

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA. (Mapa 1)

El área de estudio se encuentra situada en el callejón interandino de la cordillera de los Andes Ecuatorianos del Norte, está ubicada en la Provincia de Imbabura, Cantón Antonio Ante, dentro de las parroquias, Atuntaqui, Andrade Marín y parte de la parroquia de San Roque. Se extiende desde los 3420 m.s.n.m en la parte alta y desemboca en el río Ambi a los 2200 m.s.n.m, ocupa una extensión de 1579.23 Ha.

4.1.1. Humedales y Manantiales (Mapa 2)

Los humedales y manantiales se encuentran localizados en las coordenadas geográficas:

Longitud	78° 13' 59"
	78° 13' 26"
Latitud	0° 18' 58"
	0° 18' 26"
Superficie	1579.23 Ha

El área de estudio se encuentra limitada al Norte por la quebrada Tumbibitze, al Sur por la quebrada Seca, al Este por el volcán Imbabura y al Oeste por el Río Ambi, donde se encuentran situados los manantiales y humedales que están ubicados a la Margen derecha de la quebrada Yanayacu, las quebradas desembocan en la Subcuenca del Río Ambi, la que a la vez, es parte de la Cuenca del Río Mira

Tiene un clima templado a frío con una pluviosidad de 714.3 mm, su temperatura promedio anual es de 15.7 °C está ubicada en el bosque seco Montano Bajo (b.s.M.B).

Las quebradas se forman y se alimentan de los humedales y manantiales, así como también de una parte del agua subterránea, los mismos que se encuentran ubicados en las márgenes de las quebradas; Tumbibitze, Yanayacu y Seca cuyas aguas desembocan en el río Ambi.

4.2. Diagnóstico de los Subsistemas Abiótico y Biótico

4.2.1. Componente Abiótico

❖ Hidrología (Anexo 1, Mapa 3)

Los cursos de drenaje que forman parte de las quebradas, humedales y manantiales, en su mayoría descienden desde las altas cumbres del cerro Imbabura, casi en su totalidad, estos cursos de agua son intermitentes y aportan agua al cauce principal en especial a los humedales y manantiales que son los que se recargan en épocas de lluvia, y al mismo tiempo alimentan a las quebradas que están ubicadas en la margen izquierda de la quebrada Tumbibitze y la margen derecha de la quebrada Seca.

El curso de agua principal nace de los humedales y manantiales que se alimentan de otros pequeños afloramientos (ojos de agua) a lo largo de su curso que se ubican en las partes altas del área de estudio. Además las quebradas son alimentadas por canales de riego que son azolvados hacia las mismas, que van aguas abajo a la microcuenca del Río Ambi (cota 2200 m.s.n.m).

❖ Usos del Agua

En la actualidad el recurso hídrico de las quebradas Tumbibitze, Yanayacu y Seca es utilizado para riego y abrevaderos de animales de las zonas agrícolas del

sector. Los humedales y manantiales son utilizados para consumo humano y otras actividades de los pobladores de las áreas rurales y urbanas del cantón.

❖ **Agua para Riego**

El recurso hídrico de las quebradas: Tumbibitze, Yanayacu y Seca es utilizado para regadío de zonas agrícolas de las comunidades que se encuentran ubicadas en las partes altas, medias y bajas de las parroquias de Atuntaqui, Andrade Marín y San Roque; a estas zonas el agua es conducida por los diferentes cauces que tienen las quebradas con un caudal de **(1325.89 l/s)** en época de lluvias, mientras que en época seca, conducen un caudal de **(187.00 l/s)**. En época seca las quebradas pierden casi todo el caudal, por lo que los pobladores de las partes medias y bajas captan todo este caudal para ser distribuido a las diferentes zonas de cultivo.

Las quebradas Tumbibitze y Yanayacu se abastecen de agua, que en su mayor parte, son alimentadas por los humedales, manantiales, canales de riego y aguas servidas, que son captadas a lo largo de su curso por los pobladores aledaños de las partes medias y bajas. Estas quebradas riegan zonas agrícolas en aproximadamente unas 1300 Has.

❖ **Agua para Consumo Humano**

Las aguas nacientes de los manantiales, son utilizadas para abastecer el agua potable de la parroquia de Atuntaqui, los mismos que son captados de dos manantiales principales que en época de lluvia conducen un caudal de 13,00 l/s cada manantial, dando un total de 26 l/s, mientras que en época seca conduce un caudal de 22 l/s.

Existen otros manantiales, que están ubicados dentro de los humedales que son captados por pobladores que carecen del recurso hídrico. Estos datos se presentan en el (Cuadro N° 4.3) donde se muestra los volúmenes de cada uno de los

manantiales en época seca y época de lluvia, donde el agua es tomada y conducida por pequeñas tuberías a diferentes sectores del cantón.

Atuntaqui tienen una deficiencia en el servicio de agua potable de manera puntual en el período seco (verano), por lo que se hace necesario buscar nuevas fuentes de abastecimiento que permitan dotar de un eficiente servicio de este elemento. El presente estudio pretende proponer un manejo adecuado de todos los recursos naturales de los manantiales y humedales para mantener el nivel de cantidad y calidad del agua de los mismos y ser utilizada para cubrir las demandas de una parte de la población actual, con proyecciones futuras y los requerimientos del agua para su abastecimiento (Cuadro N° 4.1).

Cuadro N° 4.1. Requerimientos de agua actual y futura.

PARROQUIAS	POBLACIÓN	CAUDAL	POBLACIÓN	CAUDAL	POBLACIÓN	CAUDAL
	2006	Requerido	2007	Requerido	2015	Requerido
Atuntaqui y Andrade Marín	21858. Hab	12.97. l / s	22429. Hab	13.31. l / s	27563. Hab	19.60. l / s
San Roque	9541. Hab	5.66. l / s	9741. Hab	5.78. l / s	11744. Hab	8.35. l / s

Fuente: Los Autores

❖ Otros Usos del Agua

A más de lo señalado anteriormente, también hay que destacar que el agua de las quebradas y manantiales es utilizada por la gente de las parroquias rurales aledañas a estos, para lavar sus prendas de vestir; la necesidad de usar el agua de las quebradas y manantiales para este objetivo, se debe a que no existe infraestructura de lavanderías públicas en los diferentes sectores de los barrios de las parroquias del cantón.

Además existen descargas de aguas servidas que provienen de la población de las partes altas, medias y bajas de Atuntaqui, Andrade Marín y parte de San Roque,

las mismas que son depositadas en el cauce de las quebradas: Tumbibitze, Yanayacu y Seca, que posteriormente descarga su caudal en las aguas del Río Ambi.

- **Cantidad**

- ❖ **Aforos**

Se inició la realización de aforos desde el nacimiento (parte alta) de las quebradas Tumbibitze, Yanayacu y Seca, luego se aforo en las partes medias y bajas de las quebradas, y finalmente se realizó la medición puntual de caudales de los manantiales. Mediante el método volumétrico.

Se determinó el caudal mediante la utilización del micromolinete o sensor electromagnético y el método volumétrico, midiendo los caudales tanto en época lluviosa (mes enero), como en época seca (mes agosto).

En el Cuadro 4.2, se presentan los valores de los caudales medidos en diferentes puntos de las quebradas: Tumbibitze, Yanayacu, y Seca.

Cuadro N° 4.2. Aforos en diferentes puntos de las quebradas.

AFORO N°	PUNTO DE AFORO	ALTITUD (m.s.n.m.)	COORDENADAS UTM	Q (L/S) ÉPOCA LLUVIOSA	Q (L/S) ÉPOCA SECA
1	Quebrada Tumbibitze (parte alta)	2600	810394 10035589	21,00	9,00
2	Quebrada Tumbibitze (parte media)	2420	809633 10036114	584,00	7,00
3	Quebrada Tumbibitze (parte baja)	2200	807954 10037862	480,00	52,00
4	Quebrada Yanayacu (parte alta)	2510	810182 10034680	94,00	78,00
5	Quebrada Yanayacu (parte media)	2395	808733 10035681	54,00	17,00
6	Quebrada Yanayacu (parte baja)	2300	807959 10037846	77,00	24,00
7	Quebrada Seca (parte alta)	2472	808937 10034052	8,29	0,00
8	Quebrada Seca (parte media)	2389	808002 10035198	7,60	0,00
9	Quebrada Seca (parte baja)	2391	807959 10037846	6,20	0,00

Fuente: Los Autores

Los aforos se iniciaron desde el nacimiento de las quebradas: Tumbibitze, Yanayacu y Seca a los 2600 m.s.n.m. obteniéndose caudales que van desde los

584 l/s hasta los 6,20 l/s en época lluviosa y desde los 78 l/s hasta los 7 l/s en época seca en los diferentes puntos de las quebradas.

En los manantiales se realizó la medición por el método volumétrico en cada uno de los manantiales; datos que sirvieron de apoyo par el análisis de la disponibilidad del agua.

En el Cuadro N° 4.3, se presentan los valores de los caudales medidos para manantiales

Cuadro N° 4.3. Aforos de los manantiales.

PUNTO DE AFORO	ALTITUD (m.s.n.m.)	COORDENADAS UTM	Q (L/S) ÉPOCA LLUVIOSA	Q (L/S) ÉPOCA SECA
Manantial 1	2420	809633 10036114	0,056	0,016
Manantial 2	2426	809438 10035144	0,27	0,26
Manantial 3	2439	809381 10035118	0,22	0,10
Manantial 4	2422	809501 10035291	0,26	0,23
Manantial 5	2394	809024 10035313	0,46	0,37

Fuente: Los Autores

Se inició los aforos en partes puntuales de cada uno de los manantiales obteniendo caudales desde 0,46 l/s en época lluviosa y 0,016 l/s en época seca.

❖ PRUEBA ESTADISTICA

Prueba de “T” Pareada.

Se realizó un análisis estadístico aplicando la Prueba de “T” Pareada, solo para la quebrada Yanayacu y manantiales, mientras que para la quebrada Tumbibitze y quebrada Seca, no se aplicó la prueba de “T” Pareada, porque los datos obtenidos de los aforos no son muy reales, ya que existen descargas de aguas de canales de riego hacia estas quebradas en época lluviosa.

❖ **Quebradas:**

$$T = \frac{xdi}{\sqrt{\frac{\sum di^2 - (\sum di)^2 / n}{n(n-1)}}}$$

$$T = 3.29^{N.S.} \cdot GL = 2 \quad \begin{array}{l} 5\%=4.303 \\ 1\%=9.925 \end{array}$$

Según la prueba de “T” con la que se comparó el caudal en época lluviosa y seca, en tres sitios (parte alta, media y baja) de la quebrada Yanayacu, se llegó a determinar que No existe Significancia al 5% ni al 1%, por lo que se concluye diciendo que los caudales de la quebrada no son permanentes durante todo el año, ya que las aguas son tomadas para riego de los cultivos, principalmente en las partes medias y bajas.

❖ **Manantiales**

$$T = \frac{xdi}{\sqrt{\frac{\sum di^2 - (\sum di)^2 / n}{n(n-1)}}}$$

$$T = 0.37^{N.S.} \cdot GL = 4 \quad \begin{array}{l} 5\%=2.776 \\ 1\%=4.604 \end{array}$$

Según la prueba de “T” con la que se comparó el caudal en época lluviosa y seca, de cinco manantiales diferentes, se llegó a determinar que No existe Significancia al 5% ni al 1%, por lo que se concluye diciendo que el volumen de los manantiales de la misma manera no es permanente, disminuye por algunos factores como: evaporación, infiltración, pérdida de la vegetación por quemas indiscriminadas en las partes altas de la zona de estudio, uso indebido del agua por los pobladores aledaños a los mismos, etc.

- **Calidad del agua**

Para conocer la calidad de agua de las quebradas: Tumbibitze, Yanayacu y Seca, se realizó un análisis físico – químico y microbiológico,(Anexo 5. Foto N° 7) tomándose en cuenta los criterios de calidad de aguas para uso Agrícola, mientras que para los manantiales se tomó criterios de calidad de las aguas para uso humano.

Los límites máximos permisibles que establecen las normas INEN, permiten comparar los resultados obtenidos, estableciendo si el agua es apta para darle algún tipo de uso. Los análisis físico – químicos y microbiológicos, se los realizó para facilitar el suministro de agua tanto para riego, como para consumo humano.

En los Cuadros N° 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, se señalan los parámetros medidos, las unidades, los límites máximos permisibles y los resultados obtenidos en los puntos de muestreo de cada una de las quebradas y manantiales.

Cuadro N° 4.4. Resultados de los Análisis Físico – Químicos y Microbiológicos del agua para quebradas

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máx. permisible		Quebrada Tumbibitze		
			Consumo humano	Riego	Parte Alta	Parte Media	Parte Baja
Temperatura		°c			15	15	18
Potencial de hidrógeno	pH			6-9	7,31	7,14	8,07
Dureza Total	CaCO3	mg/l	500		120,1	150,13	165,14
Dureza Calcica	CaCO3	mg/l	500		82,57	142,62	97,58
Dureza Magnésica	CO3	mg/l			37,53	7,51	67,56
Turbidez		NTU	100		2,96	0,92	358
Conductividad		mg/l			262	398	632
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	1000	3000	129	164	77
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO	mg/l	2,0		0	0	38
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	10		33,6	40,1	42,7
Oxígeno disuelto	OD	mg/l	5	3	5,36	3,86	0
Fosfatos		mg/l			0,7	0,6	3,9
Sulfatos	SO4	mg/l	400		0	0	0
Nitratos	N	mg/l	10	10	37,76	70,97	75,27
Aerobios Totales		UFC/100ml			10597	252	636
Recuento coliformes totales		UFC/100ml	0	5000	10597	228	636
Recuento Echerichia coli		UFC/100ml	0	1000	5565	38	636

Fuente: Laboratorio Químico de Aguas de Antonio Ante

Cuadro N° 4.5. Resultados de los Análisis Físico – Químicos y Microbiológicos del agua para quebradas

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máx. permisible		Quebrada Yanayacu		
			Consumo humano	Riego	Parte Alta	Parte Media	Parte Baja
			Temperatura		°C		
Potencial de hidrógeno	pH			6-9	6,77	7,52	8,17
Dureza Total	CaCO ₃	mg/l	500		120,1	105,09	215,19
Dureza Calcica	CaCO ₃	mg/l	500		100,09	95,08	197,67
Dureza Magnésica	CO ₃	mg/l			20,01	10,01	17,52
Turbidez		NTU	100		0,29	11,4	32,1
Conductividad		mg/l			166,2	696	706
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	1000	3000	20	94	49
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO	mg/l	2,0		0	3	6
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	10		36,5	43,8	41
Oxígeno disuelto	OD	mg/l	5	3	4,41	4,11	0,9
Fosfatos		mg/l			0,1	0,2	0,6
Sulfatos	SO ₄	mg/l	400		0	0	0
Nitratos	N	mg/l	10	10	63,3	82,19	82,42
Aerobios Totales		UFC/100ml			6	1431	150
Recuento coliformes totales		UFC/100ml	0	5000	1	156	45
Recuento Echerichia coli		UFC/100ml	0	1000	0	19	0

Fuente: Laboratorio Químico de Aguas de Antonio Ante

Cuadro N° 4.6. Resultados de los Análisis Físico – Químicos y Microbiológicos del agua para quebradas

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máx. permisible		Quebrada Seca		
			Consumo humano	Riego	Parte Alta	Parte Media	Parte Baja
			Temperatura		°C		
Potencial de hidrógeno	pH			6-9	7,7	8,24	7,91
Dureza Total	CaCO ₃	mg/l	500		9,08	170,15	130,11
Dureza Calcica	CaCO ₃	mg/l	500		75,06	167,65	130,11
Dureza Magnésica	CO ₃	mg/l			15,02	2,5	0
Turbidez		NTU	100		151	3,84	11,8
Conductividad		mg/l			381	526	372
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	1000	3000	120	47	110
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO	mg/l	2,0		0	1	27
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	10		58,1	35,4	46,5
Oxígeno disuelto	OD	mg/l	5	3	3,45	5,3	2
Fosfatos		mg/l			1	0,2	3,9
Sulfatos	SO ₄	mg/l	400		0	0	0
Nitratos	N	mg/l	10	10	58,5	31,02	72,1
Aerobios Totales		UFC/100ml			10335	4675	5438
Recuento coliformes totales		UFC/100ml	0	5000	7020	3530	4643
Recuento Echerichia coli		UFC/100ml	0	1000	6090	2099	3689

Fuente: Laboratorio Químico de Aguas de Antonio Ante

Cuadro N° 4.7. Resultados de los Análisis Físico – Químicos y Microbiológicos del agua para manantiales

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máx. permisible Consumo humano	Manantial 1	Manantial 2	Manantial 3	Manantial 4	Manantial 5
Temperatura		°c		17	16	17,3	17,6	18
Potencial de hidrógeno	pH			6,49	6,59	7,24	6,1	6,41
Dureza Total	CaCO3	mg/l	500	305,27	25,18	147,63	187,66	200,18
Dureza Calcica	CaCO3	mg/l	500	200,18	145,13	90,08	70,06	172,65
Dureza Magnésica	CO3	mg/l		105,09	60,05	5755	117,6	27,53
Turbidez		NTU	100	16,4	1,77	0,24	2,66	0,41
Conductividad		mg/l		1540	739	0,2	32,3	7204
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg/l	1000	107	44	177	31	23
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO	mg/l	2,0	34	17	8	0	24
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	10	38,1	32,7	27,4	1,6	38,2
oxígeno disuelto	OD	mg/l	5	2,75	4,75	2,75	1,17	0,38
Fosfatos		mg/l		0,2	0,1	0,5	0,1	2,4
Sulfatos	SO4	mg/l	400	126,8	30,3	32,7	29,3	93,5
Nitratos	N	mg/l	10	6	74,15	53,73	92,55	87,06
Aerobios Totales		UFC/100ml		7285	12900	2433	2713	1591
Recuento coliformes totales		UFC/100ml	0	7155	7600	1797	1679	1034
Recuento Echerichia coli		UFC/100ml	0	7155	400	954	9	0

Fuente: Laboratorio Químico de Aguas de Antonio Ante

Se midieron 16 parámetros, de los cuales 11 se los puede comparar para consumo humano y 6 parámetros para riego, ya que presentan sus límites permisibles de quebradas y manantiales.

❖ Calidad del agua Por Macroinvertebrados

Para determinar la calidad del agua por macroinvertebrados, se realizó un muestro en los mismos sitios donde se tomaron para los análisis físico – químicos, es decir en las partes altas, medias y bajas de las quebradas, mientras que para los manantiales, se realizo un muestreo puntual a fin de recoger material suficiente. Cada sitio de las quebradas tenía una extensión de 30 a 40 metros; donde se realizó 10 puntos de muestreo en las partes altas de las quebradas (Antes de la Contaminación), partes medias (Durante la Contaminación) y partes bajas (Después de la Contaminación).

Una vez recogida la suficiente cantidad de material de cada sitio de muestreo, el sedimento se puso en una tarrina (debe haber una para cada punto de muestreo, 20 ó 30 tarrinas en total). Para inmediatamente ser analizados en el laboratorio.

El contenido de cada una de las tarrinas, se puso en una bandeja de loza blanca, para separar los macroinvertebrados de los otros animales. Con la ayuda del estereoscopio, pinzas láminas y textos de análisis de calidad de agua por macroinvertebrados, se los observó detenidamente y se los identificó, para ser guardados en un frasco con alcohol, junto con la etiqueta.

El análisis se hizo mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son indicadores de la calidad de agua, porque son más sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o mosca de mayo, Plecoptera o mosca de piedra y Tricotera. (EPT).

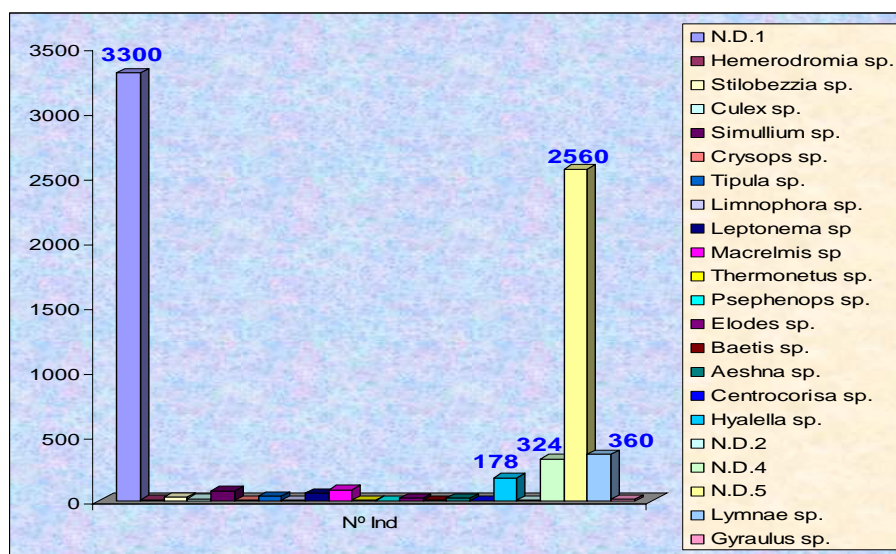
Cuadro N° 4.8. Resultados de los análisis de calidad de agua por macroinvertebrados

PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	N° Ind
Artropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	<i>N.D.1</i>	3300
			Empididae	<i>Hemerodromia sp.</i>	10
			Ceratopogonidae	<i>Stilobezzia sp.</i>	30
			Culicidae	<i>Culex sp.</i>	17
			Simulidae	<i>Simullium sp.</i>	78
			Tabanidae	<i>Crysops sp.</i>	8
			Tipulidae	<i>Tipula sp.</i>	36
			Muscidae	<i>Limnophora sp.</i>	5
		Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Leptonema sp.</i>	62
		Coleoptera	Elmidae	<i>Macrelmis sp.</i>	86
			Dytiscidae	<i>Thermonetus sp.</i>	8
			Psephenidae	<i>Psephenops sp.</i>	2
			Scyrtidae	<i>Elodes sp.</i>	23
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis sp.</i>	5
		Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna sp.</i>	21
Hemiptera	Corixidae	<i>Centrocorisa sp.</i>	3		
Crustaea	Amphipoda	Hyaellidae	<i>Hyaella sp.</i>	178	
	Aracnida	Acari	Hydrachnidae	<i>N.D.2</i>	5
Anelida			Anelidae	<i>N.D.4</i>	324
	Hirunidea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	<i>N.D.5</i>	2560
Molusca	Gastropoda	Bassomatophora	Lymnaeidae	<i>Lymnae sp.</i>	360
			Planorbidae	<i>Gyraulus sp.</i>	15

Fuente: Los Autores

En los tramos de estudio de las quebradas Tumbibitze, Yanayacu y los manantiales se encontraron un total de 7136 individuos, correspondientes a 22 Géneros, 22 Familias, 10 Órdenes, 5 Clases y 3 Phylum. Habiéndose encontrado el menor registro de géneros como es el *Centrocorisa sp.* Y el mayor registro de géneros como es el ND1 perteneciente a la familia *Chironomidae*.

GRÁFICO. N° 4.1. Resultados de los análisis de calidad de agua por macroinvertebrados



Fuente: Los Autores

Las especies más representativas del Gráfico N° 4.1 son: ND1, Thermonetus sp, Lymnae sp, ND4, Hyalella sp. Pertenecientes a aguas muy contaminadas o con evidencia de contaminación.

Cuadro N° 4.9. Resumen general de los macroinvertebrados registrados

SITIOS	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	INDIVIDUOS
Q. Tumbibitze Antes	2	5	6	10	15	752
Q. Tumbibitze Durante	3	4	4	11	17	1652
Q. Tumbibitze Después	0	0	0	0	0	0
Q. Yanayacu Antes	3	3	5	8	8	50
Q. Yanayacu Durante	3	4	9	9	17	1510
Q. Yanayacu Después	3	5	8	14	16	1860
Manantial 1	1	2	2	3	4	1186
Manantial 2	1	2	2	3	4	20
Manantial 3	1	2	2	3	4	50
Manantial 4	1	2	2	3	4	35
Manantial 5	1	2	2	3	4	21
TOTAL	3	5	10	22	22	7136

Fuente: Los Autores

El cuadro siguiente ilustra un resumen general de los diferentes grupos de macroinvertebrados encontrados en los diferentes sitios del tramo de las quebradas y manantiales.

Cuadro N° 4.10. Abundancia de individuos por sitio de estudio

FAMILIA	GENERO	Q. Tumbibitze	Q. Yanayacu	Manantial 1	Manantial 2	Manantial 3	Manantial 4	Manantial 5
Chironomidae	<i>N.D.1</i>	15	11	0	0	0	0	0
Empididae	<i>Hemerodromia sp.</i>	4	3	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	<i>Stilobezzia sp.</i>	6	4	0	0	0	0	0
Culicidae	<i>Culex sp.</i>	5	10	0	0	0	0	0
Simuliidae	<i>Simullium sp.</i>	15	2	5	0	2	0	1
Tabanidae	<i>Crysops sp.</i>	4	4	0	0	0	0	0
Tipulidae	<i>Tipula sp.</i>	40	30	0	0	0	0	0
Muscidae	<i>Limnophora sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
Hydropsychidae	<i>Leptonema sp.</i>	10	15	0	0	0	0	0
Elmidae	<i>Macrelmis sp.</i>	9	7	6	4	3	2	0
Psephenidae	<i>Psephenops</i>	4	1	2	0	1	0	2
Dytiscidae	<i>Thermonetus sp.</i>	11	12	0	0	0	0	0
Scyrtidae	<i>Elodes sp.</i>	6	5	3	2	1	2	0
Baetidae	<i>Baetis sp.</i>	4	1	3	0	2	0	1
Aeshnidae	<i>Aeshna sp.</i>	8	3	1	0	1	1	1
Corixidae	<i>Centrocorisa sp.</i>	2	2	2	0	2	2	1
Hyaellidae	<i>Hyaella sp.</i>	10	20	1	2	1	2	1
Hydrachnidae	<i>N.D.2</i>	3	1	1	0	1	1	1
Anelidae	<i>N.D.4</i>	70	35	0	0	0	0	0
Glossiphoniidae	<i>N.D.5</i>	120	40	25	10	4	1	0
Planariidae	<i>Dugesia cf.</i>	5	9	0	0	0	0	0
Lymnaeidae	<i>Lymnae sp.</i>	50	25	0	0	0	0	0
Planorbidae	<i>Gyraulus sp.</i>	4	2	0	0	0	0	0
Numero de Individuos. (N)		2404	3420	1186	20	50	35	21
Numero de especies (S)		22	22	10	4	10	7	7

Fuente: Los Autores

En la investigación, el sitio que registró mayor número de individuos fue en las partes medias y bajas de la quebrada Yanayacu que se le denominó durante y después con 3370 individuos y el que registró menor número de individuos fue el manantial 2 con 20 individuos. Por lo que hace parecer que la abundancia de Individuos no tiene relación con la diversidad de especímenes.

**Cuadro N° 4.11. Familias encontradas como indicadoras de calidad del agua
en tramos de estudio**

FAMILIA	VALOR	SIGNIFICADO
Psephenidae	10	Aguas muy limpias Aguas no contaminadas
Hydrachnidae	10	
Aeshnidae	8	
Baetidae	8	
Corixidae	8	
Simuliidae	8	
Elmidae	7	Evidencia efectos de contaminación
Hyalellidae	6	
Glossiphoniidae	6	
Scyrtidae	6	
Hydropsychidae	5	Aguas moderadamente contaminadas
Planaridae	5	
Ceratopogonidae	4	
Empididae	4	
Tabanidae	4	
Dytiscidae	3	Aguas muy contaminadas
Planorbidae	3	
Tipulidae	3	
Lymnaeidae	3	
Chironomidae	2	
Culicidae	2	
Anelidae	1	

Fuente: De: Zúñiga de Cardoso et al, 1997

En cada tramo de estudio de las quebradas y manantiales se encontró 22 familias indicadoras de calidad del agua, según Roldán 1988, empleando el índice BMWP(A), el cual se basa en la sensibilidad y da valores de 1 a 10.

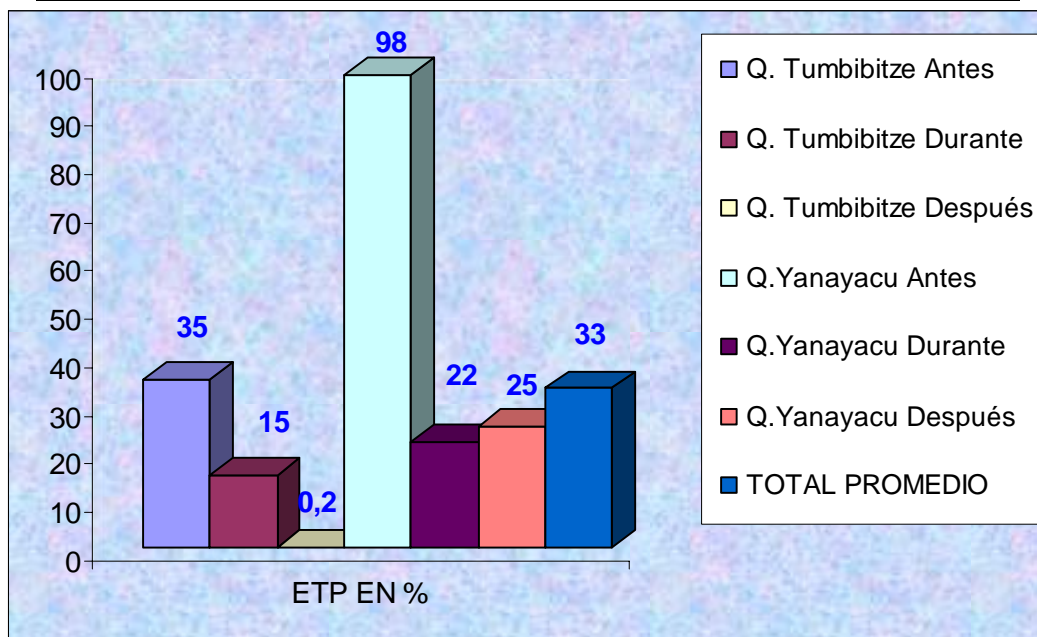
El cuadro 4.12 y 4.13, se aprecia las puntuaciones del ETP en porcentaje (Gráficos 4.1 y 4.2) y su respectivo significado de calidad del agua, para los sitios de quebradas y manantiales

Cuadro N° 4.12. Calidad biológica del agua utilizando el índice ETP para quebradas

SITIOS	ETP EN %	CALIDAD DEL AGUA
Q. Tumbibitze Antes	35	REGULAR
Q. Tumbibitze Durante	15	MALA
Q. Tumbibitze Después	0,2	MALA
Q. Yanayacu Antes	98	MUY BUENA
Q. Yanayacu Durante	22	MALA
Q. Yanayacu Después	25	REGULAR
TOTAL PROMEDIO	33	REGULAR

Fuente: los Autores

Cuadro N° 4.2. Porcentaje de calidad de agua utilizando el índice ETP para quebradas



Cuadro N° 4.13. Calidad biológica del agua utilizando el índice ETP para manantiales

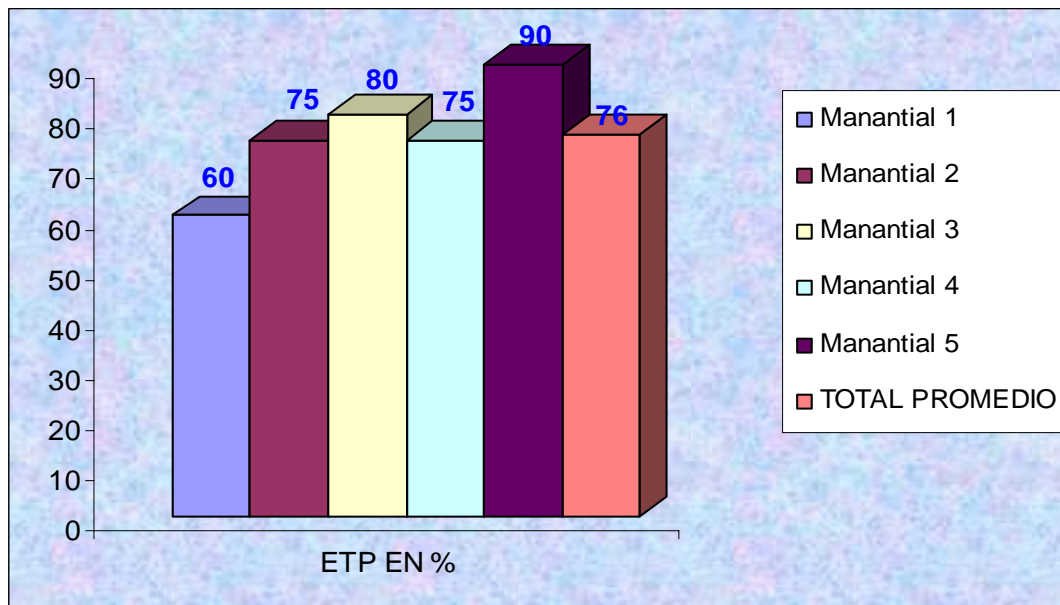
SITIOS	ETP EN %	CALIDAD DEL AGUA
Manantial 1	60	BUENA
Manantial 2	75	MUY BUENA
Manantial 3	80	MUY BUENA
Manantial 4	75	MUY BUENA
Manantial 5	90	MUY BUENA
TOTAL PROMEDIO	76	MUY BUENA

Fuente: Los Autores

El Índice EPT presenta un promedio de un 33 % en las quebradas Tumbibitze y Yanayacu, lo que significa agua de calidad regular y agua de calidad mala, siendo los sitios bajos (después) de la quebrada Tumbibitze los que registraron el agua de

más baja calidad, mientras que para los manantiales, tienen un ETP promedio de un 76%, lo que significa que es agua de muy buena calidad, siendo los manantiales 2 y 4 los que registraron el agua de más baja calidad.

Gráfico N° 4.3. Porcentaje de calidad de agua utilizando el índice ETP para manantiales



❖ Climatología (Mapa 4)

El clima del área de estudio es determinado por varios factores como la altitud, la geomorfología y la ubicación Geográfica, permitiendo tener condiciones climáticas especiales.

Los datos climáticos se obtuvieron del INAMHI correspondiente a la Estación tipo Pluviométrica Atuntaqui (PV), Código M021, Ubicada en la latitud 0° 19' 39" N; Longitud 78° 13' 17" W, a una altura de 2420 m.s.n.m, (Ver Cuadro N° 4.14)

Cuadro N° 4.14. Datos Climáticos de Atuntaqui

Temperatura del aire a la sombra (°c) Medias			Punto de Rocío (°c)	Temperatura (°c)	Precipitación (°c)		Heliofanía (Horas anual)	Tensión de vapor (hPa)	Humedad relativa (%) Media
Max	Min	Mensual			Suma Mensual	Máxima en 24 horas			
22,0	7,5	15,5	11,1	7,5 - 15,7	714,4	36,2	1916,9	13,3	75

Fuente: Los Autores

❖ **Pluviométrica**

- **Estación Meteorológica Atuntaqui**

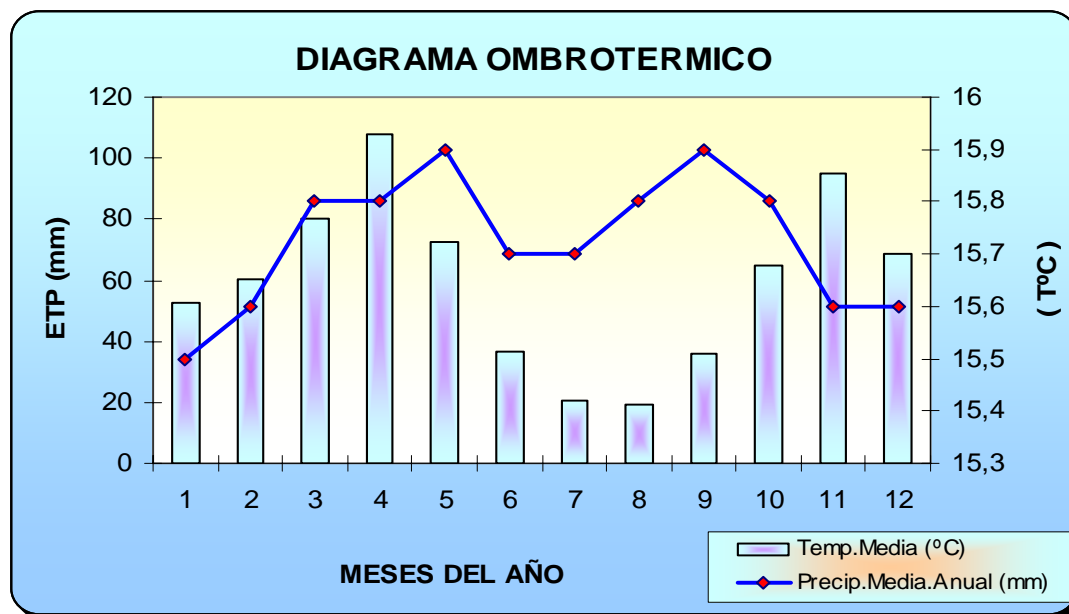
La estación Atuntaqui presenta una precipitación media anual de 714.3 mm; con una temperatura promedio anual de 15.7°C y un valor de evapotranspiración potencial de 925.2 mm. Los meses ecológicamente secos que presenta la estación son cuatro, Junio, Julio, Agosto y Septiembre (Cuadro N° 4.15, - gráfico N° 4.1).

Cuadro N° 4.15. Estación Atuntaqui

MESES DEL AÑO (PERÍODO 1,964 - 1,985)												
Factor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Px mm	52,7	60,5	80,3	107,6	72,3	36,5	20,6	19,5	35,9	64,8	95	68,9
T°C	15,5	15,6	15,8	15,8	15,9	15,7	15,7	15,8	15,9	15,8	15,6	15,6
ETP mm	77,5	70,5	79	76,4	79,5	75,9	78,5	79	76,9	79	75,5	78
ETPx mm	38,7	35,2	39,5	38,2	39,7	37,9	39,2	39,5	38,4	39,5	37,7	39
Mese secos						S	S	S	S			

Fuente: Los Autores

Gráfico N° 4.4. Los promedios de las lluvias en los últimos 10 años



Fuente: Los Autores

- **Suelos (Mapa 5)**

Los suelos presentes en el área de estudio, provienen de rocas ígneas y sedimentarias de origen volcánico; son suelos de textura arenosa y franco-arenosa en la zona baja, mientras en la zona alta del área de estudio, (páramo) podemos encontrar suelos limosos y limo-arenosos. Sus características de textura y estructura permiten desarrollar la agricultura, son suelos con un índice medio de fertilidad, pero lamentablemente estos suelos han sido sometidos a un acelerado deterioro, siendo el principal factor de destrucción la erosión causada por elementos del ambiente como el viento y en mayor escala por el agua. A más de esto, el hombre es también un factor preponderante en el deterioro del suelo por el desconocimiento o mala utilización de técnicas agrícolas y la utilización de suelos en zonas de pendientes donde no desarrollan labores agrícolas.

Los suelos que se ubican en la parte alta de la zona de estudio, presentan una mayor cantidad de humedad por encontrarse en la zona de páramo y por tener cobertura vegetal natural como es la paja. Los suelos de la zona baja presentan condiciones de retención de agua muy bajas, características que diferencian los suelos de las zonas baja y alta del área de estudio. Siendo estas las principales características de los suelos de la zona de estudio, también se puede encontrar problemas como los siguientes:

La ampliación de la frontera agrícola en zonas de fuertes pendientes son zonas potenciales de erosión.

La quema del pajonal ha ocasionado la disminución del recurso hídrico, como también para dar paso a la formación de pastizales o terrenos agrícolas.

A continuación se detallan las características de cada uno de los suelos que forman parte del Plan de manejo de los humedales, manantiales. Esta descripción se la hace en base al programa de regionalización agraria del Ministerio de Agricultura y Ganadería segunda revisión (ORSTON 1.980); según la clasificación de los suelos

realizada por el SOIL TAXONOMY (USDA) a escala 1: 100000. Obteniendo las siguientes clases y subclases de suelos.

a). Conjunto de suelos C, Limoso o arenoso sobre duripan o cangagua a menos de 1 metro de profundidad.

- ❖ **Durustoll.** Régimen de humedad ústico; textura arenosa fina o limosa; horizonte argílico de 5 a 6 cm. de espesor, arcillo arenoso de color muy negro que los horizontes superiores; ceniza arenosa a fina con menos de 35 % de piedra pómez mas gruesa que 2m; cangagua sin meteorización, transición abrupta; mucho ácido húmico y poco fúlvico especialmente en el horizonte argílico; pH: 6.5 a 7

b).Conjunto de suelos D, (Dystrandeps/Cryandeps)

Pertencen a la Sierra volcánica alta con relieves fuertemente ondulados, en la Sierra occidental presentan pendientes mayores al 50% y se ubican entre los 3200 y 4000 m.s.n.m. en el área de estudio.

- ❖ **Suelos Dn (Entic Dystrandeps, isomesic).** Suelo pseudo limoso o pseudo limoso-arenoso, muy negro, ondulación suave a fuerte pendiente.

Uso actual: bosque húmedo de la Sierra

Posibilidades de uso: pastos, papas, cebada

Limitaciones: heladas y exceso de humedad.

c) Conjunto de suelos H. (Hapludolls, Haplustolls).

Suelos negros profundos, francos a arenosos, derivados de materiales piroclásticos con menos del 30% de arcilla en el primer metro de profundidad y con una

saturación de bases mayor al 50%; se ubica entre los 2200 y 2600 m.s.n.m. dentro del área de estudio.

- ❖ **Suelos Hv (Udic Eutrandepts, Isothermic).** Suelo negro profundo (pachic) derivado de ceniza volcánica, arena fina a media con clara presencia de limo, materia orgánica de 4 a 5% de hasta 20cm. De profundidad, Ph agua cerca de 6.

Régimen de temperatura: isothermic

Textura: areno limosa.

La zona de estudio presenta un relieve ondulado con profundas quebradas (altas y bajas).

Cuadro N° 4.16. Distribución de la superficie de los suelos del área de estudio

	SUELOS	SUPERFICIE HA	PORCENTAJE %
Conjunto de suelos C	DURUSTOLL	49,37	3,12
Conjunto de suelos D	DYSTRANDEPT	178,10	11,28
Conjunto de suelos D	DYSTROPEPT	214,90	13,61
Conjunto de suelos Hv	EUTRANDEPT	125,59	7,95
Conjunto de suelos H	HAPLUSTOLL	2,12	0,13
Conjunto de suelos H	HAPLUSTOLL	146,11	9,25
Conjunto de suelos H	HAPLUSTOLL	253,36	16,04
Conjunto de suelos H	HAPLUSTOLL	426,26	27
Conjunto de suelos H	HAPLUDOLL	167,80	10,63
Conjunto de suelos H	HAPLUSTOLL(ARGIUSTOLL)	15,61	0,99
TOTAL		1579,23	100

Fuente: Los Autores

❖ Fertilidad del suelo

Los suelos de la zona están formados por diferentes tipos de cenizas volcánicas, relativamente jóvenes y arenosas. Los depósitos recientes cubren un suelo antiguo. En algunos casos este suelo antiguo puede influir en la producción agrícola de las zonas donde el suelo reciente esta erosionado y el suelo antiguo llega hasta la superficie. Esto se puede observar en las zonas altas de las

comunidades de Pucará y Snta. Isabel, Cerotal en las partes medias y bajas en las comunidades de Ontañón, Perugal, La Merced, Patavarán del área de estudio.

Las cenizas volcánicas de la zona son andesíticas y dacíticas, dando lugar a suelos con un pH que oscila alrededor de 6 (regular). La capacidad de retención de agua en general es baja, pero aumenta con la altura porque la materia orgánica está concentrada en las zonas altas, dado que en estas zonas existe un grado más alto de humedad y las temperaturas son más bajas. Estas características dan lugar a que la materia orgánica se descomponga más lentamente.

Los factores que afectan la productividad de los cultivos cambian dependiendo del lugar específico en que se encuentren los cultivos dentro de la zona de estudio. El factor más importante que afecta la productividad de los suelos, es la baja retención de agua de los suelos arenosos. En años secos esto puede causar que las plantas se sequen.

Otro factor que afecta la productividad de suelos en lugares más altos, es la descomposición demasiado lenta de la materia orgánica que puede dar lugar a una deficiencia de nitrógeno y otros nutrientes. En zonas donde los suelos tienen cantidades considerables de minerales amorfos, la adsorción fuerte de aniones puede causar la deficiencia de fósforo. Datos preliminares de mineralogía indican que estos minerales se encuentran solamente a alturas de más que 3 000 metros,.

❖ Pendiente Media (Mapa 6)

Cuadro N° 4.17. Porcentaje de Pendientes en la Superficie del área de estudio

PENDIENTE	%	RELIEVE	HA	PORCENTAJE %
P1	0 - 5	Plana	260,23	16.48
P2	5 - 12	Ligeramente Ondulada	49,23	3.12
P3	12 - 25	Ondulada	394,61	24.99
P4	25 - 50	Ligeramente Montañosa	467,48	29.60
P5	50 - 75	Montañosa	230,69	14.61
P6	> 75	Escarpada	176,99	11.20
Total			1579,23	100

Fuente: Los Autores

Según los rangos calculados la pendiente predominante de la zona de estudio corresponde al relieve Ligeramente Montañoso ubicado en el rango (25 – 50 %) de inclinación del terreno con una superficie de 467,48 Ha, que se localiza en las partes altas y medias de la zona de la misma, seguido de un relieve Ondulado ubicado en el rango de (12 – 25), con una superficie de 394,61 Ha, que se localiza en la parte media, donde se sitúan los humedales y manantiales.

- **Geología (Mapa 7)**

Las diferentes formaciones geológicas presentes en la zona de estudio, tienen su origen de erupciones volcánicas del Imbabura (Pleistoceno), se puede encontrar capas de brechas volcánicas piroclastos y flujos de lava, en la parte alta de los páramos del volcán Imbabura, que se ubica por debajo de la línea de las nieves perpetuas, entre los 3.600 y 4.000 m.s.n.m. o más, se puede encontrar formaciones de tipo estrato volcán compuesto por proyecciones piroclásticas dominantes con interrelación de capas de lava, que constituyen conos bien conservados sin huellas de actividad actual.

El área de estudio, geológicamente está constituida por lahares, lavas, productos piroclásticos abundantes, gran parte de las brechas probablemente proceden del volcán Imbabura; es posible encontrar también cantos de la formación Macuchi y Silante en mezcla con lavas grises del Imbabura, su relieve se presenta montañoso con pendientes mayores al 70%.

En la parte media y los flancos inferiores del volcán Imbabura también es posible encontrar proyecciones piroclásticas cementadas con cangagua, cuya topografía se presenta fuertemente socavada con pendientes entre el 50 y 70%.

En la formación Macuchi las rocas predominantes son sedimentos volcanoclásticos de grano grueso con clastos constituidos por cuarzo y rocas volcánicas. Mientras que la formación Silante está constituida por conglomerados

policrísticos y lutitas rojas; los conglomerados contienen clastos de andesitas, cuarzo y rocas volcanos-sedimentarias similares a la formación Macuchi.

Las formaciones geológicas que caracterizan la zona de estudio se describen a continuación.

❖ **Cangagua (Cuaternario) Qc.ce.**

Formación geológica plenamente identificada por cenizas y tobas volcánicas provenientes de erupciones del Imbabura, cuyo espesor es uniforme y sobrepasa los 80 metros en determinados lugares, este tipo de depósitos ocupa la parte alta del área de estudio (Páramos del Imbabura).

❖ **Volcánicos del Imbabura (Pleistoceno) Pco.**

Compuesta por andesitas y aglomerados provenientes de erupciones volcánicas del Imbabura, andesitas de color gris-rojizo, compactas, de grano fino a medio, las mismas que contienen o están formadas por fenocristales de plagioclasas o biotita en una matriz vidriosa, su espesor sobrepasa los 2.000 metros.

Estos depósitos se extienden por las laderas del volcán Imbabura abarcando los siguientes sectores de la zona de estudio: Páramos de Pucará y Snta Isabel.

❖ **Depósito coluvial (Holoceno) c.**

Estas formaciones están constituidas por depósitos de materiales que han sido arrastrados desde las partes altas por diferentes fenómenos y que han sido depositados en las partes bajas formando pequeños valles.

Los depósitos coluviales de la zona de estudio, están compuestos principalmente por arenas y cangagua o por rocas volcánicas de tamaño variable, estas formaciones se encuentran en los sectores de Pucará, Snta Isabel, en la parte alta y en las partes medias y bajas, Andrade Marín y Atuntaqui.

❖ **Depósito aluvial (Holoceno) a.**

Este tipo de depósitos se encuentran generalmente en los márgenes de las quebradas: Tumbibitze, Yanayacu, Seca y el río Ambi, estos depósitos están conformados principalmente por arenas y materiales producto del arrastre de sedimentos que han acarreado las aguas de las quebradas y ríos.

❖ **Terraza indiferenciada (Holoceno) f1'**

Estos depósitos únicamente han podido ser diferenciadas en cuatro niveles de terrazas, las mismas que en su mayoría, se encuentran como basamento de los depósitos laharíticos intercalados con tobas y cenizas volcánicas.

Estos depósitos se extienden desde la comunidad de Pucará parte alta, Atuntaqui en las partes media y baja del área de estudio, donde se localizan los humedales y manantiales.

❖ **Brechas volcánicas indiferenciadas (Pleistoceno) br.**

Este tipo de formación geológica, pudo haber tenido su origen de erupciones volcánicas del Imbabura que posteriormente fueron depositados por los glaciares pleistocénicos en los cauces de los ríos y quebradas.

Todas estas formaciones geológicas presentan características distintas o similares pero todas pueden provenir de erupciones del volcán Imbabura, siendo su principal característica, de ser depósitos muy duros y se encuentran en los sectores de Pucará, Andrade Marín y Atuntaqui. (HARO, 1999)

❖ **Unidades Litológicas.**

Las diferentes formaciones litológicas que se encuentran dentro del área de estudio, son el resultado de diferentes eventos de erosión, sedimentación y otros procesos que determinan la acción del clima sobre estos depósitos. Estos

diferentes eventos de disgregabilidad y susceptibilidad de las rocas a cambios físicos, determinan la formación de distintos depósitos con diferentes características que se derivan de la roca original, en este caso, provenientes de rocas sedimentarias y metamórficas de las mismas que se desprenden suelos con características de textura fina, media y gruesa (arenosos, arcillo-arenosos, trancos, limo-arcillosos), con predominio de suelos de textura arenosa media y gruesa. (Cuadro N° 4.18).

Cuadro N° 4.18. Susceptibilidad de las Rocas a la Erosión

ROCA	DISGREGABILIDAD	TEXTURA DEL SUELO	SUCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN		
			E1	E2	E3
Andesitas	L 12	Arenoso	*		
Cenizas Volcánicas	L 24	Arcilloso			*
Brechas	L 12	Arcilloso	*		*
Areniscas	L 21	Arcilloso	*		*
Basltos	L 12	Arcilloso	*		

Fuente: Los Autores

Calificación: **Moderadamente Susceptible a la Erosión (E2)**

- **Uso Actual del Suelo y Cobertura Vegetal. (Mapa 8)**

La zona de estudio tiene cuatro tipos de suelos (Durustoll, Dystrandpeats, Dystropept, Haplustoll), lo que da lugar a que se puedan encontrar una gran diversidad de especies florísticas, debido también a su zona de vida y clima.

El uso actual y la cobertura vegetal que presenta la zona de estudio, está determinada en la parte alta donde existe pajonal (P), vegetación arbustiva (Va) y pastos, en la parte media y baja encontramos cultivos de ciclo corto como maíz, arveja, habas etc. (Cc) con áreas de pastos (AP) para ganadería. Las partes medias y bajas de la zona de estudio son las más intervenidas en especial los sitios donde se localizan los humedales y manantiales.

El cuadro N° 4.19 se describe la cobertura vegetal de la zona de estudio con la superficie respectiva.

Cuadro N° 4.19. Superficie de la Cobertura Vegetal del área de estudio.

COBERTURA VEGETAL	SIMBOLOGÍA	HA	PORCENTAJE %
Bosque Siempre Verde Montano Intervenido	Bsvma / I	282	17.85
Matorral Húmedo Montano Intervenido	Mhm / I	5.18	0.33
Zonas Intervenido	zi	1292.05	81.82
TOTAL		1579.23	100

Fuente: Los Autores

La zona de mayor intervención tiene una superficie de 1292.05 Ha, que está ubicada en las partes medias y bajas del área de estudio, la misma que se encuentra en un estado de degradación de la flora y fauna.

❖ **Zonas de Vida. (Mapa 9)**

Para determinar las zonas de vida existentes en la zona de estudio, se utilizó datos en base a precipitación y temperatura, con la ayuda de estos datos, se trazó las diferentes isoyetas e isotermas que atraviesan la zona de estudio, definiendo sus los límites de las diferentes zonas de vida.

❖ **bosque húmedo Montano Bajo (bhMB).**

Esta zona se extiende desde los 2700 m.s.n.m. hasta los 3140 m.s.n.m. Esta zona de vida se caracteriza por tener un régimen de temperatura que fluctúa entre los 9 a 16 °C, una precipitación de 630 a 1120 mm.

Dentro del área de estudio, esta formación vegetal ocupa una mínima parte que comprenden las comunidades de Pucará, Cerotal, y Sta. Isabel.

❖ **bosque muy húmedo Montano (bmh- M)**

Esta zona de vida corresponde a los páramos bajos y húmedos que se extienden desde los 2800 a los 3500 m.s.n.m. Esta formación se caracteriza por una alta

incidencia de neblina y un superávit de humedad, los límites inferiores varían de acuerdo a los factores mencionados anteriormente.

Las temperaturas de esta formación vegetal oscilan entre 6°C y 12°C, con una precipitación de entre 1000 y 2000 m.s.n.m.

❖ **Transición entre Zonas de Vida**

Bosque húmedo Montano Bajo Transición bosque húmedo Montano (bhMB – bhM).- Esta transición de la Zona de Vida se encuentra ubicada en la parte media de la zona de estudio, se localiza entre la quebrada Tumbibitze y la Sanatahuacu, se caracteriza por presentar condiciones climáticas y edáficas de las zonas de las zonas de vida

Las temperaturas de esta formación vegetal oscilan entre 11 y 10°C, con una precipitación de 1000 a 1200 m.s.n.m.

Bosque húmedo Montano Bajo Transición bosque muy húmedo Montano (bhMB – bmhM).- Esta transición de la zona de vida se encuentra ubicada en la parte media del área de estudio, se localizan los sectores Andrade Marín y San Roque, y se caracterizan por presentar condiciones climáticas edáficas.

Las temperaturas de esta formación vegetal oscilan entre 12 y 15 °C, con una precipitación de 1000 a 1100 m.s.n.m.

Bosque seco Montano Bajo Transición bosque húmedo Montano bajo (bsMB – bhMB).- Esta transición se encuentra ubicada en la parte media y baja de la zona de estudio, donde se localizan los sectores de Atuntaqui, Ontañón, Patavarán, Perugal, esta área ha sido muy intervenida, la misma que no se encuentra con su vegetación natural, especialmente en los sitios donde se ubican los humedales y manantiales.

En esta zona de vida el régimen de temperatura fluctúa entre 14 a 16 °C, con una precipitación de 500 a 1000 m.s.n.m.

El área de estudio tiene cuatro zonas de vida con sus respectivas transiciones Cuadro N° 4.19.

Cuadro N° 4.19. Superficie de las Zonas de Vida

ZONAS DE VIDA	SIMBOLIGÍA	Ha	PORCENTAJE %
Asociación Edafohídrica	AEH	175,11	11.09
11.09bosque húmedo Montano Bajo - bosque húmedo Montano	bhMB-bhM	119,79	7.59
bosque húmedo Montano Bajo - bosque muy húmedo Montano	bhMB-bmhM	496,73	31.45
bosque seco Montano Bajo- bosque húmedo Montano Bajo	bsMB-bhMB	787,60	49.87
TOTAL		1579,23	100

Fuente: Los Autores

4.2.2. Componente Biótico

❖ Flora. (Anexo 2, cuadro N° 1. Inventario florístico).

En el área de estudio se registró 85 especies de plantas vasculares repartidas en 70 especies identificadas en los transectos de 50 x 2 metros, y 15 las especies recolectadas en recorridos con la **Evaluación Ecológica Rápida**.

❖ Especies más abundantes

Se encuentran registradas en la mayoría de transectos: Asteraceae; **Bacharis** (*Chilca*), Laminaceae; **Minthostachys mollis** (*tipo*), Scrophulariaceae; **Calceolaria** (*Zapatitos*), Fabaceae; **Dalea** (*Izo*), Rosaceae; **Robus robusta** (*Mora silvestre*), entre otras de suma importancia.

❖ Humedales

Las especies más predominantes que se encuentran en los humedales son: (*Marsilia sp.*) Lenteja de agua, (*Azolla filiculoides*) lechuga de agua, (*Lupinus numesissimus*) alpa chocho, (*Juncus acutus*) carrizo, (*Holcus lanatus*) pasto lanudo/holco y (*Trifolium repens*) trébol y la principal especie (*Cyperus Longus*) Totora, (*Pennisetum clandestinum*) Kykuyo se encuentran presentes en la parte media de la zona de estudio a 2420 msnm. (Anexo 5. Foto N° 6).

❖ Pajonal (Anexo 2. cuadro N° 6. Inventario del Área Mínima)

Las familias más comunes encontradas en este tipo de vegetación son: la familia Poaceae; *Calamagrostis* (paja), Ericaceae; *pernettya postrata*, y otros géneros pertenecientes a las familias: Rosaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Saxifragaceae y Orchidiaceae, presentes en la parte alta a 3800 msnm. **El Área Mínima** también se puede determinar mediante el gráfico de Especies - Área, dando como resultado **11,5 m²**. (Anexo 3. Gráfico 1. Gráfico de Especies – Área).

❖ Caracterización Florística

Dentro del área de estudio se aprecian pequeños relictos de vegetación nativa de árboles, arbustos y hierbas, que han sido reducidos para dar paso a zonas de intervención (cultivos, pastos, bosques introducidos).

Zona Agrícola.

Esta zona se encuentra ubicada en las partes altas, medias y bajas desde los 2200 msnm hasta 3900. Se caracteriza principalmente por la presencia de la familia *Rosaceae* especie (*Rubus nubigenus*), es decir la mora silvestre, que se encuentra en los contornos de los terrenos, esta especie fructifica los meses de febrero y marzo, época en la cual sirve de alimento para los habitantes de las comunidades y aves.

Zona de Matorral

En el matorral existe un gran número de especies de arbustos y árboles, debido a la pendiente, al viento, humedad y nubosidad, Se pueden distinguir varios estratos:

Estrato bajo

Aquí se encuentra un gran número de arbustos como el cerote (*Hesperomeles heterophylla*), que fructifica en abril y mayo, el fruto es comestible y sus hojas se utilizan con fines medicinales para curar el hígado y los riñones; el suro (*Chusquia scandens*), esta especie es muy abundante sobre todo en las zonas de vertiente y quebradas, formando un entramado y continuo que divide la zona del matorral con la zona agrícola; el gaulicón, (*Macleania laeseneriana*) su fruto es comestible de agradable sabor que proporciona gran energía a los ascensionistas.

Estrato medio

En este estrato encontramos al pumamaqui (*Oreopanax sp.*). Llamado así por que su hoja tiene la apariencia de una mano de puma, es un árbol de tres de metros de altura que se lo utiliza como combustible, esta especie se encuentra acompañada de la familia Rubiaceae (*Policourea amethystina*) conocida como borracho, que lo utilizan para realizar artesanías ya que su madera es blanca y se parece al naranjillo

Estrato alto

La especie representativa de este estrato es el aliso (*Alnus acuminata*), que forma en pequeño bosque justamente en el choque del sotavento, es el viento el que ayuda a la regeneración natural de esta especie, es utilizado para las artesanías y tiene también un uso medicinal ya que la corteza y sus hojas sirven para aliviar el dolor de garganta y detener la hemorragia.

Pastos y cultivos

Los cultivos son evidentes en todas comunidades de la zona de estudio, siendo los más comunes: maíz (*Zea mays*), arveja (*Pisum sativum L.*), haba (*Vicia faba L.*), entre otras.

Los pastos se pueden mirar en toda la zona de estudio, siendo un alimento indispensable para el ganado, así tenemos: kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), pasto lanudo/holco (*Holcus lanatus*) y el trébol (*Trifolium repens*).

El mal manejo que los pobladores dan a estos pastos y el ingreso arbitrario a las quebradas, manantiales y humedales, provocan una acelerada erosión del suelo y contaminación de las fuentes de agua.

- **Fauna.** (Anexo 2, Cuadros: 2,3,4,5. Lista de mamíferos, aves, anfibios y reptiles e insectos).

Se realizó recorridos de observación por toda la zona de estudio. Como completo para la obtención de información y elaboración de listados finales, se realizó entrevistas a las personas que viven en las zonas altas, medias y bajas con ayuda de fotos e ilustraciones.

❖ Historia de la fauna de la zona de estudio

Durante los últimos cincuenta años, un proceso fuerte de atrofización ha traído grandes desequilibrios al ecosistema entero. La deforestación fuerte ha privado además a los animales silvestres de un hábitat apropiado.

Hace cincuenta años el indígena se dedicaba a la caza de animales, era un actividad difundida entre la población de ese entonces y garantizaba además, una cierta cantidad de carne para aumentar la dieta familiar.

Hoy en día, la fauna es muy escasa en la zona. La cadena alimenticia, de hecho, cambió y los pobladores de las comunidades, se encuentran obligados a cambiar su actitud hacia la conservación y protección del medio que le rodea.

❖ **Uso del recurso faunístico.**

Las comunidades que habitan en el área no hacen uso del recurso faunístico en su totalidad, existiendo únicamente, la cacería de manera irregular, principalmente de conejo (*Silvilagus brasiliensis*), torcaza (*Columba fasciata*).

❖ **Impactos y amenazas sobre las poblaciones de animales.**

En la zona de estudio existen estratos de remanentes de flora nativa que se encuentran en las riveras de las quebradas, manantiales y humedales que están en proceso de desaparecer, en donde el principal impacto que afecta es la destrucción de hábitats, causados básicamente por las quemadas incontroladas, con la finalidad de expandir aun más la frontera agrícola, incrementando así el proceso de sequía, por la disminución de la cobertura vegetal.

En el siguiente cuadro se da a conocer el resultado del análisis del estado de conservación de las aves más representativas de la zona de estudio.

Cuadro N° 4.20. Estado de conservación de las especies.

AVES REPRESENTATIVAS		ESTADO DE CONSERVACIÓN (PRESENCIA)			REFUGIO DE VIDA	ÁREA EN QUE SE VISUALIZA /ZONA DE ESTUDIO
Especie	Nombre común	Alto	Medio	Bajo		
<i>Columba fascista</i>	Torcaza			X	Matorrales, humedales	Zona alta y media
<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo		X		Áreas abiertas	páramo y zona alta
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	X			Áreas abiertas	toda la zona de estudio
<i>Phyrocephalus rubinus</i>	Pájaro brujo		X		Áreas abiertas	toda la zona de estudio
<i>Zenaida auricolata</i>	Tórtola	X			Áreas abiertas	toda la zona de estudio
<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibrí pequeño			X	Matorrales	zona alta, media y baja
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán			X	Pajonal	páramo y zona alta
<i>Tyto alba</i>	Búho			X	Laderas	zona alta y media
<i>Falcón peregrinus</i>	Halcón peregrino		X		Matorrales	zona alta media y baja
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo		X		Áreas abiertas	zona media y baja
<i>Notochelindon cyanoleuca</i>	Golondrina- azul_	X			Áreas abiertas	zona alta, media y baja
<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero negri -			X	Matorrales	zona alta, media y baja
<i>Pheuticus chrysopeplus</i>	Huairac- churo		X		Matorrales	zona alta, media y baja

Fuente: Los Autores

4.3. Análisis Socio- Económico

En el presente estudio se han utilizado datos obtenidos por el INEC EN 1990; también apoyada en investigaciones ejecutadas por el SIISE (3.5 Agenda 21), donde se analizó aspectos sobre la Población, Vivienda, Educación, Servicios Básicos, Salud, Infraestructura, Producción, Aspectos Sociales y Culturales, Uso de la Tierra y Conflictos de uso, en las parroquias de Atuntaqui, Andrade Marín, San Roque y comunidades aledañas a la zona de estudio.

❖ Población.

La población crece (según datos de la Agenda 21) a una tasa del 2.5 %, superior a la nacional (2.1%) y a la de Imbabura (2.3%), lo que la ubica como la segunda en dinámica poblacional de la Provincia, después de Otavalo (4.29%). La población rural (18278 habitantes). Igualmente, hay una leve mayoría de hombres 18.580 frente a 17.473 mujeres.

En cuanto a la distribución étnica, la mayoría la constituyen los mestizos (75%), seguidos por los indígenas (18%) y con una escasa población negra (5%) y la población blanca (2%).

Cuadro N° 4.21. Organización Territorial del Cantón Antonio Ante.

UNIDAD TERRITORIAL	POBLACION	DISTANCIA DE ATUNTAQUI	DIVISIÓN POLÍTICA
Atuntaqui y Andrade Marín	19216 Hab.	—	Cabecera Cantonal
Chaltura	2840 Hab.	5 Km.	Parroquia Rural
Imbaya	1110 Hab.	9Km.	Parroquia Rural
Natabuela	4288 Hab.	4Km.	Parroquia Rural
San Roque	8599 Hab.	4Km.	Parroquia Rural

Fuente: SIISE 3.5 AGENDA 21

La zona de estudio comprende las parroquias urbanas de: Atuntaqui la misma que se encuentra junto a la parroquia de Andrade Marín, y una parte de la parroquia rural de San Roque. Dentro de un espacio y una interculturalidad compartida, cada parroquia exhibe sus propios rasgos de identidad, como por ejemplo la productividad agrícola de Atuntaqui, Andrade Marín y San Roque.

Las parroquias de Atuntaqui y Andrade Marín se consolidan como el centro textil y artesanal del cantón.

Cuadro N° 4.22. Porcentaje de Población Indígena y Mestiza Según Parroquia.

PAROQUIA	POBLACIÓN INDIGENA %	POBLACIÓN MESTIZA %
Atuntaqui y Andrade Marín	3.5	75
San Roque	58	18

Fuente: SIISE 3.5 AGENDA 21

Según el último censo realizado por el SIISE (2001) y la investigación efectuada por el INEC (1990) la población en las tres parroquias de influencia es la siguiente:

Cuadro N° 4.23. Población según Parroquia y sexo.

PARROQUIA	SIISE, 3.5	HOMBRES	MUJERES
Atuntaqui y Andrade Marín	2001	9254	9962
San Roque	2001	4224	4375

Fuente: SIISE 3.5 AGENDA 21

El cuadro N° 4.22 indica que existe un mayor número de población de mujeres que hombres en las tres parroquias del Cantón Antonio Ante. Lo que significa que la población tiende a migrar por diferentes motivos especialmente de trabajo.

Según el último censo realizado por el INEC (1990 Y 2001), la tasa de crecimiento desde los años 2001 hasta el 2006, en las tres parroquias de influencia es la siguiente:

Cuadro N° 4.24. Tasa de Crecimiento Poblacional.

AÑO	ATUNTAQUI Y ANDRADE MARÍN	SAN ROQUE	TOTAL
2001	19216	8599	27815
Tasa de Crecimiento	2,61		2,61
2005	21302	9344	3646
2006	21858	9541	31399

Fuente: INEC, Censos 1990 y 2001

En el cuadro 4.23, la tasa de Crecimiento es de 2.61 para las tres parroquias.

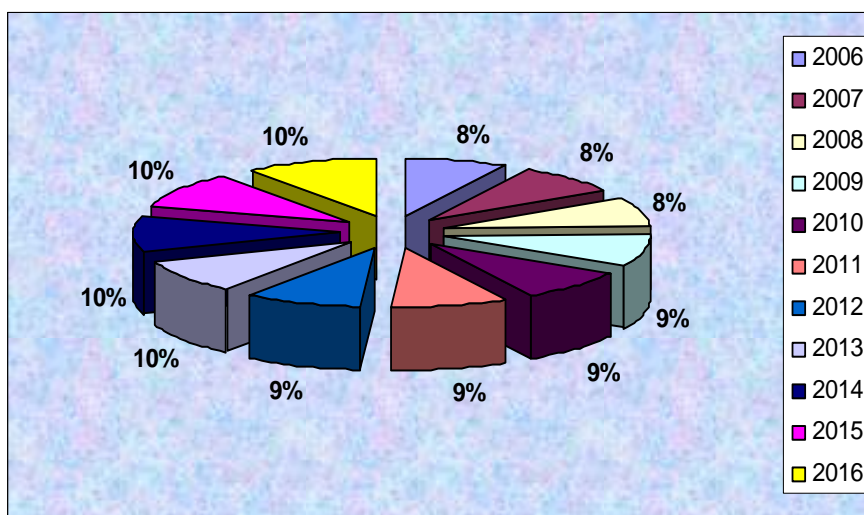
Las comunidades inmersas en el área de estudio en su mayoría presentan una proyección de crecimiento poblacional, desde el año 2006 hasta el 2016 con porcentajes relativamente grandes de población, como muestra el Gráfico N° 4.4.

Cuadro N° 4.25. Tabla de Proyección de Crecimiento Poblacional (N° Habitantes)

AÑO	ATUNTAQUI Y ANDRADE MARÍN	SAN ROQUE	TOTAL
2006	21858	9541	31399
2007	22429	9741	32170
2008	23014	9946	32960
2009	23615	10154	33769
2010	24231	10368	34599
2011	24863	10585	35448
2012	25512	10808	36320
2013	26178	11035	37213
2014	26861	11226	38087
2015	27563	11503	39066
2016	28282	11744	40026

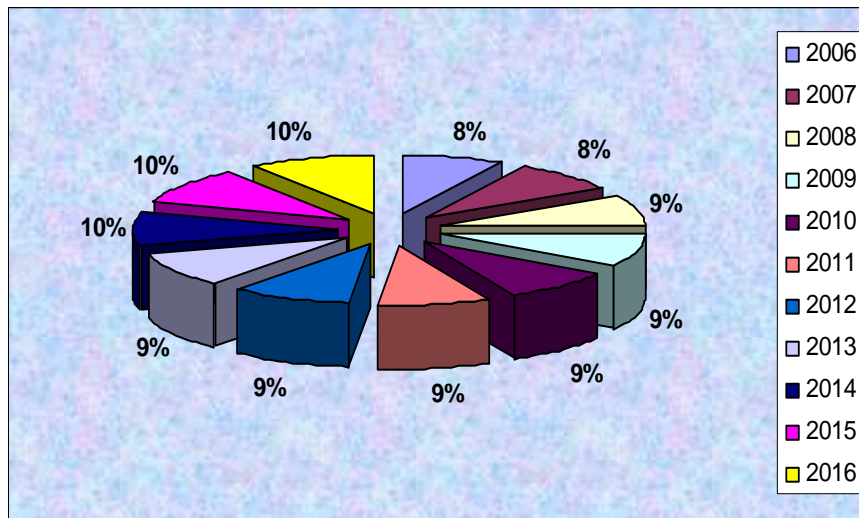
Fuente: Los Autores

Gráfico N° 4.5. Proyección de Crecimiento Poblacional de Atuntaqui y Andrade Marín



Fuente: Los Autores

Gráfico N° 4.6. Proyección de Crecimiento Poblacional de San Roque



Fuente: Los Autores

❖ Educación.

En la última década la evolución del Índice Multivariado de Educación (IME) en el Cantón Antonio Ante ha sido positiva, pues su valor se ha incrementado de 52,6 a 55,6 por ciento, lo cual quiere decir que ha mejorado el nivel educativo, aunque sigue siendo relativamente bajo (56/100).

El nivel educativo es muy desigual entre las zonas urbanas (2) y rurales (4), es muy superior la educación en las ciudades que en el campo. Según datos del año 2001 del SIISE, el Cantón Antonio Ante tiene una tasa de analfabetismo del 13.4% y una tasa de analfabetismo funcional del 27.5%, aunque desde 1990 estos valores han descendido de forma notable; del 18% al 13% y del 33% al 27% respectivamente, los valores se muestran en los cuadros N° 4.24, 4.25 y 4.26

Cuadro N° 4.26. Establecimientos Educativos 2001

INDICADOR	PARROQUIA	ANTONIO ANTE	IMBABURA	SIERRA	ECUADOR
EDUCACIÓN: Preprimaria					
Alumnos/as - planteles públicos preprimaria	100	1995	4736	61067	114891
Alumnos/as - planteles privados preprimaria	61	916	1415	33663	74516
Profesores/as - planteles públicos preprimaria	5	80	189	2681	5116
Profesores/as - planteles privados preprimaria	2	43	67	3999	7892
Planteles públicos preprimaria	2	38	92	1363	2693
Planteles privados preprimaria	1	21	35	1006	2163
Aulas - planteles públicos preprimaria	7	94	234	2823	5124
Aulas - planteles privados preprimaria	4	55	90	3566	6671

Fuente: SIISE 3.5 AGENDA 21

Cuadro N° 4.27. Establecimientos Educativos 2001

INDICADOR	PARROQUIA	ANTONIO ANTE	IMBABURA	SIERRA	ECUADOR
EDUCACIÓN: Primaria					
Alumnos/as – planteles públicos primaria	1263	16837	48446	705511	1505768
Alumnos/as – planteles privados primaria	384	6275	9478	158408	419652
Profesores/as – planteles públicos primaria	54	650	1907	29220	58241
Profesores/as – planteles privados primaria	16	324	487	10128	24568
Planteles públicos primaria	9	117	414	6600	14773
Planteles privados primaria	1	23	42	929	3260
Aulas – planteles públicos primaria	61	685	1966	29131	58130
Aulas – planteles privados primaria	16	248	377	8372	21067

Fuente: SIISE 3.5 AGENDA 21

Cuadro N° 4.28. Establecimientos Educativos 2001

INDICADOR	PARROQUIA	ANTONIO ANTE	IMBABURA	SIERRA	ECUADOR
EDUCACIÓN: Secundaria					
Alumnos/as - planteles públicos secundaria	789	11027	20981	341290	709565
Alumnos/as - planteles privados secundaria	0	3597	4451	100707	229345
Profesores/as - planteles públicos secundaria	77	855	1737	28618	56417
Profesores/as - planteles privados secundaria	0	330	413	11068	24094
Planteles públicos secundaria	3	27	68	1035	2092
Planteles privados secundaria	0	13	18	575	1410
Aulas - planteles públicos secundaria	67	476	1005	15679	29653
Aulas - planteles privados secundaria	0	221	285	7283	16034

Fuente: SIISE 3.5 AGENDA 21

❖ Grado de Escolaridad.

El promedio de años de escolaridad en el cantón Antonio Ante en el año 2001 según datos del SIISE es de 6 años; nivel de escolaridad muy bajo si se tienen en

cuenta que son 16 años los de formación para llegar al nivel superior a la edad de 22 años. En el sector rural, la escolaridad promedio es de 4 años, la mitad que en el área urbana que es de 8 años. El análisis de la escolaridad a nivel cantonal destaca prácticamente los mismos índices provinciales y ratifica lo dicho en apartados anteriores en cuanto a la diferencia educativa entre la zona rural y la urbana.

Según datos del SIISE, en el cantón Antonio Ante en el año 2001 la tasa de escolarización (porcentaje de matriculados) en educación *primaria* y educación *básica* fue elevado; 91% y 83% respectivamente; sin embargo, a medida que aumenta el nivel educativo, la proporción de matriculados va descendiendo, pues en secundaria para el mismo año estaban matriculados solo el 40% de los niños y en educación superior el 11% de los jóvenes. Hay que destacar que solo un 10% de la población completa los estudios universitarios.

En cuanto a recursos educativos, el cantón cuenta con tres tipos de centros a nivel administrativo, los públicos, los privados. En general, todos los cantones disponen de infraestructura en estos tres niveles, tanto en el área urbana como en el área rural, en los niveles pre-primario, primario y secundario.

Cuadro N° 4.29. Porcentaje de Instrucción según Parroquias. 2005

PARROQUIA	PRE-PRIMARIA		PRIMARIA		SECUNDARIA		SUPERIOR	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Atuntaqui/Andrade Marín	7,4	6,5	66,9	60,3	21,7	18,2	18,3	13,8
San Roque	5	4,1	41,2	34	8,7	7,6	6,5	6

Fuente: PDP. Municipio de Antonio Ante

- **Salud y Servicios Básicos**

- ❖ **Salud**

En el Cantón Antonio Ante, la esperanza de vida ha aumentado en la última década de 64 años en 1990 a 71 años en 1999, probablemente debido a los

avances médicos y al mejor acceso de la gente a los servicios sanitarios. Esto se aprecia sobre todo en las áreas urbanas donde se concentran la mayoría de los servicios médicos, cuyo promedio es de 67 años. En las áreas rurales la esperanza de vida está notablemente por debajo, 59 años promedio. Algo similar ocurre con las tasas de mortalidad materno infantil, que ha descendido en la última década de 30 a 19; de 13 a 9 ;y de 117 a 54 por 1.000 habitantes).

Dentro de las 10 principales causas de muerte de la población imbabureña y a nivel cantonal se destacan las siguientes: neumonía (3°), accidentes de transporte (4°), desnutrición (5°), diarreas de origen infeccioso (7°), agresiones intrafamiliares (9°). Los demás rangos corresponden a enfermedades cerebrovasculares, isquémicas del corazón, diabetes mellitas, tumores malignos de estómago relacionadas con la dieta y enfermedades crónicas de las vías respiratorias.

Respecto a la desnutrición, tanto *global* como *crónica*, ambas han descendido según estudio del SIISE del 17% al 14% la primera; y del 34% al 27% la segunda entre 1986 y 1999; sin embargo, es notable la existencia de una mayor desnutrición de los niños en áreas rurales, un 48% global y un 66% crónica, que en las urbanas un 32% y un 47% respectivamente. Esta tendencia se puede apreciar en los seis cantones de la provincia de Imbabura.

Entre 1994 y 1999 se destaca también en el cantón un incremento del porcentaje de niños con bajo peso al nacer: del 19,5% al 24,1%; mientras que en la media nacional, la tendencia es a disminuir del 18,8% al 18%. El índice de envejecimiento de la población es más alto en las áreas urbanas que en las áreas rurales, esto significa que la población en la ciudad llega a vivir más años que en el campo.

La oferta de servicios de salud en el cantón Antonio Ante es relativamente baja, pues su índice presenta un valor de 20 sobre 100; y la de todos los cantones excepto Ibarra es inferior a esa cifra. Imbabura cuenta con 4 centros de salud

privados con internación, concentrados en Ibarra el 40%; y 6 centros públicos de salud con internación 60%, de los cuales 3 están ubicados en Ibarra, 1 en Antonio Ante, 1 en Cotacachi y 1 en Otavalo. Pimampiro y Urcuquí no disponen de este tipo de cobertura hospitalaria.

Según una encuesta realizada por el SIISE, a 20 Informantes Claves del Cantón Antonio Ante e Institucionales y de la Sociedad Civil, opinan lo siguiente respecto al sistema de salud y sanidad públicos:

❖ El conjunto de Informantes Clave encuestados opina que las principales fortalezas del sistema de salud-sanidad público son:

1º. Existencia de recursos, infraestructura básica y equipos de emergencia con buena cobertura y coordinación (30%).

- ❖ Existencia de personal profesional capacitado y responsable (19%).
- ❖ Existencia de una buena Educación sanitaria y de campañas-programas de salubridad y salud (10%).

También el conjunto de Informantes Clave encuestados, cree que las principales debilidades del sistema de salud-sanidad público son:

- ❖ Falta de presupuesto para infraestructura, equipos, ambulancias y salarios (20%).
- ❖ Falta de medicinas, equipamiento y suministros hospitalarios (16%).
- ❖ Falta de personal responsable y con ética profesional (14%).
- ❖ Falta de atención permanente, de emergencia y trato cordial (10%).

Cuadro N° 4.30. Índices y Ofertas de Salud

INDICADOR	PARROQUIA	ANTONIO ANTE	IMBABURA	SIERRA	ECUADOR
Establecimientos sin internación	2	34	98	1660	2975
Centros de salud	0	1	1	54	108
Dispensarios médicos	1	19	43	841	1369
Puestos de salud	0	0	6	128	236
Subcentros de salud	1	13	46	615	1211
Personal en establecimientos de salud	6	515	842	18082	34416
Médicos/as - establecimientos públicos	1	127	213	4442	8688
Médicos/as - establecimientos privados	0	65	68	2059	3666
Obstetrices - establecimientos públicos	1	4	10	293	706
Obstetrices - establecimientos privados	0	0	1	42	108
Enfermeras/os - establecimientos públicos	1	124	183	3096	5310
Enfermeras/os - establecimientos privados	0	11	11	682	860
Auxiliares de enfermería - establec públicos	2	134	261	5489	11258
Auxiliares de enfermería - establec privados	0	20	23	944	1952
Odontólogos/as - establecimientos públicos	1	29	71	968	1751
Odontólogos/as - establecimientos privados	0	1	1	67	117
Índice de oferta en salud	42,7	53,4	49,7	51,2	49,2

Fuente: SIISE 3.5 AGENDA 21

- **Servicios Básicos**

- ❖ **Agua Potable**

Como en muchos lugares del Ecuador, en las parroquias de influencia de la zona de estudio, el agua es una de las necesidades más consideradas por la población; es así que según SIISE (2001) más de la mitad de la población de las parroquias de Atuntaqui, Andrade Marín y San Roque no cuentan con el servicio de agua potable, la mayoría cuenta con solo agua entubada.

El déficit de agua en estas tres parroquias está entre el 45 y 74 %; así mismo se deduce que las tres parroquias no disponen en su totalidad del recurso hídrico, solo una parte del centro de Atuntaqui tiene agua las 24 horas del día.

❖ Vivienda

El tipo de vivienda predominante dentro del área de estudio es la casa o villa y la mediagua; el mayor porcentaje de este tipo de vivienda se encuentra en la periferia en un 31,7% y en San Roque en un 40%.

En las comunidades de la zona de estudio la choza tradicionalmente habitada por los indígenas poco a poco ha ido desapareciendo, se puede encontrar este tipo de vivienda en las partes altas especialmente en un promedio de 3,9%. (Cuadro N° 4.29).

Cuadro N° 4.31. Porcentaje de Viviendas por Tipo y Parroquia

PARROQUIA	CASA O VILLA %	MEDIAGUA %	CHOZA %
Atuntaqui/Andrade Marín	82.2	15.1	9.3
San Roque	76	46.6	12.8

Fuente: PDP. Municipio de Antonio Ante

❖ Alcantarillado

Los mayores problemas de salubridad en las parroquias donde se ubica la zona de estudio, es la carencia de servicio de alcantarillado, especialmente en las zonas de la periferia del cantón.

Esto demuestra el centralismo de los planes cantorales tradicionales, pero también la exclusión de la población rural en las parroquias que mayoritariamente es indígena.

Cuadro N° 4.32. Formas de Eliminación de Aguas Servidas

PARROQUIA	ALCANTARILLADO %	CONEXIÓN RIO / ACEQUIA %	POZO CIEGO %	OTRO %
Atuntaqui/ Andrade Marín	76.7	94.6	10.3	3.1
San Roque	36.4	64.8	8.4	2.7

Fuente: PDP. Municipio de Antonio Ante

Otro de los problemas de mayor importancia es la evacuación de las aguas servidas a cielo abierto, esta forma de eliminación es causa de contaminación ambiental y microbiológica con serios efectos en la salud humana.

❖ Servicio eléctrico

Históricamente se ha definido que las condiciones de la vivienda y la disponibilidad de servicios básicos definen en gran medida, la forma de vida de la población. La disponibilidad de servicio eléctrico es uno de los indicadores de calidad de vida más importantes en el cantón Antonio Ante, con un porcentaje de electrificación en sus viviendas del 92%.

Una de las políticas que con mayor énfasis se ha desarrollado en el cantón, ha sido la electrificación rural, sean orientados casi en forma exclusiva a los sectores rurales carentes del servicio, lo que explica en gran parte que la cobertura de electrificación en el cantón durante la última década haya crecido significativamente.

Cuadro N° 4.33. Porcentaje del Déficit de Servicio Eléctrico (2005)

PARROQUIA	DEFICIT ELECTRICO %
Atuntaqui/ Andrade Marín	94.2
San Roque	86.7

Fuente: PDP. Municipio de Antonio Ante

**Cuadro N° 4.34. Porcentaje General de Indicadores de infraestructura y Servicios Básicos
(2005)**

Indicador	Medida	Parroquia	Antonio Ante	Imbabura	Sierra	Ecuador
Viviendas	Número	3434	38165	82166	1343372	2848088
Hogares	Número	3447	38290	82493	1353154	2887087
Casas, villas o departamentos	% (viviendas)	74	74,4	77,4	79,5	81,8
Piso de entablado, parquet, baldosa, vinil, ladrillo	% (viviendas)	80,5	84,8	76	82,8	82,3
Sistemas de eliminación de excretas	% (viviendas)	90,1	88,5	79,5	84,1	82,7
Servicio eléctrico	% (viviendas)	94,7	95,9	89,6	92,4	89,7
Servicio telefónico	% (viviendas)	16,7	37,7	29,8	39,1	32,2
Servicio de recolección de basura	% (viviendas)	63,6	78,4	61,9	63,3	62,7
Déficit de servicios residenciales básicos	% (viviendas)	58,6	37,2	50,8	51	63,1
Vivienda propia	% (hogares)	72,4	58,6	67,2	62,3	67,3
Personas por dormitorio	Número	2,6	2,5	2,7	2,5	2,7
Hacinamiento	% (hogares)	24,6	21	26,5	21,9	26,4
Servicio higiénico exclusivo	% (hogares)	58,4	68,1	58,3	62,2	64,5
Ducha exclusiva	% (hogares)	59,7	62,7	54,6	55,1	55,2
Cuarto de cocina	% (hogares)	87,2	87,8	83,6	87,1	80,9
Uso de gas o electricidad para cocinar	% (hogares)	91,9	89,6	80,2	83,3	86,3
Uso de gas para cocinar	% (hogares)	91,6	89,2	79,3	82,2	84,5
Uso de leña o carbón para cocinar	% (hogares)	7,6	9,4	19,4	16,1	13,2

Fuente: PDP. Municipio de Antonio Ante

- **Migración**

Las principales actividades en el cantón son los tejidos industriales en las parroquias de Atuntaqui y Andrade Marín seguidas de las artesanía para la sobrevivencia, como actividad final está la agricultura, las pequeñas parcelas de tierras de las comunidades rurales hacen que sea virtualmente imposible vivir sin recursos externos. El acceso a un trabajo permanente es la excepción para la mayor parte de pobladores rurales. De ahí que la mayoría de personas se involucran en múltiples actividades.

Existen personas que trabajan todo el año en las labores agrícolas de las parcelas, que en la mayor parte requiere de la demanda de mano de obra. De ahí que hombres y mujeres, frecuentemente alternan su trabajo, con las labores agrícolas y artesanales. Un cierto porcentaje de hombres se dedican a la construcción; los mismos que realizan sus actividades dentro y fuera del cantón.

La migración actual es más que temporal. Los migrantes de las comunidades salen el lunes por la mañana y vuelven el viernes por la noche. El retorno del migrante a la comunidad y la reunión con la familia posibilita que se mantengan fuertes lazos comunitarios. De otra parte esta práctica cumple también la función de recuperar físicamente al migrante, desgastado por el intenso trabajo en las ciudades, la mala alimentación y el ahorro máximo posible del producto de su trabajo.

La migración involucra por lo general a hombres de 15 a 49 años pero también a los jóvenes de ambos sexos, los varones para la construcción y algunos para el comercio de artesanía. Las mujeres de preferencia al trabajo del servicio doméstico y a las ventas ambulantes (sector Informal).

❖ **Factores que inciden en la Migración.**

Entre los principales factores que obligan a la migración se anotan los siguientes:

- ❖ Falta de empleo seguro.
- ❖ Número de hijos en la familia.
- ❖ Condiciones de extensión y fertilidad de los suelos.
- ❖ Disposición del agua de riego para la producción agrícola.
- ❖ La necesidad de incrementar el nivel económico y social de las familias.
- ❖ Distribución no equitativa de las tierras.

Estos son los factores que inciden a que los hombres de entre 15 y 49 años de edad y especialmente jóvenes de ambos sexos tiendan a migrar de sus comunidades en busca de mejores alternativas de vida.

• **Aspectos Económicos.**

La economía de este sector se asienta en tres partes fundamentales:

- ❖ Actividad Agrícola
- ❖ Artesanal e industrial
- ❖ Actividad Turística.

Las actividades que se han ido levantando paso a paso en los últimos tiempos son la actividad textil y la artesanal.

❖ **Actividad Agrícola.**

La agricultura es una de las principales actividades del cantón Antonio Ante, que está limitada por problemas de distribución equitativa de la tierra, donde hoy no se puede encontrar grandes haciendas. La actividad agrícola es poco tecnificada, no se aplican técnicas de labranza del suelo y de cultivos adecuados.

Los pequeños y medianos propietarios se dedican a la agricultura de cultivos tradicionales como maíz asociado con fréjol, arveja, trigo, cebada y papas según datos del SIISE (2001) los pequeños productores destinan la producción al autoconsumo, mientras que los medianos productores aproximadamente un 60% de su producción al mercado.

❖ **Artesanías.**

La artesanía tradicional que casi se ha perdido es la cabuya, por el peso de la competencia de las actuales fibras sintéticas.

En la producción artesanal actual, ya no se utilizan los instrumentos tradicionales como los telares de pie y cintura, los mismos bordados, preparación del hilo y las tinturas naturales ya no se hacen a mano. Estas tradiciones son remplazadas en la actualidad por tecnología sofisticada.

La industria textil en los últimos años es la de mayor atención en la población; esta industria se caracteriza por ser básicamente urbana.

❖ Identidad Cultural

La mayoría de comunidades indígenas que se encuentran dentro de la zona de estudio se destaca el folklore y música indígena, plasmada en manifestaciones de esta Cultura en aspectos festivos autóctonos destacando las fiestas de San Juan y San Pedro.

Las fiestas más importantes de las comunidades indígenas de las parroquias de San Roque y Andrade Marín son: el Inti Raymi, la Semana Santa, la Fiesta de los Santos Reyes (*Chaupi Huata*), los matrimonios indígenas (*Ñahui Maillai*), la casa nueva (*Huasi Pichay*), Finados (*Muschuc Huasi*), etc. La mayoría de estas fiestas corresponden a un calendario ritual en el que se nota la simbiosis de la interculturalidad presente en las comunidades

Las comunidades que forman parte de la zona de estudio están vinculadas a la CCIAA. (Central de Comunidades Indígenas del Cantón Antonio Ante), algunas de estas comunidades no tienen personería jurídica por diferentes motivos.

Las comunidades cuentan con líderes comunitarios o presidentes de las comunas encargados del desarrollo y progreso de sus comunidades, los líderes y presidentes se encuentran en contacto permanente con la dirigencia de la CCIAA, con quienes trazan planes y programas de ayuda y desarrollo social.

Por la experiencia adquirida en este trabajo, se puede anotar que en las comunidades hace mucha falta la ayuda técnica especialmente en la producción agrícola y en la protección y conservación de los Recursos Naturales de la zona de estudio.

El idioma quechua es un signo de la condición cultural indígena. Las comunidades que se encuentran en las parroquias de Andrade Marín y San Roque es el 48.0 % Monolingüe quechua y el 39.7 % es Bilingüe (quechua – español).

El uso de la vestimenta tradicional es otro signo de la condición cultural indígena. Las comunidades que se encuentran en las parroquias de Andrade Marín y San Roque, demuestran esta condición, así: el 90.8% usa elementos de vestimenta indígena, especialmente en los sectores de Agualongo, La Esperanza, Pucará, Cerotal, Santa Bernardita, Santa Isabel (CCIAA, 2003). Medido por el uso de la indumentaria tradicional, los hombres han perdido más que las mujeres, la identidad cultural indígena, influidos por la migración y la homogenización obligada en el mercado de trabajo. Entre los hombres, los jóvenes son los que experimentan un abandono más radical de sus ancestros culturales.

4.4. IMPACTOS AMBIENTALES Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LOS HUMEDALES Y MANANTIALES UBICADOS ENTRE LAS QUEBRADAS TUMBIBITZE Y SECA.

Los impactos ambientales son alteraciones de las condiciones ambientales naturales o la creación de nuevas condiciones ambientales adversas o beneficiosas causadas por una acción o conjunto de acciones que genere un proyecto de desarrollo.

Las alteraciones o cambios que se produzca al ambiente, varía de acuerdo a la escala, naturaleza y localización de las obras o proyectos a desarrollarse. De esta forma se puede definir impactos primarios, secundarios, de corto o largo plazo, con problemas que puedan ser reversibles o irreversibles.

4.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS HUMEDALES Y MANANTIALES UBICADOS ENTRE LAS QUEBRADAS TUMBIBITZE Y SECA. (EIA)

❖ Identificación de problemas ambientales.

La identificación de los problemas ambientales existentes en la zona de estudio, se realizó mediante observaciones directas en el campo, conociendo las diferentes

formas de uso y manejo que se dan a los recursos naturales en este lugar, para luego estructurar una matriz en donde se identificó las acciones que van en perjuicio o en beneficio de la naturaleza.

Los problemas ambientales de mayor relevancia identificados en los humedales, manantiales y quebradas son los siguientes:

1. Ampliación de la frontera agrícola en las partes altas de la zona de estudio
2. Aplicación de técnicas agrícolas y de cultivos inadecuados en los humedales
3. Destrucción de remanentes de vegetación natural, con la consecuente pérdida de especies de flora y fauna en los humedales, manantiales y quebradas
4. Erosión del suelo
5. Sobrepastoreo en los humedales
6. Disminución del caudal de agua de las quebradas y manantiales como consecuencia de la destrucción de la cobertura vegetal
7. Contaminación del agua de las quebradas por el arrojado de desechos sólidos y la descarga de aguas servidas hacia las mismas.
8. Pérdida del paisaje
9. Distribución no equitativa del recurso hídrico
10. falta de apoyo institucional
11. Ausencia de estudios de riesgos naturales previo a la construcción
12. Falta de educación ambiental en la población
13. Presión por tierras agrícolas
14. Uso y tenencia de la tierra
15. Falta de capacitación técnica en el área agrícola
16. Escasa difusión de políticas básicas ambientales
17. Sub valoración de los recursos

❖ **Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz de Leopold)**

Con los problemas ambientales mencionados anteriormente se diseñó una matriz que permita evaluar las acciones que perjudiquen o que sean de beneficio para el ambiente. El modelo de matriz que se empleó en el estudio es el propuesto por LEOPOLD. La matriz es diseñada para identificar los impactos positivos y negativos generados por las acciones de desarrollo ejecutadas por el hombre, mediante la identificación de los principales problemas ambientales de la zona de estudio.

El sistema presenta dos entradas, una entrada de columnas en donde se mencionan, las acciones del hombre que pueden alterar el ambiente y otra de filas en las que se ubica, los factores ambientales que pueden ser alterados.

En cada celdilla separada por una diagonal, se encuentra dos números, el uno indica la magnitud y el otro la importancia del impacto, con valores que van del 1 al 10, con la diferencia que la magnitud puede llevar el signo positivo o negativo.

El siguiente paso, es la agrupación de impactos, que más que sumar los resultados obtenidos, indican cuan beneficioso o perjudicial es una determinada acción.

❖ **Factores o componentes ambientales.**

La identificación de impactos ambientales se basa específicamente en seis (6) factores o componentes ambientales, los mismos que se detallan a continuación:

❖ **FACTOR ABIÓTICO**

1. **AGUA**
 - a. Contaminación del Agua
 - b. Alteración hidrológica

2. **SUELO**
 - c. Avance de la frontera agrícola

- d. Erosión del suelo
- e. Contaminación del suelo
- f. Producción agrícola

- 3. **AIRE** g. Modificación del clima
- h. Contaminación del aire

- 4. **PAISAJE** i. Alteración del paisaje

❖ **FACTOR BIÓTICO**

- 5. **FLORA Y FAUNA** j. Alteración de la cobertura vegetal
- k. Deforestación
- l. Pérdida de la biodiversidad
- m. Alteración de hábitats
- n. Pérdida de fauna nativa
- ñ. Alteración de corredores biológicos

❖ **SOCIO-ECONÓMICO.**

- o. Calidad de vida
- p. Comercialización de productos
- q. Migración de la población
- r. Falta de crédito agrícola
- s. Problemas de salud
- t. Pobreza
- u. Empleo

❖ **Actividades humanas.**

La construcción, operación y las acciones de desarrollo que el hombre realiza provocan impactos ambientales adversos o beneficiosos para el ambiente; estas acciones en muchos casos están encaminadas a satisfacer las necesidades

básicas de subsistencia. Las principales actividades humanas dentro de la zona de estudio son las siguientes:

- a. Ampliación de la frontera agrícola
- b. Técnicas agrícolas
- c. Construcción de carreteras y caminos
- d. Conservación de suelos
- e. Sobrepastoreo
- f. Eliminación de desechos sólidos
- g. Eliminación de aguas servidas
- h. Construcción de canales de riego
- i. Revestimiento de canales de riego
- j. Introducción de especies exóticas
- k. Explotación forestal
- l. Cacería
- m. Incendios

❖ **Matriz de Interacción.**

Una vez identificados los problemas ambientales y las acciones humanas que provocan los mismos, se elaboró la matriz de interacción (matriz N° 1) la misma que contiene la relación que existe entre cada uno de los problemas ambientales y cada una de las acciones generadas por el hombre definiendo un impacto ambiental.

❖ **Matriz de Impactos.**

Para medir la magnitud de los impactos ambientales se emplean escalas numéricas escogiendo la más adecuada de acuerdo al criterio del técnico o especialista.

Para el presente estudio se empleó la escala (O + 3) y (O - 3) para determinar el grado de incidencia o impacto ambiental positivo o negativo generado por la

interacción de los componentes ambientales y las acciones humanas o de un proyecto (matriz N° 2).

MATRIZ DE INTERACCIÓN N° 1

ACCIONES DEL PROYECTO			Técnicas agrícolas	Construcción de carreteras y caminos	Conservación de suelos	Sobrepastoreo	Eliminación de desechos sólidos	Eliminación de aguas servidas	Construcción de canales de riego	Revestimiento de canales de riego	Introducción de especies exóticas	Explotación forestal	Casería	Incendios	
FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE	ELEMENTO													
	AGUA	Contaminación del agua													
		Alteración Hidrológica													
	SUELO	Avance de la frontera Agrícola													
		Erosión del Suelo													
		Contaminación del Suelo													
		Producción Agrícola													
	AIRE	Modificación del Clima													
		Contaminación del Aire													
	PAISAJE	Alteración del Paisaje													
	FLORA Y FAUNA	Alteración de la cobertura Vegetal													
		Deforestación													
		Alteración de Corredores Biológicos													
		Alteración de Habitats													
		Perdida de Fauna Nativa													
		Perdida de la Biodiversidad													
	SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de Vida													
		Comercialización de Productos													
		Migración de la Población													
		Falta de crédito Agrícola													
Problemas de Salud															
Pobreza															
Empleo															

Fuente: Los Autores

MATRIZ DE IMPACTOS N° 2

ACCIONES DEL PROYECTO			Técnicas agrícolas	Construcción de carreteras y caminos	Conservación de suelos	Sobrepastoreo	Eliminación de desechos sólidos	Eliminación de aguas servidas	Construcción de canales de riego	Revestimiento de canales de riego	Introducción de especies exóticas	Explotación forestal	Casería	Incendios	
FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE	ELEMENTO													
	AGUA	Contaminación del agua	-2		+2		-3	-3							
		Alteración Hidrológica		-1		-1	-3	-3	-2	+/- 2		-2		-2	
	SUELO	Avance de la frontera Agrícola	-3	-2	+2				-2			-2		-2	
		Erosión del Suelo	-3	-2	+3	-2			-2	-1		-2		-2	
		Contaminación del Suelo	-3	-1	+3	-1	-3							-1	
		Producción Agrícola	-3	+3	+3				+2	+2		-1		-2	
	AIRE	Modificación del Clima	-3										-3		-3
		Contaminación del Aire	-3										-3		-3
	PAISAJE	Alteración del Paisaje	-3	-3	-2	-2	-3	-3	-2	-1	+2	-3		-3	
	FLORA Y FAUNA	Alteración de la cobertura Vegetal	-2	-2		-2			-2	-1	-1	-3		-3	
		Deforestación	-2	-2					-2	-1		-3		-3	
		Alteración de Corredores Biológicos		-2					-1	-1		-3		-3	
		Alteración de Habitats	-2	-2		+/-2			-2	+/-2		-3		-3	
		Perdida de Fauna Nativa		-3					-2	-1		-3	-3	-3	
		Perdida de la Biodiversidad	-2	-1				-2				-2	-3	-3	
	SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de Vida	-2	+2	+3							+2			
		Comercialización de Productos		+3					+3	+3		-2		-2	
		Migración de la Población	-2												
		Falta de crédito Agrícola	-2	-2	-3				-2	-2					
		Problemas de Salud													
		Pobreza	-2				-2	-2				+2		-1	
		Empleo		+2					+2	+2		+2	+2		

Fuente: Los Autores

❖ Calificación de impactos.

Los impactos ambientales generados por la acción del hombre sobre los componentes ambientales se calificaron de la siguiente manera.

(+). Impactos positivos son beneficiosos para el ambiente.

(-). Impactos negativos que perjudica al ambiente (Recursos Naturales)

(+/-). Impactos que inciden que pueden ser beneficiosos o perjudiciales según las acciones a desarrollarse (matriz N° 2).

Valor 1. Impactos ambientales con efectos de baja magnitud ambiental

Valor 2. Impactos de mediana magnitud ambiental

Valor 3. Impactos de alta magnitud ambiental

Cuadro N° 4.35. Análisis de los Impactos sobre los Componentes Ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS +	IMPACTOS -	IMPACTOS +/-
AGUA	1	10	1
SUELO	7	20	0
AIRE	0	6	0
PAISAJE	1	10	0
FLORA Y FAUNA	1	36	2
SOCIO-ECONÓMICO	12	13	0

Fuente: Los Autores

Según el análisis de los impactos ambientales totales, tenemos **(+22)** impactos positivos, mientras que los impactos negativos son **(-95)**, lo que significa que existen una diferencia muy significativa con respecto a los impactos positivos, el mismo que nos indica que la mayoría de las acciones humanas hacia los componentes ambientales, poseen un alto grado de afectación, a excepción del factor socio-económico, que tiene un valor de **(+12)**, que es beneficiosos para el hombre, por la razón de que genera una mayor calidad de vida e ingresos económicos.

Es así que se ve la necesidad de realizar e implementar una Propuesta de Plan de Manejo con sus Programas y Proyectos que serán ejecutados en la zona de estudio

en especial en los sectores donde se encuentran situados los humedales, manantiales y quebradas, para poder reducir las afectaciones negativas de la zona de estudio. Considerándose que se dé la continuación de los Programas a Futuro ya establecidos en el Plan de Manejo.

4.6. ANÁLISIS DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y PROPUESTAS DE MANEJO.

❖ Componente Agua

El agua es uno de los elementos naturales más importantes para la vida de los seres vivos, por esta razón, merece mayor atención y protección en su manejo y conservación. Hoy en día ya se están sintiendo los efectos de su escasez y contaminación, los mismos que están determinando enormes desequilibrios ambientales, la muerte y desaparición de especies animales vegetales y hasta humanas.

A) Contaminación del Agua

Las aguas de las quebradas Tumbibitze, Yanayacu y Seca enfrentan problemas de contaminación de alto riesgo por el incremento del proceso erosivo, debido a la destrucción de la vegetación natural de las riveras de las quebradas.

La evacuación de aguas servidas, desechos sólidos e industriales, la utilización de detergentes en el lavado de ropa, acción ejecutada por los habitantes cercanos a las quebradas; son problemas que hacen que la calidad del agua se vuelva deficiente, convirtiendo este elemento en un factor contaminante de suelos agrícolas y reduciendo las posibilidades de que el recurso hídrico de las quebradas sea utilizado para consumo humano, espacialmente en la parte media y baja de la zona de estudio. (Anexo 5. Foto N° 7)

Propuesta de manejo.

1. Proteger la vegetación natural de la zona alta, medias y bajas y riveras de las quebradas.
2. Desarrollar programas de forestación y reforestación de los humedales, manantiales y las riveras de las quebradas.
3. Construcción de piscinas de oxidación para tratamiento de aguas servidas.
4. Controlar y normar la distribución del agua de riego en las diferentes canales de distribución.
5. Realizar estudios en relación a la calidad físico-químico del agua para establecer posibilidades de uso.
6. Implementar la aplicación de métodos adecuados de tratamiento del recurso hídrico para potabilización, para llegar a la población con agua de buena calidad y disminuir el riesgo de contraer enfermedades cancerígenas.

B) Alteración Hidrológica.

Los cambios en la red de flujo del agua son consecuencia directa de la deforestación, pérdida de vegetación natural, erosión del suelo, estos factores inciden en la absorción y retención del agua lluvia alterando el régimen hidrológico de los cuerpos de agua encontrados en la zona de estudio, en general provocando flujos excesivos e incontrolados en épocas de lluvia y sequía.(Anexo 5. Foto N° 8)

Todo esto influye en la disminución del caudal de agua de los humedales, manantiales y quebradas, decreciendo así, las posibilidades del uso de este recurso para el riego y consumo humano, ya que influyen directamente en el nivel socio-económico de la población.

Propuesta de manejo.

1. Proteger y conservar la vegetación natural de los humedales, manantiales y quebradas.
2. Implementar programas de Educación Ambiental en las comunidades aledañas a la zona de estudio y dar prioridad a la valoración de los pocos recursos naturales que nos quedan.
3. Controlar la explotación forestal y fomentar programas de reforestación.
4. Fortalecer la gestión del recurso hídrico para el manejo y protección de los recursos naturales.
5. Fomentar actividades productivas y de conservación adecuadas al medio.

❖ Componente Suelo.

Este componente ambiental se ve afectado fundamentalmente por la distribución no equitativa de la tierra, la mayor parte de las comunidades posee parcelas minifundistas, las mismas que intentan abrirse paso interviniendo zonas naturales y destruyendo remanentes de vegetación natural en áreas de fuertes pendientes.

C) Avance de la Frontera agrícola.

Es un problema ambiental de gran magnitud especialmente en las comunidades indígenas asentadas en las partes altas de la zona de estudio, las mismas que intervienen en áreas naturales destruyendo especialmente la vegetación nativa para dar paso a la formación de nuevas tierras de cultivo que beneficien la producción agrícola y mejorar de alguna forma el nivel de vida de las familias del lugar. (Anexo 5. Foto N° 9)

Estos nuevos suelos de cultivo se ven afectados principalmente por la erosión hídrica, por encontrarse en lugares de fuertes pendientes (> 50 %), a más de no

aplicar nuevas técnicas agrícolas y de cultivo adecuadas y la falta de asistencia técnica profesional.

Propuesta de manejo

1. Realizar estudios de aptitudes y capacidad de uso de los suelos
2. Asistencia técnica en programas de Educación Ambiental dando prioridad al manejo sustentable del recurso suelo.
3. Utilización de técnicas agrícolas y de cultivo que propicien la conservación de suelos.
4. Fortalecer campañas de Educación Ambiental sobre la conservación del medio ambiente y el manejo adecuado de los agroquímicos.
5. Formación de cooperativas agrícolas.

D) Erosión del suelo.

El total desconocimiento del valor de los recursos naturales, la destrucción de la vegetación natural, la falta de asesoramiento técnico, la no aplicación de técnicas agrícolas, el uso inadecuado del agua de riego en zonas de fuertes pendientes, entre otros factores; hacen que los problemas de erosión y consecuentemente la pérdida de los suelos agrícolas sean cada vez más acentuadas, disminuyendo el nivel de productividad del suelo, propiciando la intervención de nuevas áreas de cultivo y destruyendo la calidad ambiental del entorno.

Propuesta de manejo

1. Ejecutar acciones técnicas de manejo y conservación de suelos.
2. Implementar programas de forestación y reforestación en zonas desnudas o con posibilidades erosivas de gran magnitud.
3. Asistencia técnica en la utilización de técnicas agrícolas de acuerdo a la naturaleza del suelo.

4. Desarrollar prácticas agronómicas o mecánicas de conservación de suelos
5. Realizar agricultura dejando de lado las prácticas de monocultivo, propiciando la rotación de cultivos.

E) Contaminación del suelo.

La necesidad de producir cada día más y el deterioro nutritivo del suelo hacen que los agricultores apliquen productos químicos (Pesticidas y Fertilizantes) para mejorar la calidad de los productos y aumentar la producción.

Las aplicaciones antitécnicas y las alteraciones en las dosificaciones de los agroquímicos producen alteraciones que pueden ser irreversibles en las condiciones naturales del suelo, cambiando sus condiciones de textura, pH, microfauna, etc.

Muchos de los productos químicos prohibidos de utilización son todavía aplicados en nuestro medio, algunos de estos productos tienen efectos residuales, los mismos que permanecen en el suelo y pueden contaminar a más de este, los productos de las cosechas, el aire, el agua (superficial y subterránea), etc. provocando daños en la salud humana.

Propuesta de manejo.

1. Control técnico en la aplicación de agroquímicos en dosis adecuadas y con las Precauciones necesarias.
2. Fomentar la producción de abonos naturales (humus) transformados mediante la lombricultura y composteras.
3. Fomentar el cambio en la utilización de productos químicos por controles biológicos.

F) Producción Agrícola.

La producción agrícola de la zona está basada específicamente en cultivos de ciclo corto, cultivos comunes como son el maíz asociado con fréjol, arveja, cebada, trigo, papas, entre otros.

La producción agrícola está limitada por problemas de erosión del suelo, la falta de capacitación y asistencia técnica, la carencia de recursos económicos, la falta de infraestructura de riego, entre los más principales factores que restringen la producción agrícola.

Propuesta de manejo.

1. Propiciar la contratación de créditos agrícolas que permitan elevar los niveles de producción.
2. Asistencia técnica y capacitación en el reciclaje y utilización de desechos orgánicos, para la producción de abono orgánico (humus) mediante la lombricultura.
3. Cambiar el sistema de monocultivo por el método de rotación de cultivos.
4. Realizar estudios técnicos y dotar en forma más eficiente agua para riego a las zonas agrícolas mediante la construcción de reservorios que permitan el abastecimiento constante de este recurso.

❖ Componente Aire.

Es un componente esencial para la vida puesto que aquí se hallan elementos que permiten el desarrollo y funcionamiento de los organismos vivos del planeta.

G). Modificación del Clima.

Los cambios en los micro-climas por acción del manejo inadecuado de los recursos naturales (suelo, agua, vegetación, etc.); hace que se produzcan cambios en las condiciones de humedad, temperatura, precipitación, etc.; estas

condiciones adversas para el ambiente se derivan principalmente por la destrucción de la vegetación natural y la deforestación.

Propuesta de manejo.

1. Realizar estudios de impacto ambiental previo a la ejecución e implementación de cualquier obra de desarrollo.
2. Implementar programas de forestación y reforestación con el fin de disminuir los efectos de erosión del suelo y evitar cambios en la calidad de los demás recursos naturales.

H). Contaminación del Aire

Existen múltiples formas de contaminación de este elemento, en la zona de estudio, el principal problema contaminante es producido por acción de quemas o incendios, los mismos que son frecuentes en la zona alta con el fin de renovar el pajonal que sirve de pasto para el ganado; además es común observar en terrenos de práctica agrícola la incineración de residuos vegetales de las cosechas.

Otro factor contaminante es la utilización de productos químicos en la producción agrícola y en la agroindustria productora de flores pese a que éstas se encuentran dentro y fuera de la zona de estudio, son un factor contaminante por efectos de arrastre de partículas por acción del viento.

Se debe anotar también como factor contaminante del aire la evacuación de aguas residuales a cielo abierto sin ningún tipo de tratamiento.

Propuesta de manejo.

1. Efectuar campañas de control y prevención de quema de los pajonales y conservación de la vegetación natural de las partes altas de la zona de estudio.
2. Regular campañas del uso y manejo adecuado en la dosificación de agroquímicos aplicados en la agricultura.
3. Implementar sistemas de tratamiento de aguas servidas (Piscinas de oxidación).

❖ Componente Flora y Fauna

La pérdida y destrucción de la cobertura vegetal es alarmante, esta actividad trae consigo la alteración de los demás componentes naturales del ambiente suelo, agua flora, fauna y aire; los mismos que se encuentran relacionados entre si y la alteración de uno de estos elementos causa efectos negativos en los demás.(Anexo 5. Foto N° 10)

I) Alteración de la Cobertura Vegetal.

El avance en la destrucción de vegetación natural (chaparros) como medio de obtención de leña o la creación de nuevas áreas de cultivo, reducen notablemente la calidad ambiental. La destrucción de la vegetación acarrea problemas negativos a los demás recursos naturales que están asociados a este componente ambiental.

J) Deforestación

La deforestación incontrolada provoca la destrucción del suelo por efectos de erosión, (Anexo 5. Foto N° 8) cambios en el régimen hídrico de los humedales, manantiales y quebradas, pérdida de diversidad de flora y fauna, entre otros.

Propuesta de manejo.

1. Contribuir en la conservación y manejo de especies nativas de la zona de estudio, de manera especial en los páramos.
2. Incentivar en la población el valor de la conservación de la vegetación mediante charlas técnicas de Educación Ambiental.
3. Implementar programas de uso y manejo sostenible del recurso bosque.
4. Controlar la explotación forestal y fomentar acciones de reforestación con plantas de la misma especie dando cumplimiento con la ley forestal.
5. Implementar sistemas agros forestales especialmente en las zonas de ladera, procurando el desarrollo sustentable de los recursos forestales agrícolas y ganaderos.

K) Alteración de Habitats.

Generalmente las acciones que se derivan de la ejecución de proyectos de desarrollo, las actividades humanas encaminadas al crecimiento económico, generan problemas a los recursos naturales, incidiendo en la alteración de hábitats y ecosistemas de flora y fauna, determinando la pérdida y migración de especies hacia zonas sin alteración ecológica; estas acciones provocan un desequilibrio ambiental que puede ser irreversible.

L) Alteración de Corredores Biológicos.

Se producen por acciones descritas en el tema anterior provocando efectos similares.

Propuesta de manejo.

1. Realizar estudios de Impacto Ambiental previo la ejecución de cualquier obra de desarrollo.
2. Fortalecer la gestión de las áreas protegidas y de los grupos ecológicos que buscan la protección, manejo y conservación de los recursos naturales.
3. Promover programas de capacitación en el manejo de especies silvestres.

M). Perdida de la Fauna Nativa

La realización de proyectos de desarrollo como apertura de carreteras y caminos, construcción de canales de riego entre otros etc. En especial la deforestación a hecho que la fauna nativa de la zona vaya desapareciendo cada vez más, hasta punto de que algunas de las especies están en extinción a punto de desaparecer.

N). Perdida de la Biodiversidad

La abundancia de especies vegetales y animales están en relación directa con el manejo que se dé a cada uno de los recursos naturales componentes de una determinada área o ecosistema.

El desarrollo agrícola no tecnificado, la deforestación, la erosión del suelo, la contaminación del recurso hídrico, entre otras, son acciones que inciden negativamente en el ambiente disminuyendo cada vez más la riqueza natural del ecosistema.

Propuesta de manejo.

1. Protección y manejo de los recursos flora y fauna dando mayor atención a especies en peligro de extinción.

2. Implementar programas de Educación Ambiental dirigidos hacia la protección y conservación de la diversidad biológica de la zona.
3. Controlar de manera más eficiente la caza indiscriminada de animales silvestres dando cumplimiento así a la ley forestal y de vida silvestre
4. Implementar programas de manejo sustentable de animales silvestres en cautiverio en especial los que están en peligro de extinción.

❖ **Componente Socio-Económico.**

La población en general, especialmente el sector comunal indígena mantiene un nivel social y económico deficiente; la falta de fuentes de empleo, los conflictos por la tenencia de la tierra, la falta de asistencia técnica en la producción agrícola, la escasa infraestructura en lo que a servicios básicos se refiere, entre otros; son los aspectos más relevantes que no permiten la superación del nivel social y económico de la población.

Ñ) **Calidad de Vida.**

El nivel o calidad de vida presente en la población es deficiente, especialmente en los sectores alejados de la zona rural conformados por las comunidades indígenas del sector.

Lamentablemente estos sectores no tienen el apoyo necesario para superar esta crisis social; la mayoría de la población vive y se mantiene de la producción agrícola y ganadera, sector que también se encuentra abandonado por lo que es muy difícil mejorar la calidad de vida de este sector social

Propuesta de manejo.

1. Fomentar e implementar acciones de desarrollo que beneficien en forma especial al sector agrícola propiciando acciones de conservación de suelos.

2. Crear una infraestructura de riego eficiente que abarque todos los sectores productivos de la zona.

O) Comercialización de Productos.

La comercialización de productos en el área no representa mayores problemas ya que las cosechas obtenidas por los campesinos son destinadas mayormente al auto consumo. Lo poco que se destina al mercado no ayuda en mucho al crecimiento económico ya que los ingresos obtenidos sirven para compensar gastos necesarios en la obtención de otros productos de la canasta familiar.

Los sectores que destinan su producción mayormente al mercado tienen las facilidades necesarias de transporte e infraestructura vial.

Propuesta de manejo.

1. Mantener caminos y vías en buen estado para un eficiente traslado de productos.

P) Migración de la Población.

Los factores como el deterioro del suelo, la disminución en la productividad del suelo, la baja producción agrícola, hacen que la población busque alternativas de subsistencia en otros lugares. La migración de los campesinos básicamente es por la falta de empleo, abandonan el campo y llegan a las grandes ciudades en busca de mejores oportunidades que les permita incrementar su nivel socio-económico.

Propuesta de manejo.

2. Impulsar programas que beneficien directamente a la agricultura implementando técnicas agrícolas y de conservación de suelos que permitan asegurar un desarrollo sostenido de este recurso.

3. Dotar de infraestructura necesaria, especialmente la construcción de canales de riego.
4. Conseguir créditos agrícolas con intereses bajos y a largo plazo.
5. Fomentar la participación comunitaria en proyectos de desarrollo agrícola sustentables.

Q) Falta de Crédito Agrícola.

Este aspecto a más del deterioro del suelo por efectos de erosión son los mayores problemas que inciden en la disminución de la producción en los sectores agrícolas.

Propuesta de manejo.

1. Impulsar la gestión de organismos que apoyen la agricultura buscando conseguir créditos económicos que permitan el desarrollar de mejor manera la práctica agrícola y que permitan mejorar el nivel de vida del agricultor.
2. Buscar apoyo de ONG' s que aporten económicamente y con tecnologías al desarrollo agrícola.

R) Problemas de Salud.

Los impactos negativos provocados al ambiente natural son fuente de desarrollo y propagación de enfermedades, a esto se suma la falta de infraestructura hospitalaria y los pocos centros de atención médica, se encuentran en estado de deterioro. Estos aspectos inciden mayormente en los sectores rurales con índices de pobreza extremos

Propuesta de manejo.

1. Buscar apoyo institucional del estado o de organismos internacionales para buscar implementar centros de atención médica que beneficien a los sectores más pobres de la población.

S) Pobreza.

El más grave problema de los pobladores de las comunidades indígenas es la pobreza a niveles extremos, lo que obliga a que los habitantes de las zonas rurales migren a las grandes ciudades en busca de trabajo para superar en algo, su crítico nivel de vida.

T) Empleo.

En la actualidad falta de fuentes de empleo tanto en la zona urbana como rural, hace que los pobladores especialmente del sector campesino, busquen empleo sin importar los problemas y las consecuencias a las que se someten.

Propuesta de manejo

1. Incentivar la producción agrícola que es el punto fuerte donde los campesinos obtienen productos para su alimentación. Para esto es necesario el apoyo institucional nacional o internacional, con técnicos, infraestructura básica de riego, recursos económicos, etc.; que permitan elevar la producción de las tierras agrícolas y mejorar la calidad de vida de la población más pobre del sector.

4.7. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

❖ **Importancia.**

Desde el punto de vista del manejo de los Recursos Naturales se hace indispensable proponer un Ordenamiento Territorial o Zonificación de la zona de estudio, de acuerdo a las condiciones, características, formas de uso, entre otros factores, que se este dando a los Recursos del Ambiente en general; al realizar una Zonificación de una determinada área en diferentes sectores de acuerdo con criterios y principios ambientales, cada uno de los sectores o zonas tendrá una aplicación, manejo, y uso específicos, con las debidas regulaciones de las actividades aplicables a cada uno de los elementos que integran la zona de estudio, en base al diagnóstico realizado y descrito en los capítulos anteriores. De acuerdo con las condiciones presentes en el área de estudio se establece la siguiente Zonificación:

Cuadro N° 4.36. Zonificación de la zona de estudio

ZONIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO		HA	PORCENTAJE %
Área de Cultivos	AC	668.90	42.36
Área de Conservación	ACo	193.62	12.26
Área de Humedales	AH	15.35	0.97
Área de Pastizales	AP	469.73	29.74
Área de Protección	APr	231.63	14.67
Total		1579.23	100

Fuente: Los Autores

Cada una de las áreas mantiene un carácter específico de uso, la zonificación u Ordenamiento Territorial deberán ser cumplidos estrictamente en relación a los criterios y objetivos planteados.

A continuación se hace un análisis de cada una de las áreas o sectores establecidos dentro de la zona de estudio y se propone alternativas o actividades de manejo.

❖ **Área de Cultivos (ZC)**

Se localiza en las partes altas, medias y bajas de la zona de estudio, pero el mayor porcentaje de cultivos se encuentran en las partes medias y bajas que va desde los 2200 hasta los 2720 m.s.n.m, con una superficie de 663.77 Ha, son aptas para cultivos como maíz, arveja, fréjol, mora, y una gran variedad de hortalizas etc. Los cultivos son regados con aguas de canales de riego en parte, otros son regados con aguas de las quebradas y ojos de agua.

Propuestas o Actividades de Manejo

1. Utilización de medios y métodos de producción necesarios que permitan mantener o aumentar la fertilidad y productividad de los campos agrícolas.
2. Asistencia técnica para incorporar modelos y métodos de conservación de suelos.
3. Buscar apoyo institucional (técnico y económico) dentro y fuera del país para el desarrollo agrícola campesino.
4. Capacitar a la gente dando a conocer el valor real de los Recursos Naturales.
5. Implementar la infraestructura de riego necesaria para abastecer de agua a la mayor cantidad de sectores agrícolas de la zona.

❖ **Área de Conservación (ZCo)**

Esta zona se localiza en las partes altas y bajas del área de estudio, en la parte baja podemos encontrar relictos de vegetación natural por lo que es necesario conservar la vegetación que esta localizada a una altura de 2200 m.s.n.m. En la parte alta del área de estudio podemos encontrar en su gran mayoría los pajonales y arbustos que van desde una altura de los 3000 hasta los 4000 m.s.n.m. con una superficie de 190.62 Ha. En esta zona se puede realizar programas de manejo y

protección de bosques nativos, como el polilepys, pajonales y el agua, la cual es apta para la protección y conservación del hábitat natural.

Propuestas o Actividades de Manejo

1. Propiciar de manera efectiva actividades que conlleven a la preservación y mejora puntual del ecosistema.
2. Someter y apoyar el control de organismos públicos de manera que éstas áreas naturales se mantengan bien conservadas.
3. Fomentar solo actividades encaminadas al estudio científico bajo la supervisión y vigilancia de organismos o instituciones a cargo.
4. Proteger y conservar la vegetación natural de la zona de estudio.
5. Repoblar o reforestar áreas deterioradas con el fin de mejorar la calidad ambiental.

❖ Área de Humedales (ZH)

Se localiza en la parte media de la zona de estudio, donde se encuentran ubicados los manantiales que está a una altura de 2420 m.s.n.m. con una superficie de 12.34 Ha, esta zona es de suma importancia porque aquí encontramos las principales fuentes de abastecimiento de agua del cantón Antonio Ante, que es utilizada para consumo humano como también para riego.

Propuestas o Actividades de Manejo

1. Conservar la cobertura vegetal natural de los humedales y manantiales
2. Regular el uso del agua de las fuentes de agua, con el fin de no propiciar desequilibrios ambientales.
3. Reforestar los márgenes de los humedales y manantiales con especies nativas adecuadas de manera tal que no afecten la calidad y cantidad del recurso hídrico.

4. Prohibir la construcción de edificaciones cercanas a los márgenes de los humedales y manantiales a menos que se trate de instalaciones para la defensa y aprovechamiento de las aguas.

❖ **Área de Pastizales**

Esta zona está conformada por relieves irregulares a fuertes con climas fríos y templados, presentan suelos franco arenosos, son áreas aptas para la ganadería. Se ubica entre los 2500 y los 3500 m.s.n.m. con una superficie de 465.71 Ha, Por lo general podemos encontrar pastos como el kikuyo que está cubierto toda la zona de los humedales donde realizan el sobrepastoreo los pobladores de esta zona.

Propuestas o Actividades de Manejo

1. Limitar zonas de uso ganadero donde no existan problemas de erosión.
2. Crear áreas de pastizales en terrenos donde no sea posible el desarrollo de actividades agrícolas.
3. Mantener terrenos agrícolas y pastizales como tales con el fin de evitar el avance de la frontera agrícola.

❖ **Área de Protección**

Esta zona procura el mantenimiento de las condiciones y características de todos los Recursos Naturales que se encuentran dentro de ella en su estado actual, evitando definitivamente la intervención del hombre. Esta zona debe ser considerada como privilegiada o frágil desde el punto de vista ecológico, cultural, paisajístico, independientemente o en su conjunto. Se localiza en la parte baja (2200 m.s.n.m.) y alta (3500 m.s.n.m.) de la zona de estudio con una superficie de 227.61 Ha. Es un sitio de protección de fuentes hídricas como también de la biodiversidad que existe en la zona de estudio.

Propuestas o Actividades de Manejo

1. Propiciar de manera efectiva actividades que conlleven a la preservación y mejora puntual del ecosistema.
2. Someter y apoyar el control de organismos públicos de manera que éstas áreas naturales se mantengan bien conservadas.
3. Fomentar solo actividades encaminadas al estudio científico bajo la supervisión y vigilancia de organismos o instituciones a cargo.
4. Proteger y conservar la flora, fauna, agua y suelo de la zona de estudio.
5. Gestionar con el gobierno local, OSG,s y ONG,s en beneficio al medio ambiente y comunidades de la zona de estudio.

4.8. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DEL ÁREA DE ESTUDIO

La propuesta del plan de manejo busca dar alternativas para disminuir la degradación que están sufriendo los humedales, manantiales y quebradas del área de estudio, por las múltiples actividades que realizan los pobladores aledaños a la zona.

4.8.1. Marco General de Referencia

Varios artículos de la Constitución vigente, son necesarios para planificar un área natural, ya que, en conocimiento legal en cuanto a sus alcances y limitaciones en el uso de los recursos, permiten establecer lineamientos para su manejo.

4.8.1.1. Marco Legal Relevante

Constitución Política de la República

En el Capítulo 5 de los derechos colectivos de la Sección primera, de los pueblos indígenas y negros o afroecuatorianos expresa:

“Art. 84.- El Estado reconocerá y garantizará a los pueblos indígenas, de conformidad con esta Constitución y la Ley, el respeto al orden público y a los derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

4. Participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras.
6. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la diversidad y de su entorno natural.

En la sección segunda, del Capítulo 5 del medio ambiente indica:

Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice el desarrollo sustentable. Velará para que el derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.

COMENTARIO: La Constitución Política de la República, incentiva la participación de los pueblos indígenas y afroecuatorianos en el manejo de sus recursos naturales y garantiza el mejoramiento de la calidad de vida de la población mediante el uso de los recursos, para satisfacer sus necesidades actuales, pero sin comprometer la permanencia de estos, para que puedan ser usados por las generaciones futuras.

Ley de Gestión Ambiental

En el Capítulo II de la Autoridad Ambiental del Título II del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental indica:

Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo:

m) Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas y en acciones concretas que se adopten para la protección del medio ambiente y manejo racional de los recursos naturales.

En el Título VI de la Protección de los Derechos Ambientales, expresa:

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédese acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas del medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en a Constitución de la República.

COMENTARIO: Es deber de todos participar en el cuidado y protección de nuestros recursos naturales, para lo cual debemos cumplir con las normas y reglamentos que buscan el uso racional de los recursos.

Ley de Aguas

Título I Disposiciones Fundamentales

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, quebradas y manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación.

En el Capítulo II de la contaminación de las aguas, del Título II de la Conservación y Contaminación de las aguas expresa:

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

COMENTARIO: Nuestro país es rico en recursos hídricos pero la contaminación a la que está siendo objeto lo convierte en un recurso susceptible, y nos enfrenta con problemas de carestía y deterioro de su calidad. De nosotros depende frenar los procesos de contaminación a los que estamos sometiendo a este recurso, ya que no solo afectamos nuestras fuentes de abastecimiento sino también a la flora y fauna que dependen de él.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

En el Capítulo IV de las Plantaciones Forestales del Título I de los Recursos Forestales indica:

Art. 13.- La forestación y reforestación previstas en el presente capítulo deberán someterse al siguiente orden de prioridades:

a) En cuencas de alimentación de manantiales, corrientes y fuentes que abastezcan de agua.

COMENTARIO: Las actividades de reforestación son de gran importancia para la protección de humedades y manantiales, por los que deben aplicarse programas de reforestación en los humedales, manantiales y quebradas para evitar la reducción del recurso hídrico.

Ley del Sistema Nacional de Ciencias y Tecnología

Art. 17 . “s) Financiar y promover la investigación científica y tecnológica que permita cuantificar y prevenir, controlar y reponer el deterioro ambiental; y, desarrollar tecnologías alternativas, métodos, sistemas, equipos y dispositivos, que aseguren la protección del ambiente, el uso sustentable de los recursos naturales y el empleo de energías alternativas.”

COMENTARIO: El acelerado crecimiento poblacional demanda la mayor utilización de los recursos naturales, y de igual manera genera una mayor contaminación, por lo que el empleo de tecnologías alternativas es fundamental para reducir estos efectos; un ejemplo de ello, la utilización de sistemas de tratamiento de aguas residuales empleando plantas acuáticas que está propuesto en esta investigación.

4.8.2. Lineamientos de las Políticas Institucionales

El manejo de las áreas y recursos naturales es responsabilidad de municipalidades y organizaciones comunitarias, por lo que su vinculación en el manejo de los recursos es fundamental.

4.8.2.1. Gobiernos Locales

Municipio de Antonio Ante

El territorio de jurisdicción del Municipio de Antonio Ante comprende las parroquias de: Atuntaqui, Andrade Marín, San Francisco de Natabuela, San José de Cahltura, Imbaya.

Su finalidad es procurar el bien común en el nivel local y de manera primordial dar atención a las necesidades de la ciudad, tanto del área urbana como de la zona rural.

Otra finalidad del municipio es la de planificar e impulsar el desarrollo físico de sus áreas urbanas y rurales, a fin de satisfacer aquellas necesidades relacionadas con la convivencia urbana, cuya atención no compete a otros organismos gubernativos.

Para el logro de estos fines, el Municipio debe cumplir con las siguientes funciones prioritarias:

- ❖ Dotación de sistemas de agua potable y alcantarillado
- ❖ Construcción, mantenimiento, aseo, embellecimiento y reglamentación del uso de caminos, calles, parques, plazas y demás espacios públicos
- ❖ Recolección, procesamiento o utilización de residuos
- ❖ Ejercicio de la policía de moralidad y costumbres
- ❖ Control de construcciones

- ❖ Autorización para el funcionamiento de locales industriales, comerciales y profesionales
- ❖ Fomento del turismo

La segunda y definitiva Ordenanza Municipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Antonio Ante, no contempla consideraciones con respecto al uso del agua de vertientes para consumo humano ni el manejo que debe darse a las aguas residuales domésticas, por lo que no se enuncian artículos de este documento.

Juntas Parroquiales de San Roque y Andrade Marín

Constituye el Gobierno Seccional Autónomo; funciona en calidad de auxiliar del Gobierno y administración municipales y como intermediario entre éstos y sus representados inmediatos. Se encuentra conformado por: presidente, vicepresidente, vocales y tesorero; sus funciones duran 4 años.

Entre las comunidades que conforman estas parroquias están: Pucará, Agualongo, Snta Isabel y la esperanza.

La Junta Parroquial de San Roque tiene su sede en la cabecera parroquial del mismo nombre. Sus funciones son:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las ordenanzas, reglamentos, acuerdos y resoluciones municipales.
- ❖ Procurar el bienestar de la colectividad e impulsar el desarrollo de la parroquia.
- ❖ Colaborar con el Concejo Municipal y formular los programas de obras que interesen a la parroquia, de acuerdo con los planes nacionales, regionales o cantonales.
- ❖ Cuidar de los bienes municipales que se hallen dentro de su jurisdicción y proponer medidas para su mejor aprovechamiento.

- ❖ Colaborar para que la prestación de servicios públicos y la ejecución de las obras públicas se efectúen con eficiencia y economía.

4.8.2.2. Sociedad Civil y Partes Interesadas

La comunidad de San Roque cuenta con una población de 8599 habitantes, de los cuales, 4224 son hombres y 4375 son mujeres (Censo poblacional SIISE 2001); tomado de la Agenda 21).

Las partes interesadas en la realización de este plan son: la comunidad de San Roque, Andrade Marín, Municipio de Antonio Ante y Universidad Técnica del Norte.

4.8.3. Descripción del Área y su Entorno

Para elaborar este plan es necesario conocer el entorno ambiental y socioeconómico del área, por lo que se usó información dirigida a ilustrar las características más importantes que describen la zona de estudio y que son relevantes para describir problemas de conservación, procesos perturbadores y potencialidades para el uso y aprovechamiento de los recursos.

4.8.3.1. Generalidades

❖ Ubicación y extensión

El área considerada para el Plan de Manejo se ubica a 1,16 Km de la cabecera parroquial de Atuntaqui, al noreste de la de San Roque, a una altitud de 2518 msnm . Comprende un área de 1579.23 ha.

Su principal vía de acceso es la panamericana “Humedales”, la misma que es la principal vía de acceso a la comunidad localizada en San Roque.

❖ *Características Climáticas*

El clima es un factor determinante para el uso del suelo y la vegetación, pertenece al clima templado cálido mesotérmico y sus características principales son:

Precipitación Media: 714.3 mm

Temperatura Media: 15.7 °C

Temperatura Mínima: 7.5 °C

Temperatura Máxima: 25 °C

Déficit Hídrico: 78 mm

Meses Secos: 4 meses (junio, julio, agosto y septiembre)

Ciclo Vegetativo: 249 días

4.8.3.2. Características de los Recursos Naturales

Es preciso realizar un recuento de la información disponible sobre los recursos naturales y culturales del área en estudio con la finalidad de comprender mejor los procesos ecológicos prevalecientes, identificar problemas y evaluarlos en cuanto a niveles de gravedad y prioridad de atención.

Recursos abióticos

- ❖ **Recurso hídrico.-** En esta área se localizan numerosos afloramientos de agua que se encuentran ubicados en los humedales, que constituyen fuentes de abastecimiento para los pobladores de la Atuntaqui y Comunidades aledañas de San Roque, ya que en la actualidad no cuentan con un suministro regular de agua entubada. Además de constituir un abrevadero comunitario para el ganado de los pobladores de la comunidad.

- ❖ **Recurso suelo.-** De acuerdo al tipo de sedimentos el área se la puede clasificar en limo-arenosos en la parte alta y franco arenoso parte baja. Su

origen de formación se debe a transportes lacustres. Con una pendiente de 5 - 75% equivalente a relieves: planos y escarpados.

A lo largo del curso de agua se pueden identificar tres zonas con diferentes tipos de sedimentos: en la parte alta se identifica predominancia de cantos rodados y guijarros, grava gruesa y grava fina. En la parte media formación de depósitos de sedimentos finos de arena, y arcillas, encontrándose además guijarros, grava gruesa, grava fina en las partes donde el recorrido del agua es más veloz. Y en la parte baja, depósitos de arcilla.

Recursos bióticos

❖ **Flora:** Mediante inventario de toda el área, se identificaron algunas especies de flora muy representativas como: berro (*Cardamine nasturtioides*), *Asteraceae*; Chilca (*Bacharis*), tipo *Laminaceae*; (*Minthostachys molli*s), zapatitos *Scrophulariaceae*; *Calceolaria*, Izo *Fabaceae*; (*Dalea*), Mora Silvestre, *Rosaceae*; (*Robus robusta*). Entre la flora acuática encontramos: (*Marsilia sp.*) Lenteja de agua, (*Azolla filiculoides*) lechuga de agua, (*Lupinus numesissimus*) alpa chocho, (*Juncus acutus*) jacinto de agua (*Eichornia crassipes*), carrizo, (*Holcus lanatus*) pasto lanudo/holco y (*Trifolium repens*) trébol y la principal especie representativa de los humedales (*Cyperus Longus*) Totora, (*Pennisetum clandestinum*) Kykuyo.

❖ **Fauna:** Mediante recorridos de observación por toda la zona de estudio. Como completo para la obtención de información y elaboración de listados finales se elaboró entrevistas a las personas que viven en las zonas altas, medias y bajas con ayuda de fotos e ilustraciones.

Las más representativas son: Chucuri (*Mustela frenata*), Raposa (*Didelphis albiventris*), Zorrillo (*Conepatus semistriatus*), Lagartija (*guaza*) (*Engalioides*), Saltamontes (*Acrididae*), Moscas (*Díptera*), Torcaza (*Columba fascista*), Gorrión

(Zonotrichia capensis), Huirac-churo (*Pheuticus chrysopeplus*) entre otros.

4.8.3.3. Caracterización de los Recursos Culturales

Las comunidades indígenas consideran a los manantiales, vertientes o pogyos como lugares cargados de poderes donde se realizan rituales de purificación y se adquiere energía.

Los pobladores de las comunidades de San Roque y Andrade Marín pertenecen a la etnia Kichua. Su cultura ha atravesado por un proceso de aculturamiento, pero aún conservan algunas tradiciones como el festejo del Inti-Raymi o San Juan, el 27 de junio, en el que celebran el festival prehispánico del sol; las comunidades aledañas a la parroquias de San Roque y Andrade Marín lo festejan por cinco días consecutivos, concentrándose el festejo en varios puntos, donde hay gran concurrencia de los pobladores del sector y de turistas nacionales y extranjeros.

4.8.3.4. Condiciones Socioeconómicas del Entorno

La población económicamente activa de la comunidad de San Roque, y Andrade Marín se registra en su mayoría por los adultos, constituyendo un 80.68%; los ancianos tienen un aporte del 6.3%, y los jóvenes del 13.02%, aunque en estos últimos se registra el fenómeno de migración con cierta permanencia.
(PDP. ANTONIO. ANTE)

4.8.4. Análisis Integral del Área y su Entorno

4.8.4.1. Valores

En el área de estudio se encuentran varios manantiales de agua que constituyen un importante suministro para los habitantes de la comunidad de San Roque y pobladores de Atuntaqui; el uso que le dan a este recurso es en actividades como:

lavado de ropa, aseo personal y abastecimiento para consumo familiar y animal, del ganado vacuno y porcino que algunos pobladores poseen.

El área constituye un sitio de esparcimiento y es constantemente visitado por pobladores de la localidad y turistas extranjeros que son atraídos por el paisaje que ofrece el lugar, y por el acceso que tienen para conocer el diario vivir de estos pobladores.

4.8.4.2. Potencialidades

El fascinante paisaje del Volcán Imbabura con sus encantos y leyendas de duendes y el manantial de Snta Martha de Andrade Marín hace que sean sitios de recreación para propios y extraños, convirtiéndose en sitios de partida para realizar actividades como caminatas, montañismo, fotografía etc., además constituye un sitio de gran atractivo turístico en las Fiestas del Inti Raymi (27 junio) que las comunidades celebran, los San Juanes, Así como también las diferentes artesanías que realizan los pobladores aledaños de San Roque y Andrade Marín con materiales propios de la zona han dado un gran valor económico a los pobladores de estos sectores.

4.8.5. Identificación de problemas

4.8.5.1. Recurso Agua.

Uno de los principales problemas ambientales del área de estudio es la contaminación del recurso hídrico por las descargas de aguas servidas hacia las quebradas, así como también el depósito de desechos sólidos en las riberas de las mismas, provenientes de diferentes familias, constituyendo graves focos de infección y ocasionado enfermedades para los pobladores, produciendo un serio deterioro de la calidad del agua.

❖ Causas

En la zona de estudio existen algunos problemas ambientales, entre los que se han identificado como:

- 1. Aguas Servidas.-** Estas aguas que cada familia vierte hacia las quebradas, especialmente en las partes medias y bajas ha ocasionando impactos negativos al recurso hídrico; ya que los pobladores utilizan esta aguas para riego de los cultivos.
- 2. Desechos Sólidos.-** De la misma manera los pobladores aledaños a las quebradas depositan grandes cantidades de basura en las riberas de las mismas, ocasionando proliferación de moscas, ratas y olores desagradables al ambiente, y por ende graves enfermedades hacia los habitantes del sector.
- 3. Lavanderías.-** Los pobladores cercanos a las quebradas tanto de las partes altas como también de las partes medias del área de estudio utilizan sus aguas para el lavado de sus prendas de vestir para bañarse. etc. El problema es que no existe un control adecuado por los contaminantes que botan a las quebradas, principalmente las quebradas Tumbibitze y Yanayacu que son las que mayor cantidad de agua existe.(Anexo 5. Foto N° 10)
- 4. Sobrepastoreo.-** En las riberas de las quebradas existe ganado, bovino, equino y porcino, el cual contamina y erosiona el área de estudio.
- 5. Actividades Agroindustriales.-** En las partes medias y bajas existen invernaderos, sombríos de cultivos etc. El cual producen alteración del recurso hídrico de las quebradas, porque no existe un control y manejo

adecuado de los productos químicos que son aplicados, que son depositados en las fuentes de agua.

4.8.5.2. Recurso Suelo

Se presenta debido a una necesidad básica de las personas como un ingreso económico (cultivos) y también por falta de cultura o un cambio de aptitud de la gente (quemadas) hacia los recursos naturales.

❖ Causas.

- 1. Erosión.-** Existe alto riesgo de erosión del suelo y un acelerado escurrimiento del agua por las fuertes pendientes en las partes altas y bajas de Pucará y Atuntaqui algunas casi alcanzan hasta los 90° de pendiente. La erosión hídrica y eólica es el principal problema que provoca a veces deslizamientos en bloques. Su uso está restringido debido a que se ubican en altitudes elevadas por lo que están sometidos a condiciones climáticas adversas y debido a sus propias limitaciones edáficas.
- 2. Cultivos en laderas.-** los principales pobladores de las partes altas del área de estudio presentan un nivel económico bajo, por lo que se dedican a la siembra de cultivos en pendientes fuertes, para su subsistencia, lo que no miran los problemas que se ocasionarán hacia el futuro. En época de lluvia las aguas arrastran grandes cantidades de sedimentos, provocando un deterioro del suelo.
- 3. Pérdida de la fertilidad.-** Es debido a un manejo inadecuado, a causa de que no existe asesoramiento técnico por parte de los gobiernos provinciales, municipales etc, hacia los agricultores debido a que no realizan rotación de cultivos (solo monocultivos).

4. Quemadas agrícolas.- La quema es una de las actividades humanas (Anexo 5. Foto N° 11) más conocidas en las partes altas del área de estudio y es sin duda la actividad directa que más superficie afecta. Las razones para quemar en las partes altas son varias, siendo las más importantes:

- ❖ El quitar la hierba y paja muerta y provocar rebrotes tiernos para el ganado
- ❖ La preparación de terrenos para cultivos.
- ❖ Razones de creencia o mítica para que llueva.

4.8.5.3. Recurso Flora y Fauna.

La flora y fauna del área de estudio ha tenido una serie de problemas, por la mala utilización y manejo de estos dos recursos. Se puede identificar todos los problemas que se encontraban en la zona de estudio.

❖ Causas.

1. Pérdida de bosque nativo.
2. Deforestación.
3. Apertura zonas agrícolas y pastoreo.
4. Aprovechamiento de leña y madera.
5. Quemadas de bosque nativo y chaparros.
6. Disminución cantidad y calidad de agua.
7. Sobrepastoreo.
8. Caza de animales silvestres.

4.8.5.4. Socio- Económico

Los principales problemas socio-económicos del área de estudio se dan principalmente en: Vivienda, salud, educación, migración y empleo etc, entre los cuales se han identificado los siguientes:

❖ Causas.

1. Falta de fuentes de empleo
2. Conflictos por la tenencia de tierras
3. Falta de asistencia técnica a los agricultores
4. Falta de servicios básicos
5. Apoyo de créditos agrícolas a bajas tasas de interés
6. Escasa infraestructura par viviendas, educación y centros de salud.
7. Falta de personal médico y educativo.
8. No existe campañas de concientización
9. Escaso mantenimiento de vías y caminos

4.9. PROGRAMAS DE MANEJO

Los resultados del Diagnóstico de la zona de estudio, permiten seleccionar aquellos programas y sub programas de manejo que son más relevantes para organizar las acciones que conducen al cumplimiento de los objetivos del Plan de Manejo.

4.9.1. Programas de Conservación de los Recursos Naturales

Descripción de Problema

El área tiene importantes recursos hidrológicos, Florísticos, faunísticos y paisajísticos. Los primeros están representados por los humedales donde se localizan los principales manantiales que son los que abastecen de agua hacia el sector urbano de la parroquia de Atuntaqui, que constituyéndose como la principal fuente de suministro de agua para la población; y el manantial de Santa Martha que es otra de las fuentes importantes de la parroquia de Andrade Marín ya que sus aguas son utilizadas para riego de la parroquia de Natabuela.

Las quebradas que se encuentran en la zona de estudio sufren múltiples y constantes procesos de contaminación a lo largo de su curso; que alteran no solo la calidad de este recurso, sino también el paisaje que conforma y la fauna que en él habitan.

Objetivo General

- ❖ Conservar la flora, fauna y paisaje circundante a los humedales, manantiales y quebradas del área de estudio.

Objetivos específicos

- ❖ Proteger los recursos hídricos de las perturbaciones del entorno.
- ❖ Conservar los hábitats acuáticos en función de las especies que allí habitan.
- ❖ Proteger las características estructurales del paisaje.

Consideraciones generales

Para asegurar el éxito en el logro de estos objetivos, se deben considerar las siguientes indicaciones generales:

- ❖ Informar a los pobladores acerca de las leyes del Estado y Ordenanzas Municipales y las disposiciones fundamentales que promulgan acerca de la conservación de los recursos naturales.
- ❖ Organizar un frente de acción para la vigilancia y protección de los recursos naturales con la participación de los pobladores del sector.
- ❖ Incluir a los pobladores a la participación activa para la protección y conservación del paisaje.

4.9.1.1. Subprograma de revegetación de los humedales, manantiales y riberas de las quebradas.

Descripción del Problema

Los humedales, manantiales y quebradas se encuentran en su mayor parte desprovistas de vegetación, por lo que es sumamente fácil el acceso a ellos por parte de personas y animales que ocasionan la contaminación del agua. Al restaurar la vegetación se conformará una barrera que impida el acceso a ellas, y se ayudará a mantener el equilibrio natural del hábitat al proporcionar sombra, mantener la temperatura del agua, proteger los refugios de especies animales, entre otros.

Objetivo General:

- ❖ Reforestar los humedales, manantiales y quebradas con especies nativas de la zona.

Objetivos Específicos:

- ❖ Concienciar a la población sobre la importancia de conservar la vegetación.
- ❖ Incentivar a los dirigentes y a la comunidad en general para la organización de mingas de revegetación.

Actividades:

1. Elegir plantas que tengan características como: baja evapotranspiración, no palatable para el ganado, que no rompan la armonía del paisaje y que al desarrollar sus ramificaciones puedan formar una barrera natural. Entre las especies propuestas están las pertenecientes a los géneros: Cyperus (totora), Juncus (carrizo) Alnus (aliso), Oreopanax (pumamaqui), Myrcianthes (Arrayán macho), Erythrina (Porotón), y Euphorbia (lechero).
2. Formar grupos con la población para la siembra, resiembra y podas de las especies.
3. Sembrar las especies elegidas a intervalos de 0,5m y a una distancia de la ribera de 1m. procurando mantener un equilibrio estético y natural.
4. Integrar a grupos juveniles (clubes ecológicos, escuelas y colegios de la localidad) en el seguimiento, protección y cuidado de las especies.

4.9.1.2. Subprograma de Rescate Paisajístico

Descripción del Problema

Desde el volcán Imbabura se puede observar y acceder a un paisaje natural y cultural andino, pero debido a ciertas actividades humanas como el depósito de grandes cantidades de basura en las riberas de las quebradas y quemadas de los páramos del Imbabura se hace evidente el deterioro de este recurso paisajístico.

Objetivos

- ❖ Establecer acciones mediante para la preservación y conservación de los recursos paisajísticos

Actividades:

1. Realizar talleres dirigidos a tratar aspectos como :

- ❖ Manejo de desechos sólidos
- ❖ Efectos causados por la quema y tala de la vegetación
- ❖ Potencial turístico recreativo que posee la región
- ❖ Importancia de conservar su cultura y costumbres de las comunidades.

2. En el caso que Organizaciones Gubernamentales o Sociales vean necesaria la instalación de una infraestructura, ésta deberá estar acorde con el entorno paisajístico, utilizando materiales propios de la zona y fuera de las zonas de abastecimiento de agua, lavanderías, amortiguamiento, y sistema de tratamiento de aguas residuales.

3. Involucrar a los dirigentes y la comunidad en el desarrollo de talleres y cuidado del área.

4.9.2. Programa de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Descripción del Problema

La zona de estudio tiene múltiples recursos naturales, los cuales están siendo mal usados sin tener una visión futura que considere su permanencia y potencial de uso; esto se debe en parte a la falta de conocimiento de los pobladores y comunidades del sector.

Objetivo General:

- ❖ Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos y atributos ecológicos de la zona.

Objetivos específicos:

- ❖ Establecer claramente los límites de los humedales y manantiales con los pobladores y comunidades del sector.
- ❖ Desempeñar actividades científicas y educativas en el área.
- ❖ Proponer proyectos de investigación que permitan incrementar el conocimiento de los recursos naturales de los humedales y manantiales.

Consideraciones generales

- ❖ Establecer acuerdos entre los dueños de las tierras donde se encuentran ubicados los humedales y manantiales y el Gobierno Municipal para evitar futuras invasiones y así conservar y aprovechar los recursos naturales, principalmente el recurso agua.
- ❖ El Municipio de Antonio Ante debe promover campañas educativas hacia los pobladores y comunidades del sector para la realización de actividades científicas en los humedales y manantiales y así fortalecer el conocimiento de los recursos naturales.

4.9.2.1. Sub programa de Educación Ambiental

Descripción del problema

La mayoría de la población rural de San Roque y Andrade Marín desconoce realmente los problemas ambientales que sufren los habitats de los humedales, manantiales y quebradas por lo que se requiere de mayor difusión sobre cada uno de los recursos y continuar involucrando a los pobladores y comunidades en temas ambientales.

Objetivos:

- ❖ Formar un club ecológico con niños y jóvenes para orientarlos a la protección y conservación del ambiente.
- ❖ Fomentar talleres en los cuales se busque incrementar la conciencia ambiental de sus pobladores.

Pre-requisitos

Se debe buscar la predisposición de los dirigentes parroquiales y comunitarios para el desarrollo de las actividades propuestas

Actividades:

1. Realizar talleres con todos los pobladores y comunidades, resaltando aspectos como:
 - ❖ Importancia de los humedales, manantiales y quebradas para el abastecimiento de agua del ser humano.
 - ❖ Conservación de los humedales y manantiales como reservas de agua.
 - ❖ Valores y funciones de los humedales
 - ❖ Búsqueda de alternativas y soluciones de los problemas ambientales en los recursos naturales.
2. Crear clubes ecológicos de niños y jóvenes con el apoyo de dirigentes y voluntarios.
3. Realizar visitas periódicas con escuelas, colegios, pobladores y principalmente con las Organizaciones Gubernamentales a los humedales, manantiales y quebradas, con fines de educación ambiental.

4. Invitar a otras instituciones educativas para realizar visitas con enfoques de educación ambiental.

4.9.3. Programas de Administración Ambiental

Descripción del Problema

Algunos recursos del área son usados sin ningún control ni normas para garantizar su permanencia y calidad; uno de estos recursos es el agua que, a pesar de ser la fuente principal de abastecimiento para los pobladores de las parroquias de San Roque y Andrade Marín, no cuenta con normas para evitar su contaminación; lo mismo sucede con las actividades recreativas y turísticas, que se realizan sin ninguna planificación.

Objetivo General

- ❖ Proponer acciones administrativas orientadas a la protección y conservación de los humedales, manantiales y quebradas.

Objetivos específicos:

- ❖ Controlar el cumplimiento de las Ordenanzas Municipales para el uso del área.
- ❖ Impulsar la intervención de los pobladores y las comunidades en la preservación de los recursos naturales.

Consideraciones generales

Relacionar a todos los moradores aledaños al sector en la formulación y cumplimiento de las normas establecidas.

4.9.3.1. Subprograma de Coordinación y Normas de Uso

Descripción del Problema

Debido a la cantidad de actividades que se realizan en el sector, se deben establecer normas específicas que las controlen y regulen orientadas a disminuir el impacto que éstas causan. En este plan se dan algunos lineamientos que pueden ser considerados por los pobladores y comunidades para formular sus propias normas y reglamentos.

Objetivos

- ❖ Establecer normas que regulen las actividades al interior del área, basadas en lineamientos propuestos en este plan.
- ❖ Organizar a un grupo de personas de escuelas colegios y voluntarios para formar clubes ecológicos, que proteja los recursos naturales y difunda los intereses de los pobladores del sector.

Pre-requisitos

Fortalecer el Club Ecológico conformado por niños y jóvenes voluntarios de escuelas colegios, para la defensa de los intereses de la misma, y en el cumplimiento de las normas para la protección del área que contempla este plan.

Actividades:

1. Realizar reuniones con los pobladores y comunidades del sector en las cuales se establezcan las normas y sanciones que se aplicarán en el área contemplada en este plan, las que deben ser establecidas con la participación de Dirigentes Comunitarios, Club Ecológico y miembros de las juntas parroquiales, para lo cual deben considerarse los siguientes lineamientos

establecidos de acuerdo a las zonificaciones del área y los fines que persigue cada una:

Área de Humedales

Zona de abastecimiento de agua (Manantiales).

- ❖ No ingresar a lavar recipientes que contengan residuos de aceites, grasas, jabones, y agroquímicos
- ❖ Establecer un número máximo de personas que se encuentre abasteciéndose de agua al mismo tiempo.
- ❖ Impedir el ingreso de personas con animales domésticos al lugar.

Zona de protección de los humedales y manantiales.

- ❖ El ingreso a este lugar debe ser restringido únicamente por fines investigativos y de educación ambiental.
- ❖ Colocar letreros interpretativos principalmente en los humedales y manantiales.

Zona de lavanderías

- ❖ Fijar días específicos para el lavado de ropa, dejando por lo menos dos días libres de esta perturbación con el fin de permitir la autorrecuperación del hábitat.
- ❖ Los pobladores y comunidades deben establecer sanciones a las personas que depositen desechos sólidos (fundas plásticas, ropa, etc.) en el área.

Zona de amortiguamiento

- ❖ Prohibir la realización de actividades de limpieza, que afecten a la cobertura vegetal acuática y de ribera, ya que ésta cumple las funciones de autodepuración del agua y mantiene el equilibrio del hábitat.
- ❖ El ingreso a esta zona debe efectuarse únicamente por personal encargado del retiro de desechos sólidos, en el caso de que los hubiera.

Zona de revegetación de ribera

- ❖ Realizar podas a la vegetación ribereña, con criterio técnico, de manera que se procure la formación de una barrera de protección natural.
- ❖ Cuidar la permanencia y buen estado de la barrera natural

Área de recreación

- ❖ No permitir el ingreso de vehículos a la zona.
- ❖ Impedir el ingreso de ganado vacuno, ovino y porcino. Considerando que este lugar ha sido tradicionalmente un sitio de pastoreo, los dirigentes comunitarios deben paulatinamente introducir esta idea en la población, iniciando con un control del ingreso de animales, permitiendo únicamente el pastoreo estacado y dando áreas de pastoreo opcionales.
- ❖ No permitir el depósito de escombros en el área.
- ❖ Establecer sitios específicos para la basura con un adecuado manejo para evitar su acumulación.
- ❖ Impedir la apertura de vías en las cuales se tengan que realizar transformaciones del área, ya sean de tipo carrozable o peatonal.

- ❖ En el caso de las construcciones, usar materiales que no perturben el equilibrio paisajístico.

Acceso principal

- ❖ Colocar una señalización llamativa, que identifique la zona de humedales y manantiales y que resalte las características propias de cada uno de ellos.
- ❖ Esta infraestructura debe ser construida acorde con el entorno, procurando el uso de materiales naturales.

4.9.3.2. Subprograma de Supervisión y Vigilancia

Descripción del Problema

Una vez que se inicie con la aplicación de este plan de manejo, es fundamental el control de todas las actividades que allí se realicen, ya que en la actualidad, las personas que concurren a los humedales y manantiales, no poseen una conciencia de conservación de los recursos y su cambio de actitud no será inmediato.

Objetivos

- ❖ Preservar y asegurar la permanencia de los acondicionamientos que se le hagan al área.
- ❖ Hacer cumplir las normas implementadas con el fin de propender al manejo adecuado de los recursos existentes en la zona de estudio.

Pre-requisitos

Formación consolidada del club ecológico y socializar a los pobladores y comunidades sobre la ejecución del Plan de Manejo.

Actividades:

1. Se deben dar a conocer a los pobladores y comunidades las normativas creadas que se aplicarán en el área de rehabilitación.
2. Especificar las funciones que deberá cumplir el club ecológico, así como también los derechos que este club tendrá e implantar en un documento para conocimiento público, las cuales serán velar para la preservación y conservación de los humedales, manantiales y quebradas y su entorno, basándose en los lineamientos propuestos.
3. Llegar a un acuerdo con los pobladores y comunidades para establecer una contribución económica, con el fin de suplir, en parte los gastos de mantenimiento del sector.
4. A través de métodos de socialización, como charlas y talleres, se debe concienciar a los pobladores sobre los derechos que tienen de usar los recursos del área, pero también las obligaciones de cumplir las normas formuladas para garantizar su permanencia, de tal manera que se logre cambiar positivamente las actitudes de los pobladores y comunidades.

4.9.4. Programa de Monitoreo

Descripción del Problema

Para determinar que las actividades propuestas en este plan de manejo estén contribuyendo a la conservación del área, se requiere de un monitoreo de los cambios que se presenten en el lugar, tanto sociales como ambientales, de manera que se pueda evaluar el rendimiento de las acciones propuestas para mitigar los impactos detectados.

Objetivo General:

- ❖ Realizar un seguimiento de las actividades propuestas en el plan de manejo.

Objetivo Específico:

- ❖ Monitorear y evaluar las actividades y proyectos propuestos en el plan de manejo.

Consideraciones generales

Considerar a todos los programas y subprogramas propuestos de manera equitativa. El monitoreo de este plan debe ser realizado por personas objetivas que puedan establecer realmente los cambios positivos o negativos que se están dando.

4.9.4.1. Subprograma de monitoreo de indicadores Físicos, Ambientales y Sociales

Descripción del Problema

Los indicadores constituyen parámetros específicos que se pueden monitorear en el tiempo, para determinar si las acciones de manejo y los objetivos del plan en materia de uso público y conservación se están cumpliendo o si es necesario emprender nuevas acciones.

Objetivo

- ❖ Dar un seguimiento a la ejecución de este plan, mediante el establecimiento de los indicadores de cambio.

Pre-requisitos

Los indicadores que se elijan deben ser los más apropiados para el monitoreo y seguimiento, usando criterios de relevancia para el sitio, e intentando que cumplan con los siguientes requerimientos:

- ❖ Sensible frente a los posibles cambios.
- ❖ Simple de ser observados.

Actividades

1. A partir de los datos obtenidos en el terreno, se establecieron indicadores de acuerdo a ámbitos específicos, para ser usados en el monitoreo de las acciones propuestas, cuya evaluación puede ser cualitativa y cuantitativa.

Cuadro N° 4.36. Indicadores de alteraciones en los ámbitos Físico, Ambiental y Social

ÁMBITO: FÍSICO AMBIENTAL			
FACTOR	INDICADOR		TIPO DE EVALUACIÓN
COMPACTACIÓN	Presencia de pozas o signos fuertes de anegamiento.		Cualitativo
	Presencia de vehículos dentro del área		Cualitativo
ALTERACIÓN CURSOS DE AGUA	Disminución del caudal promedio.		Cuantitativo
	Interrupción de los recorridos naturales de drenaje.		Cualitativo
CONTAMINACIÓN SUELOS	POR SÓLIDOS	Presencia de basuras biodegradables.	Cualitativo
		Presencia de basuras no biodegradables.	Cualitativo
		Presencia de restos de fogatas.	Cualitativo
CONTAMINACIÓN CUERPOS DE AGUA	CALIDAD DEL AGUA	Cambios representativos en los valores de los siguientes parámetros: O ₂ disuelto, Ph, Temperatura SDT. Etc.	Cuantitativo
		Presencia de coliformes fecales en los manantiales y quebradas de la zona de estudio.	Cuantitativo
		Presencia de grasas y aceites flotantes (efecto tornasol).	Cualitativo
ÁMBITO: PAISAJÍSTICO (Alteración del recurso escénico)			
CONTRASTE VISUAL:	Elementos que deterioran el estado natural del paisaje.	Uso de materiales no presentes y no armónicos con el ambiente	Cualitativo
		Presencia de escombros	Cualitativo
CALIDAD VISUAL	Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de los turistas como corta o daño de vegetación, rayado de rocas, modificación del relieve, etc.		Cualitativo

ÁMBITO: BIÓTICO		
FACTOR	INDICADOR	TIPO DE EVALUACIÓN
FLORA	Disminución del porcentaje promedio de la vegetación por limpiezas drásticas. Partes altas medias y bajas	Cuantitativo
	Introducción de flora exótica.	Cualitativo
	Destrucción o daño intencionado a la vegetación (tala y/o marcas en vegetación leñosa, corte de flores).	Cualitativo
FAUNA	Caza incontrolada de especies silvestres como: conejo, aves como: torcaza etc, entre otros	Cualitativo
	Introducción de fauna exótica.	Cualitativo
	Alteración física del hábitat o refugios de spp. de fauna.	Cualitativo
	Observación directa de conductas de perturbación a la fauna por parte de los visitantes, captura, ahuyentamiento, etc.	Cualitativo
ÁMBITO: SOCIAL		
Comunidad local	Cambios en el ingreso económico promedio por familia de 200 usd mensuales.	Cuantitativo
	Introducción de conductas negativas a la comunidad (drogadicción, delincuencia).	Cualitativo
	Cambios en el acceso a los servicios básicos (dotación permanente de agua, mejora de la red de alcantarillado, etc.)	Cualitativo
	Incremento o reducción del porcentaje de migración de la población de al zona de estudio.	Cuantitativo
	Transformación de las formas y tipo de ocupación de los pobladores de las parroquias de Atuntaqui, Andrade Marín y San Roque: actividades domésticas, albañiles, jornaleros, plantaciones forestales, empleados, agricultores, profesores, comerciantes, etc.	Cuantitativo

FUENTE: Los Autores

- 1.- Después de cada monitoreo, emitir un informe que muestre si las condiciones se han deteriorado o han mejorado, con el fin de mantener o buscar nuevas acciones.
- 2.- Evaluar el estado y la efectividad de las acciones de manejo y rehabilitación, identificando sus principales dificultades y éxitos.

4.10. Matriz de Seguimiento y Control de Programas y Sub Programas

En esta matriz se señala la duración, costos aproximados de la implementación del Plan y responsables del cumplimiento de los programas y subprogramas del plan de manejo.

Cuadro N° 4.37. Matriz de Seguimiento y Control de Programas y Sub Programas

PROGRAMAS	SUB PROGRAMAS	DURACIÓN	RESPONSABLES	COSTOS
Conservación de los Recursos Naturales	Revegetación de riberas	2 año	Municipio, dirigentes y comunidades de San Roque y Andrade Marín	1000
	Rescate Paisajístico	3año	Municipio, capacitadores y club Ecológico	1500
Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales	Uso turístico y recreacional	1 año	Municipio, pobladores y comunidades del sector	1000
	Educación Ambiental	3 años	Municipio y Club Ecológico	700
Administración Ambiental	Coordinación y Normas de uso	3 años	Municipio, dirigentes y comunidades de San Roque y Andrade Marín	500
	Supervisión y Vigilancia	3 años	Municipio, dirigentes y club Ecológico	600
Monitoreo	Monitoreo de Indicadores Físicos, Ambientales y Sociales.	3 años	Municipio, Ingenieros en R.N.R.	3500
TOTAL				8800

FUENTE: Los Autores

