

**REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO  
MUNICIPIO DE EL PEÑOL**

**CONTRALORIA DEPARTAMENTAL DE NARIÑO  
RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**

**PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL**

**ADMINISTRACION MUNICIPAL  
EL PEÑOL**

**CARLOS EDUARDO MONTILLA TOBAR  
CONSULTOR  
M.P: 52236124042 NRÑ**

**FEBRERO 29 2012**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
GLOSARIO	4
PRESENTACION	7
1 OBJETIVOS	8
1.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3. MARCO CONTEXTUAL	9
3.1 RESEÑA HISTORICA.	9
3.2 DIVISIÓN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO.	10
3.3 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.	10
4. DIAGNOSTICO FISICO - BIOTICO – RECURSOS NATURALES	12
4.1 CLIMATOLOGIA.	12
4.1.1 Temperatura.	12
4.1.2 Vientos	12
4.1.3 Precipitación.	12
4.1.4 Brillo Solar.	12
4.1.5 Pisos térmicos.	13
4.1.5.1 Piso Térmico Frío	13
4.1.5.2 Piso Térmico Medio	13
4.1.5.3 Piso Térmico muy Frío	13
4.2 ZONAS DE VIDA	13
4.2.1 Bosque muy Húmedo Premontano – bmh-PM	13
4.2.2 Bosque Húmedo premontano – bh-PM	13
4.2.3 Bosque Húmedo Montano Bajo – bh-MB	13
4.2.4 Bosque muy Húmedo Montano Bajo – bmh-MB	13
4.2.5 Planeación Agrícola	13
4.3 HIDROLOGIA	14
4.4 GEOMORFOLOGIA.	23
5 IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES QUE ENFRENTA EL MUNICIPIO	29
5.1 IMPACTO DE ACTIVIDADES SOCIECONOMICAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.	30
5.2 AMENAZAS NATURALES Y ANTROPICAS	31
5.2.1 Identificación y Priorización de Amenazas.	32
5.2.2 Evaluación de las Amenazas de Origen Natural en el Municipio	33

<i>6. ARTICULACION: PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL – PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (P.U.E.A) – PLA DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (P.S.M.V)</i>	<i>43</i>
<i>6.1 EJECUCION DE PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES</i>	<i>44</i>
<i>6.2 ESTADO FINANCIERO P.U.E.A MUNICIPIO DE EL PEÑOL.</i>	<i>46</i>
<i>6.3 ESTADO FINANCIERO P.S.M.V MUNICIPIO DE EL PEÑOL.</i>	<i>47</i>
<i>6.4 FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS.</i>	<i>47</i>
<i>7. ARTICULACION: PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL – PLAN DE ACCION</i>	<i>57</i>
<i>7.1 METAS.</i>	<i>57</i>
<i>7.2 ORGANIZACION DEL PLAN DE ACCION AMBIENTAL</i>	<i>58</i>
<i>7.3 CONOCIMIENTO, FORTALECIMIENTO Y CULTURA AMBIENTAL.</i>	<i>58</i>

## **GLOSARIO**

**BIÓTICO.** *Caracterizado por la ausencia de vida. Lugar o proceso sin seres vivos.*

**ACCIDENTE AMBIENTAL.** *Evento o circunstancia de origen natural o antropogénico que afecte directa o indirectamente el medio ambiente. Como para el resto de los accidentes la dificultad de su definición radica en establecer a partir de que escala de afectación del medio puede considerarse un accidente ambiental, fundamentalmente para la correcta aplicación de normativas al respecto. En común en la Argentina Asociar la protección ambiental a la Seguridad Laboral, especialmente en el ámbito industrial. Si bien algunos accidentes se producidos por fallas en la seguridad pueden generar impactos negativos sobre el medio ambiente circundante, conceptualmente y aún legalmente se rigen por principios y leyes propias. Las redes de monitoreo ambiental son los elementos idóneos para la prevención de accidente. Las redes de monitoreo del ambiente laboral deben ser completadas entonces por redes externas que garanticen la seguridad del entorno.*

**ACTORES.** *Personas que intervienen activa o pasivamente en los procesos de gestión para su propio desarrollo o que asisten al proceso. Abarca los habitantes, los usuarios (habitantes o no de un ámbito), los representantes de organismos públicos o privados, los asesores o interventores en el ámbito, los representantes de los grupos de poder, los empresarios, los sindicatos y, en general, todas las personas que vean afectada su calidad de vida y que influyen o reciben los efectos de uso y conservación de los recursos del ámbito en estudio, así como los que tienen como función apoyar el desarrollo del hombre en dichos ámbitos*

**AGROECOSISTEMA.** *Sistema agrícola y pecuario. Se trata de un ecosistema sensiblemente modificado y cuya estabilidad depende sustancialmente de subsidios energéticos.*

**AMBIENTE.** *Región, alrededores y circunstancias en las que se encuentra un ser u objeto. El ambiente de un individuo comprende dos tipos de constituyentes: 1. El medio puramente físico o abiótico, en el cual él existe (aire, agua) y 2. El componente biótico que comprende la materia orgánica no viviente y todos los organismos, plantas y animales de la región, incluida la población específica a la que pertenece el organismo \*La totalidad de cada una de las partes de un ecosistema sistema ecológico, interpretadas todas como elementos interdependientes o entornos más circunscriptos, ambientes naturales, agropecuarios, urbanos y demás categorías intermedias. Condiciones y circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas. \*El conjunto de los alrededores y las condiciones en que opera una organización, el cual incluye los sistemas vivos. Como el impacto ambiental de la organización podría alcanzar varias regiones, en este contexto el ambiente se extiende desde el lugar de trabajo hasta el resto del planeta.*

*ANÁLISIS AMBIENTAL. Proceso que conduce al conocimiento de impactos ambientales y ecológicos y evalúan sus consecuencias, antes de la implementación de las actividades.*

*APTITUD DE USO DEL SUELO. Capacidad productiva del suelo hasta el límite en el cual puede producirse deterioro. Define su aptitud para el uso con fines agrícolas, pecuarios, forestales, paisajísticos, etc. Existen distintas metodologías para su determinación tanto para suelos bajo riego como de secano.*

*CALIDAD AMBIENTAL. Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica. \*Estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.*

*DEFORESTACIÓN. Proceso de destrucción de los bosques.*

*EDUCACIÓN AMBIENTAL. Proceso educativo mediante el cual el educando adquiere la percepción global y pormenorizada de todos los componentes del ambiente, tanto natural como social, de la interdependencia y el funcionamiento de los ecosistemas, de la necesidad de su preservación y de su compatibilidad con el desarrollo.*

*GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. Es el aspecto funcional de la gestión de una empresa que desarrolla e implanta las políticas y estrategias ambientales.*

*IMPACTO AMBIENTAL. Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Hay que hacer constar que el término "impacto" no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación; es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del medio ambiente como en la calidad de vida del ser humano. Inmediato o de momento crítico; temporal o permanente; irrecuperable, irreversible, reversible, mitigable, recuperable o fugaz; directo o indirecto; simple, acumulativo o sinérgico.*

*TENSION SUPERFICIAL. La superficie de cualquier líquido se comporta como si sobre esta existe una membrana a tensión. A este fenómeno se le conoce como tensión superficial. La tensión superficial de un líquido está asociada a la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área*

*USO DEL SUELO. Ocupación del suelo por cualquier actividad.*

*ZONA DE AMORTIGUACIÓN (O DE AMORTIGUAMIENTO). Región próxima al borde de un área protegida; zona de transición entre zonas administradas para alcanzar diferentes objetivos.*

## **PRESENTACION.**

*EL presente estudio es formulado con el propósito de identificar y presentar información sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales del Municipio de El Peñol, así como sobre las interacciones positivas y negativas de los principales medios (Atmósfera, Biodiversidad, Bosques, Medio Urbano, Agua, Suelo, Residuos).*

*Esta información, junto con las características socioeconómicas constituye la base a la hora de fijar prioridades del desarrollo sostenible municipal. La caracterización del Medio Ambiente y la instrumentación de políticas, elaboración de metodologías y aplicación de técnicas para su conservación y protección, se ha convertido en los últimos años en uno de los problemas de máxima prioridad de la comunidad nacional e internacional, por sus implicaciones directas en la conservación de la vida en la Tierra.*

*Partiendo de estos argumentos, el presente estudio tiene como objetivo general realizar la valoración del estado actual del medioambiente con vista a mejorar la planificación y gestión ambiental en el territorio municipal, describiendo de manera general los aspectos vinculados con el medio físico (natural) y el socioeconómico (antrópico), permitiendo la identificación de los principales problemas ambientales que afectan al Municipio así como los principales peligros naturales y antrópicos a los que se exponen las comunidades que viven y se desarrollan dentro de el, haciendo énfasis en el estudio del medio geológico, por su función como fuente de recursos, soporte de las actividades humanas y receptor de residuos, con el fin de crear las bases para el plan de educación ambiental y para dotar a la Administración Municipal con la información geoambiental necesaria para evaluar la trascendencia de los problemas ambientales detectados y revelar la necesidad de adoptar un conjunto de medidas de prevención, mitigación y corrección de tales problemas.*

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

*Formular el Plan Ambiental Municipal, mediante la caracterización de sus subsistemas naturales, económicos y sociales para el municipio de El Peñol.*

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- *Identificar y evaluar los diferentes problemas ambientales municipales.*
- *Recoger la información brindada por diferentes direcciones e instituciones del Municipio para conformar la línea base de información.*
- *Brindar de manera general, una actualización y una breve caracterización del estado del medio ambiente actual, identificando los principales problemas que afectan la calidad ambiental del Municipio.*
- *Suministrar a la Contraloría Departamental todos los elementos que sobre el estado de los recursos naturales presentes en el territorio del municipio de El Peñol.*

### 3 MARCO CONTEXTUAL

#### 3.1 RESEÑA HISTORICA.

*El municipio fue creado por medio de la Ordenanza N° 036 de Diciembre 7 de 1998, posicionándose como el número 63 del Departamento de Nariño, donde es uno de los municipios recién nombrados, es por eso que este a su vez es uno con gran biodiversidad y riqueza cultural.*

*Este además de tener sus límites con sus vecinos también es uno de las revelaciones del departamento después de participar en las colonias donde se presenta cada municipio en la ciudad de Pasto.*

*El Peñol “Entre peñas”, sitio que conlleva un valioso contenido histórico y cultural, su fundación se debe al capitán don Diego de Benavides. Los primeros habitantes de estas tierras indígenas eran pertenecientes a la tribu de los Quillacingas, de temperamento belicoso, astuto pero muy laborioso y honrado.*

*En el año de 1631 los indios Sindaguas (tribu guerrera del valle del Patía) desterraron el primer asentamiento de los habitantes de El Peñol, cerca de la confluencia de los ríos Guátara y Patía. Lugar que hoy se conoce con el nombre de Pueblo Viejo. Los habitantes no se dieron por vencidos y se asentaron en Peñol Viejo, pero la fuerte sequía de un verano hizo que se incinerara casi en su totalidad. Se conoce luego de un tercer asentamiento hacia el año de 1912 cuando la nación pensó en ejecutar la instalación de los rieles para el ferrocarril de Nariño, los pocos habitantes que aún permanecían en las ruinas del Peñol Viejo se trasladaron a este lugar, pues se vislumbraba un marcado progreso para esta población.*

*En 1926, el Obispo de Pasto, Antonio María Pueyo de Val lo bautizó con el nombre de “Nuevo Peñol o Salvador” aunque este nombre popular e históricamente fue reemplazado como “El Peñol de los Apréez” por ser esta una de las familias que más poblaron esta zona donde hoy se erige la cabecera municipal.*

*El Peñol perteneció al municipio de El Tambo, Nariño y una de las razones por las cuales se independizó y pasó a ser el municipio No. 63 de los 64 que conforman al departamento de Nariño fue el abandono al que estaba sometido, el deseo de sus pobladores era el de superar las necesidades, el marginamiento y atraso a los que el favoritismo centralista los reducía, fue entonces cuando se elevó a la categoría de municipio con autonomía jurídica y administrativa.*

### 3.2 DIVISIÓN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO.

El municipio de El Peñol fue delimitado por medio de la ordenanza 032 de 1999.

Está ubicado entre las siguientes coordenadas:

1° 26' 38" y 1° 36' 26" de latitud norte y 77° 23' 21" y 77° 29' 31" de longitud oeste.

Comprende una superficie de 11.895 Has, Se encuentra a una altura máxima sobre el nivel del mar que va desde los 480 a 2.200 m.s.n.m.

La temperatura media es de 18° C y el clima es Tropical de montaña.

**Limites.** El municipio limita con:

Norte. Municipio de Policarpa.

Sur. Municipio de El Tambo.

Oriente. Municipio de El Tambo.

Occidente. Municipio de Los Andes.

### 3.3 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.

Su cabecera Municipal cuenta con 6 Corregimientos que a su vez se componen de 23 veredas.

**Tabla 1 Población por veredas y corregimientos**

CORREGIMIENTO	VEREDAS	POBLACION	%
EL PEÑOL	Charguayaco	371	5,14
	Perejil	458	6,35
	Molinoyaco	182	2,52
	La Cuchilla	254	3,52
SUBTOTAL		1.265	17,55
SAN FRANCISCO	San Francisco	653	9,06
	Pindopamba	563	7,81
	San Clemente	84	1,16
	Alto san Francisco	79	1,09
	Banao	657	9,11
SUBTOTAL		2.036	28,25
ALTO PEÑOL	Alto Peñol	368	5,10
	Pueblo Viejo		
	Aguada		
	Pindal	129	1,79
SUBTOTAL		497	6,89
LAS COCHAS	Las Cochass	471	6,53
	La Toma	502	6,96
	Humero	175	
	Guayabillo		
	Torrecilla	202	2,80
	Guayabal		
	Cajabamba		
SUBTOTAL		1.350	18,73

Continua...

<i>PEÑOL VIEJO</i>	<i>Peñol Viejo</i>	<i>357</i>	<i>4,95</i>
<i>SUBTOTAL</i>		<i>357</i>	<i>4,95</i>
<i>GUAMBANGA</i>	<i>Guambanga</i>	<i>568</i>	<i>7,88</i>
	<i>El Rincón</i>	<i>192</i>	<i>2,66</i>
<i>SUBTOTAL</i>		<i>760</i>	<i>10,54</i>
<i>CABECERA MUNICIPAL</i>		<i>940</i>	<i>13,04</i>
<i>TOTAL</i>		<i>7.205</i>	<i>100</i>

**Fuente Sisben**

#### **4. DIAGNOSTICO FISICO - BIOTICO – RECURSOS NATURALES**

Tanto en el presente capítulo, como en el capítulo 5 (IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES QUE ENFRENTA EL MUNICIPIO.), se hace referencia al diagnóstico del recurso suelo, el recurso agua, flora y fauna. La información a continuación presentada se fundamenta en documentos como El Esquema de Ordenamiento territorial, El Plan de uso eficiente y Ahorro del Agua (P.U.E.A), el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (P.S.M.V) y el trabajo de campo por parte del Consultor del presenta Plan Ambiental Municipal para el municipio de El Peñol – Nariño -.

##### **4.1 CLIMATOLOGIA.**

El análisis de las características climatológicas del municipio de El Peñol, se enmarca en la presentación de las pocas fuentes de información existentes en el municipio y de la realidad expresada por sus habitantes en los diferentes eventos de concertación. La información que se presenta a continuación es parte de los datos suministrados por el IDEAM, Estación de Taminango, a partir de estaciones existentes en otros municipios cercanos al municipio de El Peñol.

**4.1.1 Temperatura.** Conforme los reportes del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM del Departamento de Nariño en Septiembre 2 de 1998 se presentan valores totales mensuales de temperatura obteniendo así una temperatura media multianual de 20 °C. De acuerdo con la información existente los meses más calurosos son julio, agosto y septiembre época en donde normalmente empiezan las lluvias y se inician las siembras. Los meses más fríos corresponden a noviembre y diciembre según los confirman las comunidades.

**4.1.3 Precipitación.** Las precipitaciones de la zona registradas por el IDEAM conllevan a que se presenten en el Municipio dos periodos húmedos Marzo, Abril, Mayo, Octubre, Noviembre y Diciembre. Con valores promedios anuales de precipitación de 1.600 mm.

Se presenta también un periodo seco como consecuencia de la ausencia de lluvias que corresponde a los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

**4.1.4 Brillo Solar.** Los meses que registran un menor brillo solar corresponden a Abril y Octubre al tiempo que los de mayor brillo solar coinciden con las épocas donde se presentan las estaciones secas lógicamente meses de Junio, Julio y Agosto.

El brillo solar oscila entre las 1.782 horas anuales y 2.104 horas anuales

**4.1.5 Pisos térmicos.** Se diferencian en el Municipio tres clases de pisos térmicos a saber:

**4.1.5.1 Piso Térmico Frío:** Caracterizado por la zona alta del sistema montañoso localizada entre los 2000 y 3000 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 12°C.

**4.1.5.2 Piso Térmico Medio:** Caracterizado por la zona media de ladera entre los 1000 y 2000 m.s.n.m. sobre las riberas del río Mayo, con temperaturas que oscilan entre 14 y 23°C.

**4.1.5.3 Piso Térmico muy Frío:** Ubicado en la zona alta de ladera entre los 3000 y 3600 m.s.n.m. y una temperatura inferior a los 12°C.

## **4.2 ZONAS DE VIDA**

En el municipio de El Peñol se identifican cuatro zonas de vida, (Ver Mapa 2).

**4.2.1 Bosque muy Húmedo Premontano – bmh-PM:** Hace parte del cinturón cafetero, de actividad agrícola diversa, bosques culturales y es una zona poblada. Se ubica entre los 1000 y 2000 m.s.n.m., una temperatura media de 18°C y una precipitación de 2000 a 4000 m.m.

**4.2.2 Bosque Húmedo premontano – bh-PM:** Es una zona de fuerte presión antrópica, se ubica entre los 1000 y 2000 m.s.n.m., posee una temperatura media de 18°C y la precipitación oscila entre los 1000 y 2000 m.m.

**4.2.3 Bosque Húmedo Montano Bajo – bh-MB:** Se localiza entre los 2000 y 3000 m.s.n.m., posee una temperatura media de 12 a 18°C y una precipitación de 1000 a 2000 m.m.

**4.2.4 Bosque muy Húmedo Montano Bajo – bmh-MB:** Se ubica entre los 2000 y 3000 m.m., la temperatura media oscila entre los 12 y 18°C y la precipitación es de 2000 a 4000 m.m. Es una zona de gran variedad de especies de flora y fauna.

**4.2.5 Planeación Agrícola:** Conforme se establece en el Plan de Desarrollo , en el Municipio de El Peñol, el sector primario de la economía campesina se caracteriza por el predominio de actividades agrícolas y pecuarias de las cuales el 85% de la población dependen económicamente.

Se registra igualmente que como en toda actividad agrícola donde prevalece la agricultura de subsistencia; las siembras se realizan con base a la época de Invierno, correspondiente a los periodos de Marzo, Abril, Mayo, Septiembre, Octubre y Noviembre donde la principal explotación la representan los cultivos transitorios como maíz, fríjol, arveja, yuca, maní y hortalizas; cultivos permanentes y semipermanentes como café, plátano, caña panelera, fique. La explotación ganadera, desarrollada en forma extensiva la representa la cría de bovinos de doble propósito.

### 4.3 HIDROLOGIA

El análisis del componente hídrico del Municipio del Peñol así como la determinación de las características generales, el estado ambiental, caudales y uso del recurso hídrico, se convierten en la principal herramienta a la hora de definir futuras estrategias de planificación del Plan Ambiental Municipal.

El Plan Ambiental Municipal se realiza con información de fuentes primarias como el estudio de Uso Eficiente del Agua PUEAA 2008, elaborado por la entidad municipal en cumplimiento con los requerimientos exigidos por las leyes ambientales (ley 373 de 1997) y posteriormente aprobado por la entidad ambiental encargada (CORPONARIÑO), igualmente se realiza la verificación y codificación de cuencas existentes en el Municipio, basado en el estudio realizado por CORPONARIÑO - Zonificación y Codificación de cuencas hidrográficas en Nariño.

**Tabla 2. Sectorización hidrográfica municipio del Peñol**

ÁREA HIDROLO GICA	CORRIENTES					
	Orden				Extensi on km <sup>2</sup>	%
	Zona hídrica 1	Cuenca 2	Sub cuenca 3	Microcuenca 4		
RIO PATIA cod. 5201 EXT. 114,51 KM2  RIO JUANAMBU EXT. 96,41  pacífico	RIO JUANAMBU EXT. 96,41	Q. Charguayaco (cod. 5204118) Ext. 39,48 km2	Q. Papayo	2,3	2	
				4,5	4	
			Q. Charguayaco (preguntar escurrimiento directo)	3,24	3	
			Q. El balso chaupe	2,73	2	
			Q. La toma	2,98	3	
			Q. Guayabal	2,9	3	
			Q. La mina	4,5	4	
			Q. Charguayaco alto - q. las Lajas	8,23	7	
			Q. San Francisco alto- Q. San Juan	3,79	3	
			Q. San Francisco Bajo	4,26	4	
			Q. Guambanga	8,39	7	
			Unidad de manejo hídrico Q. saraconcho (cod. 5204117) EXT. 8,39 KM2	Zona de manejo Hidrico	8,39	7
			Ctes. Dir. R. Juanambú Bajo (cod. 5204001) EXT. 10,89 KM2	Q. Cajanur	2,79	2

Continúa...

				Zona de Manejo Hidrico Juanambu bajo	8,1	7	
		RIO GUAITARA EXT. 48,81 KM2	Rio molinoyaco (cod. 5205001) EXT. 9,36 KM2	Q. Pisiaga	2,02	2	
					Q. Peñol Viejo	2,74	2
					Zona de Manejo Hidrico	4,6	4
					Zona de Manejo Hidrico Guaitara bajo	19,8	17
			Corrientes directas rio guaitara bajo (cod.5205019) EXT. 39,45 KM2	Q. La Chorrera	2,66	2	
				Q. La Burrera	4,4	4	
				Q. Providencia	3,77	4	
				Q. Las Puntas	4,41	4	
				Q. Brava - Agroyaco	4,41	4	
				Q. San Antonio	1,54	1	
		RIO PATIA MEDIO ext.total 6,94 KM2	Corr. Directas Río Patia medio (cod. 5209016) EXT. 6,94 KM2	Zona de Manejo Hidrico Patia medio	5,4	5	
					114,46	100	

Fuente: Zonificación y Codificación de cuencas hidrográficas en Nariño EOT.

Cada una de estas cuencas se ramifica en subcuencas y microcuencas las cuales se caracterizaron con sus respectivas áreas y porcentajes respecto al área total.

#### **4.3.1 GRAN CUENCA DEL RÍO PATÍA.**

**4.3.1.1 Cuenca del río Juanambú.** Comprende un área de. 96,41 KM2 que representa el 54,7% del área total del municipio. Esta cuenca se subdivide en tres subcuencas, subcuenca de la Quebrada Charguayaco, Unidad de manejo hídrico Quebrada saraconcho y Corrientes Directas Río Juanambú Bajo. En la tabla anterior de Sectorización Hidrográfica del Peñol se define el número o código correspondiente, área y porcentaje de las cuencas, subcuencas y microcuencas.

**4.3.1.2 Subcuenca del río Charguayaco.** Esta Subcuenca está ubicada al sur oriente del municipio, con una extensión de 39,48 km2, que es el 35,4% del área municipal. Las Microcuencas que pertenecen a esta subcuenca son: Q. Papayo (2,3 km<sup>2</sup>), Q. Charguayaco (preguntar escurrimiento directo) (4,5 km<sup>2</sup>), Q. Charguayaco alto - Q. las Lajas (4,5 km<sup>2</sup>), Q. El balso chaupe (3,24 km<sup>2</sup>), Q. Guayabal (2,98 km<sup>2</sup>), Q. La mina (2,9 km<sup>2</sup>), Q. La toma (2,73 km<sup>2</sup>), Q. San Francisco alto- Q. San Juan (8,23 km<sup>2</sup>), Q. San Francisco Bajo (3,79 km<sup>2</sup>), Q. Guambanga (4,26 km<sup>2</sup>), Q. San Francisco Alto- Q. San Juan.

*La subcuenca del río Charguayaco, cubre los servicios ambientales que presta y por ser la única subcuenca donde nace un río importante para el municipio, se considerada como la más importante; ya que en ella se asienta el casco urbano del Peñol y las veredas Charguayaco y Perejil del corregimiento especial; las veredas San Francisco, Banao, Pindopama, San Clemente del corregimiento de San Francisco; la veredas Guambanga y el Rincón del corregimiento de Guambanga; Las Cochas, Cajabamba, La Toma del corregimiento de Las Cochas.*

**4.3.1.3 Microcuenca quebrada san francisco alto.** *Se ubica en el sector suroriental del municipio, con un área de 812 hectáreas, cubre las veredas Perejil, Charguayaco, Molinoyaco, Banao, san Francisco, Casco urbano y Pindopamba.*

*La situación ambiental de esta microcuenca evidencia alto nivel de deterioro del sistema natural, descubierto en procesos de deforestación, contaminación y erosión. Los procesos de sostenibilidad no concuerdan entre el aprovechamiento de recursos naturales y el mantenimiento de los mismos. Esta microcuenca es una de las más pobladas del municipio, por esto presenta agudos niveles de contaminación del recurso hídrico, ocasionando que la calidad para el consumo humano no sea la más óptima. Por otra parte, los bosque naturales poseen bajas extensiones y la variedad de flora y fauna es cada vez más escasa y casi inexistente.*

*La tala continua del bosque protector a ocasiona uno de los graves problemas ambientales en esta Microcuenca, ya que este bosque cada vez es más escaso y tiende a desaparecer, dando paso a cultivos agrícolas y pecuarios, lo cual combinado con las prácticas culturales, la alta pendiente generan degradación del suelo y erosión de este.*

*Los productos obtenidos del bosque son utilizados básicamente para el consumo de energía, posteadura y viviendas. Este problema se acentúa cada día más debido a que en la zona no se hacen actividades de cuidados de regeneración natural y establecimiento de coberturas forestales.*

*En épocas de verano las fuentes abastecedoras disminuyen sus caudales y antes de llegar al tanque de abastecimiento; ya que con manguera se ha tomado de forma ilegal la mayor parte del recurso hídrico, principalmente para actividades de riego, principalmente en las veredas de Guambanga y Pindopamba, donde se cultiva café, caña, plátano, yuca y fríjol.*

*Asociado a esto. Los cultivos agrícolas y pecuarios requieren de cantidades de agroquímicos, los cuales por acción de la escorrentía, van a depositarse en los cuerpos de agua generando contaminación de las fuentes hídricas en la Microcuenca, aguas que no tienen tratamiento y en su mayoría se utilizan para consumo humano.*

*Los principales problemas ambientales que se presentan en esta cuenca son: Los vertimientos de aguas residuales que se generan en el casco urbano de El Peñol,*

*las residuos sólidos que se producen en las viviendas del pueblo, plaza de mercado, matadero y actividades agropecuarias que causan gran contaminación de las corrientes que pertenecen a dicha cuenca, principalmente la Quebrada Don Juan, que recibe toda clase de emanaciones líquidas y sólidas; así mismo los suelos son afectados y contaminados por toda clase de desperdicios orgánicos, químicos e inorgánicos.*

*Teniendo en cuenta que se ha invadido y disminuido el hábitat de las especies de fauna silvestre, ya no se encuentran ejemplares tanto de mamíferos, avifauna, reptiles e insectos, puesto que estos emigran a otros lugares donde encuentran su medio de desarrollo.*

*Este recurso se utiliza para el consumo humano y agrícola.*

*Esta Microcuenca es abastecedor a de 5 acueductos que suministran el recurso a las veredas de Guambanga, Pindopamba y Casco Urbano, el número de usuarios es 60. El agua que consumen está altamente contaminada y la gran mayoría carece de tratamiento para el consumo humano.*

### **Principales fuentes proveedoras de la subcuenca**

*EL HUECO DE LA LAJA: Nace a 1.500 msnm sobre el sector de La Orqueta y desemboca sobre la quebrada San Francisco a una altura de 1.100 msnm, recibe un total de 12 afluentes. De esta quebrada se benefician los acueductos de las veredas de Torrecilla y Cajabamba.*

*QUEBRADA SAN FRANCISCO BAJO: Nace a una altura de 2.000 msnm y desemboca sobre la quebrada Charguayaco a una altura de 800 msnm y recoge aguas de 3 afluentes, las aguas son aprovechadas para el consumo humano de las veredas San Francisco, Pindopamba y Banao.*

*QUEBRADA GUAMBANGA: Nace a 2.000 msnm y desemboca sobre la quebrada Charguayaco a 800 msnm. Recoge agua de 10 afluentes, que abastecen a la vereda de Guambanga.*

*NACIMIENTO GUAYABAL: Nace a 1.400 msnm en el sector de Las Cochas y desemboca en la Quebrada Charguayaco a una altura de 1.000 msnm, cuenta con 11 afluentes Que abastece a la vereda de Guayabal.*

*NACIMIENTO ALTO SAN FRANCISCO: Nace a una altura de 2.000 msnm en la vereda perejil y desemboca sobre la quebrada Charguayaco a 1.000 msnm. Recoge 5 afluentes Sus aguas abastecen a la vereda Alto San Francisco.*

**Tabla 3      Resumen principales características de la Microcuenca san francisco**

MICROCUENCA	Microcuenca Alto San Francisco	CAUDAL PROM
AFLUENTES PRINCIPAL	Quebrada El placer	6.1lts/seg
AREA MICROCUENCA	812	
USO DEL AGUA	consumo humano y agrícola	
COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO	El área de la microcuenca San Francisco, está cubierta en su mayoría por sistemas agroforestales con un total de 264,85 has, con cultivos como plátano y café, le siguen los pastos naturales con un área 192,09 has, donde se encuentra el pasto Puntero, Brinsales, Dalis etc., luego los Bosques naturales secundarios con 189,79 has, en el cual predomina el yarumo, el cedro y el nogal entre otros. Hacen parte también de esta microcuenca los cultivos limpios y densos, como maíz, frijol, yuca y hortalizas; la zona urbana que ocupa un área de 33,91 has y que abarca en su mayoría el total de la cabecera municipal y finalmente los pastos mejorados y el rastrojo que sirve principalmente como protección del suelo y en ocasiones como alimentación de especies pecuarias.	
RECIBE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS DE	casco urbano de El Peñol (viviendas del pueblo, plaza de mercado, matadero), veredas de Guambanga , Pindopamba, El Humero	
GRADO DE CONTAMINACION	ALTO	X
	MEDIO	
	BAJO	
ACUEDUCTO y/o BOCATOMAS	EXISTENCIA	5 bocatomas o captaciones
	NO. USUARIOS	60
PROCESOS EROSIVOS	degradación del suelo	
POBLACION ABASTECIDA	Casco Urbano, veredas Guambanga, Pindopamba.	
VEREDEAS QUE CUBRE LA MICROCUENCA	Perejil, Charguayaco, Molinoyaco, Banao, san Francisco, Casco urbano y Pindopamba	

Fuente: PUEAA PEÑOL 2.008

### **Zona de manejo hídrico del río Juanambú .**

Esta zona que tiene una extensión de 1.471has y representa el 12.4% de la extensión total del Peñol, para una mejor comprensión la zona se ha dividido en dos partes que son:

**Microcuenca Cajaruro**, es una pequeña área de 279 has y representa el 19% de la zona de manejo hídrico y se encuentra en jurisdicción de la vereda Guayabillo.

**Escurrimiento Directo del río Juanambú**, es un área de escurrimiento con un área de 1.192 hectáreas, que representa el 81.0% de la zona de manejo hídrico, se encuentra en la jurisdicción de la vereda Guayabillo. Las principales características de esta zona de manejo hídrico son: la escasa vegetación boscosa, la presencia de vegetación de regeneración – chaparro, el déficit hídrico de la

zona por la baja pluviosidad, las fuertes pendientes y la escasez de asentamientos humanos. Esta zona se dedica al mantenimiento de ganado vacuno en los llamados "sitios" ya que existen algunos chaparros y cobertura herbaria que crecen en épocas de mayor pluviosidad. Por la baja densidad poblacional, la generación de desechos sólidos y líquidos no tiene significancia ambiental.

**Unidad de manejo Hídrico de la Quebrada Saraconcho.** Es un área comprendida por 839 has, representa el 7.1% del área total del municipio y drena sus aguas a la Quebrada Saraconcho y luego este, deposita sus aguas al río Juanambú, esta zona está influenciada por la falla de Saraconcho, que se manifiesta por grandes deslizamientos e inestabilidad de los suelos que van a depositarse en el lecho de la quebrada, observándose grandes cantidades de sedimentos que han colmatado el lecho del río Junambú, se ubica en las veredas Alto San Francisco y San Clemente.

Es una zona desprovista de vegetación natural y los Asentamientos humanos son muy escasos; las actividades agropecuarias son restringidas y las que se realizan se llevan a cabo con muchas limitaciones por la falla geológica que se manifiesta por los grandes volúmenes de tierra que se han desprendido en la zona de ladera.

**Cuenca del Río Guáitara.** Abarca un área de 4.668 hectáreas, que representan el 39.2% del área total, para una mejor comprensión de la cuenca se ha dividido en dos zonas que se relacionan a continuación:

La primera zona corresponde al área de la subcuenca del río Molinoyaco, drenan las aguas al río Molinoyaco, la segunda se caracteriza como una extensa franja o margen sobre el río Guáitara con áreas de fuertes pendientes y escarpes profundos. Cuenta con una red de pequeñas corrientes de importancia que abastece el consumo humano de las veredas Peñol Viejo, Pisiaga y Pindal entre otros y para actividades agropecuarias; algunas corrientes son temporales, posteriormente vierten sus aguas al río Guáitara. A continuación se presenta en forma discriminada las características de las dos zonas de manejo hídrico:

### **Zona de Manejo Hídrico del río Molinoyaco**

El área de la Microcuenca Molinoyaco que corresponde al Municipio de El peñol es de 936,4 has, equivalente al 14,99% del área total de la Subcuenca que comprende un área de 6.178 has, se localiza en el sector sur, en límites con el Municipio de El Tambo. Esta Microcuenca recibe las aguas de las Quebradas: Pisiaga cuya microcuenca tiene 202 has, Quebrada Peñol Viejo con un área de 274 has, y de un escurrimiento directo - Pindal con 464 has.

No existen en esta subcuenca cobertura de bosques naturales de protección ya que la totalidad ha sido destruida y se ha dedicado los suelos a cultivos, se observan en algunos sitios pequeñas áreas de rastrojo y regeneración natural.

*La cuenca del río Molinoyaco Su parte receptora no pertenece al Peñol, pues nace en el Municipio de El Tambo, y en su recorrido hacia la desembocadura del río Guáitara, pasa por las riveras del casco urbano de El Tambo, donde recibe todas las aguas residuales y vertimientos domésticos, comerciales y agropecuarios; además, gran cantidad de residuos sólidos que también se arrojan al lecho del río, ocasionando una altísima contaminación.*

*En un estado de altísima contaminación e impotabilidad ingresa al Peñol, el problema grave radica en que las aguas de este río, a pesar del grado de contaminación se utilizan para abastecer el sistema de riego de Las Cochas, y en las veredas Perejil, se utiliza en épocas de verano para consumo humano. Posteriormente el río Molinoyaco, desemboca sus aguas al río Guáitara. Esta Microcuenca comprende las veredas Alto Peñol, Peñol Viejo, Pindal y el Perejil las cuales tienen un alto índice de necesidades básicas insatisfechas que supera el 80% de la población, siendo la inasistencia escolar el más alto indicador, y el de menor es la vivienda*

*Los acueductos que se abastecen dentro de esta cuenca son el Acueducto Municipal del peñol, acueducto de La Toma y Alto Peñol, los cuales se abastecen de fuentes importantes como Los Arrayanes, Las Palmas y Hueco de San Pablo. Presenta disección de drenaje, posiblemente influenciado por el control tectónico existente en el área.*

*La principal problemática de la subcuenca es la deforestación, igualmente el uso inadecuado del suelo por la presencia de cultivos permanentes como fique, café y frutales, los cuales demandan altos porcentajes de agroquímicos, lo cual genera contaminación ambiental de las fuentes hídricas por el procesamiento de la cabuya y lavado del café.*

*El recurso hídrico, es receptor de gran cantidad de sólidos suspendidos debido a los frecuentes deslizamientos del suelo y a la presencia de aguas servidas y lavado de agroquímicos, en cuento a la fauna silvestre, esta ha emigrado a otros logares, puesto que en la microcuenca no se encuentra alimento ni hábitat para estas especies.*

*En épocas de invierno el acceso vehicular se dificulta debido a la presencia de derrumbes por las altas pendientes presentes en la zona.*

*Las aguas son utilizadas para actividades agropecuarias, principalmente riego, igualmente para abastecer a dicho sistema de riego que beneficia a cinco veredas y más de 300 usuarios y en épocas de verano para el consumo humano pese a su alta contaminación. La demanda hídrica es de 486 usuarios del Acueducto Municipal de El Tambo y algunas veredas de El Tambo y el Peñol en las Veredas Las Cochas, El Perejil.*

**Tabla 4. Resumen principales características de la subcuenca Molinoyaco**

MICROCUENCA		MICROCUENCA RÍO MOLINOYACO	CAUDAL PROM
PRINCIPALA AFLUENTE		RÍO MOLINOYACO	
AFLUENTES		Los Arrayanes	5.5 lts/seg
		Las Palmas	6lts/seg
		Hueco de San Pablo	4.5 lts/seg
AREA MICROCUENCA		6.178 has	
USO DEL AGUA		domésticos, agropecuarios y riego	
COBERTURA VEGETAL		En la subcuenca Molinoyaco, hay presencia de bosque secundario de galería, el cual comprende un área aproximada de 1250 has, al cual le siguen especies de rastrojo con 1460 has aproximadamente, la presencia de bosque natural es escasa, ya que por efectos de la ampliación de la frontera agrícola, estas especies han sido extraídas casi en su totalidad, el resto de cobertura corresponde a cultivos limpios y sistemas agroforestales.	
RECIBE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS DE		Bello Horizonte, La Granja, Trojayaco, Las Palmas, Alto san Pablo, Cascajal Alto, Granadillo, Potrerillo, Cascajal Bajo, Chagraurco, La cafelina, Humitaro, Plan verde y la cabecera Municipal del Tambo.	
GRADO DE CONTAMINACION		ALTO	X
		MEDIO	
		BAJO	
DEMANDA HIDRICA	ACUEDUCTO	acueducto	
	No. USUARIOS	486	
PROCESOS EROSIVOS		Deforestación, contaminación, erosión superficial de los suelos	
POBLACION ABASTECIDA		Acueducto Municipal de El Tambo y algunas veredas de El Tambo y el Peñol en las Veredas Las Cochas, El Perejil.	
VEREDEAS QUE ABARCA LA MICROCUENCA		Llano largo, Bello Horizonte, La Granja, Trojayaco, Las Palmas, Alto san Pablo, Cascajal Alto, Granadillo, Potrerillo, Cascajal Bajo, Chagraurco, La cafelina, Humitaro, Plan verde	

Fuente: PUEAA PEÑOL 2.008

### **Zona de Manejo Hídrico del río Guaitara bajo.**

De igual forma a sido catalogada como Zona de Manejo hídrico del río Guáitara Bajo, tiene un área de 3.728 has y representa el 31.3% del área total del municipio. Las principales microcuencas que se localizan en esta zona son: La Chorrera que tiene un área de 266 has, La Burrera, cuya área es de 440 has., Providencia, con 277 has, Las Puntas, con 441 has, Higueros, Brava, Agroyaco, con 244 has y un escurrimiento directo que tiene un área de 2.060 has, en el cual existen ocho drenajes directos, la mayoría sin nombre y muchos de estos temporales que desembocan al río Guáitara. Veredas: Humero, Torrecilla, Aguada, Pueblo Viejo y Pindal.

*El área está constituida por una margen del cañón final donde desembocan sus aguas el río Guáitara al río Patía, la cual se caracteriza por las fuertes pendientes y escasa vegetación en la parte baja, las temperaturas predominantes en la zona de manejo hídrico del Guáitara Bajo son las más altas del municipio con un promedio de superior a 30 grados centígrados.*

*La principal microcuenca es la Burrera, por la extensión que cubre y por qué su caudal abastece la vereda de Peñol Viejo. Los problemas ambientales que existen en esta zona son la escasa vegetación en las partes más bajas, únicamente en las áreas donde nacen las quebradas mencionadas anteriormente, existen en la parte más baja de esta subcuenca corrientes hídricas temporales, por tal razón no tienen nombre. En la parte alta los suelos son de mejor calidad y se desarrollan actividades agropecuarias con cultivos de clima medio y cálido. La población que habita en las veredas de la subcuenca contamina las fuentes hídricas por residuos orgánicos sólidos y líquidos proveniente de las viviendas y desarrollo de actividades agropecuarias las cuales no reciben ningún tratamiento.*

### **Microcuenca quebrada la burrera**

*Localizada en el sur occidente del municipio con una extensión de 440 hectáreas que representa el 4% del área total de la zona de manejo hídrico del río Guáitara, principal afluente la quebrada la Burrera. Comprende las veredas Pueblo Viejo, Peñol Viejo, Torrecillas, Las Cochas y Humero.*

*Los problemas ambientales que existen en esta zona son la escasa vegetación en las partes más bajas de la microcuenca, unido al acelerado proceso de deforestación que se está realizando en la zona protectora; por esta razón la gente se ve en la necesidad de tomar agua del acueducto de riego que transporta aguas residuales, lo cual se traduce en enfermedades y complicaciones principalmente para los niños y ancianos. Dadas estas condiciones el agua es suministrada normalmente cada dos días, y en época de verano cada 4 días. En muchas ocasiones se tiene que suspender las clases en las instituciones educativas; debido a que no hay suministro de agua; igualmente el agua no recibe tratamiento y en los tanques de almacenamiento es frecuente la presencia de semovientes.*

*En la parte Baja los suelos son de mejor calidad y se desarrollan actividades agropecuarias con cultivos de clima medio y cálido. La población que habita en las veredas de la cuenca contamina las fuentes hídricas por residuos orgánicos sólidos y líquidos provenientes de las viviendas.*

*Teniendo en cuenta la escasa vegetación, se ha disminuido el hábitat de las especies de fauna silvestre, ya no se encuentran ejemplares tanto de mamíferos, avifauna, reptiles e insectos, puesto que estos emigran a otros lugares donde encuentran su nicho y hábitat.*

*El recurso hídrico de esta microcuenca se utiliza para el consumo doméstico y las labores agrícolas y pecuarias.*

La comunidad usuaria de la microcuenca cuenta con servicio de acueducto el cual no tiene tratamiento óptimo y el suministro de agua es esporádico. El servicio de energía eléctrica cubre a un 85% de la comunidad de la microcuenca; además se tiene acceso a dos establecimientos educativos, una zona de recreación y tres hogares comunitarios del ICBF.

**Tabla 5 Resumen principales características de la Microcuenca la Burrera**

MICROCUENCA		MICROCUENCA LA BURRERA	CAUDAL PROM
AFLUENTES		Quebrada La Burrera	4.6lts/seg
AREA		461	
USO DEL AGUA		Consumo humano y actividades Agropecuarias	
COBERTURA VEGETAL (HAS) USO DEL SUELO		La mayor cantidad de área de esta microcuenca se encuentra dominada por Pastos Naturales con 180,76 has, seguida de bosques naturales secundarios con 149,53 has, los cultivos agroforestales, rastrojos en la parte media y alta y cultivos limpios como hortalizas, maíz y frijol ocupan la otra parte del área total de la microcuenca.	
GRADO DE CONTAMINACION	ALTO		
	MEDIO	X	
	BAJO		
ACUEDUCTO y/o BOCATOMAS	EXISTENCIA	Acueducto sin tratamiento	
	NUMERO DE USUARIOS	180	
PROCESOS EROSIVOS		acelerado proceso de deforestación,	
POBLACION ABASTECIDA		Las Cochass, la Toma	
VEREDEAS QUE ABARCA LA M.		Pueblo Viejo, Peñol Viejo, Torrecillas, Las Cochass y Humero.	

Fuente: PUEAA PEÑOL 2.008

#### 4.4 GEOMORFOLOGIA.

Para identificar y correlacionar las unidades estratigráficas que afloran en el municipio del Peñol, se realizó una recopilación y análisis de información existente referente a la cartografía geológica, existente en el área, utilizando como principal fuente los trabajos adelantados por INGEOMINAS. A continuación se relacionan las fuentes primarias que sirvieron de base para describir la geología presente en el municipio:

1. ARANGO JL Y PONCE A.M., Mapa Geológico del departamento de Nariño, Escala 1:400.000, Ingeominas, 1982.
2. MURCIA, L. y CEPEDA, H., 1984. Mapa geológico de la plancha 410 – La Unión, a Escala 1:100.000, Ingeominas, Bogotá. 1991.

3. NIVIA, A., et. Al., 1996, 1997. *El Complejo Estructural Dagua, registro de deformación de la Provincia Litosférica Oceánica Cretácica Occidental. Memorias VII Congreso Colombiano de Geología. Bogotá. Inédito.*
4. RINCÓN J. P., PATIÑO B. C. H, 1998. *Cartografía Geológica de la Plancha 410 – 1A, municipio de Cumbitara, Nariño, Escala 1:25.000 - Tesis de grado, Universidad de Caldas, Manizales.*
5. GONZÁLEZ H. et. al., 2002, *Geología y Geomorfología de la Plancha 428 Túquerres, escala 1:100.000, Ingeominas.*

### **Nomenclatura estratigráfica.**

*Las rocas volcánicas básicas y sedimentarias cretáceas que constituyen el basamento de la Cordillera Occidental se han clasificado utilizando varios esquemas de nomenclatura estratigráfica; denominándose las rocas volcánicas (Kvs) Grupo Diabásico, (Nelson, 1957, en RINCÓN J. P., PATIÑO B. C. H, 1998), ó Formación Volcánica en el sentido de ASPDEN (1984), y las rocas de origen sedimentario con intercalaciones de rocas volcánicas agrupándose en El Complejo Estructural Dagua (NIVIA et al., 1996).*

*En el presente trabajo se utilizará la nomenclatura tradicional utilizada por MURCIA, L. y CEPEDA, H., 1984, relacionada con la descrita por reestructurada por NIVIA, A., et. Al., 1996.*

### **Marco Geológico Regional**

*En el área se presentan varios tipos de rocas que comprenden unidades metasedimentarias y metavolcánicas básicas de origen marino, afectadas por metamorfismo dinámico principalmente, además de depósitos terciarios asociados a actividad volcánica y sedimentaria y depósitos cuaternarios. Cada una de ellas presenta características propias que las identifican en cuanto a su disposición estructural, composición, textura y correlación.*

*La nomenclatura utilizada en éste trabajo se ha tomado de manera informal y haciendo referencia a la edad y a la composición de las unidades, las características principales son fácilmente correlacionables con de las descripciones de unidades, realizadas por NIVIA et al., (1996), en su trabajo de carácter regional y la utilizada por Murcia y Cepeda (1991).*

*Las unidades litoestratigráficas más antiguas en el área del municipio de El Peñol, corresponden al Cretácico Superior y representan rocas de corteza oceánica: vulcanitas de la Formación Volcánica (Grupo Diabásico) y sedimentitas asociadas representadas por metasedimentitas del Complejo estructural Dagua (Grupo Dagua), unidades afectadas por metamorfismo dinámico.*

**Grupo Diabásico – Kvs (Rocas Ígneas Volcánicas – Formación Volcánica).** En Colombia, las rocas volcánicas básicas que constituyen buena parte de la Cordillera Occidental, en su sector meridional, consisten de una estrecha asociación de diabasas, basaltos y tobas básicas con algunas intercalaciones de chert, que han sido agrupadas bajo diferentes nombres como formaciones ó grupos: Formación Diabásica (Hubach & Alvarado, 1945), Grupo Diabásico (Nelson, 1962; Barrero, 1979), Formación Volcánica (Aspden, 1984; Nivia, 2001). En el sector septentrional de la Cordillera Occidental, estas secuencias compuestas por rocas volcánicas con intercalaciones de chert negro, se han descrito y cartografiado como Formación Barroso (Álvarez y González, 1978) y Basaltos de la Trinidad (Parra, 1983), representados por espilitas, diabasas, basaltos porfiríticos, basaltos, aglomerados, brechas y tobas volcánicas, que se correlacionan litoestratigráficamente con el Grupo Diabásico. En este trabajo se toma la definición descrita por Nelson (1962), quien utiliza el término Grupo Diabásico, para referirse a los derrames diabásicos que afloran desde el occidente de Cali hasta la llanura costera del Pacífico; y que localmente presentan intercalaciones delgadas de pizarras silíceas o cherts a veces fosilíferos. Ingeominas, 2002.

**Conjunto Kv.** Aflora al sudeste del municipio, buenos afloramientos se observan en el carretable El Tambo - El Peñol y en la vereda Alto San Francisco. Geomorfológicamente se caracteriza por presentar cimas suaves y alargadas, pendientes fuertes, laderas largas.

**Litología:** La litología incluye rocas de composición andesítica a basáltica con variaciones texturales, diabasas, algunos niveles de rocas sedimentarias silíceas y tobas acuógenas.

**Contactos:** Este conjunto se encuentra en contacto tectónico por medio de la Falla Ancuya - El Peñol, con la Formación Esmita (TMe) y en contacto discordante con los depósitos cuaternarios de terrazas (Qt), coluviales (Qc) y aluviales (Qal).

El contacto del Grupo Diabásico con el Grupo Dagua en campo se encuentra enmascarado y en consecuencia se considera que en el área objeto de ésta plancha no se encontraron argumentos nuevos o que aporten al conocimiento de las relaciones estratigráficas entre los grupos Dagua y Diabásico. El análisis fotogeológico permite identificar un alineamiento, que puede interpretarse como contacto fallado, sin embargo, dada la estrecha relación establecida por otros trabajos entre ambas unidades, el Diabásico sería un piso oceánico (Nivia, 2001), sobre el cual se depositaron los sedimentos del Grupo Dagua, por lo tanto, podría tratarse de un contacto inconforme o una discordancia. Ingeominas, 2002.

**Conjunto Kvd.** Aflora al occidente del municipio, geomorfológicamente constituye un cerro de cimas redondeadas y pendientes moderadas.

*Litología: La litología incluye rocas de composición andesítica a basáltica, con variaciones texturales, diabasa, intercalaciones de limolitas silíceas. Los flujos básicos con fenocristales grandes predominan y se presentan como diques y sills. Microscópicamente, presentan textura diabásica a microdiabásica hasta pilotaxítica en un avanzado estado de espilitización; tienen como minerales esenciales plagioclasa, piroxeno y vidrio devitrificado. El mineral accesorio típico es ilmenita, en tanto que como minerales secundarios o de alteración se encuentran clorita, calcita, sericita y epidota. La plagioclasa es el mineral más abundante y constituye hasta el 65% del total de la roca, se presenta en cristales alargados, tabulares, con maclas según Carlsbad, pero se dificulta su identificación, debido a su alteración a filosilicatos (clorita y sericita) y calcita.*

*Millward (1984), basado en análisis químicos sobre rocas colectadas en el flanco occidental de la Cordillera Occidental al norte de Cali, concluye que las rocas que corresponden al Grupo Diabásico, probablemente representan parte de una secuencia de basaltos de piso oceánico. En este caso, el Grupo Dagua consistiría en los sedimentos marinos que se depositaron sobre el fondo oceánico compuesto por basaltos y diabasas. Nivia (2001), considera que el Grupo Diabásico es un piso oceánico, sobre el cual se depositaron los sedimentos silíceos y detríticos, en los cuales puede haber derrames lávicos intercalados. Ingeominas, 2002.*

*Edad: Las edades reportadas para el grupo Diabásico están basadas tanto en dataciones paleontológicas (estudios de fauna), como radiométricas. Nelson (1962), indica que H. Bürgl, le asignó, al Diabásico una edad Coniaciano inferior, como resultado de las determinaciones realizadas a algunos de los foraminíferos encontrados en limolitas silíceas.*

*Etayo-Serna, en Barrero (1979), estudió dos amonites de la quebrada San Marcos (Vijes), los cuales son indicativos del Turoniano. Bürgl (1956), había reportado una edad de Coniaciano inferior, para algunos fósiles, encontrados en esta misma quebrada.*

### **Formación Esmita y Depósitos Cuaternarios.**

*Metamorfismo: Las rocas del Grupo Dagua, y especialmente la denominada Formación Cisneros (Barrero, 1979), han sido descritas, en la mayoría de los trabajos, con una terminología que implica condiciones de metamorfismo dinamotérmico regional. Sin embargo, en otras áreas donde aflora, estas rocas muestran evidencias claras de cataclasis y ocasionalmente de milonitización, cuya intensidad de deformación varía de acuerdo con la naturaleza de las rocas involucradas, y que estarían relacionadas al fallamiento que afecta esta unidad.*

*bioestratigráficos diferentes, Albiano a Maastrichtiano el primero y Campaniano a Maastrichtiano el segundo.*

*Como se puede deducir, la edad de las rocas sedimentarias del núcleo de la Cordillera Occidental, no esta muy bien definida, no solo por la escasez de fósiles,*

sino también por la falta de columnas estratigráficas representativas que contengan a su vez material paleontológico con intervalos bioestratigráficos bien definidos.

### **Cenozoico - Formación Esmita -.**

La Formación Esmita fue descrita por León et al. (1973) en el río Esmita al sur de Popayán y corresponde al llamado por Grosse (1935b) Mediaterciario del Patía. No obstante que INGEOMINAS & Geoestudios (2000a) mencionan que algunos autores separaron el nivel conglomerático superior de la Formación Esmita y lo denominaron Formación Patía, este nombre no ha sido muy utilizado en la estratigrafía de la zona y se prefiere el nombre de Formación Esmita.

Esta unidad, aflora en el municipio de El Peñol, en el sector centro sur - noreste del municipio, geomorfológicamente se caracteriza por presentar relieve ondulado, suavizado, con pendientes moderadas, drenaje denso de tipo subdendrítico.

*Litología:* En el área la Formación Esmita agrupa una sucesión predominantemente rudítica, conformada por capas medias y gruesas de conglomerados polimícticos de color verde con guijos de chert negro, cuarzo lechoso, basaltos y andesitas, de color verde que alternan con capas delgadas y medias de litoarenitas (grauvacas), de grano medio a grueso, con estratificación plano paralela continua y color verde.

### **Depósito Asociado a Actividad Volcánica (TQvsd)**

Estos depósitos volcánicos no diferenciados, afloran en la parte occidental del municipio, geomorfológicamente se caracterizan por un relieve de cimas suavizadas con laderas alargadas y fuertes pendientes.

*Litología:* La litología incluye lavas andesítica, flujos de ceniza y dacíticos de pumita, lahares y tobas en diferentes proporciones. Los flujos de ceniza están compuestos principalmente por vidrio, biotita, plagioclasa, hornblenda, fragmentos de pumita, muy deleznales.

**Contactos:** Esta unidad se encuentra reposando discordantemente sobre rocas del Complejo Estructural Dagua (Kmsv).

*Origen:* El depósito anteriormente descrito se asocia a la actividad volcánica que se ha producido en el sudoeste colombiano desde el Plio-Pleistoceno hasta el reciente (MURCIA, A. Y CEPEDA, H., 1.991).

Sobre estos depósitos se observa un gran desarrollo de erosión laminar, caracterizada por el desarrollo de pequeños surcos o canales que van erosionando poco a poco las laderas donde se presentan.

*Edad: De acuerdo con Murcia & Cepeda (1991a y b) y con base en la presencia de fósiles y datación de los cuerpos dacíticos que intruyen la secuencia, la edad es del Oligoceno tardío al Mioceno medio.*

### **Depósitos Coluviales (Qc.)**

*Estos depósitos se localizan en el sector norte del casco urbano municipal, vereda San Francisco, sobre las laderas como depósitos de pendiente. Estos depósitos se forman por origen gravitatorio y por remoción en masa asociada en este sector a las pronunciadas pendientes y fallamiento producido en el área. Los coluviones se conforman de fragmentos mal calibrados hasta tamaño bloques, de composición volcánica, lavas porfídicas (andesitas y basaltos) y diabasa, reposan discordantemente sobre la unidad metavolcánicas (Kv.) y sobre la Formación*

### **Esmita (TMe). Depósitos aluviales (Qal)**

*Son depósitos de tipo aluvial que se encuentran bastante restringidos arealmente y únicamente se presentan como barras de meandro (point bars) o barras longitudinales depositadas por la dinámica fluvial de los Ríos Patía, Guáitara, Guambuyaco, quebrada Saraconcho y San Francisco, la quebrada Santa Marta y demás corrientes. Están conformados por fragmentos inconsolidados cuya composición depende del lecho que los cauces drenen.*

## **5 IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES QUE ENFRENTA EL MUNICIPIO.**

*El capítulo anterior y el presente, tienen relación directa debido a que el Plan Ambiental Municipal, focalizará acciones para que el municipio de El Peñol, enfrente y solucione a corto, mediano y largo plazo, los impactos generados sobre los recursos naturales (Suelo, agua, Flora y Fauna).*

*En la parte alta de las microcuencas se presenta una gran disminución de la cobertura vegetal causada por la tala y quema indiscriminada, la cual conlleva a la disminución de las fuentes hídricas al tiempo que contribuye en gran parte a los procesos de degradación de los suelos.*

*En general los cultivos predominantes en las veredas del municipio son: el café, maíz, plátano, yuca, frijol, caña panelera; a nivel pecuario sobresale la ganadería extensiva con predominio de pastos naturales especialmente en áreas donde se ha ampliado la frontera agrícola. En términos generales en el municipio de El Peñol predominan los cultivos misceláneos en los diferentes pisos térmicos, sobresalen los cultivos de caña panelera, maíz, arveja y frutales en los cuales, como puede verse en el mapa se intercala coca en muy pequeña escala, el bosque natural secundario se encuentra en muy pequeñas áreas de las veredas Pindopamba. San Clemente, El Pindal. A nivel de ganadería predomina el pasto natural y pasto natural enmalezado.*

*La gran mayoría de los bosques naturales han sido arrasados totalmente, quedando solo algunos bosques secundarios en las cañadas de las laderas, los cuales son objeto de fuerte presión antrópica para la ampliación de la frontera agrícola.*

*La flora está constituida por Quillototo, Encino, Mosquero, Pichuelo, Guariango, Motilón silvestre, Brasil, Guayacán, Pimiento, Mulato o Jigua, Balso, Carbonero, Mortiño, Roble, Sindayo.*

**Imagen 1. Cobertura Vegetal Microcuenca Quebrada. Charguayaco Alto - La Laja**



Fuente. Este Estudio.

*Los bosques deben ser objeto de especial manejo y protección, de igual manera los suelos que están sobreexplotados con pastoreo y agricultura intensiva en áreas de ladera con peligro de erosión. Vegetal*

*La oferta ambiental está dada por las microcuencas productoras de agua para acueductos y sistemas de riego, los bosques protectores de agua y suelo, los suelos de mediana fertilidad para la producción de alimentos, áreas potenciales para reforestación y el establecimiento de bosques productores de leña.*

**5.1 IMPACTO DE ACTIVIDADES SOCIECONOMICAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.**

*Las zonas de mayor pendiente están sometidas a un uso y manejo inadecuado de suelos, que trae consigo el proceso erosivo denominado pata de vaca y por otro lado el establecimiento de cultivos limpios en pendientes fuertes y pronunciadas, sin prácticas de manejo y conservación de suelos adecuados, unido a la tradicional práctica de las quemas, quedando expuesto a las lluvias y al consecuente aumento de la escorrentía que acelera el proceso erosivo.*

*De igual forma se presenta la ocurrencia de talas como consecuencia de una tradición cultural y en algunos casos como alternativa prioritariamente económica (Disminución de jornales en la preparación del suelo); la continua presión que se ejerce sobre el recurso bosque con el fin de ampliar las áreas para la actividad agrícola y pecuaria afectan zonas de características protectoras en la parte alta de las cuencas hidrográficas.*

*En las veredas que se explota el cultivo del fique se presenta alto grado de contaminación con la explotación de éste ya que el lavado de la fibra*

generalmente ocurre en las quebradas, lo cual trae como consecuencia el deterioro y en algunas casos la extinción de la fauna ictiológica.

Dado el mal uso y/o explotación de los recursos existentes en el municipio se hace necesario adecuar el uso de la tierra al potencial del ecosistema en el cual se desarrolla toda actividad agropecuaria, aportando la tecnología disponible y accesible para los diferentes grupos de agricultores. Por lo tanto la intensidad del uso debe disminuir en función de la fragilidad del Ecosistema.

## 5.2 AMENAZAS NATURALES Y ANTROPICAS

**Conceptualización** Para comprender en detalle en que consiste lo relacionado con amenaza, vulnerabilidad y riesgo se presenta a continuación sus definiciones:

- **Amenaza:** Es el peligro latente que representa la posible ocurrencia de un evento catastrófico de origen natural o tectónico, en un periodo de tiempo y en un área determinada
- **Vulnerabilidad:** Es la condición en que se encuentran las personas y los bienes expuestos a un grado de amenaza, en relación con su capacidad o inhabilidad para afrontar o soportar la acción de un evento posible.
- **Riesgo:** La combinación de la amenaza y la vulnerabilidad nos determina el riesgo, el cual nos indica la probable de bienes y personas en caso de presentarse un evento determinado.

Las amenazas socio-naturales hacen referencia a fenómenos que comúnmente se asocian a la naturaleza pero que en su ocurrencia y/o magnitud tienen influencia humana debido a procesos insostenibles de uso y ocupación del territorio, es cuando la degradación ambiental genera amenazas, por ejemplo la tala de bosques muy frecuentemente incrementa la probabilidad de ocurrencia de inundaciones y deslizamientos en las cuencas hidrográficas, o el uso intensivo de agroquímicos que puede provocar la generación de plagas.

Las amenazas antrópicas por su parte, se definen como fenómenos generados por los desequilibrios y contradicciones sociales, tales como los accidentes tecnológicos, industriales o químicos y problemas de contaminación por mal manejo de tecnologías o falta de mantenimiento.

Estrictamente, ningún fenómeno es inherente a una amenaza o peligro; este carácter se lo da la vulnerabilidad y exposición al fenómeno de las comunidades y elementos físicos y socioeconómicos.

La vulnerabilidad hace referencia a la susceptibilidad o debilidad que presenta una sociedad, frente a las amenazas que la afectan y su capacidad de sobreponerse

luego de la afectación. La vulnerabilidad es un fenómeno eminentemente social relacionado con las carencias de desarrollo que presenta una sociedad.

**5.2.1 Identificación y Priorización de Amenazas.** Nariño posee una tectónica compleja que se manifiesta en su relieve topográfico y su actual actividad sísmica y volcánica, por otra parte los efectos climáticos y la ocupación del territorio, hacen que el departamento se encuentre expuesto a diferentes amenazas como los deslizamientos, inundaciones, tecnológicas entre otros, por otra parte las condiciones de vulnerabilidad física, social, económica de la población y de líneas vitales, incrementan la situación de riesgo, que se pueden convertir en desastre.

Particularmente en el municipio de El Peñol se presentan amenazas de origen natural y antrópico, las cuales se resumen a continuación:

**Tabla 6 Amenazas de origen natural y antrópico en el municipio de El Peñol**

AMENAZAS			PRIORIDAD		
			I	II	III
AMENAZAS NATURALES	GEOLÓGICAS	Sismos	X		
		Erosión (deslizamientos)	X		
	HIDROLÓGICAS	Inundación súbita		X	
		Inundación estructural (en centros poblados)			X
	CLIMÁTICAS	Fenómeno cálido y frío del pacífico		X	
AMENAZAS ANTROPICAS	Accidentes de tránsito terrestre				X
	Tecnológicas			X	
	Incendio de cobertura vegetal			X	
	Eventos de afluencia masiva de público			X	
	Extracción de recursos naturales no renovables (minería)				X
	Contaminación hídrica			X	

**Tabla 7 Concepto y prioridad de amenazas**

PRIORIDAD	CONCEPTO
I	Amenazas que por su potencialidad, cobertura territorial, comportamiento histórico conocido y condiciones en las que se presentaría actualmente, puedan afectar en gran medida la salud de las personas, la infraestructura o las redes de servicio en el municipio.
II	Amenazas que por sus características asociativas a eventos desencadenantes primarios, puedan potenciar mayores afectaciones en el municipio.
III	Amenazas de efecto limitado, baja potencialidad o área de afectación pequeña que por sus características sólo producirían afectaciones parciales o temporales en la población e infraestructura.

## **5.2.2 Evaluación de las Amenazas de Origen Natural en el Municipio**

### **5.2.2.1 Amenazas Geológicas**

*Amenaza Sísmica. Esta amenaza en el municipio es priorizada como I, es decir se considera una amenaza que por su potencialidad, cobertura territorial, comportamiento histórico conocido y condiciones en las que se presentaría actualmente, puedan afectar en gran medida la salud de las personas, la infraestructura o las redes de servicio en el municipio.*

*Colombia se localiza geográficamente en la esquina noroccidental de Suramérica. Esta zona se caracteriza por presentar una estructura tectónica compleja, ya que en ella convergen tres placas litosféricas: la Placa de Nazca localizada en el Océano Pacífico, la Placa Caribe en el Mar Caribe y la Placa Suramericana en la zona continental. Esta junta triple ha estado presente durante los últimos 5 millones de años (m.a.). Estas tres placas se desplazan con velocidades y sentidos diferentes; en el caso de Colombia, las Placas de Nazca y del Caribe se mueven bajo la Placa Suramericana en un proceso denominado subducción. Este proceso tiene características diferentes para cada uno de los casos: la Placa de Nazca se mueve hacia el este, mientras que la Placa Caribe se desplaza hacia el sureste, a una velocidad menor que la de la Placa de Nazca.*

*Además de la existencia de estas tres placas, dos bloques adicionales o microplacas se han sugerido para explicar la complejidad tectónica del área donde convergen las placas principales: el Bloque de Panamá y el Bloque Andino. Este último se extiende desde la costa Pacífica hasta el borde Oriental de la Cordillera Oriental, donde está limitado por el Sistema de Fallas del Borde Llanero. Este bloque se mueve hacia el noreste con respecto a la Placa Suramericana.*

*El Departamento de Nariño está altamente expuesto a actividad sísmica debido a que puede ser afectado por un complejo sistema de fuerzas tectónicas que se derivan de la interacción de las placas Nazca y Suramericana, cuyos procesos a través de periodos de tiempo prolongados, han contribuido a la generación del relieve andino, con la presencia de varios sistemas de fallas activos.*

*En general, se entiende por amenaza sísmica a la probabilidad de que un sismo de cierta magnitud ocurra en una zona en un periodo futuro, es decir, que un determinado valor de aceleración iguale o supere un nivel de referencia; más técnicamente, la amenaza sísmica hace referencia a la probabilidad de que un determinado valor de aceleración máxima a nivel local sea excedido en un periodo de retorno especificado.*

*Cuando se pretende evaluar la amenaza sísmica de un lugar, es necesario determinar las sismofuentes que puedan generar aceleraciones tales que afecten el sitio en cuestión. Una sismofuente es una zona de la corteza terrestre o del interior de ésta que se reconoce como potencialmente productora de sismos. La zona que envuelve estas sismofuentes se denomina área de influencia sísmica.*

*De cada una de las sismofuentes localizadas en el área de influencia es necesario conocer ciertos parámetros como: localización de los focos sísmicos, recurrencia de las magnitudes, magnitudes máximas, etc. A partir de estos parámetros se calculan las leyes de atenuación de la aceleración para la zona y posteriormente se determina la función de probabilidad que va a utilizarse para el cálculo de la amenaza. El municipio de El Peñol se incluye dentro de la zona de amenaza sísmica alta, que comprende además de la totalidad de la costa pacífica, casi toda el área andina, señalada con color rojo en el mapa de la Figura 2, según el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia realizado por la Universidad de los Andes, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) e Ingeominas, cuya primera edición fue publicada en 1996 por la AIS. Dicho trabajo corresponde a la actualización del estudio llevado a cabo en el año 1984 como consecuencia del terremoto de Popayán para la primera versión del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (Decreto 1400 de 1984). En los mapas de amenaza sísmica incluidos en las normas colombianas de diseño y construcción sismoresistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998 y Decreto 34 de 1999) se zonifica el país en términos de Aa, que corresponde a las aceleraciones horizontales de sismo de diseño, expresadas en porcentaje de aceleración de la gravedad. El parámetro sísmico más importante desde el punto de vista de la ingeniería estructural es la aceleración horizontal pico del terreno que se pueda presentar durante la vida útil de la construcción, debido a que es la que mayor incidencia tiene sobre ésta cuando el foco del sismo es relativamente lejano. Es decir, en las diferentes zonas se deben calcular las estructuras civiles con base en los valores Aa especificados para cada una. A mayor valor de Aa, mayor amenaza sísmica.*

*De ésta forma, los mapas de amenaza sísmica están expresados en función de los parámetros de aceleración horizontal efectiva, Aa y aceleración vertical efectiva Ad. Al municipio de El Peñol le corresponde una Aa=0.30 - 0.35G y un Ad=0.04G. Estas aceleraciones son las que deben tenerse en cuenta, como mínimo, para el diseño de construcciones sismoresistentes en el casco urbano del Municipio de El Peñol.*

*El estudio antes mencionado es de carácter nacional y regional, por lo tanto no considera las condiciones particulares de sitio, es decir, las propiedades del subsuelo sobre el que está construida la población. Las aceleraciones horizontal y vertical efectivas producidas por un evento sísmico pueden ser amplificadas o mitigadas por las condiciones del subsuelo presentes en cada lugar particular de la cabecera municipal, por lo que se recomienda llevar a cabo posteriormente estudios encaminados a determinar las condiciones de sitio en el casco urbano del municipio, y así definir las zonas de éste que resultarán más afectadas por la ocurrencia de un sismo en el futuro.*

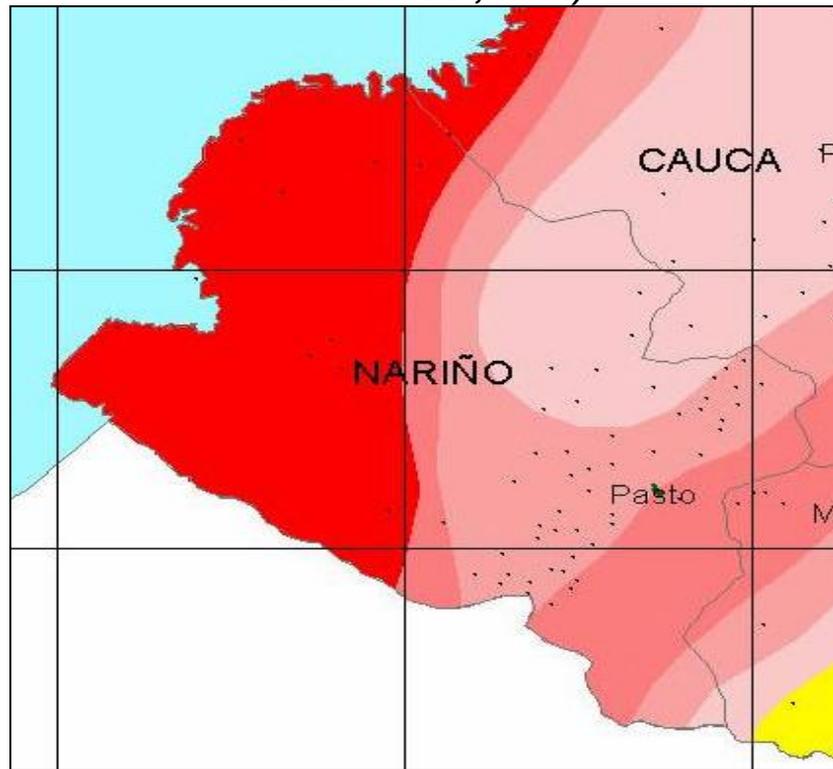
*Cabe anotar que no se han llevado a cabo microzonificaciones sísmicas en el departamento, que permitan dividir las áreas municipales en zonas de mayor o menor amenaza, pues el estudio mencionado es demasiado general como para*

emplearlo a escalas municipales. Además, se considera de urgente necesidad la ejecución de estudios integrados de Geotectónica en los que se integre la tasa de actividad, el estado de esfuerzos, la posible magnitud máxima, el periodo de retorno y la geometría general de las fallas del país.

Debe recordarse que fallas muy modestas pueden producir sismos pequeños pero muy superficiales con alta capacidad destructora, como lo demostró el sismo del 31 de marzo de 1983 en Popayán y sus poblaciones aledañas.

Hay que mencionar que mediante el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, se da conocer la Norma Sismo Resistente 2010 (NSR-10), para actualizar el Reglamento Técnico de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98, mediante la cual se espera que las estructuras construidas bajo la NSR-10, deben ser capaces de resistir temblores de poca intensidad sin daño, temblores de mediana intensidad sin daño estructural y un temblor fuerte sin colapso.

**Figura No 1 Zonificación de amenaza sísmica en el área de estudio (AIS, INGEOMINAS, 1.996)**



Fuente. E.O.T El Peñol

Las variaciones de la aceleración máxima esperada en un periodo de recurrencia de 100 años, oscilan entre 0,25 y 0,40.

0.35 - 0.40g (Amenaza Alta)

	0.30 - 0.35g (Amenaza Alta)
	0.25 - 0.30g (Amenaza Alta)

Lo más preocupante ante la posibilidad de un sismo en el municipio es que las viviendas y demás equipamientos tienen deficiencia en la implementación de la NSR98, igualmente el municipio se constituye en gran proporción por edificaciones antiguas, con baja a nula participación de profesionales de la ingeniería en sus construcciones.

Para que una construcción sea considerada sismorresistente tiene que cumplir con tres condiciones: resistencia, disipación de energía (ductilidad) y estructura suficientemente rígida (que no se deje mover de forma demasiado flexible).

Es vital que la vivienda se construya de acuerdo con las condiciones del suelo, pues ello influye en la amplificación de la onda sísmica. Por ejemplo, si un terreno es muy blando, se aconseja construir casas de 1 ó 2 pisos, no muy altas.

**Amenaza por erosión.** Este tipo de amenaza en el municipio es catalogada como de prioridad I, Amenazas que por su potencialidad, cobertura territorial, comportamiento histórico conocido y condiciones en las que se presentaría actualmente, puedan afectar en gran medida la salud de las personas, la infraestructura o las redes de servicio en el municipio.

La erosión es el proceso de sustracción o desgaste del relieve del suelo intacto, por acción de procesos geológicos exógenos como las corrientes superficiales de agua, el viento o la acción de los seres vivos.

*Causas de la erosión:* La erosión puede tener varios orígenes y normalmente cuando ocurre un proceso erosivo es por la combinación de varias de estas causas no por una sola de ellas. Aunque estos procesos pueden ser naturales, casi siempre se encuentra la mano del hombre en su desencadenamiento.

- La deforestación
- Los malos usos agrarios
- Las sequías
- Otras Actividades humanas: Las obras públicas (cortes para vías), las modificaciones en los cauces de los ríos (deforestación, desvíos, cortes de meandros, ocupación de parte del lecho etc.) o en su caudal (presas, vertidos, etc...) pueden causar que la erosión aumente al quedar los suelos de los cauces fluviales y sus cercanías desprovistos de parte de la vegetación y humedad que los cohesionan.
- El cambio climático

La erosión es especialmente preocupante porque afecta a uno de los elementos básicos para la vida, la fertilidad de los suelos. El suelo es el lugar sobre el que se desarrollan la mayor parte de las actividades humanas y es el lugar sobre el que se asientan las plantas que son la base de nuestra alimentación. Los daños que la

*erosión produce en el suelo son también peligrosos porque disminuyen su capacidad para retener agua y recargar los acuíferos de los que nos abastecemos. Además, la presencia de suelos erosionados aumenta el riesgo de las riadas e inundaciones que tantos daños causan en nuestra región.*

*Efectos de la erosión:*

- *La pérdida de fertilidad de los suelos*
- *La pérdida de recursos hídricos*
- *El aumento del riesgo de inundaciones catastróficas*
- *Daños en infraestructuras y actividades económicas*

*Procesos erosivos en el municipio de El Peñol*

*La localización del municipio en la zona andina le atribuye al mismo una alta meteorización y susceptibilidad a desarrollar fenómenos erosivos.*

*Causas más frecuentes que determinan la ocurrencia de deslizamientos: De acuerdo a lo observado en el proceso de recopilación de información en campo y en el análisis de dichos datos, se logró determinar a juicio del grupo de trabajo los factores de mayor influencia, tanto de origen natural como de origen antrópico, que activan este tipo de fenómenos, en el municipio. Estos factores se describen a continuación según su origen:*

- *Factores de origen natural: Como factores provocados por la naturaleza para la contribución a la ocurrencia de deslizamientos observados en la zona objeto del inventario están:*
- *Topografía del terreno: Parámetro de gran influencia en los procesos de remoción, ya que las fuertes pendientes del terreno (60°-75°) por efectos de gravedad y cambios de esfuerzos en el suelo, favorecen la ocurrencia de deslizamientos.*
- *Precipitaciones: Es el factor más incidente en estos fenómenos, ya que además de dar origen a procesos erosivos conllevan a la detonación de los movimientos en masa.*
- *Fallas geológicas: Fenómenos que han desatado la ocurrencia de deslizamientos en su gran mayoría de tipo complejo y compuestos. Generalmente son las causas de activación de movimientos en masa de forma permanente, incrementando los efectos y magnitud de los mismos. La influencia del tectonismo regional en la zona, atribuye al terreno, alto fracturamiento y diaclasamiento y el aumento de la permeabilidad secundaria (facilidad de percolación del agua a lo largo de fracturas, diaclasas y otras discontinuidades) sobresaturando el terreno. En el área las rocas presentan alto grado de meteorización consecuencia de la*

*exposición de las rocas al intemperismo y su grado de fracturamiento determinando la pérdida de cohesión entre los elementos que la componen. Este es un factor importante para evaluar en el área, ya que a partir de la roca altamente meteorizada y diaclasada se generan movimientos de remoción en masa de magnitud considerable.*

*La región donde se asienta el municipio de El Peñol hace parte de la unidad: Depresión Cauca-Patía, conformada por estructuras generales que tienen rumbos predominantes N10°E a N45°E. Los principales rasgos tectónicos de fallamiento en la región lo constituyen: Falla Aguada- San Francisco, Falla Ancuya –El Peñol y Falla Yumbo al este, Falla Patía-Guáitara al occidente, perteneciente al Sistema de Fallas Cauca-Patía. Al sistema Cauca-Patía pertenecen las fallas inversas Cauca-Patía, Aguada San Francisco y Ancuya-El Peñol, donde se está adelgazando el relleno sedimentario terciario; la Falla Patía Guáitara ha sido deducida de imágenes Landsat (Murcia y Cepeda, 1991)*

*Como ya se mencionó, los Factores de origen antrópico: Corresponden a las acciones ejecutadas por el hombre para su propio beneficio, pero que debido a la deficiente planeación en estos procesos, se convierten en acciones que atentan contra el equilibrio del entorno afectado. En el municipio de El Peñol se pueden mencionar los siguientes casos:*

*1. Corte inadecuado de taludes para vías, los cuales generalmente se presentan por la carencia estudios geológicos apropiados que eviten cortes en zonas de falla o de estratificación desfavorable, al trazar una determinada carretera (Grupo Dagua).*

### **Imagen 2 Veredas Torrecillas , Molinoyaco**



*\*Observar movimientos en masa que afectan las vías interveredales (Torrecillas, Molinoyaco)*

*2. Urbanización no planificada, cuyos casos se reflejan en la forma anti-técnica de proyectar obras de infraestructura en áreas de alta pendiente o terrenos inestables. Los casos más críticos se presentan con los cortes indiscriminados de taludes, generalmente sobre los costados de las vías sin control ni asesoría*

técnica, que conducen a la desestabilización del terreno y el consecuente riesgo de pérdida de vida humana. Ver Imagen No. 3

**Imagen 3 Vereda Perejil**



\* Observar la localización de la vivienda en zona de alta pendiente. Vereda Perejil.

3. Deficiencia en manejo de aguas superficiales y servidas: La disposición directa o inadecuada de las mismas, producen erosión en las capas superficiales del terreno y desestabilización en las capas internas mediante la socavación o incremento de la presión de poros, según el tipo de suelo. Esto conlleva a disminuir la resistencia del suelo y el consecuente movimiento del material. Ver Imagen 4.

**Imagen 4. Vereda Guambanga**



\* Observar el vertimiento de aguas servidas sin ningún manejo y el ausente manejo de aguas de escorrentía en las vías interveredales. Vereda Guambanga

4. *Deforestación del terreno: Aunque no es un factor determinante observado en la región, es necesario tener en cuenta que la falta de cobertura vegetal permite la infiltración excesiva del agua de escorrentía superficial, permitiendo la saturación y posterior saturación del suelo.*

*Factores detonantes: El resultado es un aumento en los esfuerzos de corte a lo largo de la superficie de falla hasta que ocurre el movimiento. En el fenómeno de detonación actúan una serie compleja de procesos los cuales en ocasiones, se traslapan con los factores de deterioro:*

*Procesos Geomorfológicos y físicos:*

1. *La tectónica y neotectónica producen esfuerzos e inducen deformaciones, las cuales son muy difíciles de evaluar o medir.*
2. *La erosión, la sedimentación, la lluvia, las inundaciones, los sismos, la expansión de los suelos, etc.*

#### **Imagen 5. Vereda Molinoyaco**



*\* Procesos erosivos en la vereda Molinoyaco*

*Procesos antrópicos: Las excavaciones o cortes, las excavaciones subterráneas, los rellenos (Ver Fotografías o depósitos de material sobre el talud, la irrigación, las fugas de agua, el mantenimiento inadecuado de sistemas de drenaje y subdrenaje, la deforestación, las vibraciones artificiales.*

#### **Imagen 6. Centro Educativo el Rincón**



*\* Centro Educativo el Rincón, localizado en una zona de relleno, su planta física presenta agrietamientos.*

**Fallamiento:** El proceso de fallamiento después de que interviene el factor detonante es un fenómeno generalmente físico, en el cual las condiciones de esfuerzo y deformación juegan un papel preponderante. Las fallas en la mayoría de los casos no ocurren en forma repentina sino que toman un tiempo.

*Influencia de la precipitación:* Durante la ejecución del inventario, a través de las observaciones tomadas en campo se ha visto que la precipitación es un factor que favorece en alto grado a la desestabilización de un talud, ya sea en material rocoso o residual. Para los tipos de materiales encontrados, la precipitación contribuye a detonar el deslizamiento o al deterioro del talud, con las siguientes manifestaciones:

1. En materiales rocosos el agua de escorrentía superficial tiende a infiltrarse, entre las fisuras que ellos pueden presentar; incrementando así la posibilidad de activar el movimiento.
2. Si el material corresponde a un suelo residual, el agua de escorrentía actúa como transporte de material, erosionando la misma superficie formando cárcavas y desestabilizando así la zona afectada.
3. Para los materiales arenosos, el agua infiltrada satura el material incrementando la presión de poros y disminuyendo la resistencia al esfuerzo de corte; esto conduce al deterioro o al colapso definitivo del terreno.
4. En suelos finos tales como limos y arcillas, los efectos de la precipitación radican en la saturación del material incrementando tanto los esfuerzos internos como el peso específico del mismo. Cabe anotar la gran capacidad de retención de agua que poseen las arcillas.

#### *Amenaza por Remoción en masa (deslizamientos)*

*Amenaza por fenómenos de remoción en masa.* Se refiere a los fenómenos de remoción en masa de suelo o roca como deslizamiento, reptación, flujos de material, caídas y volcamiento de material.

1. *Susceptibilidad:* El grado de predisposición que tiene un sitio a que en el se genere una amenaza debido a sus condiciones intrínsecas.
2. *Factores detonantes:* Son aquellos que provocan o disparan un evento.

*En el municipio de El Peñol existe susceptibilidad al desarrollo de movimientos de remoción en masa, principalmente en las veredas: Alto Banao, Alto Peñol, Alto San Francisco, Chaguayaco, El Perejil, El Pindal, El Rincón, Guambanga, Guayabal, La Cuchilla, La Toma, Las Cochass, Molinoyaco, Papao, Peñol Viejo, Pindopamba, San Clemente, Torrecillas, Boquerón, Humero, La Aguada, La Mina, Las Cochass, Pandanga, Don Juan, Casco Urbano – Barrios: Centro, La Esmeralda, Puertas del Sol, Siloé, Barrio Nuevo, Villa del Rosario, Villa Flor. En*

*las vías interveredales de las veredas antes mencionadas y en las vías municipales El Tambo – El Peñol, El Peñol – Sotomayor.*

*Hacia el sector este del municipio se localizan las zonas que presentan susceptibilidad alta al desarrollo de fenómenos erosivos, éstas zonas se encuentran atravesadas por las fallas regionales que atraviesan al municipio en sentido NE, Falla Ancuya – El Peñol, Aguada – San Francisco.*

*Asociadas al trazo de la Falla Ancuya – El Peñol, se relacionan las veredas inestables: Molinoyaco, Perejil, La Cuchilla, Casco Urbano, Banao, San Francisco, San Clemente, Pindopamba, Guambanga, El Rincón, y al trazo de la Falla Aguada – San Francisco, las veredas: El Pindal, Peñol Viejo, Aguada, Torrecillas, Las Cochas, cajambamba, Guayabal, Charguayaco y La Loma.*

**6. ARTICULACION: PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL – PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (P.U.E.A) –  
PLA DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (P.S.M.V)**

**TABLA 7. EVALUACION GENERAL DE LA SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA BIOFISICO – AMBIENTAL**

<b>VARIABLE</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<i>CLIMA</i>	<i>Estaciones marcadas de invierno y verano; clima templado y frío moderado.</i>	<i>Actividad agropecuaria. Adecuación de tierras (microdistritos de riego).</i>	<i>Heladas.</i>	<i>Cambios climáticos demasiado bruscos. Veranos e inviernos prolongados.</i>
<i>AGUA</i>	<i>Disponibilidad alta</i>	<i>Educación Sensibilización Uso y manejo racional.</i>	<i>Disminución y contaminación del recurso. Mal manejo del recurso.</i>	<i>Sequía Uso inadecuado Extracción para acueductos sin tener en cuenta normatividad ambiental.</i>
<i>RELIEVE</i>	<i>Paisaje agradable, cultivos misceláneos.</i>	<i>Manejo integral Ecoturismo.</i>	<i>Baja adopción de tecnologías. Falta de conciencia ecológica.</i>	<i>Degradación de los recursos naturales.</i>
<i>SUBSUELO</i>	<i>Potencial agrícola.</i>	<i>Generación de empleo.</i>	<i>Falta de capacitación.</i>	<i>Degradación de los recursos.</i>
<i>SUELO</i>	<i>Buenas propiedades físicoquímicas. Aptitud agropecuaria.</i>	<i>Manejo integral y sostenible de las prácticas culturales.</i>	<i>Susceptibilidad a la erosión y degradación, pendientes fuertes. Perdida por mal manejo.</i>	<i>Grandes procesos de erosión ligera y severa.</i>
<i>COBERTURA</i>	<i>Diversidad de especies.</i>	<i>Planes integrales de manejo procesos de Educación Ambiental.</i>	<i>Tala y quema Ecosistemas frágiles Baja adopción de tecnologías</i>	<i>Erosión Deterioro y degradación del paisaje.</i>
<i>USO DE LA TIERRA</i>	<i>Baja productividad, suelos aceptables para la producción.</i>	<i>Transferencia de tecnologías agropecuarias apropiadas acorde a las necesidades de los agricultores y a las condiciones agroecológicas de la región.</i>	<i>Escasez de tecnologías. Falta de planificación y control.</i>	<i>Contaminación Erosión Conflictos de uso.</i>

Con base en la situación actual identificada en el capítulo 4 y 5 respectivamente, el municipio de El Peñol, está cumpliendo metas y ejecutando proyectos, programas y acciones tendientes a aumentar y recuperar la oferta hídrica y optimizar el recurso hídrico, principalmente para acueductos y actividades agrícolas.

**Tabla 8. Planteamiento de escenarios a cinco años (lo que se busca)**

ACTIVIDADES	ESCENARIOS		
	TENDENCIAL	OPTIMO	FACTIBLE
Zonas de nacimiento	Reducción de cobertura forestal	Fomentar las coberturas forestales.	Mantener la cobertura forestal actual
Zonas protegidas	no existen	Declarar zonas protegidas en el municipio	Declarar dos zonas protegidas
Calidad del agua	Incremento en la contaminación	Minimizar contaminación	Hacer tratamiento primario
Calidad del servicio	Racionamiento parcial	Suministro oportuno y continuo	Mantener el servicio a la población
Optimización de redes	Deterioro paulatino de redes	Cambio y ampliación de redes	Mantenimiento y reposición de tramos.
Tratamiento agua potable	Agua cruda	Tratamiento primario	Tratamiento de acueductos urbano y san francisco
Reducción de pérdidas a nivel técnico y a nivel educativo	Incremento de pérdidas	Reducir pérdida de agua	En un 30% reducir las pérdidas
Educación, culturización	Bajo compromiso de la comunidad	Cambo de aptitud	Adelantar procesos de sensibilización y capacitación

Fuente P.U.E.A

## 6.1 EJECUCION DE PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES

### 6.1.1 Programa 1: Conservación y protección de nacimientos y áreas estratégicas

#### Proyectos

- Compra de predios en las zonas de nacimiento de las Microcuencas La Burrera, Alto san Francisco y Molinoyaco.
- Reforestación de 30 has en las Microcuencas de La Burrera, Alto san Francisco y Molinoyaco.
- Reforestación de 4 lotes adquiridos por la Alcaldía municipal de El peñol.(I Peñol Viejo, La Torrecilla, La Burrera y Pueblo Viejo)

### 6.1.2 Programa 2: Manejo Integral de Microcuencas

- Elaboración y ejecución de planes de manejo de las Microcuencas La Burrera, Alto san Francisco y Molinoyaco.

### 6.1.3 Programa 4: Sensibilización y capacitación Ambiental.

- Campañas de sensibilización sobre la cultura del agua y protección de los recursos naturales en la cabecera Municipal de El Peñol y centros poblados de San Francisco y Las Cochas.

#### **6.1.4 Programa 5: Fortalecimiento Institucional.**

- Creación y legalización de la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo
- Establecimiento de cobros tarifarios para acueducto y alcantarillado.
- Plan maestro de Acueducto, cabecera Municipal.

#### **6.1.5 Programa 6: Implementación y mejoramiento de redes y plantas de tratamiento para garantizar suministro de agua potable, calidad, cantidad y reducción de pérdidas.**

- Terminación y funcionamiento de la planta de tratamiento, acueducto casco urbano.
- Construcción de 2 plantas de tratamiento para el acueducto de San Francisco y acueducto Las Cochas.
- Reposición de 233,36 ml de red de acueducto de tubería de 1 1/2"
- Reposición de 222,89 ml de red de acueducto de tubería de 1/2"
- Reducción de pérdidas en el sistema de acueducto para lograr un mejor rendimiento de la red de distribución, y de esta manera lograr que el número de fugas se sitúe en valores de 0.2 fugas/km de red/año.

#### **6.1.6 Programa 8: Optimización, mejoramiento y construcción de Acueductos rurales y mantenimiento de Oferta Hídrica.**

- Ampliación y mejoramiento de los acueductos de los corregimientos de san Francisco, alto peñol y parte de los acueductos veredales de la Toma y Las Cochas.
- Optimización de la red de distribución del Acueducto de la vereda de peñol Viejo.
- Construcción Acueducto Vereda san Clemente, Guambanga, Cajabamba, Rincón Pindopamba y Banao.
- Construcción plantas piloto para tratamiento de aguas en 5 acueductos rurales.
- Reforestación y mantenimiento de las fuentes abastecedoras de acueductos veredales. (Quebrada Guambanga, Q. Francisco Bajo y nacimiento Guayabal).
- 

La proyección de gastos) del municipio de El Peñol esta bebidamente articulado con el Marco Fiscal de Mediano Plazo y el Presupuesto de Ingresos Vigencia Fiscal desde el año 2008, hasta la actualidad, ésta proyección se elaboró para un periodo de tiempo de 5 años y se logra teniendo en cuenta la asignación que le corresponde al municipio mediante el Sistema General de Participaciones para el programa de agua potable y saneamiento básico, es decir se estructuran los ingresos determinando fuentes de financiación y lo correspondiente al proceso de gastos para dar cumplimiento con lo que propone el Plan de Uso Eficiente Y Ahorro del agua y el Plan de Saneamiento y manejo de Vertimientos (P:S.M.V). Esta planificación y racionalización del gasto guarda concordancia con los compromisos del Programa de Gobierno, que debe estar incluido en su Plan de Desarrollo y respectivamente en las acciones y prioridades.

Una de las Fuentes de Financiación de mayor inversión son los recursos que obtiene el municipio mediante el Sistema General de Participaciones, con una suma de \$ 416.260.101 millones, en menor escala encontramos recursos de otros sectores focalizados al medio ambiente por la suma de \$26.000.000 millones y los recursos propios por la suma de 35.000.00 millones de pesos para la vigencia Fiscal del año 2008, otra fuente de financiación son los recursos mediante la gestión de convenios, cofinanciación y recursos del crédito.

## 6.2 ESTADO FINANCIERO P.U.E.A MUNICIPIO DE EL PEÑOL.

El valor de los activos del municipio de El Peñol, se obtienen verificando en los archivos del municipio todas las obras realizadas con respecto a la construcción, ampliación y mejoramiento de redes de acueducto, plantas y sistemas de tratamiento, construcción y mantenimiento de bocatomas, desarenadores, tanques de abastecimiento y almacenamiento, donde encontramos valores, metros lineales construidos, obras realizadas, acueductos mejorados y optimizados, entre otros. No incluye pago de fontaneros ni otros empleados.

**Tarifas aplicadas vigencia 2008 - 2011.** En el municipio de El Peñol tanto en el casco urbano como en los centros poblados, no se recauda ningún dinero por la prestación del servicio de alcantarillado. La comunidad organizada representada por la Junta Administradora de Acueducto, es quien define su forma de administración y el cobro de la tarifa únicamente del servicio de acueducto, que en la actualidad se está recaudando una tarifa fija para todos los usuarios, no se tiene en cuenta la estratificación.

**Valor Transferencias Anuales.** La Distribución del Sistema General de Participaciones para el año 2008, se realiza, aplicando las disposiciones previstas en la Ley 715 del 2001 y la Ley 1176 de 2007, recursos que son asignados mediante el Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, documento No. 112 del 5 de Febrero del año 2008, y teniendo en cuenta que para el sector de Agua potable y saneamiento básico le asignan la suma de \$ 416.260.101, millones, recursos que también se encuentran proyectados en el Presupuesto de Ingresos y Gastos del municipio, Según Acuerdo Municipal No. 006, de marzo 10 de 2008, suma que será distribuida en los diferentes programas, proyectos y acciones que la alcaldía adelante incluidas las acciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

A continuación se relaciona los valores aproximados con respecto a los activos de sistema de acueducto del casco urbano y centros poblados del municipio de El Peñol

**Tabla 9. Estado Financiero Sistema de Acueducto Casco urbano y Centros Poblados**

ESTADO FINANCIERO		
Concepto	Valores en \$	Descripción
Valor transferencias anuales por SGP (Ley 715/01)	\$416.260.101	Acuerdo Municipal No. 006, de marzo 10 de 2008, por medio del cual se expide el presupuesto Ingresos y Gastos del municipio de El Peñol para la vigencia fiscal 2008 y Documento CONPES No 112.
Valor activos acueducto casco urbano.	515.668.023	Inversiones
Valor activos acueducto centros poblados y veredas.	117.829.123	Inversiones
Valor pasivos totales en acueducto.	0	0
Tarifas aplicadas actualmente.	No aplica ninguna	Ninguno

Valor recaudo mensual por el servicio de acueducto.	Cero	Ninguno
---	------	---------

Fuente: P.U.E.A - P.S.M.V

### 6.3 ESTADO FINANCIERO P.S.M.V MUNICIPIO DE EL PEÑOL.

La proyección de gastos del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) del municipio de El Peñol esta bebidamente articulado con el Marco Fiscal de Mediano Plazo y el Presupuesto de Ingresos Cuatrenio 2088 - 2011, esta proyección comprende un periodo de tiempo de 10 años y se logra teniendo en cuenta la asignación que le corresponde al municipio mediante el Sistema General de Participaciones para el programa de agua potable y saneamiento básico, es decir se estructuran los ingresos determinando fuentes de financiación y lo correspondiente al proceso de gastos para dar cumplimiento con lo que propone el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. Esta planificación y racionalización del gasto guarda concordancia con los compromisos del Programa de Gobierno, que debe estar incluido en su Plan de Desarrollo y respectivamente en las acciones y prioridades del PSMV.

Una de las Fuentes de Financiación de mayor inversión son los recursos que obtiene el municipio mediante el Sistema General de Participaciones, con una suma de \$416.260.101 millones, en menor escala encontramos recursos de otros sectores focalizados al medio ambiente por la suma de \$26.000.000 millones y los recursos propios por la suma de 35.000.00 millones de pesos para la vigencia Fiscal del año 2008, otra fuente de financiación son los recursos mediante la gestión de convenios, cofinanciación y recursos del crédito.

Para la proyección se tiene en cuenta los valores tomados del Presupuesto vigencia 2008 y proyectados de acuerdo al IPC, tomando como base el Índice de Inflación 5% y 6%.

(Ver Anexo No 17)

### 6.4 FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS.

La Distribución del Sistema General de Participaciones para el año 2008, se realiza aplicando las disposiciones previstas en la Ley 715 del 2001 y la Ley 1176 de 2007. En este orden de ideas para el municipio de el Peñol se encuentran destinados los siguientes recursos, que según el Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, Documento No. 112 del 5 de Febrero del año 2008, y teniendo en cuenta que para el sector de Agua potable y saneamiento básico le asignan la suma de \$ 416.260.101, millones, recursos que también se encuentran proyectados en el Presupuesto de Ingresos y Gastos del municipio, suma que será distribuida en los diferentes programas, proyectos y acciones que la alcaldía adelante incluidas las acciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

La Participación Para Agua Potable y Saneamiento Básico, enmarcada en El Acto Legislativo 04 de 2007, donde creó la participación para Agua Potable y Saneamiento Básico del Sistema General de Participaciones, permitió a través de la Ley 1176 de 2007, definir importantes modificaciones en la metodología de distribución y ejecución de los recursos destinados a este sector, garantizando así la ampliación de coberturas, el mejoramiento de la calidad y la adecuada prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, con énfasis en la atención de la población pobre.

Los objetivos de la reglamentación de la participación de agua potable y saneamiento básico son:

- *Garantizar coberturas universales en el menor tiempo posible al incluir las variables y criterios sectoriales en la distribución.*
- *Lograr una ejecución más eficiente de los recursos mediante la definición de incentivos que premien a las entidades territoriales que aumenten coberturas y mejoren la calidad de los servicios.*
- *Mejorar la articulación de los recursos de la participación de agua potable y saneamiento básico con la política sectorial.*

•

*Todos estos objetivos articulados al Plan Departamental de Aguas, que según Documento Conpes 3463, de Marzo del año 2007, da paso a los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, emanados del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los principios de este plan están enfocados en la política “Bolsa en donde todos ponen” en este caso (Alcaldía, Comunidad, Gobernación y Nación). Recursos que le llegan al Departamento para luego ser distribuidos en proyectos prioritarios del municipio con lo relacionado al Saneamiento Básico.*

*La Matriz de fuentes de Financiación esta bebidamente articulada con y la Proyección de Gastos donde se da a conocer las fuentes de financiación para cumplir con los programas y proyectos del PSMV, como los recursos más representativos son los girados por la Nación mediante el Sistema General de Participaciones, los recursos propios que son muy escasos y que se debe dar cumplimiento a una serie de necesidades de todo el municipio, entonces se debe gestionar recursos para cofinanciar estos proyectos, mediante convenios con el Departamento y la Nación y recursos mediante la adquisición de créditos, de igual manera la comunidad también debe aportar con la mano de obra en la realización de los mismos.*

*(Ver Anexo No 18)*

6.4.1 Matriz de planificación de actividades del plan de saneamiento y manejo de vertimientos municipio de El Peñol. **Plan de Acción también conocido como plan operativo es un desglose detallado de actividades que se deben desarrollar para el logro de cada uno de los objetivos específicos de cada uno de los proyectos. Los recursos necesarios para la realización de actividades y los responsables de que la actividad se realice. De acuerdo con la metodología y los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT, la matriz está compuesta por programas, proyectos y actividades, Actividades que son acciones o medias necesarias de realizar para transformar los recursos disponibles en productos, en un periodo determinado de tiempo, actividades programadas a corto, mediano y largo plazo, entiendo el corto plazo en 2 años, tiempo transcurrido entre la presentación del PSMV hasta el segundo año, (2009 – 2010) y mediano plazo en 3 años, período transcurrido entre el segundo y el quinto año, (2011 – 2013 ) y largo plazo 5 años, contado desde el quinto año hasta el décimo año, (2014 – 2018).**

6.4.2 Porcentaje de ejecución del PSMV. **En esta matriz se relaciona el porcentaje de ejecución año por año del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), año 2008 - 2018, tomando el año 2008 como año cero, La proyección del PSMV será mínima de 10 años y su ejecución se programará de acuerdo con el cronograma de actividades, en las fases de corto, mediano y largo plazo. En la matriz se relaciona el nombre del proyecto, el costo total del mismo y el porcentaje de ejecución año por año, donde cada año se suma el porcentaje de cumplimiento hasta llegar al 100% de ejecución, según el orden de priorización de los proyectos. Existe una casilla donde se indica el costo total**

**de cada proyecto, siendo de gran interés la asignación de recursos necesarios para la realización de actividades y ejecución del proyecto.**

**6.4.3 Esquema de financiación PSMV 2009 – 2018 municipio de EL PEÑOL – Nariño. En el esquema se indica el valor total del PSMV, el valor de ejecución anual, la asignación de los recursos través del Sistema General de Transferencias, Ley 715/01, recursos propios a través del municipio, recursos de crédito y financiación a través del departamento mediante el Plan Departamento de Aguas que se estará implementando aproximadamente en el año 2009, y próximamente con la creación de la Empresa de Servicios Públicos el aporte sería el producto del cobro de tarifas por la prestación del servicio**

**Tabla 10 Matriz de Planificación Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos El Peñol**

<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACION</b>
<p><b>FINALIDAD</b> La Microcuenca Alto san Francisco en el Tramo Don Juan, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</p>	<p>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L. Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</p>	<p>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de la autoridad regional competente CORPONARIÑO</p>
<p><b>OBJETIVO</b> Ordenar el uso del suelo de la microcuenca, hacer uso racional de los recursos naturales y mantener la oferta de bienes y servicios ambientales.</p>	<p>Plan de manejo elaborado y ejecutado durante la vigencia del PSMV</p>	<p>Archivos Municipales</p>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
<p>1. Elaboración y Ejecución del Plan de Manejo de la microcuenca Alto San Francisco.</p>	<p>Plan de manejo elaborado al año 2.009 Plan de manejo ejecutado entre los años 2.010 y 2.018.</p>	<p>Archivos municipales (Oficina de Umata)</p>
<p>2. Reforestación de las fuentes aledañas a la fuente San Francisco y sus tributarias</p>	<p>El 50% de las Ha de Suelo de los nacimientos de la fuente principal y sus tributarios protegidos para el año 2.013.</p>	<p>Aumento de caudales de las fuentes hídricas reforestadas. Archivos municipales (Oficina de Umata)</p>
<p><b>FINALIDAD</b> La Microcuenca Alto san Francisco en el Tramo Don Juan, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</p>	<p>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L. Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</p>	<p>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de la autoridad regional competente CORPONARIÑO</p>
<p><b>OBJETIVO</b> Garantizar la prestación oportuna y eficiente del servicio de alcantarillado. Formular el Plan Maestro de Alcantarillado, para</p>	<p>Empresa de Servicios Públicos creada para el año 2009. Plan formulado para el año 2.009</p>	<p>Registros cámara de comercio.</p>

<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACION</b>
contar con registro concreto de redes y así poder definir acciones reales para el crecimiento y desarrollo urbanístico del municipio.		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
1. Creación y legalización de la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo	Empresa de Servicios Públicos creada e implementada para el año 2010.	Registros cámara de comercio.
2. Formulación del plan maestro de alcantarillado, Cabecera Municipal de El Peñol.	Plan formulado para el año 2.009	Archivos Municipales
<p><b>FINALIDAD</b></p> <p>La Microcuenca Alto san Francisco en el Tramo Don Juan, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</p>	<p>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L.  Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L.  La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L.  Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL.  Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL.  El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</p>	<p>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora  Registros de monitores realizados por parte de la autoridad regional competente  CORPONARIÑO</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la protección y uso eficiente de los Recursos Hídricos, mediante campañas de sensibilización sobre la cultura del agua en el centro poblado y el casco urbano del municipio de El Peñol para evitar problemas de abastecimiento que se pueden generar a futuro.</p>	No de talleres y actividades realizadas.	<p>Actas de asistencia  Archivos Municipales</p>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
1. Campañas de sensibilización sobre la cultura del agua, en el centro poblado de San Francisco y el casco urbano del municipio de El Peñol.	Talleres realizados al año 2013	Actas de asistencia. Archivos Municipales
<p><b>FINALIDAD</b></p> <p>La Microcuenca Alto san Francisco en el Tramo Don Juan, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</p>	<p>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L.  Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L.  La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L.  Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL.  Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL.  El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</p>	<p>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora  Registros de monitores realizados por parte de CORPONARIÑO</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Optimizar las estructuras de recolección, transporte</p>	<p>%avance de reposición de redes:  785,89 Metros lineales de redes reemplazados y</p>	Avance de cronograma de obras

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACION
<p>y disposición final del alcantarillado del casco urbano y dotar a la población de la cabecera Municipal de El peñol en un 100%, de cobertura de sistema de alcantarillado.</p>	<p>separados para el año 2010.  357,39 Metros lineales de redes reemplazados y separados para el año 2013  701,37 Metros lineales de redes reemplazados y separados para el año 2018.  277,63 metros Lineales de redes construidas en la cabecera Municipal al año 2013  817,72 metros lineales de redes construidas en los sectores de Expansión urbana definidas en el OET al año 2018.</p>	
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
<p>1 Reposición y Separación de Alcantarillado Combinado en Sanitario y Pluvial Diagonal 1, intersección barrio San Isidro y Colegio Jorge Eliecer Gaitán, Barrio Nuevo hasta colector final No 2 el cual se encuentra en mal estado, cra 4 entre calles 2 hasta colector final No2 y parte baja del Barrio la Esmeralda hasta colector final No 3  Longitud: 785,89 ml  Tubería: PVC de 8 y 10 pulgadas (Sanitario) y Tubería: PVC 10 pulgadas (Pluvial)</p>	<p>%avance de separación y reposición de redes: Metros lineales de redes reemplazados para el año 2010</p>	<p>Avance de cronograma de obras.</p>
<p>2 Reposición y Separación de Alcantarillado Combinado en Sanitario y Pluvial, Barrio Centro Barrio Villaflor, calle principal. Cra 3 entre calles 3 y 5, cra 3ª entre calles 4C y 4B, Calle 4B entre cras 3 y 3ª y calle 4C entre cras 3 y 3A.  Longitud: 357,39 ml  Tubería PVC de 16 pulgadas (sanitario) Tubería: PVC 10 pulgadas (Pluvial)</p>	<p>%avance de separación y reposición de redes: Metros lineales de redes reemplazados para el año 2013</p>	<p>Avance de cronograma de obras.</p>
<p>3. Reposición y Separación de Alcantarillado Combinado en Sanitario y Pluvial desde el sector de la iglesia hasta la carrera 1 y calle 1ª hasta la carrera 3 esquina. Y parte del tramo de alcantarillado ubicado en la parte baja del Barrio La Esmeralda.  La red inicial tiene una vida útil de 10 años y la tubería sanitaria es de 24 y 16 pulgadas, lo cual permite el transporte de carga sin dificultad.  Longitud: 701,37ml  Tubería: PVC de 16 y 24 pulgadas (sanitario) y Tubería: PVC de 14 pulgadas (Pluvial)</p>	<p>%avance de separación y reposición de redes: Metros lineales de redes reemplazados para el año 2018</p>	<p>Avance de cronograma de obras.</p>

<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACION</b>
<p>4. Construcción de redes de alcantarillado en la en la calle 2 entre carreras 1 y 2, en la cra 1ª, entre calles 3 y 4, en la Cra 4 entre la calle 2 y entrada principal diagonal 1, Barrio san Isidro y en la en la calle 4ª entre carreras 2 y 3.</p> <p>Longitud: 277,63 ml, Tubería: PVC de 8 pulgadas</p>	%avance de construcción de redes: Metros lineales de redes construidos para el año 2013	Avance de cronograma de obras.
<p>5 Apertura y construcción de redes de alcantarillado, sector Villa Flor, apertura de calles y carreras propuestas, según EOT. Calles 4 entre cras 3 y 4 y cra 4 entre calles 4 y 5, sector Centro Administrativo Municipal, 2, vía que conduce al barrio Villa del Rosario y futura zona de expansión y entrada principal de la cabecera Municipal, Barrio Villa del Rosario.</p> <p>Longitud: 817,72 ml Tubería: PVC de 8 y 10 pulgadas</p>	%avance de construcción de redes: Metros lineales de redes construidos para el año 2018	Avance de cronograma de obras.
<p><b>FINALIDAD</b></p> <p>La Microcuenca Alto san Francisco en el Tramo San Francisco, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector</p>	<p>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L. Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</p>	<p>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de CORPONARIÑO</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Dotar de un servicio de alcantarillado completo a la población de los centros poblados de San Francisco y San Francisco bajo.</p>	Existencia total del sistema de alcantarillado municipal	Avance de cronograma de obras. Actas de entrega a las JAC
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
<p>1 Construcción de 30 acometidas domiciliarias en San Francisco Bajo, Municipio de El Peñol.</p>	%avance de acometidas instaladas para el año 2010	Avance de cronograma de obras.
<p><b>FINALIDAD</b></p> <p>La Microcuenca Alto san Francisco en el Tramo Don Juan, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</p>	<p>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L. Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL.</p>	<p>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de la autoridad reginal competente CORPONARIÑO</p>

<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACION</b>
<b>OBJETIVO</b> Construir un emisario final que unifique los cuatro puntos de vertimiento que desembocan en la Quebrada Don Juan y conducirlos hasta un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Existencia del emisario final y de la unificación de los cuatro puntos de vertimiento del sistema de alcantarillado municipal	Avance de cronograma de obras. Actas de entrega a las JAC
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
1. Unificación de los Cuatro Vertimientos Puntuales y Construcción de un Emisario Final en el Casco Urbano del Municipio de El Peñol.	Existencia del emisario final y de la unificación de los cuatro puntos de vertimiento del sistema de alcantarillado municipal	Avance de cronograma de obras. Actas de entrega a las JAC
<b>FINALIDAD</b> La Microcuenca Alto san Francisco en el Tramo San Francisco, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.	El OD de la fuente se mantiene en un valor $\geq 5$ mg/L. Los SST se mantienen en un valor $\leq 10$ mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor $\leq 5$ mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor $\leq 5000$ Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor $\leq 1000$ Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8	Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de CORPONARIÑO
<b>OBJETIVO</b> Construir un emisario final que unifique los dos puntos de vertimiento que desembocan en la Quebrada San Francisco y conducirlos hasta un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Existencia del emisario final y de la unificación de los dos puntos de vertimiento del sistema de alcantarillado municipal	Avance de cronograma de obras. Actas de entrega a las JAC
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
1. Unificación de los Dos Vertimientos Puntuales y Construcción de un Emisario Final en el Centro Poblado de San Francisco Perteneciente al Municipio de El Peñol.	Existencia del emisario final y de la unificación de los dos puntos de vertimiento del sistema de alcantarillado municipal	Avance de cronograma de obras. Actas de entrega a las JAC.
<b>FINALIDAD</b> La Microcuenca Alto San Francisco en el Tramo Don Juan, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.	El OD de la fuente se mantiene en un valor $\geq 5$ mg/L. Los SST se mantienen en un valor $\leq 10$ mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor $\leq 5$ mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor $\leq 5000$ Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor $\leq 1000$ Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8	Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de CORPONARIÑO
<b>OBJETIVO</b> Presentar el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales como alternativa de solución al problema de impacto ambiental negativo generado	Memorias de cálculo del diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales	Anexos del PSMV para el Municipio de El Peñol.

<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACION</b>
<i>a la fuente receptora de los vertimientos directos de aguas servidas del casco urbano del Municipio de El Peñol, Quebrada Don Juan,</i>		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
<i>1 Diseño y Construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, Resultantes de los Vertimientos Líquidos del Casco Urbano del Municipio de El Peñol.</i>	<i>Memorias de cálculo del diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para el Casco Urbano del Municipio de El Peñol Iniciación de las obras de construcción de la PTAR en el segundo semestre del año 2017</i>	<i>Anexos del PSMV para el Municipio de El Peñol. Avance de cronograma de obras Actas de entrega a las JAC</i>
<b>FINALIDAD</b> <i>La Microcuenca Alto San Francisco en el Tramo San Francisco, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</i>	<i>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L. Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</i>	<i>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de CORPONARIÑO</i>
<b>OBJETIVO</b> <i>Presentar el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales como alternativa de solución al problema de impacto ambiental negativo generado a la fuente receptora de los vertimientos directos de aguas servidas de los centros poblados de San Francisco y San Francisco Bajo, Quebrada San Francisco.</i>	<i>Memorias de cálculo del diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para los Centros Poblados de San Francisco y San Francisco Bajo del Municipio de El Peñol</i>	<i>Anexos del PSMV para el Municipio de El Peñol.</i>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
<i>1. Diseño y construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, Resultante de los vertimientos Líquidos del los Centros Poblados de San Francisco y San Francisco Bajo.</i>	<i>Memorias de cálculo del diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para los Centros Poblados de San Francisco y San Francisco Bajo del Municipio de El Peñol Iniciación de las obras de construcción de la PTAR en el segundo semestre del año 2017</i>	<i>Anexos del PSMV para el Municipio de El Peñol. Avance de cronograma de obras Actas de entrega a las JAC</i>
<b>FINALIDAD</b> <i>La Microcuenca Alto San Francisco en el Tramo Don Juan, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</i>	<i>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L. Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</i>	<i>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de CORPONARIÑO</i>

<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACION</b>
<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Construir el sistema de tratamiento de aguas residuales en un terreno apto para realizar los distintos procesos de descontaminación y reducción de carga contaminante producida por la comunidad del casco urbano del Municipio de El Peñol.</p>	<p>Existencia del sistema de tratamiento de aguas residuales en el casco urbano del Municipio de El Peñol</p>	<p>Avance de cronograma de obras. Actas de entrega a las JAC</p>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
<p>1. Compra de lote para la Implementación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, en el Casco Urbano del Municipio de El Peñol.</p>	<p>Lote comprado para el primer semestre del año 2017</p>	<p>Escrituras legalizadas</p>
<p><b>FINALIDAD</b></p> <p>La Microcuenca Alto San Francisco en el Tramo san Francisco, cumple con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO), necesarios para sustentar los usos determinados para cada sector.</p>	<p>El OD de la fuente se mantiene en un valor <math>\geq 5</math> mg/L. Los SST se mantienen en un valor <math>\leq 10</math> mg/L. La DBO5 se mantiene en un valor <math>\leq 5</math> mg/L. Las coliformes totales se mantienen en un valor <math>\leq 5000</math> Col/100mL. Las coliformes fecales se mantienen en un valor <math>\leq 1000</math> Col/100mL. El pH se mantiene en un valor comprendido entre 6.5 a 8</p>	<p>Registros de caracterizaciones periódicas de la fuente receptora Registros de monitores realizados por parte de CORPONARIÑO</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Construir el sistema de tratamiento de aguas residuales en un terreno apto para realizar los distintos procesos de descontaminación y reducción de carga contaminante producida por la comunidad los centros poblados de San Francisco y San Francisco Bajo.</p>	<p>Existencia del sistema de tratamiento de aguas residuales en los centros poblados de San Francisco y San Francisco Bajo del Municipio de El Peñol</p>	<p>Avance de cronograma de obras. Actas de entrega a las JAC</p>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS (PRODUCTOS)</b>		
<p>1. Compra de lote para la Implementación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, resultantes de los vertimientos líquidos de los centros poblados de San Francisco y San Francisco Bajo.</p>	<p>Lote comprado para el primer semestre del año 2017</p>	<p>Escrituras legalizadas</p>

## **7. ARTICULACION: PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL – PLAN DE ACCION**

*El Plan de Acción Ambiental (PAA) forma parte del Plan Ambiental Municipal y es el instrumento para orientar el desarrollo del municipio de El Peñol, hacia una modalidad que le posibilite lograr mejores condiciones de vida para sus generaciones actuales y futuras, colaborando, a disminuir la degradación global del planeta. Este enfoque, conceptualizado internacionalmente como "desarrollo sustentable", se inscribe en lo estipulado en la ley 99 de 1993, la ley 115 de 1994 y el decreto 1743 de 1994.*

*El Ambiente resulta de la conjugación de los aspectos sociales, económicos, Políticos, Administrativos y Ecológicos concernientes al individuo, al espacio donde se localizan los elementos químicos, físicos, biológicos y termodinámicos propios de un ecosistema y los factores bióticos y abióticos que permiten su desarrollo y crecimiento. La Educación Ambiental es, en consecuencia, "un proceso consistente en reconocer valores y aclarar conceptos, con el objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interacciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La educación ambiental entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente"*

*El Plan de Acción Ambiental (PAA) para el municipio de El Peñol, se formula a través del comité de Educación Municipal (CIDEAM) y surge con la esperanza de conseguir un veredero desarrollo sostenible y que El Peñol sea una región donde se pueda disfrutar del medio ambiente.*

*En el presente capítulo se muestra la relación directa con el diagnóstico ambiental ya que es desde allí donde se identifican los problemas ambientales que afectan el municipio y la meta es plantear alternativas para solucionarlos*

### **7.1 METAS.**

- *Integrar la ciencia y la tecnología a través del conocimiento científico y del saber popular para crear actitudes y aptitudes en el manejo, conservación y cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.*
- *Obtener a largo plazo un mayor conocimiento de la oferta ambiental y del estado de los recursos naturales y del medio ambiente del municipio, para propiciar formas de explotación sostenible del medio físico biótico.*
- *Mejorar y generar conocimiento y cultura ambiental relacionada con el municipio de El Peñol, para la gestión y manejo sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.*
- *Brindar asistencia técnica y apoyo presupuestal a las instituciones educativas del municipio en el proceso de implementación de los proyectos ambientales escolares en cumplimiento del decreto 1753 de 1994.*
- *Construir una cultura ambiental en la población que le permita permanecer en el territorio en relaciones de equilibrio.*

- *Capacitar, asesorar y prestar asistencia técnica a líderes comunitarios para la implementación del programa de líderes comunitarios.*
- *Mejorar los conocimientos sobre gestión ambiental en servidores públicos.*
- *Desarrollar un programa a de educación formal en el área ambiental.*
- *Fortalecer los procesos institucionales para garantizar la gestión ambiental del municipio de El Peñol.*
- *Realizar el seguimiento, evaluación y monitoreo de las situaciones ambientales y de las actividades del Plan.*

## 7.2 ORGANIZACION DEL PLAN DE ACCION AMBIENTAL.

*El Plan de Acción Ambiental, como plan operativo del municipio de El Peñol en el tema de educación ambiental tiene un objetivo general y objetivos específicos, igualmente metas concretas e indicadores para ser desarrollados en un horizonte de diez años; proceso que es presentado en las Tablas 10 y 11 denominadas desarrollo del plan de acción ambiental – programa de educación ambiental y desarrollo del plan de acción ambiental – programa de conocimiento ambiental municipal, respectivamente.*

*El plan se basa en el tema estratégico de nominado Conocimiento y Cultura Ambiental el cual busca dar cumplimiento al objetivo general formulado a través de dos programas conformados a su vez por nueve proyectos*

## 7.3 CONOCIMIENTO, FORTALECIMIENTO Y CULTURA AMBIENTAL.

**7.3.1 Programa de Educación Ambiental.** *Tiene como objetivo el aprendizaje y el fomento de conceptos, procedimientos y actitudes que propicien el uso adecuado, manejo, conservación y cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente.*

- **Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).**
- **Proyecto de Cultura Ambiental municipal.**
- **Proyecto de Formación de Promotores Ambientales Comunitarios (PAC)**
- **Proyecto de Educación Ambiental para el sector Público.**
- **Proyecto de Educación Ambiental Formal.**

**7.3.2 Programa de Conocimiento Ambiental Municipal.** *Tiene como Propósito promover la creación de espacios de cooperación, intercambio y comunicación entre la sociedad, instituciones y el estado a través de procesos de formación, investigación, participación y gestión para el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente del municipio de El Peñol.*

- **Proyecto de Sistema de Información Ambiental (SIAM)**
- **Proyecto de Inventario de Biodiversidad Municipal.**
- **Proyecto de Estudio de Suelos.**
- **Proyecto de Estudio del Recurso Hídrico.**

**TABLA 11. DESARROLLO DEL PLAN DE ACCION AMBIENTAL – PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL**

<b>PROYECTO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>POBLACION OBJETO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>Proyectos ambientales escolares (PRAES).</b>	<i>Brindar asistencia técnica y apoyo presupuestal a las instituciones educativas del municipio en el proceso de implementación de los proyectos ambientales escolares en cumplimiento del decreto 1753 de 1994.</i>	<i>Comunidad de las instituciones educativas</i>	<i>Desarrollo de un programa sobre conceptos y metodologías para el diseño y ejecución de las PRAES. Brindar asesoría e información para su desarrollo</i>	<i>100% de instituciones educativas con PRAES formuladas y operando</i>	<i># de PRAES formulados / # de PRAES programado</i>
<b>Proyecto de Cultura Ambiental municipal.</b>	<i>Construir una cultura ambiental en la población, que le permita permanecer en relaciones de equilibrio.</i>	<i>Población Urbana y rural</i>	<i>Mediante diversos talleres de capacitación se impartirá a la comunidad una cultura de usos eficiente de los recursos naturales.</i>	<i>80% de la población</i>	<i># de talleres desarrollados / # de talleres programado. # de persona capacitadas / # de personas programado para capacitar # de eventos ambientales realizados / # de eventos programados a realizar</i>
<b>Proyecto de Formación de Promotores Ambientales Comunitarios (PAC)</b>	<i>Capacitar, asesorar y prestar asistencia técnica a líderes comunitarios para la implementación del programa de líderes comunitarios</i>	<i>Líderes Comunitarios</i>	<i>Proceso de capacitación, asesoría y asistencia técnica a líderes dinamizadores para que impartan su conocimiento a la comunidad. Ellos formularan alternativas de intervención para cambiar la realidad Socio – ambiental.</i>	<i>Formar 20 Promotores comunitarios, Crear una red Municipal de PAC y afiliarla a la red Nacional de PAC</i>	<i># de promotores capacitados y asesorados / # de promotores programados por capacitar y asesorar. # de PAC creadas/ # de PAC programadas para crear</i>
<b>Proyecto de Educación Ambiental para el sector Público</b>	<i>Mejorar los conocimientos sobre gestión ambiental en servidores Públicos</i>	<i>Servidores públicos a nivel municipal</i>	<i>Desarrollo de un programa de capacitación a servidores públicos en el que se ponga en conocimiento los instrumentos que existen para hacer gestión ambiental</i>	<i>100% de servidores públicos capacitados en aspectos relacionados con el manejo de instrumentos para hacer gestión ambiental</i>	<i># de personas capacitadas en gestión ambiental/ # de personas programadas a capacitar en gestión ambiental. # de eventos de capacitación a servidores públicos / # de eventos programados</i>
<b>Proyecto de Educación Ambiental Formal</b>	<i>Desarrollar un programa a de educación formal en el área ambiental</i>	<i>Población Urbana y rural con grado de Bachiller</i>	<i>Realizar en el marco del proceso formal educativo para conducir a certificaciones o grados a nivel técnico un programa relacionado con el área ambiental.</i>	<i>15 personas con formación técnica en el área ambiental</i>	<i># de técnicos egresados en un programa técnico – ambiental / # de técnicos programados para que adquieran un título técnico– ambiental</i>

**TABLA 12. DESARROLLO DEL PLAN DE ACCION AMBIENTAL – PROGRAMA DE CONOCIMIENTO AMBIENTAL MUNICIPAL**

PROYECTO	OBJETIVO	POBLACION OBJETO	DESCRIPCION	META	INDICADOR
<b>Proyecto de Sistema de Información Ambiental (SIAM)</b>	Garantizar la generación de información ambiental municipal oportuna y adecuada sobre el estado del medio ambiente	Población Urbana y rural	El SIAM es el conjunto integrado de actores, elementos conceptuales, procesos, orientaciones, normas y tecnologías que articulan la información ambiental generada y manejada por las diferentes entidades del SINA.	SIAM Formulado y actualizado con periodicidad Anual	# de SIAM formulados / # de SIAM programados. # de actualizaciones del SIAM formuladas cada año / # de actualizaciones del SIAM programadas cada año
<b>Proyecto de Inventario de Biodiversidad Municipal</b>	Realizar un inventario de flora y fauna municipal	Población de flora y fauna asentada en el área municipal	Proyecto que debe articularse con los municipios de la zona norte por su importancia desde el punto de vista biogeográfico.	Un inventario general de Biodiversidad.	# de inventario de Biodiversidad realizados / # de inventario de Biodiversidad programados.
<b>Proyecto de Estudio de Suelos.</b>	Conocer las características físicas, químicas y biológicas del componente suelo.	Suelos de toda el área municipal (Rural y Urbano)	Realizar actividades de muestreo en campo para la caracterización de los suelos (físico, químico y Biológico), evaluar parámetros edáficos, determinar el uso potencial y la problemática. Hacer recomendaciones para su uso y conservación. Levantar un plano detallado.	Un estudio de suelos.	# de estudios de suelos realizados / # de estudios de suelos programados.
<b>Proyecto de Estudio del Recurso Hídrico</b>	Ampliar el conocimiento cualitativo y cuantitativo de las fuentes de agua.	Fuentes localizadas en todo el área municipal	Tendrá una duración aproximada de seis años y comprende entre otros aspectos la recolección de datos históricos y actuales. Incluye además la dotación de instrumentos de medición de caudales en corrientes de agua, estudio de las aguas freáticas o superficiales de gran influencia en la producción agropecuaria y también de los acuíferos destinados para consumo humano.	Un estudio del recurso hídrico.	# de estudios del recurso hídrico realizados / # de estudios del recurso hídrico programados. # de fuentes estudiadas / # de fuentes existentes en el municipio.