

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 4.1.1. Ubicación Política

El área delimitada de la Micro cuenca en estudio, se encuentra ubicada en la región Interandina del Ecuador, Provincia de Imbabura. Al Norte se encuentra limitada por la parroquia Jacinto Jijón y Caamaño, al Sur la Parroquia La Merced de Buenos Aires, al Este con la parroquia La Carolina del cantón Ibarra y al Oeste por la Parroquia de Lita del Cantón Ibarra. **(Anexo 3, Mapa 1).**

##### 4.1.2. Extensión de la micro cuenca

La micro cuenca en estudio tiene una superficie de 563.85 Hectáreas y su altitud esta comprendida desde los 2010 a 850 m.s.n.m; su ubicación se encuentra comprendida entre las siguientes coordenadas: **(Anexo 3, Mapa 1).**

##### 4.1.3.- *Reseña Histórica*

Por el año de 1946 vivieron unas 10 familias en el terreno delimitado al Norte Río Mira, hasta 8 km al sur, al este Peña Negra y por el occidente la quebrada de Chinambí.

Por año de 1.950 se organizó la colonia de Chinambi con personería Jurídica con la finalidad de que el estado venda el terreno en posesión. Una vez presentada la solicitud de compra por parte de la colonia, apareció la familia Herrera Mena presunta dueña de dichas tierras. Esta familia planteo varios juicios hasta que en el año de 1958 se obtuvo las escrituras de compra venta para los colonos de la Colonia Chinambí. Años más tarde la colonia de Chinambí se va dividiendo en pequeños caseríos es así como la comunidad en mención toma el nombre de Collapí.

El precursor de esta colonia es el Sr. Marcial Recalde el mismo que fue su presidente y en la actualidad reside en el sector de Bellavista que limita con la comunidad de Rocafuerte mediante la quebrada la inmensidad.

#### **4.1.4.- Descripción de la Comunidad de Collapí**

##### **1.- Población**

La comunidad cuenta con 30 familias, con un promedio de 4 miembros por familia y dando una población aproximada de 115 habitantes. La población está distribuida en su mayoría en forma dispersa, no existe definitivamente un centro poblado, ya que la casa comunal se encuentra en la vía principal (carretera Ibarra San Lorenzo), la iglesia a 300 m. hacia a dentro de la comunidad junto a una cancha deportiva de fútbol, la escuela a 500 m de la casa comunal.

La distribución relativa de la población por grupos de edad es de:

<b>0-4</b>	<b>años.....</b>	<b>14,48%</b>
<b>5-9</b>	<b>años.....</b>	<b>16,80%</b>
<b>10-19</b>	<b>años.....</b>	<b>24,76%</b>
<b>20-49</b>	<b>años.....</b>	<b>31,27%</b>
<b>50-69</b>	<b>años.....</b>	<b>12,69%</b>

**Cuadro No. 3.-** Resumen de población- comunidad Collapí

	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>Total</b>
Blancos	30	27	57
Afro	18	22	40
Mulatos	10	08	18
Total	58	57	115

Fuente: Los Autores

#### **a.- Ocupación**

La principal ocupación de los varones es la agricultura en sus propios terrenos y en otros casos como jornaleros. Las mujeres en su mayoría ayudan en las labores del campo a más de ejercer el papel de ama de casa. Debemos anotar que en época de escasez de trabajo, las personas salen a buscar el sustento en otros lugares como en las ciudades. Los varones como peones en la construcción y en el caso de las mujeres como empleadas del servicio doméstico.

Los ingresos que perciben son el resultado de la venta de los productos que se dan en el lugar y de los jornales, los mismos que son invertidos en la compra de alimentos de primera necesidad para el consumo del hogar, vestimenta y educación.

#### **b.- Tradiciones y costumbres**

La comunidad mantiene como fiestas tradicionales la Fiesta del Niño Jesús en enero y La Dolorosa en mayo, las mismas que festejan con misa de vísperas, baile popular y al día siguiente con procesión y luego deportes (fútbol, vóley, y otros).

Los habitantes de la comunidad se alimentan con los productos de la zona como fréjol, yuca, plátanos, camotes, los mismos que son acompañados con víveres comprados en la ciudad de Ibarra, como arroz, fideo, papas, sardinas, etc. El plato típico de la zona es el majado de plátano, pastel de verde, dulce de fréjol.

### **c.- Vivienda**

La mayor parte de las viviendas están construidas por paredes de tierra, adobe, bareque y de madera, techo de teja y piso de tierra, la mayoría de viviendas son de 2 o 3 cuartos, lo utilizan uno solo para dormir toda la familia.

### **d.- Recreación**

La juventud y adultos en general se dedican al fútbol y al vóley.

### **e.- Música**

La población en general se identifica con todo tipo de música aunque de manera preferencial los mayores se identifican con la música bomba típica de la zona.

## **2.- Infraestructura social y Servicios básicos**

### **a.- Infraestructura social**

A 8 Km de la comunidad de Collapí se encuentra un Centro Hospital en San Juan de Lachas y un sub centro de salud en Guallupe del Ministerio de Salud Pública, 1 Centro del Seguro Social Campesino a 1500 m. en la comunidad de Rocafuerte, sin embargo, no cuentan con el equipo mínimo, medicamentos necesarios, ni profesionales a tiempo completo,

por lo que la atención es calificada por los pobladores como “regular”. Cuenta con un centro educativo que lleva el nombre de Escuela Fiscal Mixta “Ciudad de Riobamba”, tiene actualmente 8 alumnos y 1 profesor, hasta el año anterior existían 2 maestros y más de 40 alumnos.

#### **b.- Servicios básicos**

En la comunidad de Collapí no disponen agua potable, solamente poseen agua entubada, no tienen alcantarillado y saneamiento ambiental, tal como se puede apreciar en el siguiente cuadro, solo energía eléctrica, no hay medios de comunicación como teléfono, radios, etc.

**Cuadro No. 4.- Acceso y disponibilidad a los servicios básicos**

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>TOTAL AREA DEL PDA INTEGRACION</b>
<b>ABASTECIMIENTO AGUA</b>	
Agua entubada dentro de la vivienda	8.7
Agua entubada fuera de la vivienda	44.9
Río, acequia, vertiente o lluvia	32.6
<b>SERVICIO SANITARIO</b>	
Letrina	6.5
Quebrada o río	12.3
No tiene servicio higiénico	9.8
<b>ELIMINACION DE AGUAS SERVIDAS</b>	
Conexión a Río o acequia	79.0
Otro	21.0

Fuente: encuesta socioeconómica, PDA INTEGRACION, 2000  
ODEPLAN-INFOPLAN, desarrollo Social y Gestión Municipal en el Ecuador.

### **c.- Comunicación y transporte**

La comunidad de Collapí está vinculada con el resto de la provincia a través de la Carretera Ibarra – San Lorenzo, la cual cruza por el sector, dispone de un camino vecinal para ingresar a la parte baja de la comunidad, hasta la escuela.

La población de la zona y la comunidad disponen del servicio de transporte que cruzan a Ibarra y a San Lorenzo, Las cooperativas de transporte “Espejo”, “Valle del Chota”, Pullman Carchi, a pesar de existir este tipo de transporte, es un servicio insuficiente y deficiente, para todas las familias que habitan en las comunidades.

Hasta el año de 1999 se contaba también con el servicio del ferrocarril, pero debido al fuerte invierno de mayo del 2000, que arrasó con las líneas férreas dejó insubsistente este servicio, que a más de dar servicio a la población atraía la atención de los turistas y generaba recursos.

### **d.- Salud**

- La principal causa que provoca enfermedades es la contaminación de las aguas y del medio ambiente, por el uso de fungicidas, fertilizantes, lavado de cabuya en los ríos, quebradas, provocando que el 4.8% de los niños sufran enfermedades cutáneas como dermatitis y escabiósis.
- En la zona nueve de cada diez niños y niñas menores de cinco años se hallan con algún tipo de parásitos (89%), siendo los de

mayor incidencia las amebiasis, áscaris lumbricoides, esta realidad se explica ya que la zona carece de los servicios básicos, existe hacinamiento y los recursos que perciben son bajos por lo que no les permite acceder a una dieta balanceada.

- En este contexto, es importante recalcar que la desnutrición está estrechamente ligada a la pobreza de la familias, al alto costo de los alimentos de primera necesidad, a la falta de educación en salud y nutrición, al limitado acceso y disponibilidad a los servicios de agua potable, alcantarillado, así como también a la deficiente cultura alimentaria que se basa en el monocultivo existente en la zona.

**Cuadro No. 5** Principales causas de morbilidad infantil en niños menores de 5 años de la comunidad de Collapí

CAUSAS	NACIONAL (%)	COMUNIDADES DE LA ZONA (%)
Desnutrición	33.9	44.2
Inf. Respiratoria Aguda(IRA)	57.2	40.2
Enf. Diarreica Aguda (EDA)	19.9	15.0
Parasitosis	-	89.0
Anemia	-	27.2
Enfermedades de la piel	-	4.8

Fuente: PDA INTEGRACIÓN, Control Médico, abril,2000 MSP, Producción de establecimientos de Salud, 1999

#### **e.- Alimentación básica en la comunidad**

Uno de los aspectos fundamentales que inciden en la desnutrición de los niños y niñas de la comunidad de Collapí, es la inadecuada práctica

alimentaria, ya que se basa principalmente en carbohidratos, dejando de lado el consumo de alimentos ricos en proteínas, vitaminas y minerales básicos para un crecimiento normal.

**Cuadro No. 6.- Frecuencia de consumo de alimentos de la población.**

Alimentos	Arroz	Fréjol	Fideo	Huevo	Yuca	Leche	Verdura	Carn
Diariamente	86.7	48.6	45.7	33.5	32.5	24.9	22.4	2.5
Semanalmente	9.6	28.8	36.0	26.3	24.5	13.7	27.4	24.0
Quincenalment	1.4	5.0	5.4	6.8	5.1	4.0	7.2	11.1
Mensualmente	0.4	2.2	2.2	4.3	7.2	5.4	7.2	10.0
Ocasionalment	1.4	10.4	6.5	19.4	23.1	28.1	19.9	42.3

Fuente: Encuesta socioeconómica PDA INTEGRACIÓN, 2000.

#### **f.- Calidad de La Educación**

La Escuela de la comunidad es unidocente, sin embargo es una pésima calidad de educación que se brinda, por la falta de compromiso del Maestro, anteriormente existía 2 profesores y hasta 45 alumnos, pero por falta de responsabilidad y control de las autoridades y los padres de familia, prefieren enviar a su hijos a otras escuelas como a San Pedro, Guallupe, Parambas, etc.



**Cuadro No. 7.- Niveles de instrucción de los pobladores de Collapí  
(En porcentaje)**

	SEXO		Total
	MASCULINO	FEMENINO	
INSTRUCCIÓN NINGUNO	16.00	20.00	18.00
PREPRIMA	2.40	1.60	2.00
PRIMARIA	78.00	70.00	74.00
SECUNDARI	5.50	5.90	5.70
SUPERIOR		0.30	0.30
Total	100.00	100.00	100.00

Fuente: Encuesta socioeconómica PDA INTEGRACION, 2000

**Cuadro No. 8.- Asistencia Escolar**

Tasas de Asistencia	Nacional	Provincial	Local
Primaria	89.18	90.0	85.2
Secundaria	43.30	41.20	6.72
Superior	6.67	5.30	3.40
Años promedio de escolaridad	10.9	12.1	2.40

Fuente: Encuesta ficha socio económica PDA Integración.

## 4.2.- INFORMACION TEMATICA

### 4.2. 1.- Componente abiótico

#### a.- Hidrología

Entre las cotas de 2010 a 1900 msnm tiene la naciente el principal afluente del río que luego de unirse a lo largo de su recorrido a otros afluentes de menos importancia y varios de ellos de característica somera

forma el río que finalmente atravesará la comunidad de su mismo nombre Collapí. Todo el sistema de la zona es de régimen pluvial, debido a las altas precipitaciones, que determinan crecidas fuertes y caudales permanentes durante todo el año. **(Anexo 3, Mapa 3).**

**Cálculo de caudales para tiempos de recurrencia de 10 - 50 y 100 años con un coeficiente de 0,50**

**DATOS**

**C = 0,50**

**Tr = 10 50 100 años**

**L = 5.500 m**

**A = 563, 85 has.**

**ECUACIÓN RACIONAL**

$$Q^{m^3/s} = CIA \quad \text{y} \quad Q^{l/s} = \frac{CIA}{0,36} \quad \text{en donde:}$$

**C=** coeficiente de de escorrentía

**I =** intensidad de precipitación de una estación.

**A=** área de la cuenca.

**Cálculos para 10 años**

$$Tc = \frac{0,0195 (L)^{1,155}}{(An)^{0,385}}$$

$$Tc = \frac{0,0195(5500)^{1,155}}{(384-60)^{0,385}} = \mathbf{64,43}$$

$$I = \frac{39,90(10)^{0,0907}}{(64,43)^{1,98}} \times \ln(64,43+3)^{5,3848} \times (\ln 10)^{0,1085}$$

$$I = \frac{39,90(1,23)}{(3819,39)} \times 4,21^{5,3848} \times 2,30^{0,1085}$$

$$I = \frac{49,08}{3819,39} \times 2299,50 \times 1,09$$

$$I = 0,01 \times 2299,50 \times 1,09 = \mathbf{25,07}$$

### Índice de compacidad

$$I_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} = \frac{12.216 \text{ m}}{2\sqrt{3,1416 \cdot 563,85 \text{ ha.}}} = \frac{12.216 \text{ m.}}{2(42,09)} = \frac{12.216 \text{ m.}}{84,18} = \mathbf{145,12}$$

### Pendiente media del rio

$$P = \frac{H \text{ máx.} - h \text{ mín.}}{100 \times 5.500} \times 100 = \frac{2100 - 850}{100 \times 5500} \times 100 =$$

$$P = \frac{1250}{550000} \times 100 = 0,0023 \times 100 = 0,227 \quad \mathbf{P = 0,23\%}$$

$$Q^{m^3/s} = CIA$$

$$Q^{m^3/s} = 0,50 \times 25,07 \times 563,85 \text{ ha.} = 7067,86 \text{ m}^3/s$$

$$QI/s = \frac{7067,86}{0,36} = 19652,9 \text{ lts./s.}$$

### Cálculos para 50 años

$$tc = \frac{0,0195(L)^{1,155}}{(An)^{0,385}}$$

$$Tc = \frac{0,0195(5500)^{1,155}}{(384-60)^{0,385}} = 64,43$$

$$I = \frac{39,90(50)^{0,0907}}{(64,43)^{1,98}} \times \ln(64,43 + 3)^{5,3848} \times (\ln 50)^{0,1085} =$$

$$I = \frac{39,90(1,43)}{3819,39} \times (4,21)^{5,3848} \times (3,91)^{0,1085}$$

$$I = 0,01 \times 2299,50 \times 1,91 = 43,93$$

### Índice de compacidad

$$I_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} = \frac{12.216 \text{ m}}{2\sqrt{3.1416 \cdot 563,85 \text{ ha.}}} = \frac{12.216 \text{ m.}}{2(42,09)} = \frac{12.216 \text{ m.}}{84,18} = 145,12$$

### Pendiente media del río

$$P = \frac{H \text{ máx.} - h \text{ mín.}}{100 \times 5.500} \times 100 = \frac{2100 - 850}{100 \times 5500} \times 100 = 0,227 \quad P = 0,23\%$$

$$Q \text{ m}^3/\text{s} = CIA$$

$$Q \text{ m}^3/\text{s} = 0,50 \times 43,93 \times 563,85 \text{ ha.} \quad Q = 12384,97 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q^{lt} / \text{s} = \frac{12384,97}{0,36} = 34402,68 \text{ lt/s}$$

### Cálculos para 100 años

$$tc = \frac{0,0195(L)^{1,155}}{(An)^{0,385}}$$

$$Tc = \frac{0,0195(5500)^{1,155}}{(384-60)^{0,385}} = 64,43$$

$$I = \frac{39,90(100)^{0,0907}}{(64,43)^{1,98}} \times \ln(64,43 + 3)^{5,3848} \times (\ln 100)^{0,1085} =$$

$$I = \frac{39,90 \times 1,52}{3819,39} \times 2299,50 \times 1,18 = \frac{60,65}{3819,39} \times 2299,50 \times 1,18$$

$$I = 0,02 \times 2299,50 \times 1,18 = \mathbf{54,27}$$

### Indice de compacidad

$$I_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} = \frac{12.216 \text{ m}}{2\sqrt{3.1416 \cdot 563,85 \text{ ha.}}} = \frac{12.216 \text{ m.}}{2(42,08789802)} = \frac{12.216 \text{ m.}}{84.1758} = \mathbf{145,12}$$

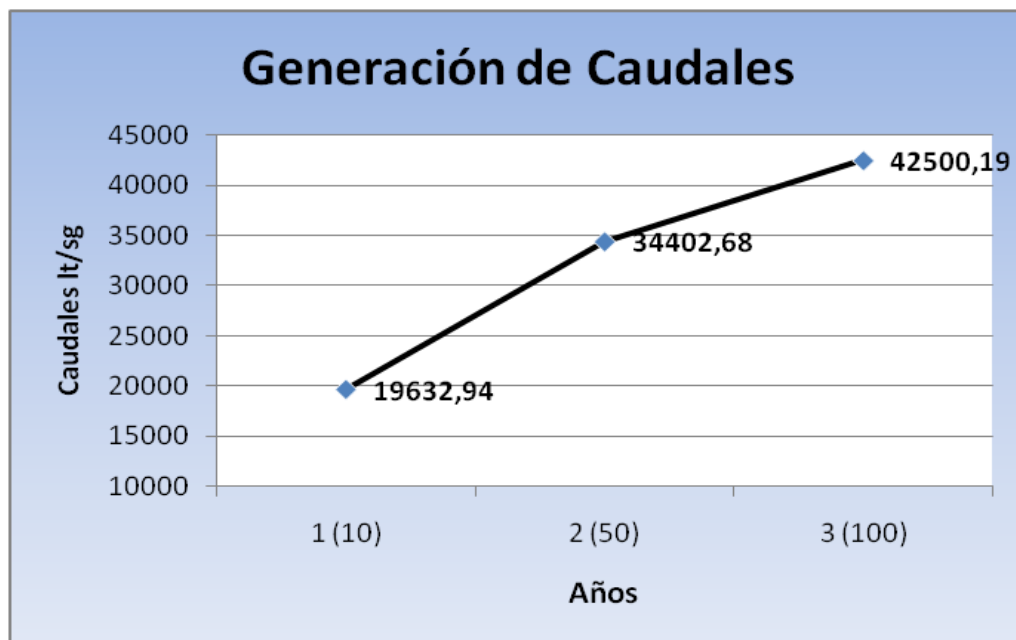
### Pendiente media del río

$$P = \frac{H \text{ máx.} - h \text{ mín.}}{100 \times 5.500} \times 100 = \frac{2100 - 850}{100 \times 5500} \times 100 = \mathbf{0,227} \quad P = \mathbf{0,23\%}$$

$$Q^{m^3/s} = 0,50 \times 54,27 \times 563,85 \text{ ha.} \quad Q = \mathbf{15300,07 \text{ m}^3/s}$$

$$Q^{lt/s} = \frac{15300,07}{0,36} = \mathbf{42500,19 \text{ lt/s}}$$

**Gráfico No. 3.-** Cálculo de caudales para tiempos de recurrencia de 10 – 50 y 100 años respectivamente.



0,5	10	19632,94	(10)	1	19632,94
0,5	50	34402,68	(50)	2	34402,68
0,5	100	42500,19	(100)	3	42500,19

**Conclusión:** El cálculo general de caudales nos sirve para establecer diferencias en el incremento de caudales con espacio de 10, 50 y 100 años, donde se ha notado claramente la diferencia del CIA, en los cálculos desarrollados anteriormente.

### b.- Clima

Las características climáticas de la región se encuentran determinadas por la cordillera de los Andes cuyos flancos van hacia la costa, y otros factores como la ubicación, orientación y características físicas del área

de estudio. El clima en la zona es cálido húmedo en la parte baja y frío en la parte alta, siendo el predominante el cálido húmedo.

### **c.- Temperatura**

La temperatura en el área de la comunidad de Collapí alcanza un promedio anual de 23 grados C. (Diagnóstico PDA Cuenca Río Mira).

### **d.- Precipitación**

Los valores de precipitación anual que se registran en la región alcanzan un promedio anual 2.685 mm, siendo mayor los meses de invierno. Este fenómeno contribuye a que el área de influencia tenga una nubosidad anual del 75% y una humedad relativa del 88%.

La época de altas precipitaciones o invierno, se manifiesta entre los meses de octubre y mayo, mientras que el verano o de lluvias bajas, se da de junio a septiembre. En los meses de junio y de octubre a diciembre, los regímenes de precipitación tienen características menos marcadas y variables.

Al respecto es necesario destacar que en los últimos cinco años las lluvias han sido irregulares y se han hecho presentes durante casi todos los meses afectando a la producción agropecuarias. (Diagnóstico PDA Cuenca Río Mira)

## **4.2.2.- COMPONENTE BIÓTICO**

### **a.- Flora**

Según el diagrama de Holdridge, la zona pertenece al área del Bosque Húmedo Pre Montano Bajo (bhMB) con un relieve predominante e



irregular, con pendientes moderadas y fuertes, que están entre el 40-70% en las partes altas y en las partes bajas pendientes de 30-40%.

- Se observa una alta intervención con cultivos permanentes como Plátano, yuca y cultivos de ciclo corto: tomate riñón, naranjilla, pimiento y otros.
- Algunas franjas de protección vegetal se pueden observar en las orillas del Río, como bosque intervenido que los varios propietarios han dejado en la parte media y alta de la cuenca que tienen un ancho aproximado de 30m en la parte media y 5m a 50m en la parte alta de la cuenca a cada lado del río.

Adicionalmente se pueden encontrar manchas boscosas con características de bosques intervenidos y en otros casos por cultivos en mezcla con vegetación secundaria. **(Anexo2, Fotografías 2.1).**

- En el Cuadro 1, se presenta las especies de flora arbórea más representativas, **(Anexo 1, Cuadro 1)** del área de influencia del proyecto, representadas por individuos aislados, con muy baja densidad dentro de la unidad arbustiva.

## **b.- Fauna**

- La fauna de la zona de estudio pertenece al piso zoo geográfico tropical noroccidental. En general, los sectores de la zona de estudio que presentan vegetación secundaria poco intervenida aún mantienen pequeñas poblaciones remanentes de especies faunísticas. En el cuadro 2, se presentan las especies aves más representativas **(Anexo 1, cuadro 2)**, que ocasionalmente reportan ser vistas por parte de los moradores de esta zona y algunas de

ellas que pudieron ser fotografiadas en los constantes recorridos de campo realizados. **(Anexo 2, fotografías 2.4).**

## 1.- ANÁLISIS DE LA CANTIDAD DE AGUA

Dentro de la micro cuenca, la red hidrológica esta conformada por el río principal Collapí y pequeños afluentes sin mucha importancia, que se encuentran relacionados a la gran variabilidad de lluvias del sector.

El río Collapí es el más importante conductor de agua de esta microcuenca, el cual abastece de este recurso a la zona baja que es donde mayormente se lo utiliza en diferentes actividades por parte de la población de sus riberas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en tres puntos de aforos realizados en la microcuenca **(Anexo 2, fotografías 2.2)**, de acuerdo a los meses más lluviosos como a los de poca presencia de precipitación, que es esta área son muy escasos o no existen meses con ausencia de lluvias.

**Cuadro 9.-** Caudales en los distintos puntos de Aforos

Ítem	Caudal Época Seca Q. (l/s)	Caudal Época Lluviosa Q. (l/s)	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenadas (UTM) Zona 17 N PSAD 56	
				Longitud Este (X)	Latitud Norte (Y)
Aforo1	82.86	101.12	1175	799933	85849
Aforo 2	150.97	205.24	1059	800326	86367
Aforo 3	1735.62	1986.58	810	800825	87745

Fuente: Los Autores

La cantidad de agua de la micro cuenca del río Collapí, se realizó en tres puntos de aforos del caudal principal identificando estos puntos con coordenadas de GPS para posteriormente ser ubicados en el mapa de aforos y puntos de muestreo. **(Anexo 3, Mapa 4).**

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los pobladores de este sector, se encontró que en esta zona de la Cuenca del Río Mira y especialmente en la comunidad de Collapí, tiene presencia de lluvias durante todo el año, pese a que en estos últimos tiempos estos ritmos climáticos han variado notablemente, aun se registran precipitaciones periódicas durante casi todos los meses, habiendo alguna diferencia significativa entre los meses de Diciembre hasta marzo, ya que se registran fuertes precipitaciones, en cambio en los meses de agosto y septiembre llueve pero en menor intensidad.

## **2.- CALIDAD DEL AGUA**

### **a.- Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos**

Para los análisis físicos químicos y microbiológicos se tomó muestras del Río Collapí, distribuidas en tres lugares en la naciente del río, en la mitad y en la desembocadura al Río Mira, con la ayuda de los sistemas de información geográfica ( SIG ) **(Anexo 3, Mapa 4).**

Dichas muestras se tomaron de acuerdo a las normas establecidas para este tipo de análisis y trasladadas al laboratorio de EMAPA (Ibarra), que sería el encargado de hacer los respectivos análisis de calidad del agua que se detallan en la tabla de resultados físicos, químicos y microbiológicos, **(Anexo 1, Tabla 1.7).**

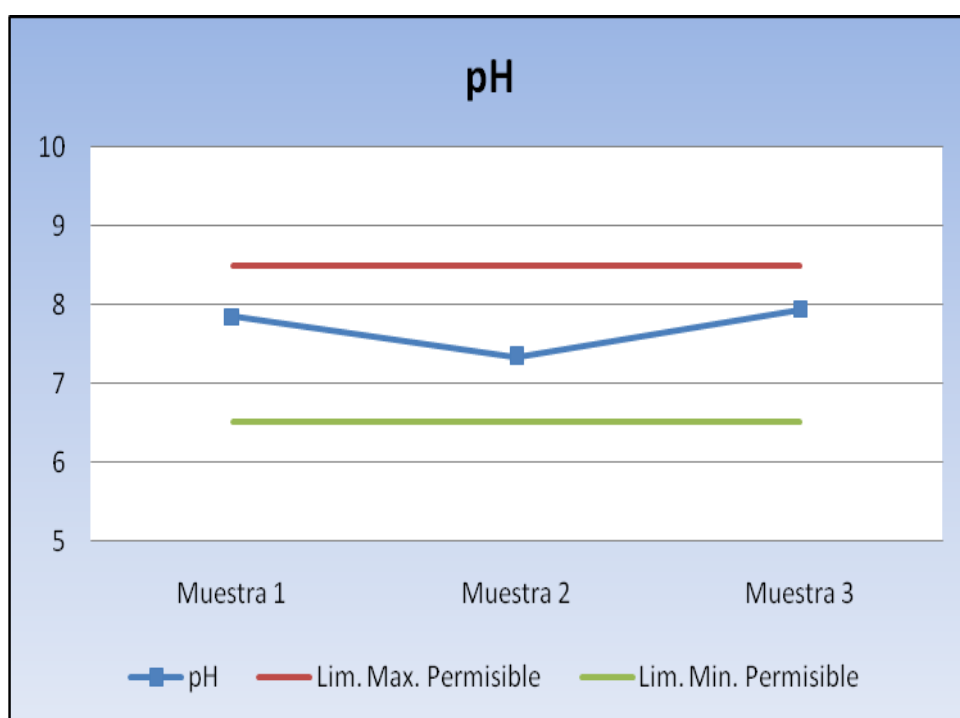
- **Potencial de Hidrogeno (pH)**

El pH es la concentración de iones hidrógeno de una solución y se utiliza para medir la acidez o la alcalinidad del agua.

La escala de pH comprende desde el 0 (muy ácido) hasta el 14 (muy básico), mientras que el 7 representa un valor neutral.

El pH del agua natural usualmente se encuentra entre el 6.5 y el 8.2.

**Gráfico 4.-** Potencial Hidrógeno (pH )



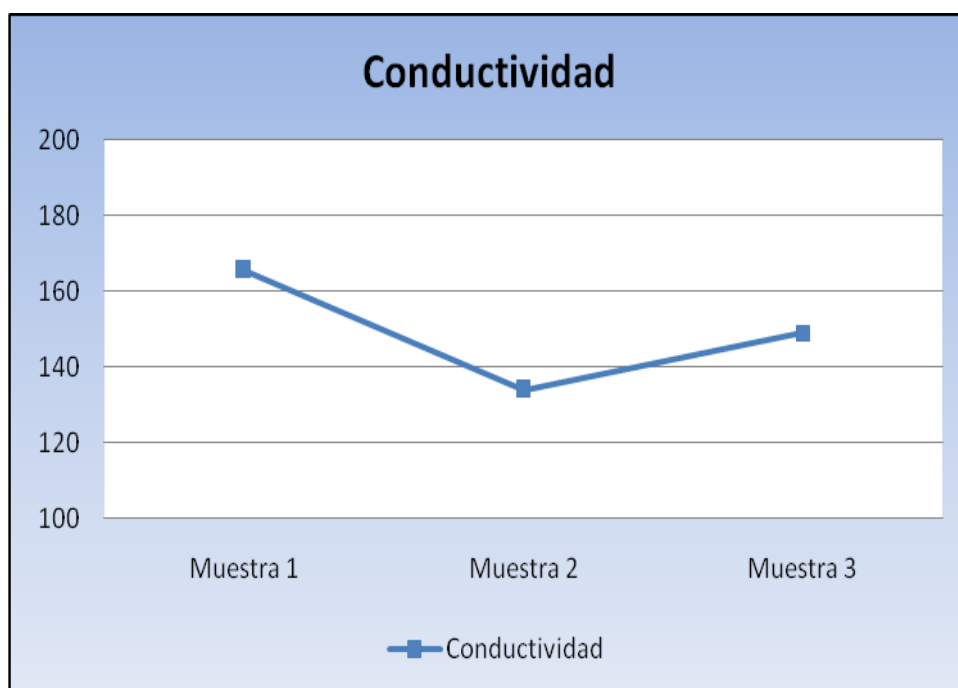
Fuente: Los Autores

## - Conductividad

El agua pura tiene una conductividad eléctrica muy baja. El agua natural tiene iones en disolución y su conductividad es mayor y proporcional a la cantidad y características de esos electrolitos.

Por esto se usan los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos. Como la temperatura modifica la conductividad las medidas se hacen a 20°C.

**Grafico 5.-** Conductividad



Fuente: Los Autores

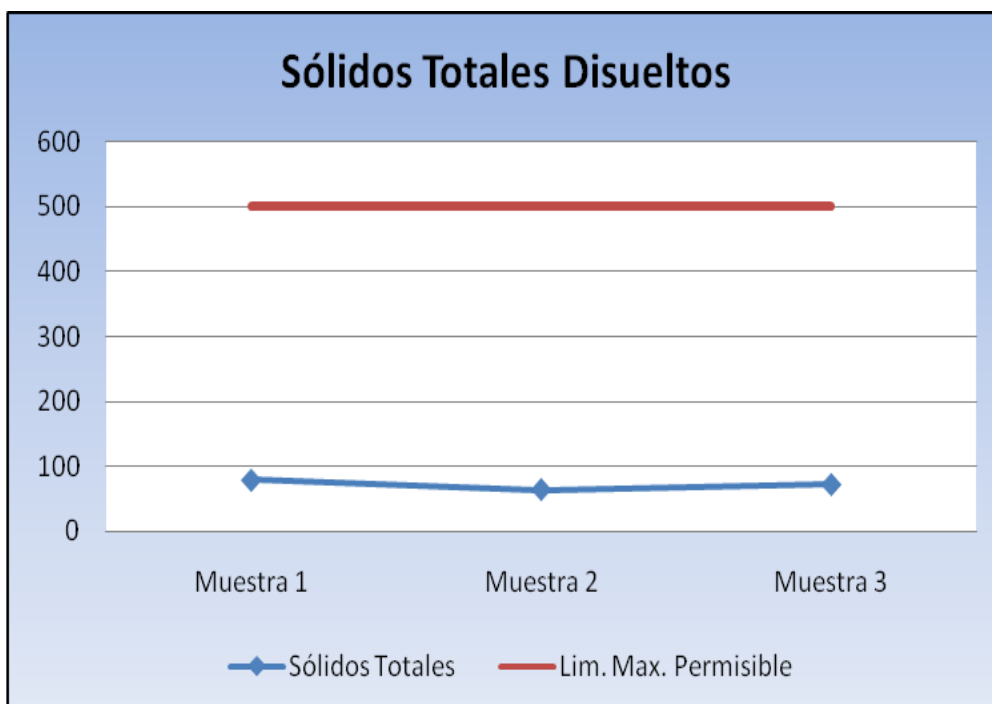
## - Sólidos Disueltos Totales

Los sólidos disueltos totales o contenido de materias en suspensión de las aguas, son muy variables según los cursos de agua, porque están en

función de la naturaleza de los terrenos atravesados, de la estación, de la pluviometría, de los trabajos y los vertidos, etc.

De hecho, todos los cursos de agua contienen materias en suspensión y contenidos de algunos miligramos por litro que no ocasionan problemas mayores. Sin embargo, los contenidos elevados pueden impedir la penetración de la luz, disminuir el oxígeno disuelto y limitar entonces el desarrollo de la vida acuática, creando desequilibrio entre las diversas especies. La asfixia de los peces, por colmatación de las branquias, que es a menudo la consecuencia de un contenido elevado de materias en suspensión. Los STD tienen un significado especial debido a que muchas aguas contienen cantidades poco usuales de sales inorgánicas disueltas, este parámetro está relacionado con la conductividad y al igual que a los STD.

**Gráfico 6.-** Sólidos Disueltos



Fuente: Los Autores

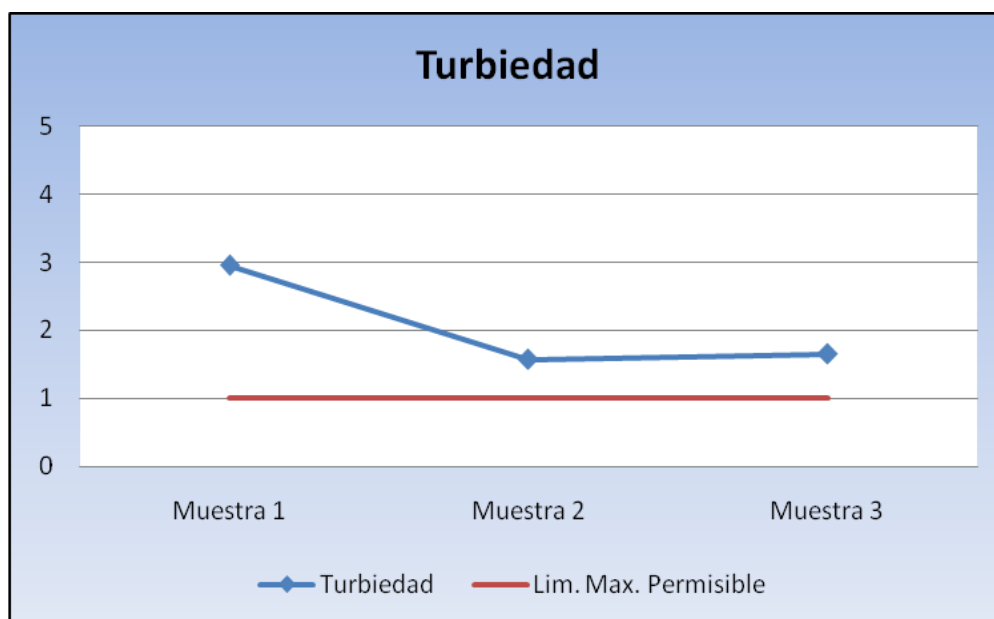
## - Turbiedad

La turbidez en el medio natural puede ser: **orgánica** producida por algas y materia orgánica en suspensión; **inorgánica** constituida por partículas de diferente tamaño en suspensión, como arcillas, especialmente introducidas en el transcurso del canal, producidas por la erosión del cauce.

La turbidez es el color oscuro en el agua que bloquea la luz solar, haciendo imposible que penetre al fondo de un río o lago, inclusive en aguas de poca profundidad.

El color del agua puede cambiar, según lo que esté flotando en ella. Si es de color chocolate, hay partículas de tierra debido a la erosión. Si el color es verdoso, hay algas o plantas minúsculas flotando. Cuando el agua es turbia, las partículas suspendidas absorben el calor del sol y elevan la temperatura del agua

**Gráfico 7.-** Turbiedad

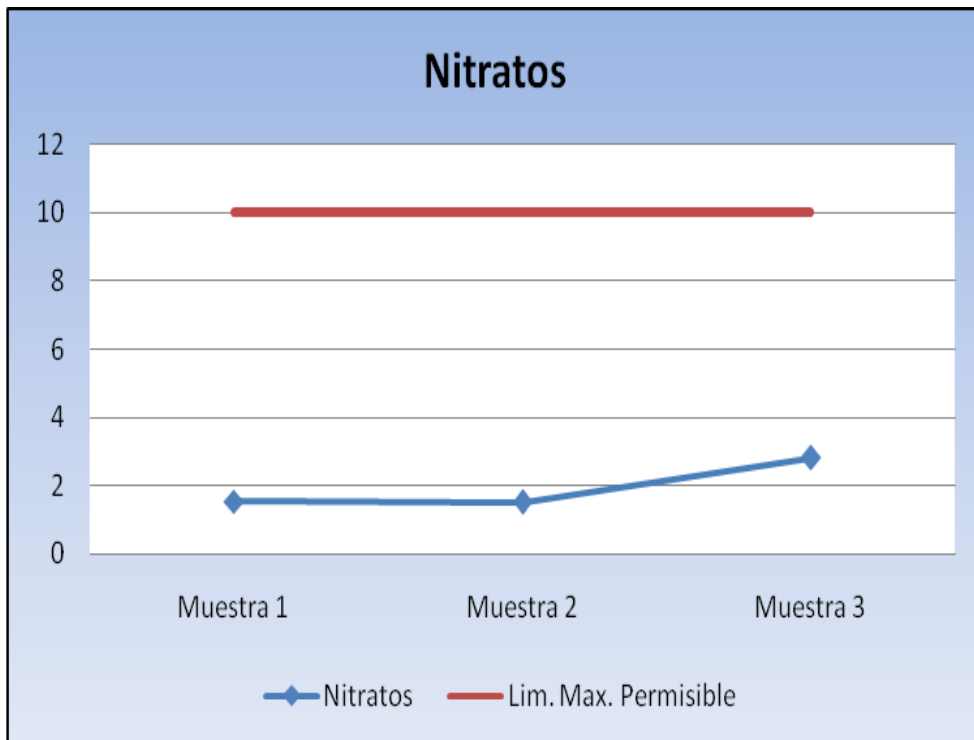


Fuente: Los Autores

- **Nitratos**

La presencia de nitratos en el agua es indicativo de contaminación de carácter fecal reciente. En aguas superficiales bien oxigenadas, el nivel del nitrito no suele superar 0,1 mg/l. Asimismo cabe resaltar que el nitrito se halla en un estado de oxidación intermedio entre el amoníaco y el nitrato. Los nitritos en concentraciones elevadas reaccionan dentro del organismo como aminas y amidas secundarias y terciarias formando nitrosaminas de alto poder cancerígeno y tóxico.

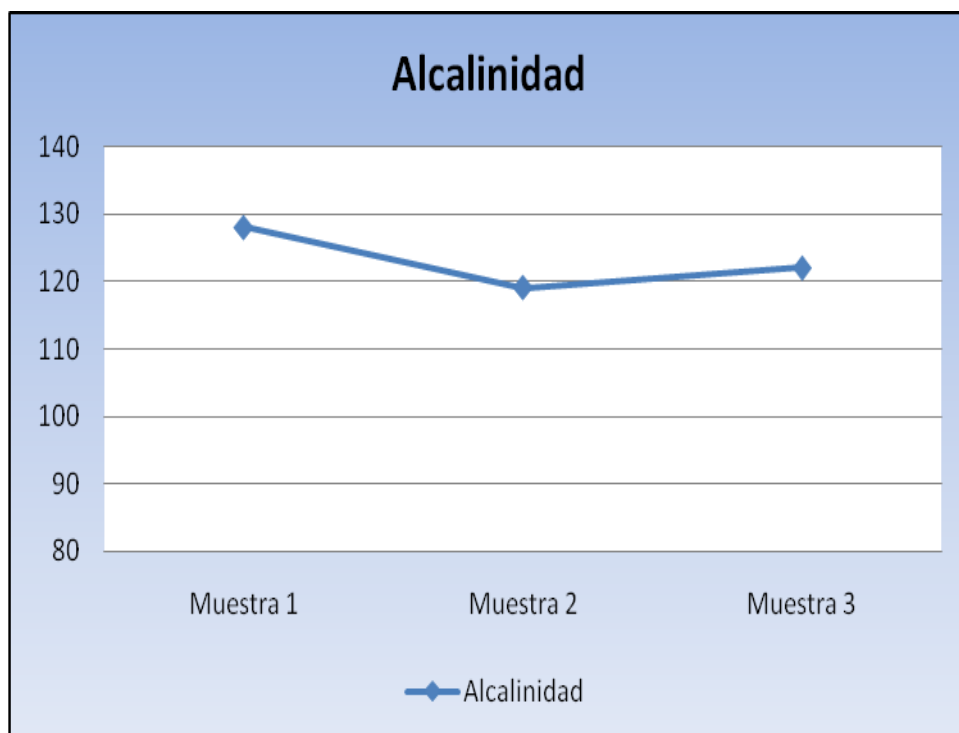
**Gráfico 8.- Nitratos**



Fuente: Los Autores



**Gráfico 9.- Alcalinidad**



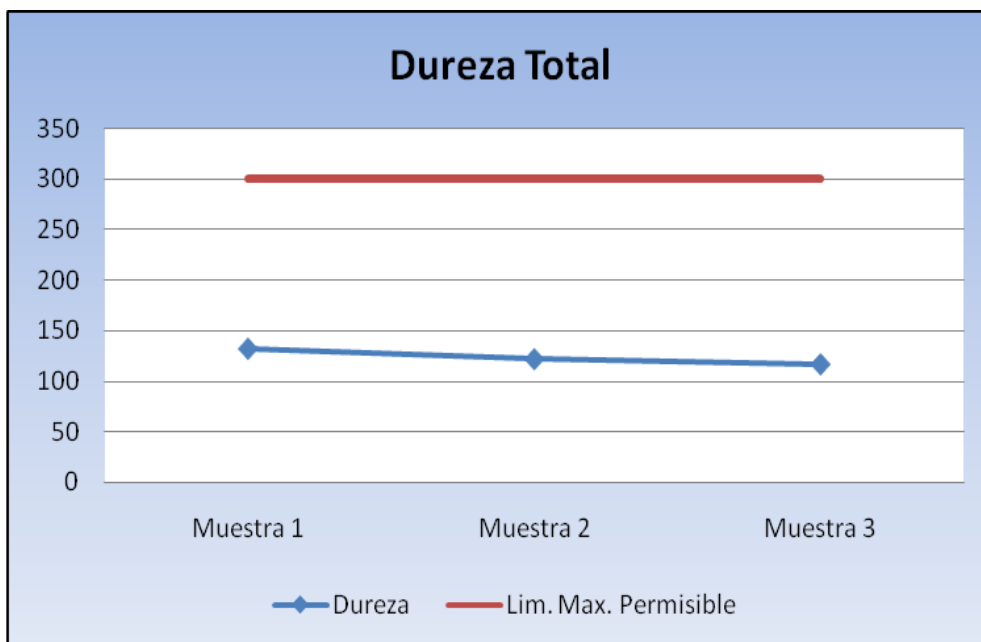
Fuente: Los Autores

- **Dureza Total (Calcio y Magnesio)**

La DUREZA es una característica química del agua que está determinada por el contenido de carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos y ocasionalmente nitratos de calcio y magnesio.

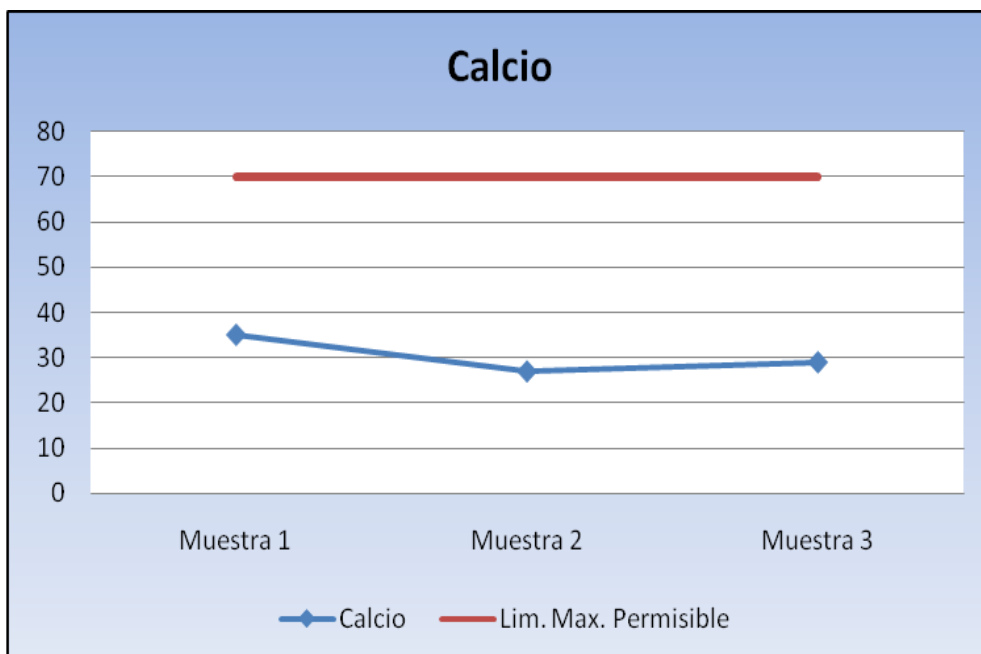
La dureza es indeseable en algunos procesos, tales como el lavado doméstico e industrial, provocando que se consuma más jabón, al producirse sales insolubles, además le da un sabor indeseable al agua potable.

**Gráfico 10.- Dureza Total (Calcio y Magnesio)**



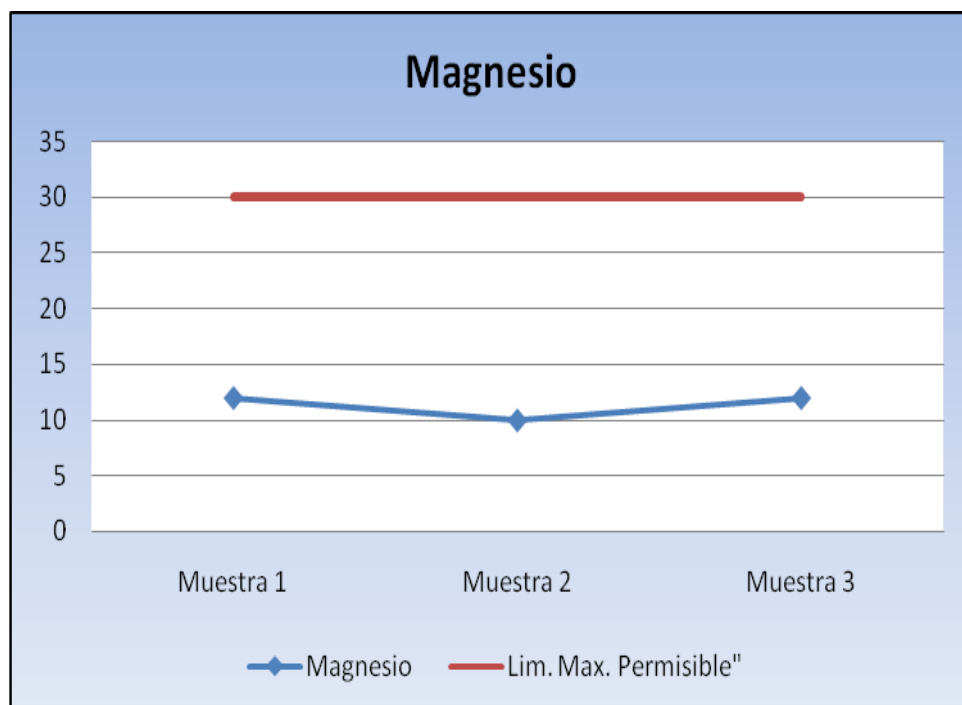
Fuente: Los Autores

**Gráfico 11.- Dureza total – calcio**



Fuente: Los Autores

**Gráfico 12.- Magnesio**

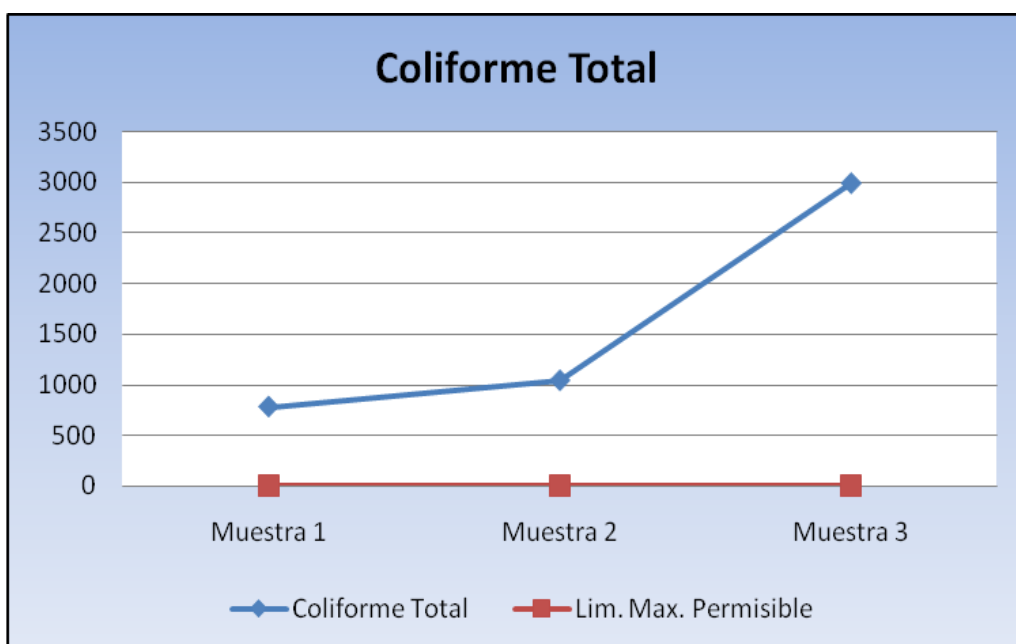


Fuente: Los Autores

- **Coliformes Totales y Echeri Coli**

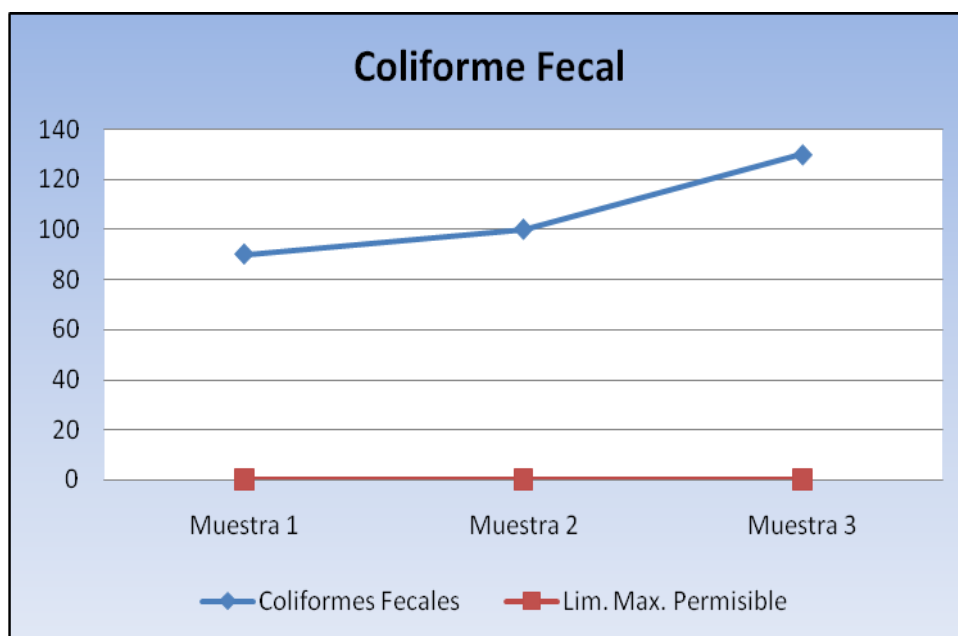
La carga orgánica para el Río Collapí no es muy alta en base a los análisis realizados en el laboratorio, pero sí existe una importante contaminación de origen biológico y procedente de las viviendas que están asentadas en las riberas del río, y cuyos valores son mucho más altos en la muestra número 3 que es cerca de la desembocadura del río al caudaloso río Mira, de acuerdo a estos datos no se recomienda el agua para consumo humano.

**Gráfico 13.- Coliformes Totales y Coliforme Fecal**



Fuente: Los Autores

**Gráfico 14.- Coliforme fecal**



Fuente: Los Autores

#### 4.2.3.- COMPONENTE SOCIAL

Así lo demuestra el Cuadro #5, en el que aparece que más de la mitad de las familias de la comunidad respondieron que casi nunca u ocasionalmente toman leche (52.6%), la carne es un alimento que también está lejos de formar parte de la mesa popular, pues apenas el 2.5 por ciento respondió que la consumen a diario, en su lugar, un poco más de un tercio de las familias prefieren consumir huevos porque les resulta más barato que la carne y disponen diariamente.

La hipótesis de que los habitantes de la comunidad no tienen hábitos alimenticios adecuados, se valida cuando con una frecuencia diaria-semanal el 96.3% de las familias contestaron que consumen arroz; el plátano es preferido por el 86%, mientras que el fideo es utilizado por 8 de cada 10 familias y la yuca la consumen casi 6 de cada 10 familias.

Esta situación nos alerta y hace ver que es necesario tomar nuevas alternativas de producción y educación para mejorar el nivel nutricional de las familias y en especial de los niños y niñas ya que se evidencia que el 80.25% de las familias basan su alimentación en una dieta rica en carbohidratos. (Encuesta socioeconómica PDA INTEGRACIÓN, 2000).

**h.- Presencia de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.**

**Cuadro No.10.-** Presencia de instituciones Gubernamentales y No Gubernamentales

Institución	Infr aest ruct ura	Educa ción	Sal ud	Emer genci a	Capaci tación	Legaliz ación Comun idades	Forest ación	Ges tión
PDA Cuenca del Río Mira	X	X	X	X	X	X	X	X
Curia		X						
EMELN ORTE	X							
MEC	X	X			X			
Bomber os			X	X	X			
CRUZ ROJA				X				
JUNTA S PARRO QUIAL ES	X				X			
MSP (HOSPI TAL			X	X	X			

**Fuente: Los Autores**

## **2.- Material Didáctico**

Los ambientes de aprendizaje se ven empobrecidos por la carencia de material de apoyo en el aula, como mapas y material concreto. Los materiales didácticos juegan un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir son los instrumentos que ayudan a los niños a una mejor comprensión y creatividad, permitiendo que haya mayor interés por aprender, no solo deben ser materiales didácticos sofisticados sino mas bien útiles y de fácil manejo y comprensión para los alumnos, inclusive podría utilizarse materiales del medio con la ayuda de los Padres de Familia.

## **3.- Participación del Profesor en el Trabajo Comunitario**

El conocimiento del entorno por parte de los maestros, contribuye a que pueda desarrollar de una mejor manera las destrezas y habilidades de los niños, a comprender la realidad de las familias campesinas, y sobre todo a fortalecer la relación entre el profesor, la escuela y la comunidad.

De acuerdo a la información proporcionada por parte de los padres de familia, comuneros y niños de la escuela en las reuniones, la participación del profesor en el desarrollo comunitario es nulo, solo se dedica exclusivamente a sus actividades escolares, y no participa en las actividades que convoca el cabildo de la comunidad, las mismas que se realizan generalmente durante los fines de semana, llámese mingas, reuniones, actividades deportivas, etc.

## **4.- Participación de los Padres y Madres de Familia**

El interés de mejoramiento de la calidad de la educación debería provenir de los padres y madres de familia. No obstante, existe poca

preocupación y participación de los progenitores en la educación de sus hijos.

Los padres de familia no acostumbran acercarse a la escuela a averiguar sobre el rendimiento de sus hijos a menos que reciban un llamado de atención de parte de los maestros y muchas veces no se vinculan al proceso educativo por no obtener compromisos con la escuela y contribuir en algo para la educación de sus hijos, porque dadas las situaciones económicas muy difíciles por las que atraviesan no pueden abandonar sus actividades agrícolas, siempre cuando existen reuniones de padres de familia asisten solamente las madres y ellas muchas veces no pueden tomar las decisiones.

Es importante, que los padres asuman con responsabilidad sus obligaciones como progenitores, pero al mismo tiempo se requiere que el maestro viabilice acciones para que exista un mayor nivel de comunicación y ejecución de acciones que en conjunto con el resto de miembros de la comunidad trabajar en la construcción de una educación con calidad, equidad y eficiencia.

## **5- Economía de la comunidad**

### **- Composición familiar**

La unidad económica familiar en la comunidad de Collapí es la familia nuclear conformada por el padre, la madre e hijos, que a la vez se constituye en la unidad productiva y de consumo.

Las familias en promedio están conformadas por 4 miembros actualmente, este dato no incluye a los migrantes permanentes y semi-permanentes, ya que están migrando casi todo el año y sólo vienen de visita.



### **- Población económicamente activa**

La población económicamente activa, alcanza un porcentaje del 47.20%, mientras que la inactiva asciende al 51.9%.

Dentro de la PEA, la participación de los hombres es la más representativa, mientras que del total de mujeres entrevistadas sólo 13.2 % respondió que trabajó la semana anterior a la encuesta.

Este bajo porcentaje de ocupación se explica porque la participación de las mujeres en las actividades productivas no es considerada como trabajo ni siquiera por ellas mismas, razón por la cual quedan marginadas del cómputo total de la fuerza de trabajo rural.

### **- Empleo**

La agricultura continua siendo la base del empleo en la zona y de manera particular de la comunidad, los campesinos trabaja en actividades agrícolas y son más los hombres que las mujeres los que participan en esta actividad.

### **- Ingresos y Gastos**

Como hemos señalado anteriormente, la agricultura constituye la principal actividad generadora de los ingresos de la familia campesina. No obstante, éstos son bajos y no garantizan la satisfacción de las necesidades básicas de los hogares de la zona.

### **- Producción Agrícola**

En la comunidad el campesino produce yuca, plátano, maíz duro, caña de azúcar y naranjilla, pero más para consumo familiar.

## **- Destino de la Producción**

El destino de la producción agrícola está dirigida una parte al consumo familiar, a la semilla y a la alimentación de animales.

## **- Ganado Porcino**

En lo relacionado a porcinos, la mitad de las familias dicen por lo menos tener un cerdo, y en muy pocos casos hasta tres. El 98% del ganado porcino es de raza criolla, y sólo el 2% restante son mejorados. Su peso promedio alcanza los 70kg. por año y su forma de explotación es tradicional (ambulantes), con una dieta basado en plátano, caña, desperdicios de cocina y de la finca.

### **4.3.- FORESTACIÓN DE CAÑA GUADUA EN LAS RIBERAS DEL RÍO COLLAPÍ Y MONITOREO.**

Se protegió la principal fuente de agua mediante la plantación de caña guadua (*angustifolia kunth*) en la comunidad de Collapí, un total de 2300 plantas sembradas a una distancia de 3 metros, abarcando un área total de 3500 metros lineales de cada ribera, dando un total reforestado de 7.000 m. Dispuestas desde la desembocadura hacia la parte alta, que aún registra importantes manchas de vegetación que ayudan a la conservación de esta importante fuente de agua, de acuerdo a los siguientes pasos:

#### **4.3.1.- Socialización con Dirigentes de la Comunidad.-**

Luego de las validaciones del Proyecto se realizaron reuniones previas con los dirigentes de la comunidad de Collapí, se visitó a los miembros de la comunidad en donde se presentó y se fijó metas y las actividades que se esperaba lograr de este trabajo de investigación.

También se dictaron charlas acerca de los posibles usos de la caña guadua, como también se realizó talleres de manualidades, juguetería artesanía, artículos para el hogar, etc. Los cuales se podrían lograr con la explotación racional y adecuado, lo que brindará a futuro un bienestar económico a todos y cada uno de los miembros de la comunidad.

Se estableció un convenio con el cual todos los miembros de la comunidad, se comprometieron a cuidar y proteger las plántulas, su desarrollo y su futura explotación. En las primeras reuniones previas al inicio del proyecto se notó una cierta apatía y desidia por parte de la comunidad de Collapí, pero a medida que se brindó información acerca de la meta y alcance del proyecto, cambiaron su comportamiento y su manera de pensar. Lo cual aumentó el deseo de investigar más sobre el cultivo de la caña guadua, sus posibles usos y beneficios que a la postre se verán a largo plazo.

#### **4.3.2.- Sistema de siembra y datos totales.-**

Se procedió a plantar a una distancia de 3m. entre cada plántula, reforestando un total de 3500 m. lineales en cada ribera, dando un total reforestado de 7000 mts. Con un total de 2300 plantas sembradas en total.

De acuerdo al cronograma de actividades establecido previamente en el anteproyecto, se puede deducir el trabajo de campo quedó establecido dentro de los cuatro primeros meses incluyendo la plantación misma desde el mes de noviembre del 2008 hasta el mes de abril del 2009.

#### **4.4.-PLAN DE MONITOREO Y CONTROL**

##### **Introducción.-**

Luego de haber establecido un exitoso proyecto de reforestación de caña *Guadua Angustifolia Kunth*, es imperioso establecer un sistema de monitoreo y control que garantice la sostenibilidad, por ende el éxito del presente proyecto.

##### **Justificación.-**

Las características climáticas, la incidencia de actividades antrópicas, el pastoreo de animales, entre otras actividades que a veces se escapan a nuestro control, nos permite planificar una serie de procesos o acciones con la comunidad, hechos que nos permitirán mantener una óptima plantación, prendimiento y crecimiento de las 2300 plantas de caña *Guadua* que fueron sembrados a orillas de este río.

##### **Objetivo general.-**

- Establecer un plan de monitoreo y control que garantice el desarrollo de las plantas de caña ***Guadua Angustifolia Kunth***.

##### **Objetivos específicos.-**

- Sensibilizar a los propietarios de los terrenos en la importancia del presente proyecto.
- Realizar inspecciones coordinando con la comunidad para verificar el desarrollo de las plantas.
- Establecer actividades tendientes al óptimo mantenimiento de las plantas.

## **Metodología.-**

Luego de mantener reuniones de trabajo con la gente de la comunidad quienes muy gustosamente se unieron al proceso de ejecución de las actividades de campo se resolvió visitar 2 veces en el mes, con el afán de hacer un seguimiento y monitoreo de la plantación, para lo cual se seleccionó un número determinado de plantas considerando ciertos aspectos como se detalla a continuación:

Plantas que se encuentran en una parte plana

Plantas ubicadas en pendientes del 15%

Plantas ubicadas con pendientes del 45%

Plantas ubicadas con pendientes mayores al 45%

Plantas ubicadas bajo sombra del bosque secundario

Plantas que reciben directamente la luz del sol.

Para de esta manera obtener un dato real de crecimiento y porcentaje de sobrevivencia y determinar el crecimiento de las plantas, para que en un futuro proyecto poner en práctica la mejor alternativa.

Teniendo como resultado, que las plantulas ubicadas en terreno bajo sombra, se noto mayor crecimiento y altura, en un alto porcentaje de sobrevivencia del 90%.

## **Población beneficiaria.-**

La comunidad que se encuentra inmersa en la micro cuenca del Río Collapí, específicamente los propietarios de los terrenos ubicados a los costados del Río.

### **Responsable de la ejecución.-**

Tenemos los Líderes comunitarios con el apoyo de los pobladores de la comunidad en general.

### **Recursos.-**

**Materiales:** Machetes  
Palas rectas  
Picos  
Lápiz  
Hojas papel bond  
Balde  
Cámara fotográfica

### **Humanos:**

Miembros de la comunidad (dirigentes y propietarios de los terrenos).

### **Económicos:**

Los costos que involucren la compra de materiales para el seguimiento y monitoreo de las plántulas (limpieza, aclareos, regadío de agua, etc)

Refrigerio y alimentación para los pobladores de la comunidad participantes en el proceso de seguimiento y monitoreo.

También es importante establecer convenios con ONGs, MAGAP y Gobiernos Locales.

### **Cronograma y costos.-**

Los que se establezcan entre las partes involucradas y la mayor cantidad de rubros que se alcancen para este proceso, además el cronograma y costos serán definidos por los responsables de la ejecución de las instituciones involucradas.

### **Seguimiento y monitoreo**

Se ha previsto realizar permanentemente desde la plantación hasta cuando las plantas se hayan prendido y alcanzado un tamaño considerable, para esto se realizará la limpieza o los aclareos de los alrededores de las plantas de guadua, con el fin de que las plantas no se mueran y puedan morir por la competencia con matorrales, llegando inclusive a morir.

Para realizar la medición en forma adecuada, primero realizamos un aclareo de la maleza alrededor de la planta, enumerando en forma ascendente y el lugar exacto de plantación tomando referencia los puntos o coordenadas por medio del GPS así obtendremos un dato exacto y el lugar de plantación el cual está determinado en el mapa de repoblación, **(Anexo 3, mapa 5)**.

La medición de los rebrotes de las plántulas se obtuvo determinando al de mayor altura y marcando con una señal referencial en el terreno, a fin de volver a la siguiente visita y no equivocarse en la medición.

### **4.5.- EVALUACIÓN**

A lo largo de las visitas a la plantación se determinó que el prendimiento fue muy bueno, determinando esto en base a los recorridos constantemente realizados. Al momento de la adquisición de la plántula

nos encontramos con edades diferentes: tres, cuatro y cinco meses de edad.

#### **4.5.1.- Supervivencia**

Las plantas más pequeñas de tres meses de edad, obtuvieron un mayor porcentaje de supervivencia por cuanto se adaptaron en forma más rápida a la zona de plantación.

Se determinó un desarrollo uniforme tanto en altura como en grosor, obteniendo un número de hijuelos o rebrotes de hasta 5-7 por cada planta. En las plantas de cinco meses de edad al llegar al lugar definitivo disminuyó el porcentaje de supervivencia pues no se adaptaron al medio.

En las plantas de cuatro meses de edad se obtuvo un porcentaje de supervivencia no significativo.

Al realizar la visita de campo al lugar donde fueron ubicadas las plantas de diferente tamaño, se localizó a las plántulas que no prendieron y se determinó las posibles causas de su muerte, procediéndose a replantar nuevas plantas en el mismo lugar con un porcentaje del 10%. Se determinó las posibles causas de mortalidad como son: poco espacio de siembra, presencia de mucha humedad, terreno rocoso el cual no permitió su enraizamiento y su desarrollo.

Para la protección de las áreas reforestadas se realizaron brigadas conjuntas con los dueños o propietarios de los terrenos donde se efectuó el trabajo de investigación, concienciando a los mismos de los beneficios que a futuro brindará la plantación así como sus futuros usos, ventajas y beneficios que brindarán al medio ambiente y su entorno.



En ciertos tramos de la plantación en terrenos cuyos propietarios no asistieron a las charlas y reuniones convocados por los responsables de esta investigación, las plántulas no tuvieron el cuidado adecuado, por tanto el porcentaje de sobrevivencia fue menor, pues el propietario de estos terrenos no vive en la zona y solamente frecuenta a sus terrenos una o dos veces al año, razón por la cual, la plantación en esos sitios no cumplió su propósito.

Al culminar el ciclo de siembra en los terrenos se realizan labores agrícolas de limpieza y de preparación del terreno; se eliminaron por corte o por simple desconocimiento de esta especie.

Por falta de información, existe la creencia, que la caña guadua no brinda mayores utilidades a los recursos hídricos, al suelo y al medio ambiente. Al existir la presencia de ganado en los terrenos dedicados al pastoreo, estos eliminan algunas plántulas al transitar en la zona de siembra, siendo este un motivo no significativo.

La pendiente muy pronunciada en la parte de la naciente del río no permitió realizar el mantenimiento adecuado a la plantación, además de la inaccesibilidad del terreno que dio paso a no obtener los resultados requeridos en la investigación.

La actividad de los pobladores de la comunidad, se limita a las labores temporales en la agricultura, razón, por la cual no alcanzan los ingresos económicos a llegar al salario mínimo vital, por tal motivo se busca una alternativa a la situación económica.

Dentro de los objetivos generales de esta investigación, es brindar un mayor bienestar económico, producto de la explotación racional y sostenida de la caña guadua, la cual gradualmente a partir del quinto año

al séptimo que es en donde se darán los resultados de la explotación que generara fuentes de trabajo e ingresos económicos para las familias. Implementado talleres artesanales y dotando de herramienta básica, para la elaboración de utensilios confeccionados con la caña guadua y su venta en el mercado. Conformando grupos de trabajo (Microempresas), que generaran fuentes de empleo a un cierto número de pobladores de la Comunidad.