámetros físico-químicos de la cuenca media.

Resultados análisis laboratorio de Suelos							
Parámetros	Unidades	Métodos	Resultados	Límite máximo permisible (TULMA, 2015)			
				Agrícola	Residencial	Comercial	Industrial
PH	Unidades PH	Potenciométrico	5,3 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH
Conductividad	µs/cm	Potenciómetro	3,3301 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm
Humedad	%	Método del horno	76,30%	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Textura		Boyucos	Franco arenoso	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Potasio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	8,540 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Calcio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	26,41 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Magnesio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	0,52 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Zinc	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	0,208 Mg/kg de suelo	200 Mg/kg de suelo	200 Mg/kg de suelo	380 Mg/kg de suelo	380 Mg/kg de suelo
Cobre	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	6,38 Mg/kg de suelo	63 Mg/kg de suelo	63 Mg/kg de suelo	91 Mg/kg de suelo	91 Mg/kg de suelo
Magnesio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	0,0 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Materia orgánica	%	Walkley y Black	0 suelos pobres	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado

Fuente: Laboratorio de Suelo Y Aguas Universidad Estatal de Bolívar, (TULMA, 2015). **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2019.

Potencial Hidrogeno

El resultado del análisis del PH, da como resultado suelo ligeramente ácido es decir que hay una escasez de cultivos y su desarrollo moderado de las plantas. En esta zona solo favorece al cultivo de caña de azúcar que se encuentra en los niveles de 5,8 el suelo también depende del PH del agua medianamente son los dos componentes que juegan un papel importante en la agricultura, inclusive para los asentamientos humanos sus actividades comerciales e industriales pues se encuentra dentro de los límites permisibles que estipula el TULSMA 2015.

Conductividad

La conductividad de este suelo en la cuenca media claramente menciona encontrarse sobre los límites permisibles establecidos por el TULSMA 2015, con un resultado de 3,33 $\mu\text{s}/\text{cm}$ es altamente conductivo en micro nutrientes oligoelementos necesarios para la vegetación existente en la cuenca de muestra.

Humedad

El resultado obtenido en esta cuenca tiene un incremento de humedad en un 3,8% esta localidad se encuentra con mayor humedad, que permite la producción de condiciones anaeróbicas sobre el perfil del suelo.

Textura

La textura en las tres cuencas de muestreo se comprobó mediante los análisis físicos que son franco arenoso, mantienen su plasticidad por cuanto se puede aporcar fácilmente. Así como las ventajas también encontramos desventajas una de ellas la erosión si estos suelos se localizan en altas pendientes.

Potasio

El potasio encontrado en esta cuenca facilita la fotosíntesis de la vegetación con relación a la cuenca alta el potasio se encuentra con 0,80 Mg/kg de suelo, que ayuda al crecimiento de la vegetación.

Calcio

Los resultados encontrados del calcio en esta cuenca manifiesta que la vegetación está protegida ante el estrés de la temperatura atmosférica, además ayudan a la protección de hongos y bacterias que deterioran la pared celular de estos vegetales.

Magnesio

El magnesio en esta cuenca se encuentra en menor cantidad con referencia de las demás cuencas de muestreo, se puede mencionar que la vegetación de esta cuenca no cuenta con la cantidad necesaria de follaje y disminuye la fotosíntesis.

Zinc

El resultado del análisis muestra una deficiencia de este micro nutriente en este suelo.

Cobre

Los análisis manifiestan que este elemento se encuentra en pequeñas cantidades estableciéndose así un bajo nivel permisible según el TULSMA 2015.

Manganeso

En esta cuenca no se encontró este nutriente, se argumenta que el manganeso participa en la fijación de la clorofila de las plantas.

Materia Orgánica

El análisis obtenido de esta muestra indica ser nula la presencia de materia orgánica por ende deficiencia de cultivos.

4.1.8. Índice de calidad de suelos de la cuenca media.

TABLA 37: Indicadores e índices de calidad de suelos.

Indicador	Resultados análisis laboratorio	U.M	ICS	
			Max	Min
pH	5,3		8,5	4,5
Conductividad	3,3301	μs/cm	1.9	0.2
Potasio	8,540	Mg/kg de suelo	0,13	4,47
Calcio	26,41	Mg/kg de suelo	35.0	8.0
Magnesio	0,52	Mg/kg de suelo	5.0	2.0
Zinc	0,208	Mg/kg de suelo	48.30	0.40
Cobre	6,38	Mg/kg de suelo	67.00	0.70
Manganeso	0	Mg/kg de suelo	0.29	0.065
Materia orgánica	0	%	6.0	2.0

Fuente: Elaboración propia **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018

En esta tabla se complementa los resultados arrojados en los laboratorios de las muestras extraídas, los indicadores máximos y mínimos son establecidos para el cálculo de los diferentes índices por cada parámetro.

FORMULA Nª 1:

FORMULA Nª 2:

$$V_n = (I_m - I_{max}) / (I_{max} - I_{min}); V_n = 1 - (I_m - I_{max} / I_{max} - I_{min})$$

Dependiendo del caso para cada uno de los parámetros analizados obteniendo los siguientes resultados del ICS.

TABLA 38: Resultados de los índices de calidad de suelos.

Resultados ICS	
Indicador	ICS
pH	0,2 % PH
Conductividad	0,98% μs/cm
Potasio	0,92% Mg/kg de suelo
Calcio	0,83% Mg/kg de suelo
Magnesio	0,015% Mg/kg de suelo
Zinc	0,01% Mg/kg de suelo
Cobre	0,95% Mg/kg de suelo
Manganeso	0,01% Mg/kg de suelo
Materia orgánica	0,03%
Promedio	0,44% de calidad de suelos de la cuenca media.

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

La tabla determina todos los resultados de cada uno de los parámetros analizados en este muestra de suelo se realiza una suma total de los índices de calidad y se los divide para todos los indicadores dando como resultado 0.44 % de calidad de suelo, este suelo se encuentra la escala 3 de moderada calidad.

TABLA 39: Escala de calidad de suelos.

Rangos y niveles de ICS		
Índice de calidad de suelos	Escala	Clase
Muy alta calidad	0,80 – 1,00%	1
Alta calidad	0,60 – 0,79 %	2
Moderada calidad	0,40 – 0,59%	3
Baja calidad	0,20 – 0,39%	4
Muy baja calidad	0,00 – 0,19 %	5

Fuente: Elaboración propia **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

TABLA 40: Análisis de suelos de parámetros físico-químicos cuenca baja.

Resultados análisis laboratorio de Suelos							
Parámetros	Unidades	Métodos	Resultados	Límite máximo permisible (TULMA, 2015)			
				Agrícola	Residencial	Comercial	Industrial
PH	Unidades PH	Potenciométrico	5,3 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH	6 a 8 PH
Conductividad	µs/cm	Potenciómetro	2,85 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm	2 µs/cm
Humedad	%	Método del horno	83,20 %	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Textura		Boyucos	Franco arenoso	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Potasio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	6,740 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Calcio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	10,75 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Magnesio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	1,64 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Zinc	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	0,082 Mg/kg de suelo	200 Mg/kg de suelo	200 Mg/kg de suelo	380 Mg/kg de suelo	380 Mg/kg de suelo
Cobre	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	2,56 Mg/kg de suelo	63 Mg/kg de suelo	63 Mg/kg de suelo	91 Mg/kg de suelo	91 Mg/kg de suelo
Magnesio	Mg/kg de suelo	Olsen (AA)	0,0 Mg/kg de suelo	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado
Materia orgánica	%	Walkley y Black	0,01 suelos pobres	No registrado	No registrado	No registrado	No registrado

Fuente: Laboratorio de Suelo Y Aguas Universidad Estatal de Bolívar,(TULMA, 2015). **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2019.

Potencial Hidrogeno

Este elemento se encuentra bajo los rangos permisibles por el TULSMA 2015.

Conductividad

Los datos obtenidos en esta muestra indica que hay un alto nivel de conductividad sobrepasa los valore permisibles el TULSMA 2015.

Humedad

Por pertenecer a los límites subtropicales la humedad en esta cuenca es elevada en un 8% de humedad.

Textura

Los resultados obtenidos se indica que en las tres cuencas tomadas las muestras nos indica ser franco arenoso.

Potasio

Se hace comparación con las cuencas alta y media indicando que hay un declive de 1,8Mg/kg de suelo de potasio.

Calcio

Este elemento en comparación con las otras cuencas se encuentra en un rango bajo.

Magnesio

Este elemento se encuentra con un nivel alto en comparación a las otras cuencas.

Zinc

Este elemento se encuentra en declive en la cuenca de muestreo.

Cobre

El resultado obtenido menciona que el cobre se encuentra en menor cantidad en esta cuenca.

Manganeso

Este suelo no contiene este elemento.

Materia Orgánica

Los resultados de la materia orgánica en este sector son deficientes.

4.1.9. Índice de calidad de suelos de la cuenca baja.

TABLA 41: Indicadores e índices de calidad de suelos.

Indicador	Resultados análisis laboratorio	U.M	ICS	
			Max	Min
pH	5,3		8,5	4,5
Conductividad	2,85	μs/cm	1.9	0.2
Potasio	6,740	Mg/kg de suelo	0,13	4,47
Calcio	10,75	Mg/kg de suelo	35.0	8.0
Magnesio	1,64	Mg/kg de suelo	5.0	2.0
Zinc	0,082	Mg/kg de suelo	48.30	0.40
Cobre	2,56	Mg/kg de suelo	67.00	0.70
Manganeso	0,0	Mg/kg de suelo	0.29	0.065
Materia orgánica	0,01	%	6.0	2.0

Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018

En esta tabla se complementa los resultados arrojados en los laboratorios de las muestras extraídas, los indicadores máximos y mínimos son establecidos para el cálculo de los diferentes índices por cada parámetro

FORMULA N° 1:

FORMULA N° 2:

$$V_n = (I_m - I_{max}) / (I_{max} - I_{min}); V_n = 1 - (I_m - I_{max} / I_{max} - I_{min})$$

Dependiendo del caso para cada uno de los parámetros analizados obteniendo los siguientes resultados del ICS.

TABLA 42: Resultados de los índices de calidad de suelos.

Resultados ICS	
Indicador	ICS
pH	0,2 % PH
Conductividad	0,98% $\mu\text{s/cm}$
Potasio	0,93% Mg/kg de suelo
Calcio	0,98% Mg/kg de suelo
Magnesio	0,011% Mg/kg de suelo
Zinc	0,01% Mg/kg de suelo
Cobre	0,99% Mg/kg de suelo
Manganeso	0,01% Mg/kg de suelo
Materia orgánica	0,03%
Promedio	0,64 % de calidad de suelos de la cuenca baja.

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018

La tabla determina todos los resultados de cada uno de los parámetros analizados en este muestra de suelo se realiza una suma total de los índices de calidad y se los divide para todos los indicadores dando como resultado 0.64% de calidad de suelo este suelo se encuentra la escala 2 de moderada calidad.

TABLA 43: Escala de calidad de suelos.

Rangos y niveles de ICS		
Índice de calidad de suelos	Escala	Clase
Muy alta calidad	0,80 – 1,00 %	1
Alta calidad	0,60 – 0,79 %	2
Moderada calidad	0,40 – 0,59%	3
Baja calidad	0,20 – 0,39%	4
Muy baja calidad	0,00 – 0,19 %	5

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

4.2. Resultado del objetivo 2.

4.2.1. Índices y niveles de vulnerabilidad ecológica de la cuenca alta.

TABLA 44: Vulnerabilidad ecológica cuenca alta.

VULNERABILIDAD ECOLOGICA CUENCA ALTA MICRO CUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN									
Componente	Índices				Índice Vulnerabilidad	Peso ponderación	Valor máximo	Nivel Vulnerabilidad ponderada	Índice de vulnerabilidad ponderada
	variables	Id. Simpson	1-D	Nivel					
Flora	Arbórea	0,037	0,719	Alto	0,72	0,25	0,18	Media	0,47
	Arbustiva	0,134							
	Colgante	0,001							
	Herbácea	0,105							
	Tapiz	0,001							
	Trepadora	0,003							
	Total	0,281							
Fauna	Anfibios	0,001	0,58	Media	0,58	0,25	0,145	Media	0,47
	Aves	0,169							
	Mamíferos	0,250							
	Peces	0,000							
	Reptiles	0,001							
	Total	0,422							
Agua	variables	Id. Calidad agua	ICA	nivel CA	0,30	0,25	0,075	Media	0,47
	PH	10,32	74,75	Excelente					
	Solidos totales	7,47							
	Conductividad	15,3							
	Turbidez	11,16							
	Oxígeno Disuelto	0,51							

	Nitritos	11,16					
	E. Coli	12,6					
	Coliformes totales	6,23					
	Total	74,75					
suelo	variables	Id. Calidad suelo	ICS	nivel CS			
	pH	0,9	0,64	Alta calidad	0,30	0,25	0,075
	Conductividad	1,0					
	Potasio	0,9					
	Calcio	0,9					
	Magnesio	0,0					
	Zinc	1,0					
	Cobre	1,0					
	Manganeso	0,0					
	Materia orgánica	0,0					
	Total	0,64					

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018

TABLA 45: Rangos y niveles de vulnerabilidad ecológica.

Nivel vulnerabilidad	Rango
Bajo	0.1 – 0.33
Medio	0.34 – 0.66
Alto	0.67 – 1.0

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018

El índice ponderado de vulnerabilidad ecológica de la cuenca alta de la micro cuenca del río Chazo Juan se obtuvo como producto de ponderación de los componentes de flora, fauna, suelo y agua. El nivel de vulnerabilidad ecológica es Media que se enmarca dentro de un rango 0,47% tomando en cuenta estos cuatro parámetros.

4.2.2. Índices y niveles de vulnerabilidad ecológica de la cuenca media.

TABLA 46: Vulnerabilidad ecológica cuenca media.

VULNERABILIDAD ECOLOGICA CUENCA MEDIA MICRO CUENCA DEL RÌO CHAZO JUAN									
Componente	Índices				Índice Vulnerabilidad	Peso ponderación	Valor máximo	Nivel Vulnerabilidad ponderada	Índice de vulnerabilidad ponderada
	variables	Id. Simpson	1-D	Nivel					
Flora	Arbórea	0,0792	0,73	Alto	0,73	0,25	0,18	Media	0,58
	Arbustiva	0,1334							
	Colgante	0,0013							
	Herbácea	0,0574							
	Tapiz	0,0009							
	Trepadora	0,0023							
	Total	0,27							
Fauna	Anfibios	0,002	0,66	Media	0,66	0,25	0,16	Media	0,58
	Aves	0,147							
	Mamíferos	0,185							
	Peces	0,003							
	Reptiles	0,007							
	Total	0,34							

Agua	variables	Id. Calidad agua	ICA	nivel CA	0,50	0,25	0,13	
	PH	9,84	53,23	Regular				
	Solidos totales	8,28						
	Conductividad	11,05						
	Turbidez	10,8						
	Oxígeno Disuelto	2,04						
	Nitritos	10,8						
	E. Coli	0,28						
	Coliformes totales	0,14						
	Total	53,23						
	variables	Id. Calidad suelo						
pH	0,2	0,44	Moderada calidad					
Conductividad	1,0							
Potasio	0,9							
Calcio	0,8							
Magnesio	0,013							
Zinc	0,01							
Cobre	1,0							
Manganeso	0,01							
Materia orgánica	0,03							
Total	0,44							

Fuente: Elaboración propia. Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018

TABLA 47: Rangos y niveles de vulnerabilidad ecológica.

Nivel vulnerabilidad	Rango
Bajo	0.1 – 0.33
Medio	0.34 – 0.66
Alto	0.67 – 1.0

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018

El índice ponderado de vulnerabilidad ecológica de la cuenca media de la micro cuenca del río Chazo Juan se obtuvo como producto de ponderación de los componentes de flora, fauna, suelo y agua. El nivel de vulnerabilidad ecológica es Media que se enmarca dentro de un rango 0,58 % tomando en cuenta estos cuatro parámetros.

4.2.3. Índices y niveles de vulnerabilidad ecológica de la cuenca baja.

TABLA 48: Vulnerabilidad ecológica cuenca baja

VULNERABILIDAD ECOLOGICA CUENCA BAJA MICRO CUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN									
Componente	Índices				Índice Vulnerabilidad	Peso ponderación	Valor máximo	Nivel Vulnerabilidad ponderada	Índice de vulnerabilidad ponderada
	variables	Id. Simpson	1-D	Nivel					
Flora	Arbórea	0,076	0,719	Alto	0,72	0,25	0,18	Media	0,58
	Arbustiva	0,154							
	Colgante	0,001							
	Herbácea	0,047							
	Tapiz	0,001							
	Trepadora	0,003							
	Total	0,281							
Fauna	Anfibios	0,002	0,64	Media	0,64	0,25	0,16	Media	0,58
	Aves	0,118							
	Mamíferos	0,225							
	Peces	0,004							
	Reptiles	0,007							
	Total	0,355							
Agua	variables	Id. Calidad agua	ICA	nivel CA	0,50	0,25	0,13	Media	0,58
	PH	9,96	54,71	Regular					
	Solidos totales	7,65							
	Conductividad	12,75							
	Turbidez	10,8							
	Oxígeno Disuelto	2,21							
	Nitritos	10,92							
	E. Coli	0,28							
	Coliformes totales	0,14							
	Total	54,71							

suelo	variables	Id. Calidad suelo	ICS	nivel CS	0,46	0,25	0,12	
	pH	0,2	0,46	Moderada calidad				
	Conductividad	1,0						
	Potasio	0,9						
	Calcio	1,0						
	Magnesio	0,0						
	Zinc	0,0						
	Cobre	1,0						
	Manganeso	0,0						
	Materia orgánica	0,0						
	Total	0,46						

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

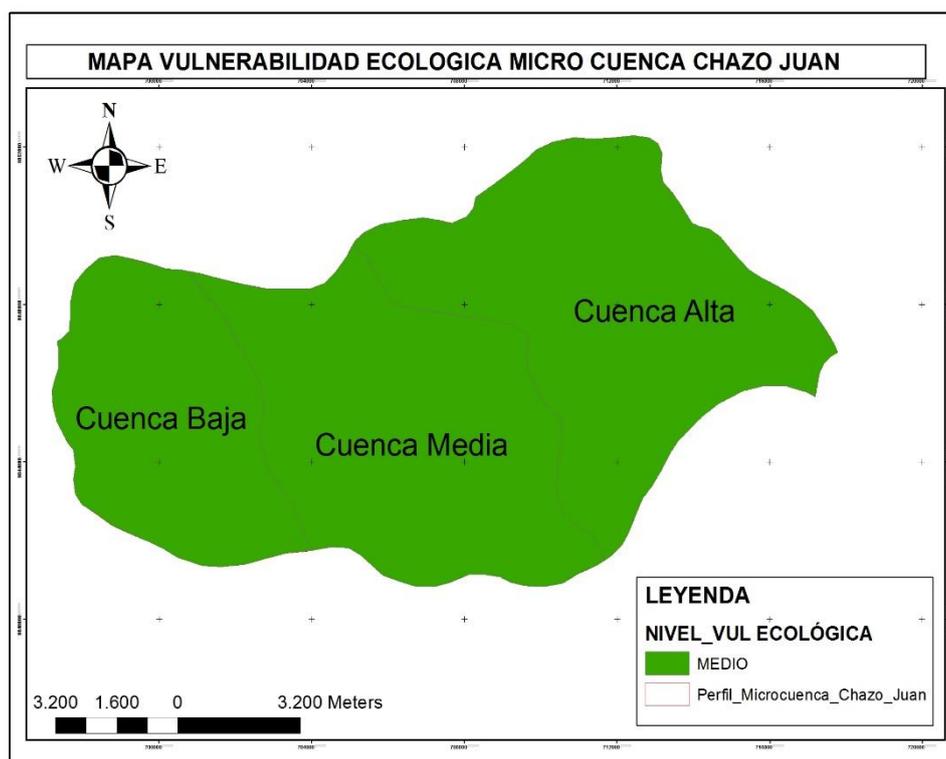
TABLA 49: Rangos y niveles de vulnerabilidad ecológica.

Nivel vulnerabilidad	Rango
Bajo	0.1 – 0.33
Medio	0.34 – 0.66
Alto	0.67 – 1.0

Fuente: Elaboración propia. **Elaborado por:** Stalin & Leydy, 2018.

El índice ponderado de vulnerabilidad ecológica de la cuenca baja micro cuenca del río Chazo Juan se obtuvo como producto de ponderación de los componentes de flora, fauna, suelo y agua. El nivel de vulnerabilidad ecológica es Media que se enmarca dentro de un rango 0,58 % tomando en cuenta estos cuatro parámetros.

Ilustración 10 Vulnerabilidad ecológica



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

La vulnerabilidad ecológica global se encuentra mediante el análisis, procesamiento e interpretación de datos con cuatro componentes establecidos que son: flora, fauna, suelo y agua para aquello se da a conocer sus índices y niveles de vulnerabilidad con metodologías aplicadas a la obtención de datos reales e interpretación de los mismos. A continuación, en la cuenca alta el 0,47% de índice de vulnerabilidad, es decir un nivel medio de debilidad ecológica, mientras que en las cuencas media y baja el 0,58% de índice de vulnerabilidad indicando un nivel medio de vulnerabilidad ecológico permitiendo entender que el componente ecológico juega un papel muy importante dentro del hábitat al comprender las relaciones de diferentes organismos y el medio en el que se desarrolla, este indicador influye directamente en la variabilidad climática.

4.3. Resultado del objetivo 3

4.3.1. Estrategias de mitigación y adaptación.

Propuesta del Proyecto

Justificación.

En los últimos años el cambio climático se ha ido evidenciando de manera rápida, por diferentes causas, unas de ellas la contaminación ambiental y la alteración de los ecosistemas con sus complementos bióticos y abióticos que conllevan a la extinción de diferentes especies que cumplen una serie de funciones dentro de la tierra. Por lo antes mencionado se crea la necesidad de conocer las causas y efectos de la variabilidad climática en las cuencas que aún mantienen su orden biológico innato. Es decir que la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo fomenta la investigación de temas con mayor relevancia para mitigar la variabilidad climática.

Dentro del desarrollo de esta investigación se encuentra cuatro componentes de notabilidad: la flora, fauna, suelos y agua que intervienen en un gran nicho ecológico. Los resultados obtenidos nos indican que a mayor existencia de flora y fauna, mayor es la explotación de estos recursos naturales, por lo tanto inciden en la variabilidad climática.

Título del proyecto:

Estrategias de mitigación de la variabilidad climática a través del manejo y conservación de los recursos naturales de la micro cuenca del río Chazo Juan.

Objetivo:

Formular estrategias de mitigación y adaptación de la variabilidad climática a través del manejo y conservación de los recursos naturales del micro cuenca del río Chazo Juan.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN.	ACCIONES	ACTIVIDADES.	COSTOS TOTALES ESTIMADOS.	RESPONSABLES.
CAMBIO DEL USO DEL SUELO.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mejoramiento de la fertilización del suelo en base a la correcta dosificación del fertilizante. 2) Implementación de sistemas agro silvo pastoril. 3) Implementación de cercas vivas para la delimitación de linderos de parcelas de tierra. 4) Conservación de bosque y pastizales en tierras de cultivo. 5) Restauración de cubierta arbórea, arbustiva y pastizales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Talleres de empoderamiento sobre temas dirigidos a la generación difusión y adopción de tecnologías sostenibles que reduzcan los gases de efecto invernadero mejorando la protección ambiental. 2) Taller conservación flora y fauna mediante el control y monitoreo del avance de la frontera agrícola. 3) Implementación de forrajes leguminosos frutales dependiendo 	<p>Duración de los talleres 3días *3 horas = \$ 45.</p> <p>Duración de los talleres 3días *3 horas = \$ 45.</p> <p>Articulación con el departamento del medio ambiente del GAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial • Ministerio de Agricultura y Ganadería • Ministerio del Ambiente • Ministerio de Industrias y Productividad.

		<p>la ubicación geográfica.</p> <p>4) Adquisición de especie endémica <u>Inga feuillei (guabo)</u> para el mejoramiento del suelo y prevención de la erosión.</p> <p>5) Taller de leyes forestales, salud, conservación de suelos y biodiversidad.</p>	<p>provincial para la adquisición de plántulas.</p> <p>En la cuenca media y baja siembra de 2,400 plántulas de <u>Inga feuillei (guabo)</u> en la superficie de 2HAS en el marco real entre plantas y surcos. 1m x 1m, costo total \$600 estas plántulas son donadas por los viveros del GAD provincial Bolívar.</p> <p>Duración de los talleres 3días *3 horas = \$ 45.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente • Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial
--	--	--	--	---

		<p>✓ Programas educativos de reforestación “planta un árbol este absorbe hasta una tonelada de dióxido de carbono”</p>	<p>Articulación con el Ministerio de Educación. costos administrativos \$20.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente • Universidad estatal de Bolívar - carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos. • Ministerio de Educación. • Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
<p>MANEJO ADECUADO DE LA GANADERÍA.</p>	<p>1) Siembras de pastos mejorados de acuerdo a las condiciones anaeróbicas digestivas de los bovinos.</p>	<p>✓ Adquisición de semillas de forraje y pastos mejorados a través de articulaciones con los actores sociales provinciales.</p>	<p>costos administrativos \$25.</p> <p>Convenios entre la Universidad Estatal de Bolívar, laboratorios del</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Agricultura y Ganadería. • Agrocalidad. • INIAP (Instituto Nacional de

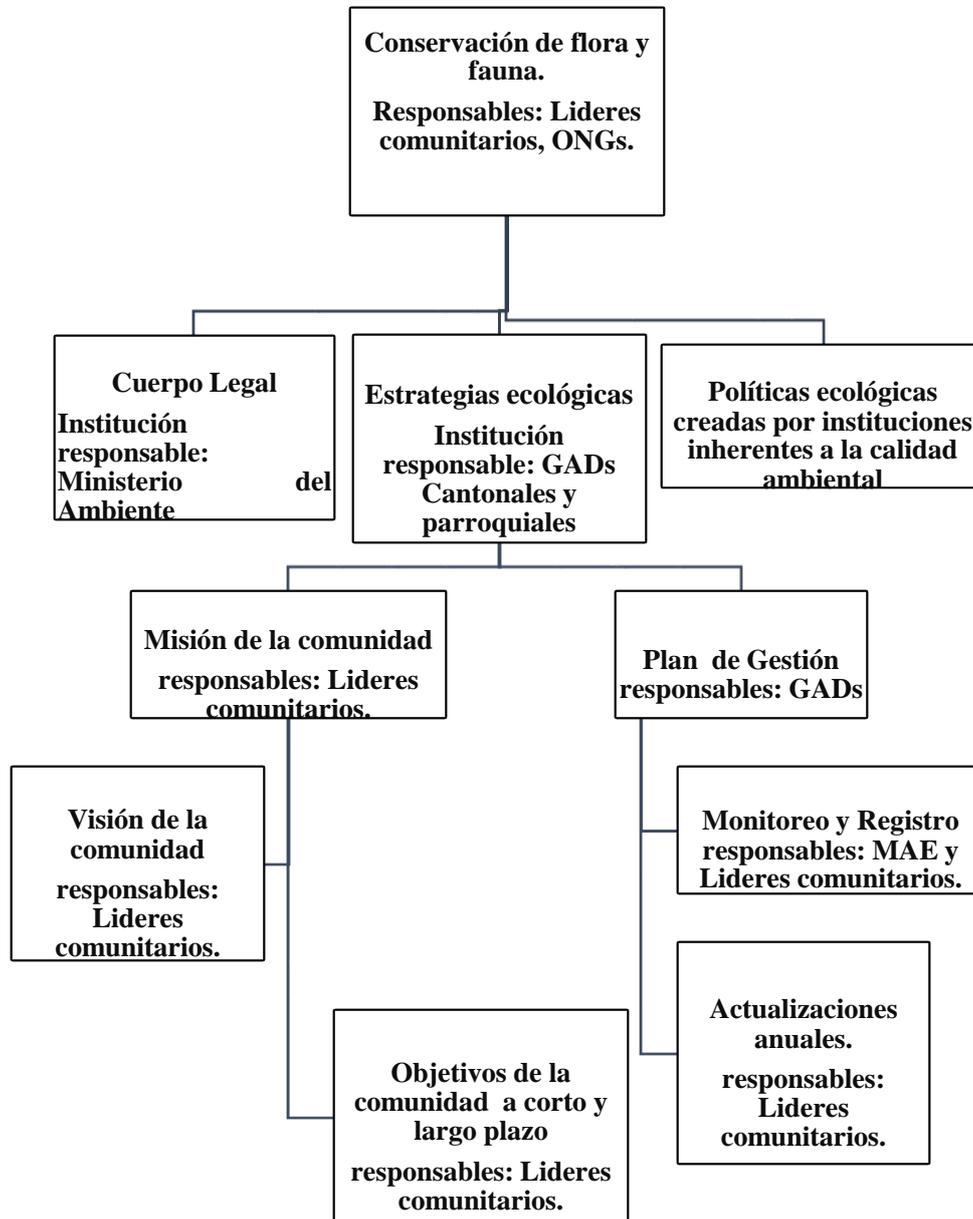
	2) Control y monitoreo de la producción lechera.	✓ Análisis de microorganismos patógenos.	departamento de investigación y laboratorios de alimentos del GAD provincial Bolívar. costos administrativos \$ 300. TOTAL = \$ 1,115	Investigaciones Agropecuarias). <ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Salud Publica • Secretaria del Agua. • Ministerio de Industrias y Productividad. • Corporación Grupo Salinas.
--	--	--	--	---

Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

Sostenibilidad a corto plazo:

Mejoramiento en la nutrición del suelo erosionado y producción paisajística nativa con la articulación de diferentes actores sociales, instituciones estatales responsables con competencia ambiental. Empoderamiento de la población en temas relacionados a la protección ambiental en conjunto con líderes comunitarios, fomentando la educación ambiental.

Modelo de gestión integral.



Elaborado por: Stalin & Leydy, 2018.

CAPITULO V.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

- En el micro cuenca del río Chazo Juan, se identificó 6 tipos de especies de riqueza y equitatividad florística, tomando en cuenta flora nativa e introducida de la misma manera cinco especies de riqueza faunística, nativa e introducida evidenciando el alto nivel de biodiversidad. Dentro del componente geo biofísico de suelo y agua se determinó la presencia de E. Coli y Coliformes Totales en cantidades incontables sobrepasando los 100 UFC/ml en uso doméstico y consumo humano. Mientras que los suelos, son pobres en materia orgánica pero ricos en diferentes micronutrientes, tales como el cobre, según los límites permisibles establecidos por la normativa de calidad ambiental TULSMA2015.
- Se determinó los índices y niveles de vulnerabilidad ecológica indicando resultados a través del análisis, procesamiento e interpretación de datos con cuatro componentes Flora, Fauna, Suelo y Agua. obteniéndose un nivel medio de debilidad ecológica dentro de la micro cuenca del río Chazo Juan, esta tendencia se da por factores ambientales y antrópicos.
- En la micro cuenca del río Chazo Juan la vulnerabilidad ecológica es media, por lo cual se planteó estrategias de mitigación y adaptación tomando en consideración con los cuatro parámetros estudiados como son: la flora, fauna, suelos y agua.

Recomendaciones.

- Dentro de la micro cuenca del río Chazo Juan utilizando metodología de Simpson y Shannon encontramos un alto nivel de biodiversidad tomando en cuenta flora y fauna nativa e introducida, para lo que es necesario elaborar la zonificación Biológica de Flora, Fauna y geo biofísica de Suelos y Agua para la conservación, monitoreo y restauración en la cuenca alta, media, y baja de la micro cuenca del río Chazo Juan, la depuración de metales pesados y de coliformes totales y E coli en unidades formadoras de colonia que superan los límites permisibles dentro de la normativa de calidad ambiental de los sistemas de tratamiento y distribución de agua con componentes bióticos como algas.
- Mediante la evaluación de los componentes de flora, fauna suelos, agua se encontró un nivel medio de susceptibilidad ecológica y se fomenta la conservación a través de la siembra de cultivos de leguminosas, elaboración de compostaje cercas vivas para la restauración y mitigación de la vulnerabilidad ecológica.
- Las estrategias de mitigación ecológica determinadas establecer un seguimiento a la restauración, conservación de flora y fauna para mitigar el deterioro de los ecosistemas existentes, con la articulación

interinstitucional inherentes a sus competencias respecto al medio ambiente, líderes comunitarios y carreras afines de la Universidad Estatal de Bolívar para fomentar proyectos de vinculación he investigación.

BIBLIOGRAFIAS.

- Alberto, J. A. (2007). La vulnerabilidad ecológica: entre lo ambiental y lo social. El caso del área metropolitana del Gran Resistencia.
- Araya, D. M., Limpia, C. R., Rica, C., Sfs, G. Á., Rica, C., Gamboa, O. M., ... Universidad, A. (2018). FORO Agroecología y cambio climático : ¿ adaptación o transformación ? Director y Editor : FORO Agroecología y cambio climático : ¿ adaptación o transformación ?, 52(2), 235–243.
- Asociación Interciencia., L., & Pla, L. (2006). Interciencia. Interciencia (Vol. 31). Asociación Interciencia. Retrieved from http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442006000800008&script=sci_arttext
- Biología | Biblioteca de Investigaciones. (n.d.).
- Carrasco, S. (2015). Vulnerabilidad ambiental al sur del Orinoco. Guayana Sustentable, (13), 127–134.
- Castillo Narváez, F. P. (2013). Propuesta de Plan de manejo del Recurso hídrico en la Microcuenca del Río Illangama, Subcuenca del Río Chimbo, provincia de Bolívar.
- CIIFEN. (2018). CIIFEN - Variabilidad Climática y Extremos. Retrieved January 30, 2019, from http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=573:variabilidad-climatica-y-extremos&catid=98&Itemid=131&lang=es
- Diego, Alzate; Rojas, Edwin; Mosquera, Jemay; Ramon, J. R. (2015). Cambio Climático y variabilidad climática para el periodo 1981-2010 en las cuencas de los ríos Zulia y Pamplonita, norte de Santander – Colombia. *Luna Azul*, (40). <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.40.10>
- Estadística e Investigación: Estadígrafo. (2019). Retrieved January 7, 2019, from <http://estadisticainvestigacion.blogspot.com/2010/05/estadigrafo.html>
- Factores ambientales. Medio Físico - Estudio Impacto Ambiental. (n.d.).
- Factores físico-químicos del suelo. (n.d.).

- Flora y fauna Icarito. (n.d.).
- GAD SALINAS. (2015). Actualización del Plan De Desarrollo Ordenamiento Territorial de la parroquia rural Salinas.
- García, M. C., Botero, A. P., Quiroga, F. A. B., & Robles, E. A. (2012). Variabilidad climática, cambio climático y el recurso hídrico en Colombia. *Revista de Ingeniería*, (36), 60–64.
- Geoenciclopedia. (2019). Elementos del Clima - Información y Características - Geografía. Retrieved January 30, 2019, from <https://www.geoenciclopedia.com/elementos-del-clima/>
- Hernández, J., Autor, P., & Serra, M. T. (2000). Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación, 37.
- INEC. (2010). Inec poblacion provincia Bolivar - Buscar con Google.
- Jezabel, C. F. K. (2018). Diseño de un Plan Estratégico para el desarrollo turístico de la bioregion de Chazo Juan en el subtropical del cantón Guaranda de la provincia de Bolívar para el año 2013 – 2018. UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA La Universidad Católica de Loja.
- Jimenez, S. (2010). Cambio climatico y pobreza en el Ecuador. *Revista de Ciencias Ambientales*, 17(i), 56–64.
- Katherine Briceño. (2019). Índice de Simpson: Definición, Fórmula, Interpretación y Ejemplo - Lifeder. Retrieved February 20, 2019, from <https://www.lifeder.com/indice-simpson/>
- Land assessment & impacts | Tierras y Aguas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.).
- Méndez, Judith; García, Francisco; Acevedo, Otilio; Méndez, M. (2013). Indicadores e índices de calidad de los suelos (ICS), 24(1), 83–91.
- MillerG, T. (2010). Principios de ecología.
- Ordúz, R. D. C. (2016). las microalgas y el tratamiento de aguas residuales:

conceptos y aplicaciones., 60. Retrieved from <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/12170/1/91541023.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2018). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD). Retrieved January 30, 2019, from <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>

Pasado. (2018). Retrieved January 7, 2019, from <https://folk.uio.no/ohammer/past/>

PDOT GAD Gobierno Autonomo cantón Guaranda. (2014). 1. Datos generales del GAD.

Rojas, César; Bocanegra, José leonardo; Mariño, J. (2014). Vulnerabilidad ambiental y social.

SNET. (2018). Servicio Nacional de Estudios Territoriales Índice de calidad del agua general "ICA"

Subsecretaria del cambio climatico. (2019). resultados del proyecto PACC.

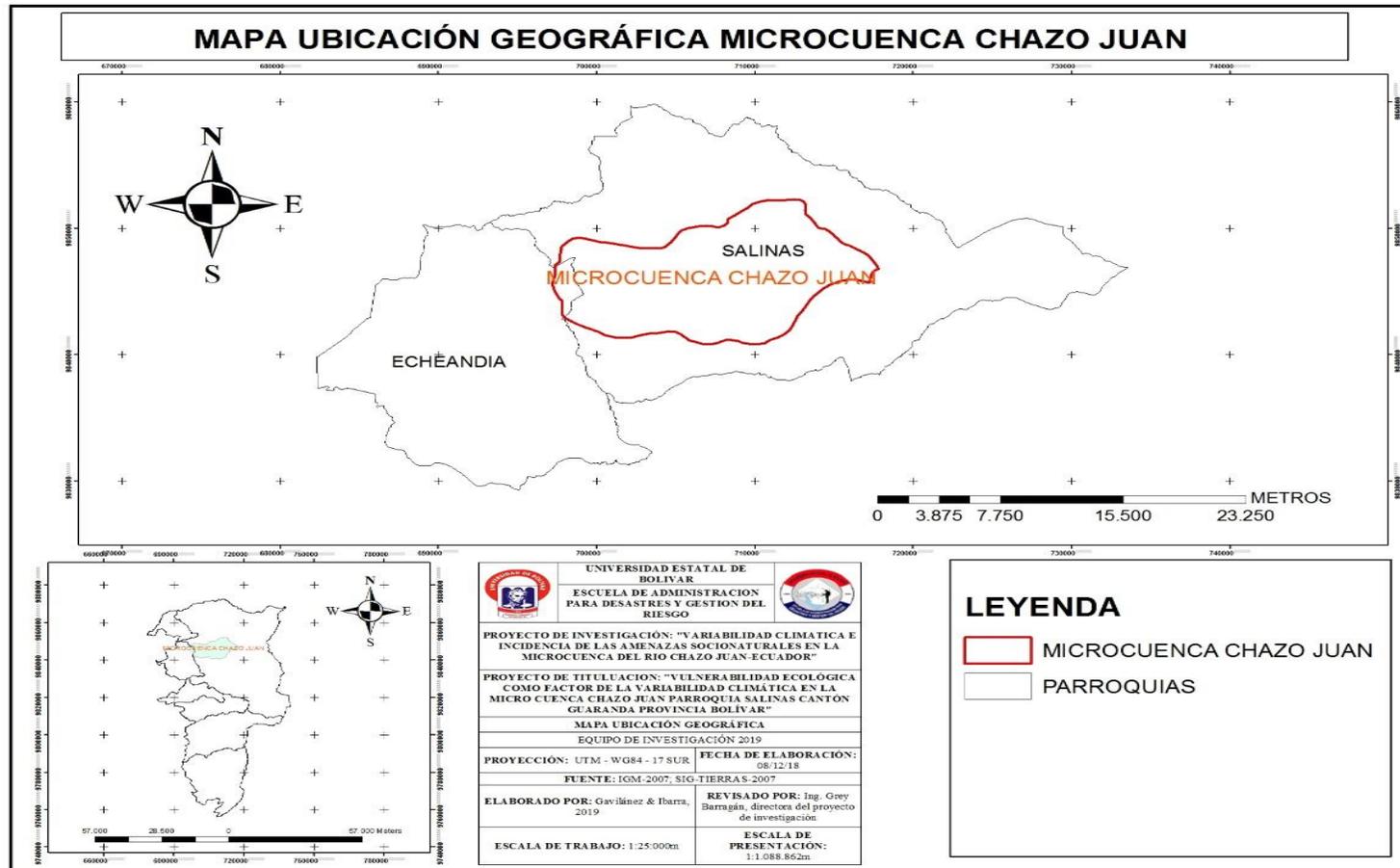
Tambo, C. (2015). Indice de calidad del agua. Retrieved from <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2582/Tambocristian2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TULMA. (2015). Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental.

Universidad de Pamplona. (2019). Capítulo II indicadores de la caliad de agua Generalidades. Retrieved from http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_10/recursos/general/pag_contenido/libros/06082010/icatest_capitulo2.pdf

ANEXOS.

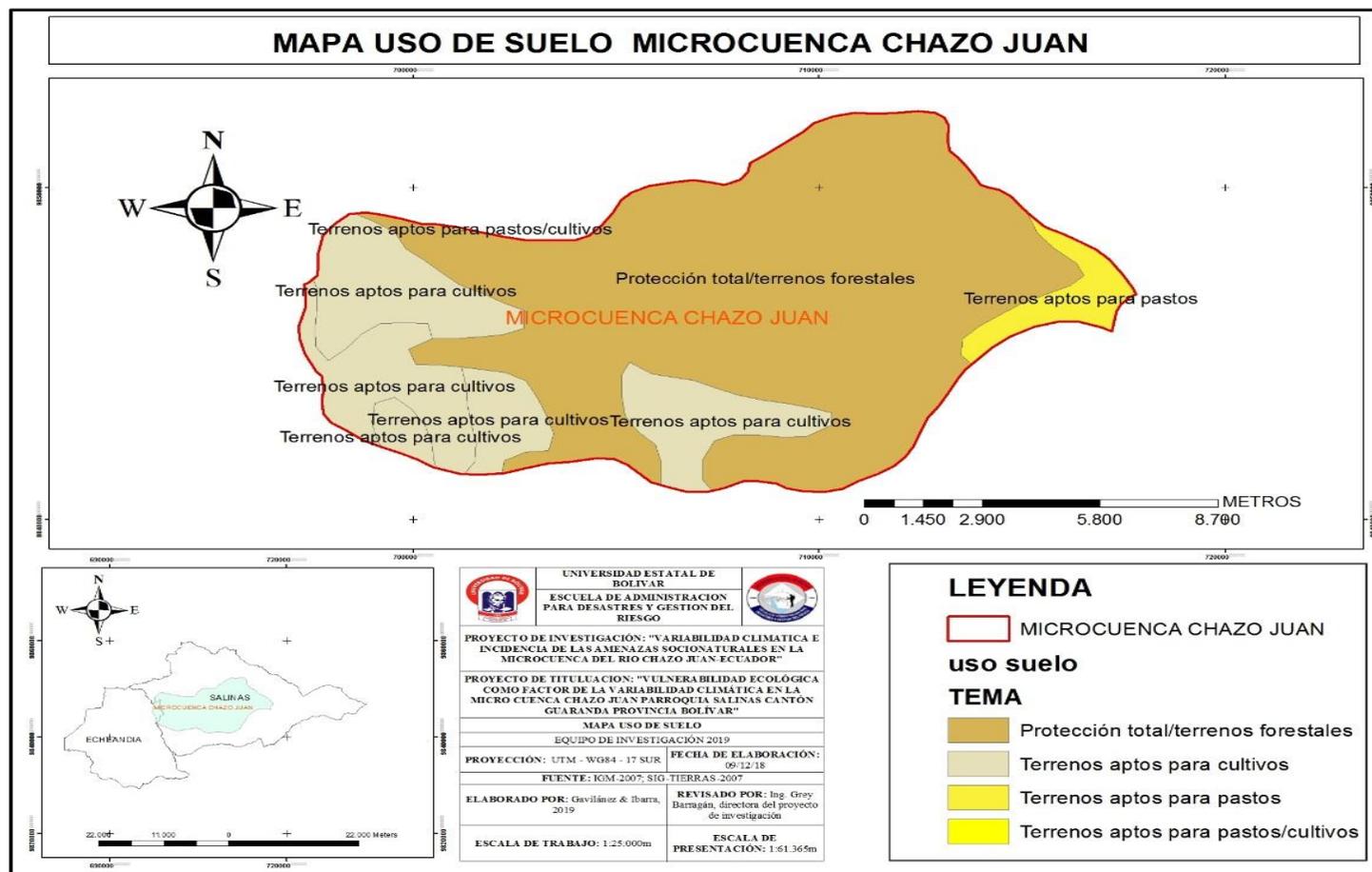
Anexo: 1 Mapa temático de la ubicación geográfica.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

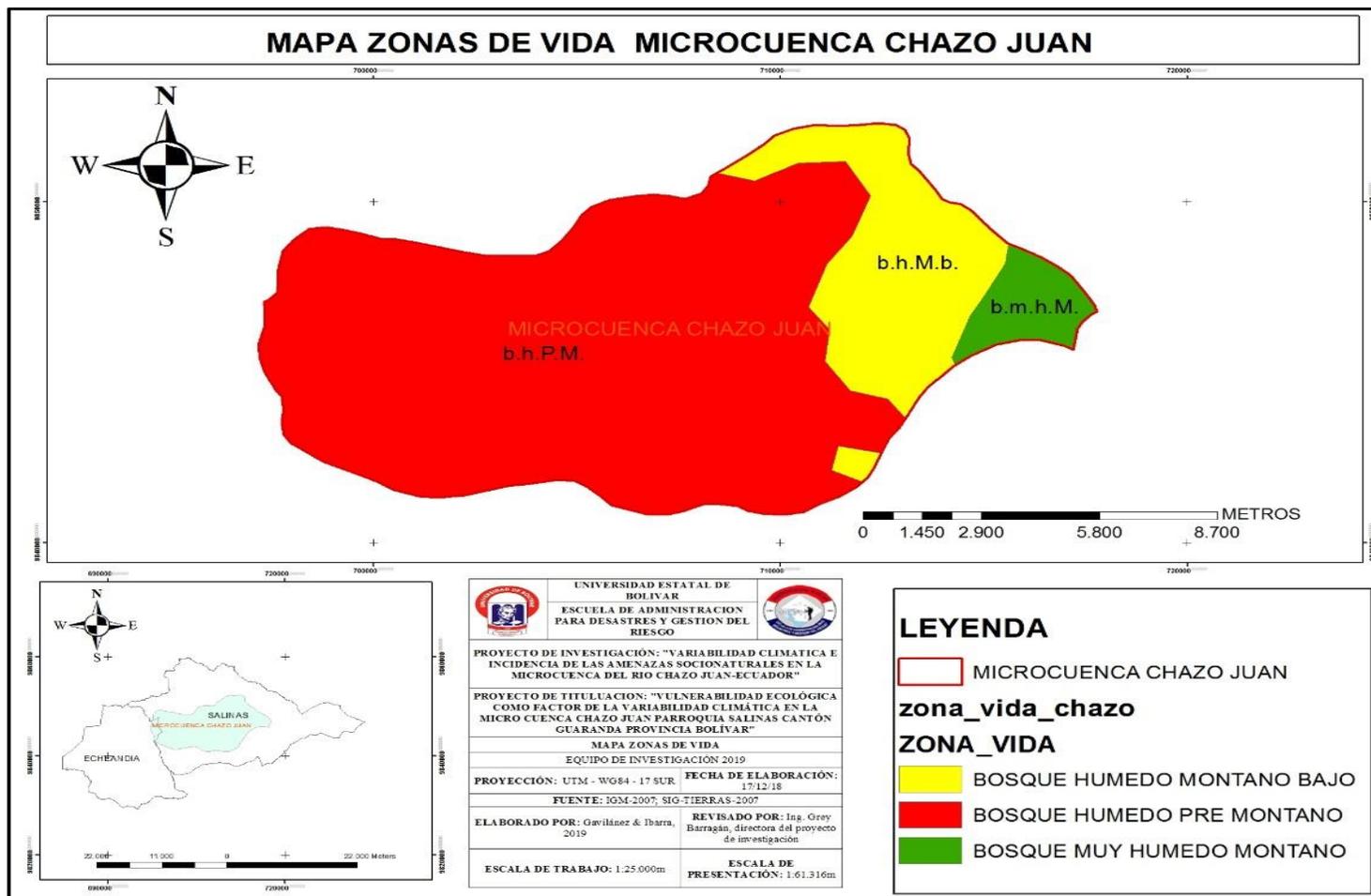
Anexo: 2 Mapa del uso de suelo



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

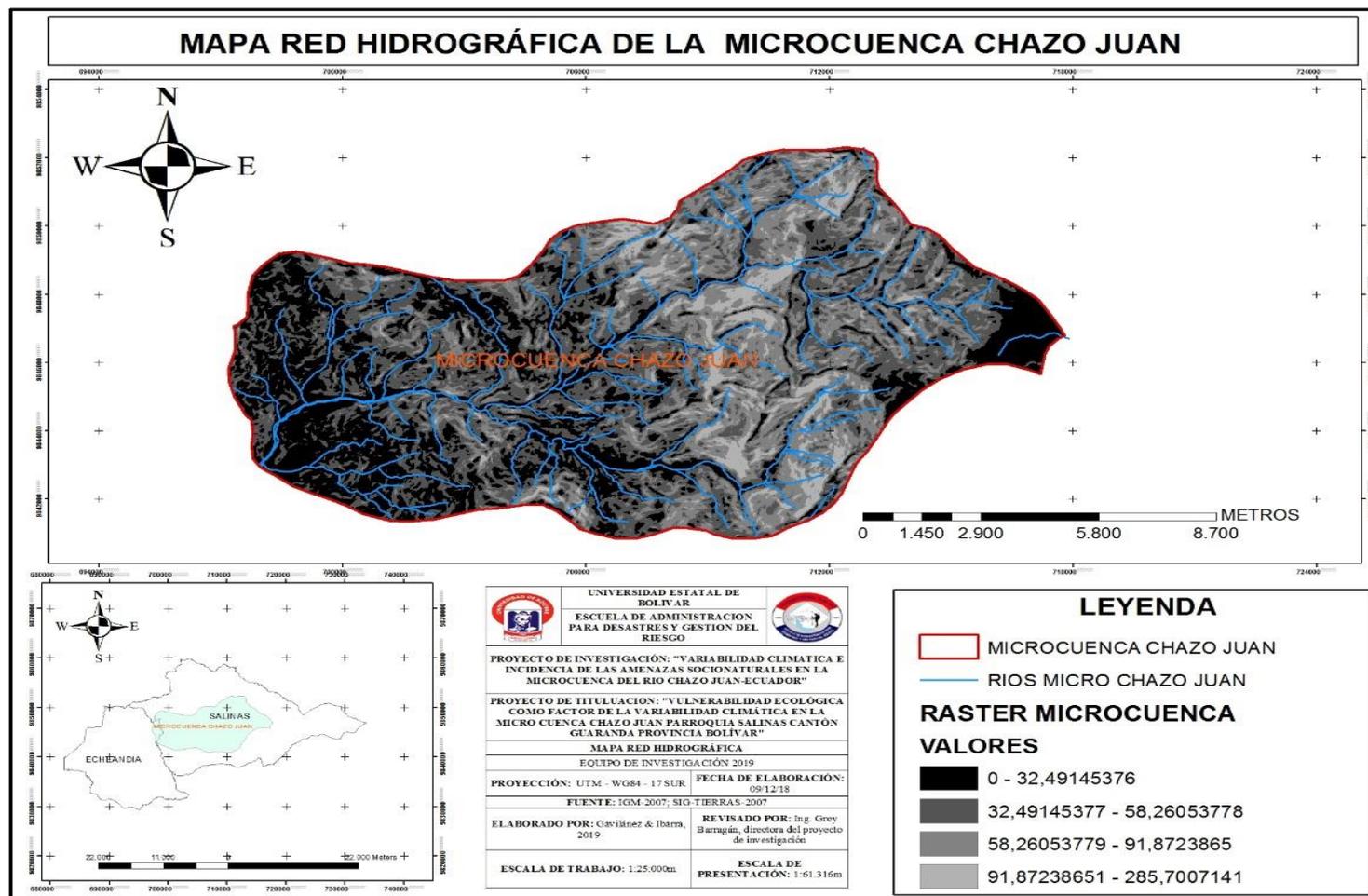
Anexo: 3 Mapa zonas de vida



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

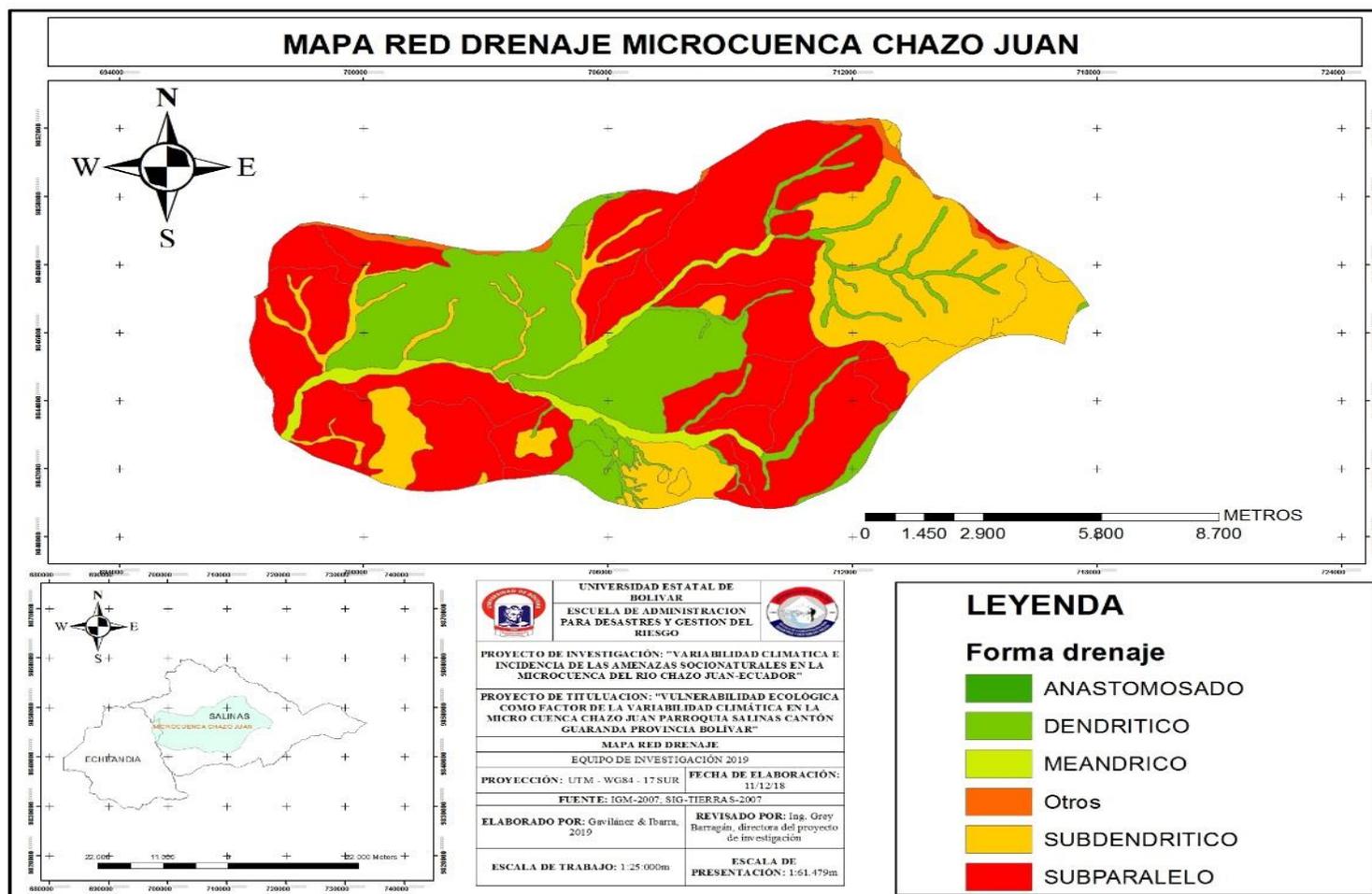
Anexo: 4 Mapa de la red hidrográfica.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

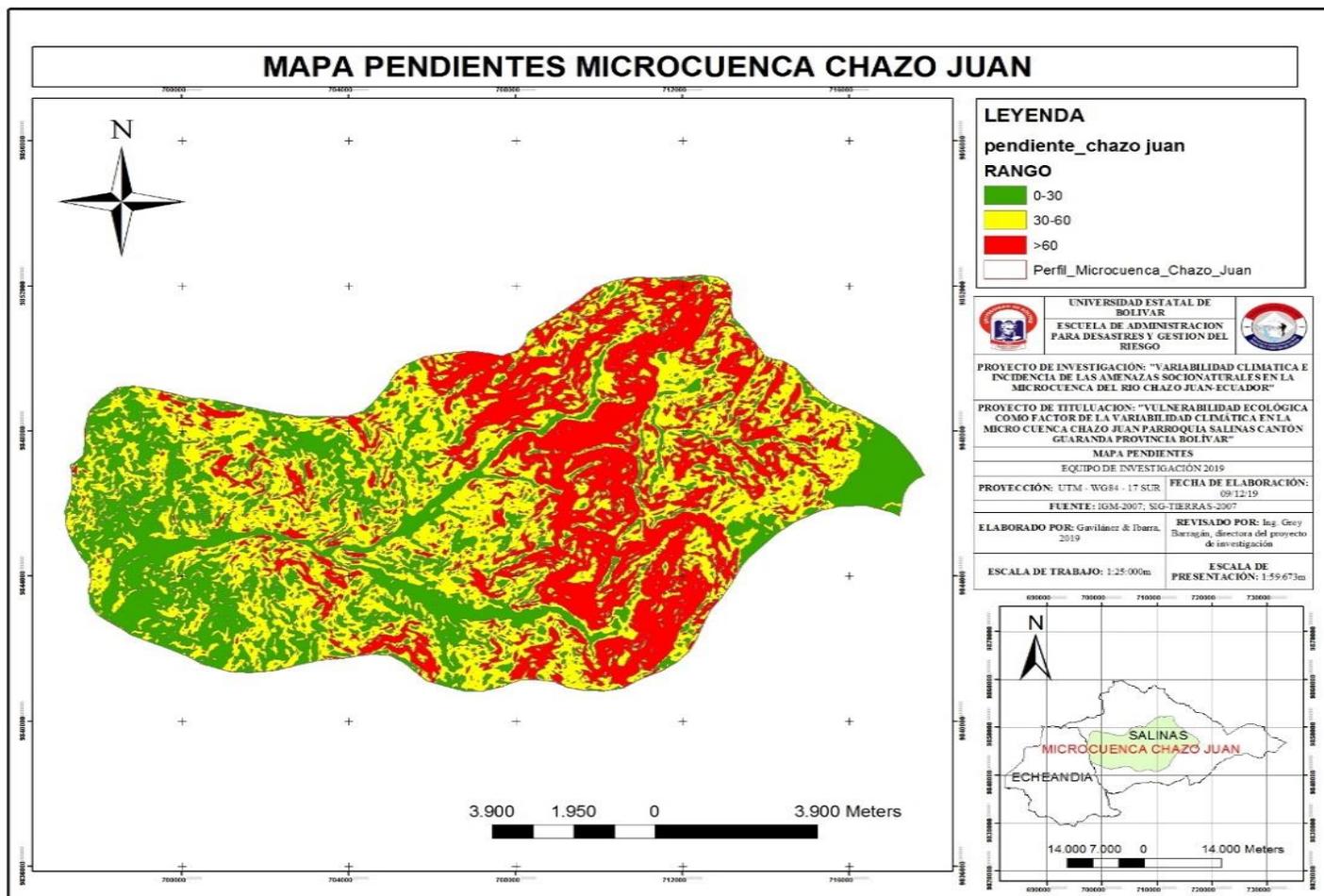
Anexo: 5 Mapa red de drenaje.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

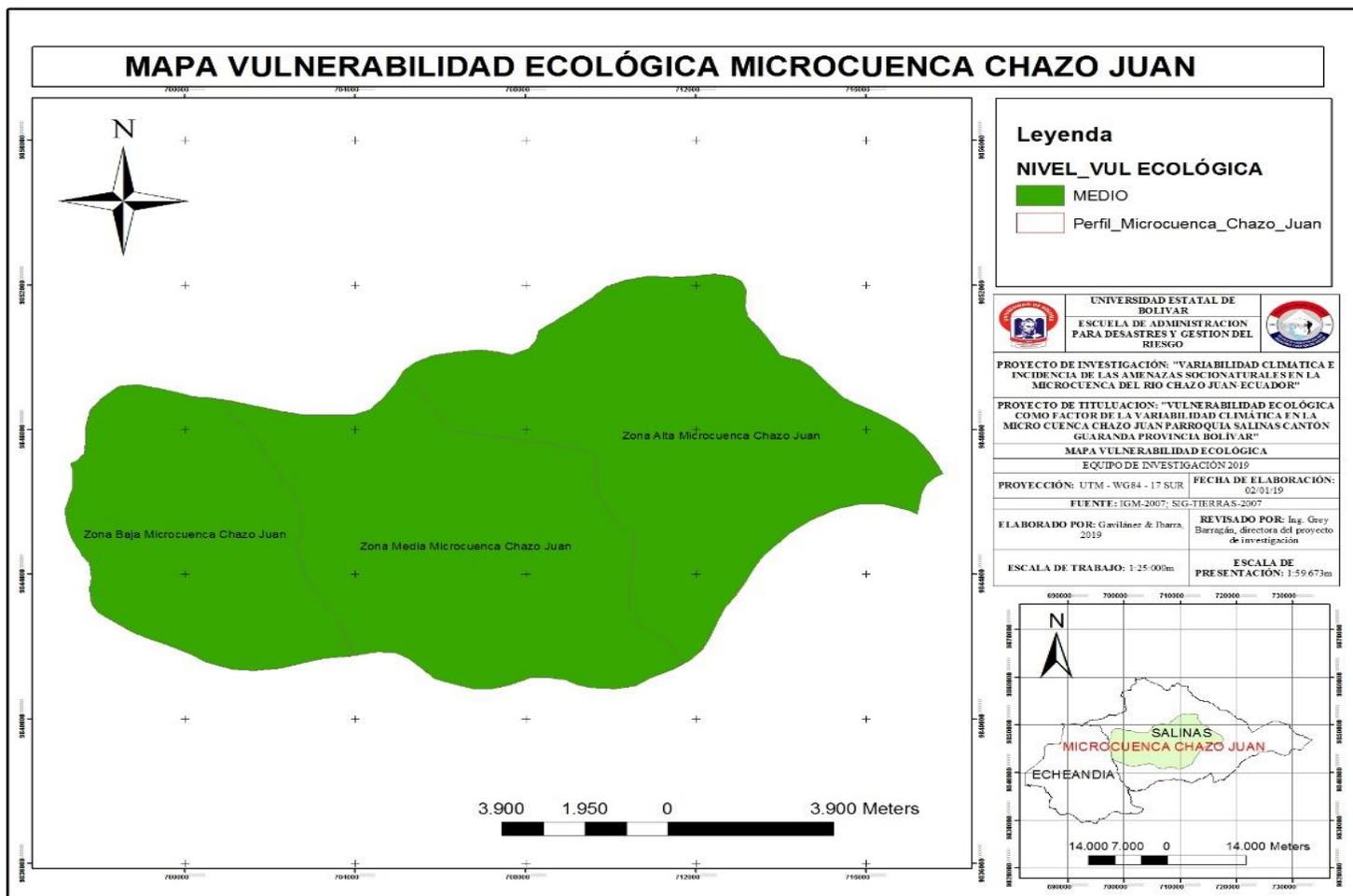
Anexo: 6 Mapa de pendientes.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Anexo: 7 Mapa de la Vulnerabilidad Ecológica.



Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano, Sig. Tierras 2010.

Elaborado: Stalin & Leydy, 2018.

Anexo: 8 Fotografías

**VISTA PANORAMICA DE LA
COMUNIDAD CHAZO JUAN.**



**ACERCAMIENTO DIRECTO A
LAS COMUNIDADES DE
ESTUDIO LAS PALMAS
CHAZO JUAN SAN JOSE DE
CAMARON**



**LEVANTAMIENTO DE INFORMACION DE LAS COMUNIDADES
LAS PALMAS CHAZO JUAN SAN JOSE DE CAMARON**



**TOMA DE MUESTRAS PARA EL ANALISIS DE SUELOS
LAS PALMAS CHAZO JUAN SAN JOSE DE CAMARON**



**TAMIZACIÓN DE SUELOS PARA ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.**



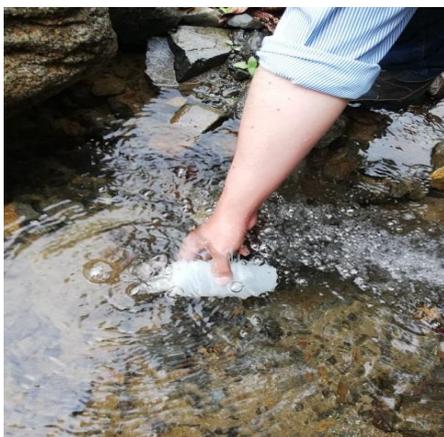
**APLICACIÓN DE LAS HOJAS DE CAMPO EN LAS CUENCAS
LAS PALMAS CHAZO JUAN SAN JOSE DE CAMARON.**



TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA ANALISIS QUIMICO MICROBIOLOGICO LAS PALMAS CHAZO JUAN SAN JOSE DE CAMARON.



ETIQUETADO DE LAS MUESTRAS DE AGUA DE LAS PALMAS CHAZO JUAN SAN JOSE DE CAMARON



Anexo: 9 Flora endémica.

N	Nombre vulgar	Taxonomía			Tipo	usos
		Nombre científico	Familia	Especie		
1	Dama de Noche  Nativa	<u><i>Cestrum nocturnum</i></u>	<u><i>Solanaceae</i></u>	<u><i>Cestrum nocturnum</i></u>	Arbustiva	Ornamental
2	Flor Jamaica  Nativa	<u><i>Hibiscus sabdariffa</i></u>	<u><i>Malvaceae</i></u>	<u><i>Hibiscus sabdariffa</i></u>	Arbustiva	Ornamental Medicinal
3	Nahuan negro  Nativo	<u><i>Ocotea benthamiana</i></u> <u>Mez</u>	<u><i>Lauraceae</i></u>	<u><i>O. benthamiana</i></u>	Arbórea	Madera
4	Pomarrosa  Nativo	<u><i>Syzygium jambos</i></u>	<u><i>Myrtaceae</i></u>	<u><i>Syzygium jambos</i></u> ; (L.) <u>Alston</u>	Arbórea	Ornamental Medicinal
5	Lengua de vaca  Nativo	<u><i>Rumex crispus</i></u> L.	<u><i>Polygonaceae</i></u> ; <u>Juss., 1789, nom. cons</u>	<u><i>Rumex crispus</i></u> ; L., <u>1753</u>	Arbórea	Ornamental Medicinal

6	<p>Pechuga de gallina</p>  <p>Nativa</p>	<p><u>Gaultheria Cordifolia</u></p>	<p><u>Ericaceae Juss.</u></p>	<p><u>Gaultheria erecta</u></p>	<p>Arborea</p>	<p>Ornamental</p>
7	<p>Guabo</p>  <p>Nativo</p>	<p><u>Inga feuillei</u></p>	<p><u>Fabaceae</u></p>	<p><u>Inga feuillei; DC</u></p>	<p>Arborea</p>	<p>Alimenticio</p>
8	<p>Bejuco</p>  <p>Nativa</p>	<p><u>Paullinia ssp</u></p>	<p><u>Sapindaceae</u></p>	<p><u>Paullinia acuminata Uittien</u></p>	<p>Trepadora</p>	<p>Ornamental Medicina casera</p>
10	 <p>Yerba luisa</p> <p>Nativa</p>	<p><u>Cymbopogon citratus</u></p>	<p><u>Poaceae</u></p>	<p><u>Cymbopogon citratus</u></p>	<p>Herbacea</p>	<p>Ornamental Medicina casera</p>
121	 <p>Nativo</p>	<p><u>Ricinus communis</u></p>	<p><u>Euphorbiaceae</u></p>	<p><u>Ricinus communis L., 1753</u></p>	<p>Arbustiva</p>	<p>Ornamental</p>
122	 <p>Nativo</p>	<p><u>Cneorum tricocon</u></p>	<p><u>Retacea</u></p>	<p><u>C. tricocon L.</u></p>	<p>Arbustiva</p>	<p>Ornamental, Medicinal</p>

73	<p>Motilón</p>  <p>Nativo</p>	<p><u>Freziera</u> <u>reticulata</u></p>	<p><u>Ericaceae</u></p>	<p><u>Gaultheria</u> <u>reticulata</u></p>	<p>Arbórea</p>	<p>Madera dura</p>
72	<p>Moringa</p>  <p>Nativa</p>	<p><u>Moringa</u> <u>arborea</u> <u>Verdc.</u></p>	<p><u>Moringaceae</u> <u>Martinov</u></p>	<p><u>Moringa</u> <u>arborea</u></p>	<p>Arbustiva</p>	<p>Medicinal</p>

Anexo: 10 Fauna endémica.

N.º	Nombre vulgar	Taxonomía			Tipo animal
		Nombre científico	Familia	Especie	
6	<p>Pavas monte</p>  <p>Nativo</p>	<p><u>Penelope</u> <u>montagnii</u></p>	<p><u>Cracidae</u></p>	<p>P. montagnii Bonaparte 1856</p>	<p>Aves</p>
8	<p>Tórtolas</p>  <p>Nativo</p>	<p><u>Streptopelia</u> <u>turtur</u></p>	<p><u>Columbidae</u></p>	<p>S. turtur (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Aves</p>
9	<p>Chirote</p>  <p>Nativo</p>	<p><u>Sturnella</u> <u>bellicosa</u></p>	<p><u>Icteridae</u></p>	<p>L. bellicosus (De Filippi, 1847)</p>	<p>Aves</p>
10	<p>Chingolo</p>  <p>Nativo</p>	<p><u>Zonotrichia</u> <u>capensis</u></p>	<p><u>Emberizida</u> <u>e</u></p>	<p>Z. capensis (Statius Müller, 1776)</p>	<p>Aves</p>

1 1	Zorrillo  Nativo	<i>Mephitis mephitis</i>	<i>Mephitidae</i>	M. mephitis Schreber, 1776	Mamíferos
1 2	Guatusa  Nativo	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasyproctidae</i>	D. punctata Gray, 1842	Mamíferos
1 3	Raposa  Nativo	<i>Didelphis marsupialis</i>	<i>Didelphidae</i>	Didelphis marsupialis Linnaeus, 1758	Mamíferos
1 4	Campeche  Nativo	<i>Hypostomus plecostomus</i>	<i>Loricariidae</i>	H. plecostomus Linnaeus, 1758	Peces
1 5	Coral  Nativo	<i>Micrurus ancoralis</i>	<i>Viperidae</i>	Micrurus Wagler, 1824	Reptiles
1 6	Culebra Chonta  Nativo	<i>Clelia clelia</i>	<i>Dipsadidae</i>	Clelia Fitzinger, 1826	Reptiles
1 7	Sapo común grande  Nativo	<i>Rhinella marina</i>	<i>Bufo</i> <i>nidae</i>	R. marina Linnaeus, 1758	Anfibios
1 8	Rana bueyera  Nativo	<i>Smilisca phaeota</i>	<i>Hylidae</i>	S. phaeota Cope, 1862	Anfibios

19	<p>Quinde</p>  <p>Nativa</p>	<u><i>Amazilia tzacatl</i></u>	<u><i>Trochilidae</i></u>	A. tzacatl (De la Llave, 1833)	Aves
20	<p>Tersina</p>  <p>Nativa</p>	<u><i>Tersina viridis</i></u>	<u><i>Thraupidae</i></u>	T. viridis (Illiger, 1811)	Aves
21	<p>Pecho amarillo</p>  <p>Nativo</p>	<u><i>Pitangus sulphuratus</i></u>	<u><i>Tyrannidae</i></u>	P. sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Aves
22	<p>Pauraque</p>  <p>Nativo</p>	<u><i>Nyctidromus albicollis</i></u>	<u><i>Caprimulgidae</i></u>	N. albicollis (Gmelin, 1789)	Aves
23	<p>Armadillo</p>  <p>Nativo</p>	<u><i>Dasypus novemcinctus</i></u>	<u><i>Dasypodidae</i></u>	D. novemcinctus Linnaeus, 1758	Mamíferos

Anexo: 11 Fichas de campo.

	UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD			
	ESCUELA DE ADM. PARA DESASTRES Y GESTION DEL RIESGO			
PROYECTO "VULNERABILIDAD ECOLÓGICA COMO FACTOR DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA MICRO CUENCA CHAZO JUAN PARROQUIA SALINAS CANTÓN GUARANDA PROVINCIA BOLÍVAR. "				
GUÍA DE OBSERVACIÓN (OC)				
DATOS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA:				
Cantón:		Paroquia:		
Zona / Sector		Comunidad/Barrio:		
Coordenadas UTM:	X:	Y:	Altura:	
SUELO				
Tipo suelo		USOS		
Suelos Mixtos (Arena y Arcilla)		Agricultura (producción de cultivos)	Cultivos anuales <input type="checkbox"/>	
Suelos Arcillosos			Cultivos perennes <input type="checkbox"/>	
Suelos Arenosos		Agricultura mixta	Cultivos arbóreos (frutales?) y arbustivos <input type="checkbox"/>	
Suelos Humíferos		Ganadería	Agroforestería <input type="checkbox"/>	Agropastoril <input type="checkbox"/>
Suelos Pedregosos			Nómada <input type="checkbox"/>	Semi-nómada <input type="checkbox"/>
Erosion		Protección de la naturaleza	Establos <input type="checkbox"/>	Lechería <input type="checkbox"/>
			Tala selectiva <input type="checkbox"/>	Deforestación <input type="checkbox"/>
Viento(Deflaciòn viento) <input type="checkbox"/> Agua(Escurremientto agua) <input type="checkbox"/> Laminar(Sin formaciòn canales) <input type="checkbox"/> Surcos(Pequeños canales) <input type="checkbox"/> Càrcavas(Grandes canales) <input type="checkbox"/> Tùneles(conductos) <input type="checkbox"/>		Asentamientos, industria	Reservas <input type="checkbox"/>	Parques <input type="checkbox"/>
		Practicas Manejo suelo		
			Uso recreacional <input type="checkbox"/>	Uso industrial <input type="checkbox"/>
			Sitios de desechos <input type="checkbox"/>	
			Trazado curvas nivel <input type="checkbox"/> Acequias a nivel <input type="checkbox"/> Barreras muertas <input type="checkbox"/> Diques <input type="checkbox"/> Terrazas <input type="checkbox"/> Labranza mínima <input type="checkbox"/> Rotaciòn Cultivos <input type="checkbox"/> Barreras vivas <input type="checkbox"/> Cortina rompe viento <input type="checkbox"/> Fertilizantes orgánicos <input type="checkbox"/> Abono foliar <input type="checkbox"/> Abonos verdes <input type="checkbox"/> Conservaciòn de suelos <input type="checkbox"/> Restauraciòn de tierras degradadas <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otros----- ----- -----	
OBSERVACIONES-----				

	UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD		
	ESCUELA DE ADM. PARA DESASTRES Y GESTION DEL RIESGO		
PROYECTO "VULNERABILIDAD ECOLÓGICA COMO FACTOR DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA MICRO CUENCA CHAZO JUAN PARROQUIA SALINAS CANTÓN GUARANDA PROVINCIA BOLÍVAR. "			
GUÍA DE OBSERVACIÓN (OC)			
DATOS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA:			
Cantón:	Parroquia:		
Zona / Sector	Comunidad/Barrio:		
Coordenadas UTM:	X:	Y:	Altura:
Fauna existente (nombre común)			
Tipo de fauna existente (nombre común)			
Nativa	Introducida	registro fotográfico	

	UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD		
	ESCUELA DE ADM. PARA DESASTRES Y GESTION DEL RIESGO		
PROYECTO "VULNERABILIDAD ECOLÓGICA COMO FACTOR DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA MICRO CUENCA CHAZO JUAN PARROQUIA SALINAS CANTÓN GUARANDA PROVINCIA BOLÍVAR. "			
GUÍA DE OBSERVACIÓN (OC)			
DATOS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA:			
Cantón:	Parroquia:		
Zona / Sector	Comunidad/Barrio:		
Coordenadas UTM:	X:	Y:	Altura:
Flora existente (nombre común)			
Tipo de flora existente (nombre común)			
Nativa	Introducida	registro fotográfico	

Anexo: 12 Protocolo de toma de muestras de agua

Protocolo de Muestreo, Transporte y Conservación de Muestras de Agua con Fines Múltiples

En nuestro proyecto de investigación “**Vulnerabilidad Ecológica Como Factor De La Variabilidad Climática En La Micro Cuenca Chazo Juan Parroquia Salinas Cantón Guaranda Provincia Bolívar.**”, es de suma importancia planificar la toma de muestras debidamente etiquetadas (datos georreferenciados) en la fuente hídrica de la zona por estudiarse, para lo cual debemos cumplir con todos los procedimientos y cuidados para la toma de muestras adquiridas y las condiciones de traslado al Laboratorio de la Universidad Estatal de Bolívar. En este sentido debemos asegurarnos que la muestra sea representativa de la fuente cuya calidad va a ser evaluada bajo los parámetros de análisis físico-químico y microbiológico

Por esto se recalca que la toma de la muestra debe realizarse con caracteres técnicos, a fin de garantizar que el resultado analítico represente la composición real de la fuente de origen.

MATERIAL DE CAMPO

- Envases para el muestreo (frascos de plásticos esterilizados)
- Elementos para rotular (adhesivos)
- Guantes esterilizados
- Marcador fino
- Conservadora con hielo (cooler)
- GPS

Pasos prácticos para la toma de la muestra para análisis físico-químico

1. Si el envase esta rotulado verificar que sea el correcto.
2. Que el envase tenga una capacidad de por lo menos 1L.
3. Enjuagar 2 a 3 veces con la fuente de agua que se va a muestrear, desechando el agua de enjuague.

4. Recoge la muestra sin dejar cámara de aire. Se puede dejar un mínimo sin llenar que permita la variación de volumen debida a potenciales diferencias térmicas.
5. Cerrar correctamente el envase.
6. Rotular las muestras con su respectivo código.
7. Guardar la muestra en un lugar fresco (conservadora con hielo).

Toma de muestra para análisis microbiológico

Precauciones para la toma de la muestra en función de su origen.

En el caso particular de aguas superficiales o de depósitos de almacenamiento (río, canal, aljibe, cisterna, etc.) es conveniente lavarse previamente las manos con jabón para manipular los recipientes esterilizados y tomar la muestra.

Pasos prácticos para la toma de muestra para análisis microbiológico

1. El envase a utilizarse deberá estar esterilizado.
2. Rotular el envase o verificar que el rotulo sea el correcto.
3. Abrir el recipiente estéril, evitando todo contacto de los dedos con la boca e interior del mismo y sosteniendo la tapa de manera que esta mire para abajo.
4. Llenar el frasco dejando una cámara de aire. Durante el llenado es conveniente tener la precaución de mantener el frasco inclinado a 45° para evitar la introducción de partículas externas.
5. Tapar inmediatamente asegurándose un cierre perfecto.
6. La muestra deber ser guardada en una conservadora con hielo.
7. Trasladarla lo más pronto posible al Laboratorio (tiempo máximo días).