

**Tabla 3.1 Balance Hidrico Anual en cada Bloque de Irrigación (Condición Actual)**

(unid: 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/año)

Bloque	Area de Irrigación (ha)	Recurso Hidrico Prom.	Uso de Agua Prom.	Deficit Promedio	Superavit Promedio	Deficit Probable 5-años
1. Suta	832	11,552	5,088	2,049	8,513	2,442
2. Cap-1	634	39,755	6,704	0	33,051	0
3. Cucunubá	1,892	11,795	9,265	0	2,530	0
4. Lenguazaque	1,751	40,979	10,707	1,219	31,490	2,464
5. Cap-2	316	40,529	2,177	0	38,351	0
6. Mariño	700	1,344	4,280	3,652	716	3,826
7. Mariño-Ubaté	387	95,937	2,366	0	93,570	0
8. Fúquene	2,537	27,294	15,514	0	11,780	0
9. Honda	509	20,594	3,113	0	17,482	0
10. Susa	563	12,023	2,692	641	9,972	972
11. Suárez	8,309	182,149	36,760	0	145,390	0
13. Viejo-Suárez	228	278	988	877	168	928
14. Madron	1,359	11,907	5,888	2,893	8,912	4,520
15. Merchan	320	9,273	1,387	259	8,145	693
<b>Total</b>	<b>20,337</b>		<b>106,929</b>	<b>11,590</b>		<b>15,845</b>

Nota: 1) El Bloque 12 no existe en la actualidad.

2) El deficit promedio se calcula promediando los deficits anuales durante 20 años.

3) El deficit probable a 5-años es el cuarto (4) mas grande deficit durante 20 años.

**Tabla 3.2 Balance Hidrico Anual en cada Bloque de Irrigación (Condición Futura)**

(unid: 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/año)

Bloque	Area de Irrigación (ha)	Recurso Hidrico Prom.	Uso de Agua Prom.	Deficit Promedio	Superavit Promedio	Deficit Probable 5-años
1. Suta	1,277	16,318	8,677	88	7,728	218
2. Cap-1	1,365	39,649	12,431	37	27,254	0
3. Cucunubá	1,892	11,793	9,271	6	2,528	0
4. Lenguazaque	2,309	39,572	14,127	2,673	28,118	4,610
5. Cap-2	1,582	38,506	10,750	97	27,853	62
6. Mariño	1,087	70,958	6,651	2,353	68,078	3,580
7. Mariño-Ubaté	2,537	27,299	15,522	0	11,776	0
8. Fúquene	509	18,710	3,114	0	15,597	0
9. Honda	563	11,790	2,694	0	9,096	0
10. Susa	8,309	274,835	36,778	0	238,058	0
11. Suárez	417	24,392	2,007	121	22,505	168
13. Viejo-Suárez	228	272,033	988	0	271,045	0
14. Madron	1,359	11,907	5,892	2,896	8,910	4,522
15. Merchan	640	294,558	2,775	0	291,782	0
16. Honda Arriba	349	17,705	2,135	207	15,777	321
17. Susa Arriba	426	11,500	2,038	351	9,813	588
<b>Total</b>	<b>24,849</b>		<b>135,850</b>	<b>8,829</b>		<b>14,069</b>

Nota: 1) El Deficit Promedio se calcula promediando los deficits anuales durante 20 años.

2) El deficit probable a 5-años es el cuarto (4) mas grande deficit durante 20 años.

3) \*: El Bloque No.6 Mariño y el Bloque No.7 Mariño-Ubaté estan integrados para maximizar la efecencia del uso del agua en ambos bloques

**Tabla 3.3 Instalaciones Propuestas de Irrigación y Areas Beneficiadas**

Bloque de Irrigacion	Area Futura de Irrigacion (ha)	Instalaciones de Irrigacion				Area Beneficiada
		Dique (km)	Compuerta (número)	Bombas (número)	Desviacion (número)	
1. Suta	1,277	10.5	3	-	-	1,277
2. Cap-1	1,365	28.0	-	-	-	731
3. Cucunubá	1,892	-	-	-	-	-
4. Lenguazaque	2,309	21.4	3	-	-	761
5. Cap-2	1,582	31.8	-	-	-	1,266
6.Mariño+7.Mariño-Ubaté:	1,087	7.6	1	-	1	313
8. Fúquene	2,537	-	-	-	-	-
9. Honda	509	-	-	-	-	-
10. Susa	563	11.9	1	1	-	563
11. Suárez	8,309	-	-	-	-	-
12. Simijaca	417	9.0	2	-	-	417
13. Viejo-Suárez	228	6.2	-	-	1	228
14. Madron	1,359	-	-	-	-	-
15. Merchan	640	7.6	1	-	-	640
16. Honda Arriba	349	9.1	1	-	-	349
17. Susa Arriba	426	8.9	2	-	-	426
<b>Total</b>	<b>24,849</b>	<b>152.0</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6,971</b>

Nota: 1) El Bloque No.6 Mariño y No.7 Mariño-Ubaté estan integrados para maximizar la eficiencia del uso del agua

**Tabla 5.1 Efluente Existente de Carga Contaminante Puntual que Fluye a los Ríos**

No.	Nombre de Municipio	Sistema de Alcantarillado					Fábrica				
		Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)	Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)
1	Carmen de Carupa	116.5	70.4	90.2	13.42	1.321					
2	Ubaté	3,710.6	357.5	800.3	140.84	17.801					
3	Tausa	86.6	54.1	70.1	10.34	0.980	2.7	7.3	8.9	1.89	0.911
4	Sutatausa	51.2	29.1	36.5	5.53	0.582					
5	Cucunubá	102.2	9.5	21.3	3.74	0.473					
6	Lenguazaque	248.2	98.6	94.4	18.81	1.834					
7	Guachetá	460.8	175.8	223.2	33.48	3.396	2.7	7.3	8.9	1.89	0.911
8	San Miguel de Sema	140.3	10.5	23.6	4.14	0.524					
9	Fúquene	70.4	40.0	50.2	7.60	0.800	2.7	7.3	8.9	1.89	0.911
10	Susa	171.9	103.8	132.9	19.79	1.949					
11	Simijaca	820.1	342.9	426.7	73.28	19.234	92.5	74.0	90.6	19.17	9.250
12	Caldas	7.6	4.3	5.4	0.82	0.086					
13	Chiquinquirá	7,587.0	2,167.8	2,718.8	416.55	50.471					
14	Saboyá	96.6	1.2	2.6	0.46	0.058					
	<b>Total</b>	<b>13,670.0</b>	<b>3,465.3</b>	<b>4,696.2</b>	<b>748.81</b>	<b>99.511</b>	<b>100.6</b>	<b>95.9</b>	<b>117.4</b>	<b>24.83</b>	<b>11.98</b>

No.	Nombre de Municipio	Matadero					Total				
		Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)	Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)
1	Carmen de Carupa						116.5	70.4	90.2	13.42	1.321
2	Ubaté						3,710.6	357.5	800.3	140.84	17.801
3	Tausa						89.3	61.4	79.0	12.23	1.892
4	Sutatausa	1.6	4.1	6.5	0.81	0.016	52.8	33.2	43.0	6.34	0.598
5	Cucunubá						102.2	9.5	21.3	3.74	0.473
6	Lenguazaque						248.2	98.6	94.4	18.81	1.834
7	Guachetá						463.5	183.1	232.2	35.37	4.307
8	San Miguel de Sema	0.3	0.7	1.1	0.14	0.003	140.5	11.2	24.7	4.29	0.527
9	Fúquene	3.0	7.5	12.0	1.50	0.030	76.1	54.8	71.1	10.99	1.741
10	Susa						171.9	103.8	132.9	19.79	1.949
11	Simijaca	5.9	14.8	23.7	2.96	0.059	918.5	431.7	541.0	95.40	28.543
12	Caldas	4.0	10.0	16.0	2.00	0.040	11.6	14.3	21.4	2.82	0.126
13	Chiquinquirá	16.4	41.1	65.7	8.21	0.164	7,603.4	2,208.8	2,784.5	424.77	50.636
14	Saboyá	3.0	7.5	12.0	1.50	0.030	99.6	8.7	14.6	1.96	0.088
	<b>Total</b>	<b>34.3</b>	<b>85.6</b>	<b>137.0</b>	<b>17.13</b>	<b>0.343</b>	<b>13,804.9</b>	<b>3,646.8</b>	<b>4,950.6</b>	<b>790.77</b>	<b>111.837</b>

**Tabla 5.2 Efluente Futura de Carga Contaminante Puntual que Fluye a los Ríos sin Proyecto**

No.	Nombre de Municipio	Sistema de Alcantarillado					Fábrica				
		Q (m <sup>3</sup> /d)	DBO (kg/d)	DQO (kg/d)	T-N (kg/d)	T-P (kg/d)	Q (m <sup>3</sup> /d)	DBO (kg/d)	DQO (kg/d)	T-N (kg/d)	T-P (kg/d)
1	Carmen de Carupa	195.3	115.5	147.0	22.00	2.216					
2	Ubaté	4,846.9	676.4	1,514.4	266.50	33.684					
3	Tausa	97.2	60.4	78.2	11.55	1.101	2.8	7.6	9.3	1.96	0.948
4	Sutatausa	129.9	73.8	92.6	14.02	1.476					
5	Cucunubá	181.1	52.8	118.2	20.80	2.629					
6	Lenguazaque	384.5	132.9	297.5	52.35	6.617					
7	Guachetá	629.2	238.4	302.2	45.39	4.635	2.8	7.6	9.3	1.96	0.948
8	Sema	164.3	25.5	57.1	10.04	1.269					
9	Fúquene	99.6	56.6	71.0	10.75	1.132	2.8	7.6	9.3	1.96	0.948
10	Susa	158.7	96.6	124.2	18.44	1.798					
11	Simijaca	903.0	375.0	466.9	79.71	20.371	96.2	77.0	94.2	19.93	9.620
12	Caldas	54.6	31.1	39.0	5.90	0.621					
13	Chiquinquirá	8,751.2	2,535.1	3,196.2	486.93	57.230					
14	Saboyá	142.2	2.5	5.6	0.98	0.124					
	<b>Total</b>	<b>16,737.7</b>	<b>4,472.6</b>	<b>6,509.9</b>	<b>1,045.37</b>	<b>134.904</b>	<b>104.6</b>	<b>99.7</b>	<b>122.0</b>	<b>25.82</b>	<b>12.463</b>

No.	Nombre de Municipio	Matadero					Total				
		Q (m <sup>3</sup> /d)	DBO (kg/d)	DQO (kg/d)	T-N (kg/d)	T-P (kg/d)	Q (m <sup>3</sup> /d)	DBO (kg/d)	DQO (kg/d)	T-N (kg/d)	T-P (kg/d)
1	Carmen de Carupa						195.3	115.5	147.0	22.00	2.216
2	Ubaté						4,846.9	676.4	1,514.4	266.50	33.684
3	Tausa						100.0	68.0	87.5	13.51	2.049
4	Sutatausa	1.8	4.6	7.3	0.92	0.018	131.7	78.4	100.0	14.94	1.494
5	Cucunubá						181.1	52.8	118.2	20.80	2.629
6	Lenguazaque						384.5	132.9	297.5	52.35	6.617
7	Guachetá						632.0	246.0	311.4	47.35	5.583
8	Sema	0.3	0.7	1.2	0.15	0.003	164.6	26.2	58.2	10.19	1.272
9	Fúquene	3.3	8.2	13.2	1.65	0.033	105.7	72.4	93.5	14.37	2.113
10	Susa						158.7	96.6	124.2	18.44	1.798
11	Simijaca	5.9	14.8	23.7	2.96	0.059	1,005.1	466.7	584.7	102.60	30.050
12	Caldas	4.1	10.3	16.5	2.07	0.041	58.8	41.4	55.5	7.97	0.662
13	Chiquinquirá	19.0	47.5	76.0	9.50	0.190	8,770.2	2,582.6	3,272.2	496.43	57.420
14	Saboyá	2.8	6.9	11.0	1.38	0.028	145.0	9.4	16.6	2.36	0.151
	<b>Total</b>	<b>37.2</b>	<b>93.1</b>	<b>149.0</b>	<b>18.62</b>	<b>0.372</b>	<b>16,879.6</b>	<b>4,665.4</b>	<b>6,780.9</b>	<b>1,089.81</b>	<b>147.739</b>

**Tabla 5.3 Efluente Futura de Carga Contaminante Puntual  
que Fluye a los Ríos con Proyecto**

No.	Nombre de Municipio	Sistema de Alcantarillado					Fábrica				
		Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)	Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)
1	Carmen de Carupa	195.3	7.8	17.5	3.08	0.389					
2	Ubaté	4,846.9	193.9	434.1	76.39	9.655					
3	Tausa	97.2	3.9	8.7	1.53	0.194	2.8	4.5	5.6	1.18	0.569
4	Sutatausa	129.9	5.2	11.6	2.05	0.259					
5	Cucunubá	181.1	7.2	16.2	2.85	0.361					
6	Lenguazaque	384.5	15.4	34.4	6.06	0.766					
7	Guachetá	629.2	25.2	56.3	9.92	1.253	2.8	4.5	5.6	1.18	0.569
8	San Miguel de Sema	164.3	6.6	14.7	2.59	0.327					
9	Fúquene	99.6	4.0	8.9	1.57	0.198	2.8	4.5	5.6	1.18	0.569
10	Susa	158.7	6.3	14.2	2.50	0.316					
11	Simijaca	903.0	36.1	80.9	14.23	1.799	96.2	46.2	56.5	11.96	5.772
12	Caldas	54.6	2.2	4.9	0.86	0.109					
13	Chiquinquirá	8,751.2	350.0	783.7	137.92	17.432					
14	Saboyá	142.2	2.5	5.6	0.98	0.124					
	<b>Total</b>	<b>16,737.7</b>	<b>666.3</b>	<b>1,491.8</b>	<b>262.52</b>	<b>33.182</b>	<b>104.6</b>	<b>59.8</b>	<b>73.2</b>	<b>15.49</b>	<b>7.48</b>

No.	Nombre de Municipio	Matadero					Total				
		Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)	Q (m <sup>3</sup> /D)	DBO (kg/D)	DQO (kg/D)	T-N (kg/D)	T-P (kg/D)
1	Carmen de Carupa						195.3	7.8	17.5	3.08	0.389
2	Ubaté						4,846.9	193.9	434.1	76.39	9.655
3	Tausa						100.0	8.4	14.3	2.71	0.762
4	Sutatausa	1.8	4.6	7.3	0.92	0.018	131.7	9.8	19.0	2.96	0.277
5	Cucunubá						181.1	7.2	16.2	2.85	0.361
6	Lenguazaque						384.5	15.4	34.4	6.06	0.766
7	Guachetá						632.0	29.7	61.9	11.09	1.822
8	San Miguel de Sema	0.3	0.7	1.2	0.15	0.003	164.6	7.3	15.9	2.74	0.330
9	Fúquene	3.3	8.2	13.2	1.65	0.033	105.7	16.8	27.7	4.40	0.800
10	Susa						158.7	6.3	14.2	2.50	0.316
11	Simijaca	5.9	14.8	23.7	2.96	0.059	1,005.1	97.1	161.1	29.15	7.630
12	Caldas	4.1	10.3	16.5	2.07	0.041	58.8	12.5	21.4	2.93	0.150
13	Chiquinquirá	19.0	47.5	76.0	9.50	0.190	8,770.2	397.5	859.7	147.42	17.622
14	Saboyá	2.8	6.9	11.0	1.38	0.028	145.0	9.4	16.6	2.36	0.151
	<b>Total</b>	<b>37.2</b>	<b>93.1</b>	<b>149.0</b>	<b>18.62</b>	<b>0.372</b>	<b>16,879.6</b>	<b>819.2</b>	<b>1,714.0</b>	<b>296.64</b>	<b>41.032</b>

**Tabla 5.4 Fuentes Existentes de Contaminación No Puntual por Subcuenca**

Subcuenca	Subcuenca Area (km <sup>2</sup> )	Ganadería			Area (km <sup>2</sup> )			Rural Población
		Bovina	Porcina	Ovino	Fincas	Pastos	Arbustos/Bosques	
Rio Ubaté	225.19	16,792	7,594	11,774	132.75	56.93	33.44	18,481
Rio Suta	112.00	11,963	2,458	6,284	71.05	28.43	12.51	8,958
Laguna Cucunubá	92.00	4,858	2,051	6,119	35.97	42.22	11.58	9,277
Rio Lenguazaque	293.00	28,128	4,150	16,617	154.09	115.84	22.96	15,107
Laguna Fúquene	269.82	31,537	1,668	10,859	81.76	142.99	21.18	14,612
Sub-total	992.01	93,278	17,921	51,653	475.62	386.41	101.67	66,435
Rio Susa	64.00	9,094	1,398	3,144	28.42	26.54	8.97	3,078
Rio Simijaca	153.00	17,423	2,233	4,629	85.37	47.55	19.90	6,949
Suarez Residual*	123.27	23,924	1,267	1,832	38.17	76.72	8.29	7,342
Rio Chiquinquirá	130.00	10,286	3,092	1,883	105.06	6.49	16.44	7,677
Sub-total	470.27	60,727	7,990	11,488	257.02	157.3	53.6	25,046
Total	1,462.28	154,005	25,911	63,141	732.64	543.71	155.27	91,481.00

\*: Subcuenca del Río Suarez entre la salida de la Laguna y Tolón

**Tabla 5.5 Generación de Carga Contaminante Unitaria por cada Categoría de Fuente**

Fuente Contaminante	Unidad	DBO	DQO	T-N	T-P
Ganadería					
Bovina	g/cabeza/día	600	1,484	378	56
Porcina	g/cabeza/día	200	364	40	25
Ovina	g/cabeza/día	64	132	38	6
Terreno					
Finca	kg/m <sup>2</sup> /día	8.57	20.6	18.8	0.202
Pastos	kg/m <sup>2</sup> /día	1.00	2.4	2.19	0.11
Arbustos/Bosques	kg/m <sup>2</sup> /día	0.75	13.9	1.04	0.082
Hogares	g/person/día	4.0	6.5	0.67	0.108

\*:Luego del tratamiento por cámara séptica

**Tabla 5.6 Generación Existente de Carga Contaminante por cada Fuente**

Cuenca	Fuente	DBO		DQO		T-N		T-P	
		(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)
Parte alta de la Cuenca de la Laguna	Puntual (Alcantarillado)	846	1.23	1,410	0.85	238	0.49	28	0.45
	Puntual (Industrial)	34	0.05	46	0.03	8	0.02	2	0.03
	Sub-total	880	1.28	1,456	0.87	246	0.51	30	0.49
	No puntual (Ganadería)	62,857	91.71	152,592	91.49	37,939	78.84	5,982	97.01
	No puntual (Tierra)	4,539	6.62	12,311	7.38	9,894	20.56	147	2.38
	No puntual (Vivienda)	266	0.39	432	0.26	45	0.09	7	0.12
	Sub-total	67,661	98.72	165,334	99.13	47,877	99.49	6,136	99.51
	Total	68,541	100.00	166,790	100.00	48,123	100.00	6,166	100.00
Cuenca del Río Suárez	Puntual (Alcantarillado)	2,619	5.95	3,284	3.43	511	1.73	72	1.86
	Puntual (Industrial)	140	0.32	196	0.20	32	0.11	9	0.23
	Sub-total	2,759	6.27	3,480	3.64	543	1.84	82	2.13
	No puntual (Ganadería)	38,767	88.05	85,841	89.69	23,711	80.37	3,700	95.90
	No puntual (Tierra)	2,400	5.45	6,224	6.50	5,232	17.73	73	1.90
	No puntual (Vivienda)	100	0.23	160	0.17	17	0.06	3	0.07
	Sub-total	41,267	93.73	92,225	96.36	28,959	98.16	3,776	97.87
	Total	44,026	100.00	95,705	100.00	29,502	100.00	3,858	100.00
Area de Estudio*	Puntual (Alcantarillado)	3,464	3.08	4,694	1.79	748	0.96	100	1.00
	Puntual (Industrial)	174	0.15	242	0.09	40	0.05	11	0.11
	Sub-total	3,638	3.23	4,936	1.88	788	1.02	111	1.11
	No puntual (Ganadería)	101,624	90.28	238,433	90.83	61,650	79.42	9,682	96.60
	No puntual (Tierra)	6,939	6.16	18,535	7.06	15,125	19.49	220	2.20
	No puntual (Vivienda)	366	0.33	592	0.23	61	0.08	10	0.10
	Sub-total	108,929	96.77	257,560	98.12	76,836	98.98	9,912	98.89
	Total	112,567	100.00	262,496	100.00	77,624	100.00	10,023	100.00

\*: Area objetivo para simulación (parte alta de la confluencia con el Río Chiquinquirá : 1,462 km<sup>2</sup>)

**Tabla 5.7 Generación Futura de Carga Contaminante por cada Fuente (Sin Proyecto)**

Cuenca	Fuente	DBO		DQO		T-N		T-P	
		(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)
Parte alta de la Cuenca de la Laguna	Puntual (Alcantarillado)	1,432	1.85	2,646	1.41	453	0.85	55	0.79
	Puntual (Industrial)	36	0.05	50	0.03	9	0.02	3	0.04
	Sub-total	1,469	1.90	2,696	1.43	462	0.86	58	0.83
	No puntual (Ganadería)	70,924	91.85	172,505	91.77	43,012	80.52	6,735	96.95
	No puntual (Tierra)	4,539	5.88	12,311	6.55	9,894	18.52	147	2.11
	No puntual (Vivienda)	282	0.37	459	0.24	47	0.09	8	0.12
	Sub-total	75,745	98.10	185,274	98.57	52,953	99.14	6,889	99.17
	Total	77,214	100.00	187,970	100.00	53,415	100.00	6,947	100.00
Cuenca del Río Suárez	Puntual (Alcantarillado)	3,038	6.12	3,836	3.25	591	1.80	80	1.85
	Puntual (Industrial)	150	0.30	210	0.18	34	0.10	10	0.22
	Sub-total	3,187	6.43	4,037	3.42	625	1.90	90	2.09
	No puntual (Ganadería)	43,910	88.52	107,435	91.15	26,948	82.10	4,149	96.16
	No puntual (Tierra)	2,400	4.84	6,224	5.28	5,232	15.94	73	1.69
	No puntual (Vivienda)	106	0.21	173	0.15	18	0.05	3	0.06
	Sub-total	46,416	93.57	113,832	96.58	32,198	98.10	4,225	97.91
	Total	49,603	100.00	117,869	100.00	32,823	100.00	4,315	100.00
Area de Estudio*	Puntual (Alcantarillado)	4,470	3.52	6,472	2.12	1,044	1.21	135	1.20
	Puntual (Industrial)	186	0.15	260	0.09	43	0.05	13	0.12
	Sub-total	4,656	3.67	6,732	2.20	1,087	1.26	148	1.31
	No puntual (Ganadería)	114,834	90.55	279,939	91.53	69,960	81.13	10,883	96.63
	No puntual (Tierra)	6,939	5.47	18,535	6.06	15,125	17.54	220	1.96
	No puntual (Vivienda)	389	0.31	632	0.21	65	0.08	11	0.10
	Sub-total	122,162	96.33	299,106	97.80	85,150	98.74	11,114	98.69
	Total	126,818	100.00	305,838	100.00	86,237	100.00	11,262	100.00

\*: Area objetivo para simulación (parte alta de la confluencia con el Río Chiquiquira : 1,462 km<sup>2</sup>)

**Tabla 5.8 Generación Futura de Carga Contaminante por cada Fuente (Con Proyecto)**

Cuenca	Fuente	DBO		DQO		T-N		T-P	
		(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)
Parte alta de la Cuenca de la Laguna	Puntual (Alcantarillado)	269	0.35	596	0.32	106	0.20	13	0.19
	Puntual (Industrial)	27	0.04	37	0.02	6	0.01	2	0.03
	Sub-total	297	0.39	633	0.34	112	0.21	15	0.22
	No puntual (Ganadería)	70,924	93.27	172,505	92.79	43,012	81.06	6,735	97.55
	No puntual (Tierra)	4,539	5.97	12,311	6.62	9,894	18.64	147	2.13
	No puntual (Vivienda)	282	0.37	459	0.25	47	0.09	8	0.12
	Sub-total	75,745	99.61	185,274	99.66	52,953	99.79	6,889	99.78
	Total	76,041	100.00	185,907	100.00	53,065	100.00	6,904	100.00
Cuenca del Río Suárez	Puntual (Alcantarillado)	395	0.86	884	0.77	156	0.48	20	0.47
	Puntual (Industrial)	147	0.32	173	0.15	26	0.08	6	0.14
	Sub-total	541	1.17	1,056	0.92	162	0.50	26	0.61
	No puntual (Ganadería)	43,010	93.38	107,435	93.51	26,948	83.28	4,148	97.60
	No puntual (Tierra)	2,400	5.21	6,224	5.42	5,232	16.17	73	1.73
	No puntual (Vivienda)	106	0.23	173	0.15	18	0.06	3	0.06
	Sub-total	45,516	98.83	113,832	99.08	32,198	99.50	4,224	99.39
	Total	46,057	100.00	114,888	100.00	32,360	100.00	4,250	100.00
Area de Estudio*	Puntual (Alcantarillado)	664	0.54	1,480	0.49	262	0.31	33	0.30
	Puntual (Industrial)	174	0.14	210	0.07	31	0.04	8	0.07
	Sub-total	837	0.68	1,690	0.56	294	0.34	41	0.37
	No puntual (Ganadería)	114,834	93.36	279,939	93.07	69,960	81.88	10,883	97.56
	No puntual (Tierra)	6,939	5.64	18,535	6.16	15,125	17.70	220	1.98
	No puntual (Vivienda)	389	0.32	632	0.21	65	0.08	11	0.10
	Sub-total	122,162	99.32	299,106	99.44	85,150	99.66	11,114	99.63
	Total	122,999	100.00	300,796	100.00	85,444	100.00	11,155	100.00

\*: Area objetivo para simulación (parte alta de la confluencia con el Río Chiquiquira : 1,462 km<sup>2</sup>)



**Tabla 5.9 Escorrentía Existente de Carga Contaminante para cada Fuente**

Cuenca	Fuente	DBO		DQO		T-N		T-P	
		(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)
Parte alta de la Cuenca de la Laguna	Puntual (Alcantarillado)	846	29.19	1,410	12.29	238	22.97	28	21.36
	Puntual (Industrial)	34	1.17	46	0.40	8	0.77	2	1.53
	Sub-total	880	30.36	1,456	12.69	246	23.74	30	22.88
	No puntual (Ganadería)	1,890	65.20	9,244	80.58	627	60.50	99	75.51
	No puntual (Tierra)	122	4.21	746	6.50	163	15.73	2	1.53
	No puntual (Vivienda)	8	0.28	26	0.23	1	0.10	0	0.00
	Sub-total	2,019	69.64	10,016	87.31	790	76.26	101	77.12
<b>Total</b>	<b>2,899</b>	<b>100.00</b>	<b>11,472</b>	<b>100.00</b>	<b>1,036</b>	<b>100.00</b>	<b>131</b>	<b>100.00</b>	
Cuenca del Río Suárez	Puntual (Alcantarillado)	2,619	62.82	3,284	34.33	510	50.55	72	50.00
	Puntual (Industrial)	140	3.36	196	2.05	32	3.17	9	6.25
	Sub-total	2,759	66.18	3,480	36.38	542	53.72	81	56.25
	No puntual (Ganadería)	1,312	31.47	5,738	59.98	381	37.76	61	42.36
	No puntual (Tierra)	94	2.25	339	3.54	86	8.52	2	1.39
	No puntual (Vivienda)	4	0.10	10	0.10	0	0.00	0	0.00
	Sub-total	1,410	33.82	6,087	63.62	467	46.28	63	43.75
<b>Total</b>	<b>4,169</b>	<b>100.00</b>	<b>9,567</b>	<b>100.00</b>	<b>1,009</b>	<b>100.00</b>	<b>144</b>	<b>100.00</b>	
Area de Estudio*	Puntual (Alcantarillado)	3,465	49.02	4,527	21.69	748	36.56	98	35.64
	Puntual (Industrial)	174	2.46	242	1.16	40	1.96	12	4.36
	Sub-total	3,639	51.49	4,770	22.85	788	38.51	110	40.00
	No puntual (Ganadería)	3,202	45.30	14,982	71.78	1,008	49.27	161	58.55
	No puntual (Tierra)	216	3.06	1,085	5.20	249	12.17	4	1.45
	No puntual (Vivienda)	11	0.16	36	0.17	1	0.05	0	0.00
	Sub-total	3,429	48.51	16,103	77.15	1,258	61.49	165	60.00
<b>Total</b>	<b>7,068</b>	<b>100.00</b>	<b>20,873</b>	<b>100.00</b>	<b>2,046</b>	<b>100.00</b>	<b>275</b>	<b>100.00</b>	

\*: Area objetivo para simulación (parte alta de la confluencia con el Río Chiquinquirá : 1,462 km<sup>2</sup>)

**Tabla 5.10 Escorrentía Futura de Carga Contaminante para cada Fuente (Sin Proyecto)**

Cuenca	Fuente	DBO		DQO		T-N		T-P	
		(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)
Parte alta de la Cuenca de la Laguna	Puntual (Alcantarillado)	1,432	38.31	2,646	19.01	453	33.88	55	32.05
	Puntual (Industrial)	36	0.96	50	0.36	9	0.67	3	1.75
	Sub-total	1,469	39.30	2,696	19.37	462	34.56	58	33.80
	No puntual (Ganadería)	2,135	57.12	10,450	75.07	710	53.11	111	64.68
	No puntual (Tierra)	126	3.37	746	5.36	164	12.27	2	1.17
	No puntual (Vivienda)	8	0.21	28	0.20	1	0.07	0	0.00
	Sub-total	2,269	60.70	11,224	80.64	875	65.44	114	66.20
<b>Total</b>	<b>3,738</b>	<b>100.00</b>	<b>13,919</b>	<b>100.00</b>	<b>1,337</b>	<b>100.00</b>	<b>172</b>	<b>100.00</b>	
Cuenca del Río Suárez	Puntual (Alcantarillado)	3,038	63.70	3,826	34.99	591	51.12	80	50.00
	Puntual (Industrial)	150	3.15	210	1.92	34	2.94	10	6.25
	Sub-total	3,187	66.83	4,037	36.92	625	54.07	90	56.25
	No puntual (Ganadería)	1,484	31.12	6,508	59.53	445	38.49	68	42.50
	No puntual (Tierra)	94	1.97	377	3.45	86	7.44	2	1.25
	No puntual (Vivienda)	4	0.08	11	0.10	0	0.00	0	0.00
	Sub-total	1,582	33.17	6,896	63.08	531	45.93	70	43.75
<b>Total</b>	<b>4,769</b>	<b>100.00</b>	<b>10,933</b>	<b>100.00</b>	<b>1,156</b>	<b>100.00</b>	<b>160</b>	<b>100.00</b>	
Area de Estudio*	Puntual (Alcantarillado)	4,470	52.54	6,472	26.04	1,044	41.88	135	40.79
	Puntual (Industrial)	186	2.19	260	1.05	43	1.72	13	3.93
	Sub-total	4,656	54.73	6,733	27.09	1,087	43.60	148	44.71
	No puntual (Ganadería)	3,619	42.54	16,959	68.24	1,155	46.33	179	54.08
	No puntual (Tierra)	220	2.59	1,123	4.52	250	10.03	4	1.21
	No puntual (Vivienda)	12	0.14	38	0.15	1	0.04	0	0.00
	Sub-total	3,851	45.27	18,120	72.91	1,406	56.40	183	55.29
<b>Total</b>	<b>8,507</b>	<b>100.00</b>	<b>24,853</b>	<b>100.00</b>	<b>2,493</b>	<b>100.00</b>	<b>331</b>	<b>100.00</b>	

\*: Area objetivo para simulación (parte alta de la confluencia con el Río Chiquiquira : 1,462 km<sup>2</sup>)

**Tabla 5.11 Escorrentía Futura de Carga Contaminante para cada Fuente (Con Proyecto)**

Cuenca	Fuente	DBO		DQO		T-N		T-P	
		(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)	(kg/día)	(%)
Parte alta de la Cuenca de la Laguna	Puntual (Alcantarillado)	269	10.49	596	5.03	106	10.74	13	10.07
	Puntual (Industrial)	27	1.05	37	0.31	6	0.61	2	1.55
	Sub-total	296	11.54	633	5.34	112	11.35	15	11.62
	No puntual (Ganadería)	2,135	83.23	10,450	88.13	710	71.94	111	85.96
	No puntual (Tierra)	126	4.91	746	6.29	164	16.62	2	1.55
	No puntual (Vivienda)	8	0.31	28	0.24	1	0.10	0	0.00
	Sub-total	2,269	88.46	11,224	94.66	875	88.65	114	87.99
<b>Total</b>	<b>2,565</b>	<b>100.00</b>	<b>11,857</b>	<b>100.00</b>	<b>987</b>	<b>100.00</b>	<b>129</b>	<b>100.00</b>	
Cuenca del Río Suárez	Puntual (Alcantarillado)	395	18.60	884	11.12	156	21.88	20	20.83
	Puntual (Industrial)	147	6.92	173	2.18	26	3.65	6	6.25
	Sub-total	541	25.47	1,056	13.28	182	25.53	26	27.08
	No puntual (Ganadería)	1,485	69.92	6,508	81.84	445	62.41	68	70.83
	No puntual (Tierra)	94	4.43	377	4.74	86	12.06	2	2.08
	No puntual (Vivienda)	4	0.19	11	0.14	0	0.00	0	0.00
	Sub-total	1,583	74.53	6,896	86.72	531	74.47	70	72.92
<b>Total</b>	<b>2,124</b>	<b>100.00</b>	<b>7,952</b>	<b>100.00</b>	<b>713</b>	<b>100.00</b>	<b>96</b>	<b>100.00</b>	
Area de Estudio*	Puntual (Alcantarillado)	664	14.16	1,480	7.47	262	15.41	33	14.73
	Puntual (Industrial)	174	3.71	210	1.06	32	1.88	8	3.57
	Sub-total	837	17.85	1,689	8.53	294	17.29	41	18.30
	No puntual (Ganadería)	3,620	77.20	16,959	85.61	1,155	67.94	179	79.91
	No puntual (Tierra)	220	4.69	1,123	5.67	250	14.71	4	1.79
	No puntual (Vivienda)	12	0.26	38	0.19	1	0.06	0	0.00
	Sub-total	3,852	82.15	18,120	91.47	1,406	82.71	183	81.70
<b>Total</b>	<b>4,689</b>	<b>100.00</b>	<b>19,809</b>	<b>100.00</b>	<b>1,700</b>	<b>100.00</b>	<b>224</b>	<b>100.00</b>	

\*: Area objetivo para simulación (parte alta de la confluencia con el Río Chiquiquira : 1,462 km<sup>2</sup>)

**Tabla 9.1 Leyes Relevantes sobre el Medio Ambiente en Colombia**

Tema	Normas	Contenido
General	Constitucion Nacional	Derechos y obligaciones de los ciudadanos, deberes del Estado
	Decreto-Ley 2811, 1974	Recursos Naturales Renovables
	Ley 99, 1993 y su Reglamentacion	Creacion del Ministerio del Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental (SINA)
	Ley 9, 1979	Codigo Sanitario Nacional
	Ley 11, 1986 y Ley 12, 1986	Administracion Municipal
	Decreto 1333, 1986	Codigo de Regimen Municipal
	Ley 33, 1986 y Decreto 1344, 1974	Codigo Nacional de Transporte y Transito
	Decreto 285, 1986	Almacenamiento y Distribucion de Combustibles
	Ley 9, 1989	Reforma Urbana
	Ley 135, 1994	Mecanismo de participacion ciudadana
	Decreto 1855, 1994	Planes Regionales de las Corporaciones
	Decreto 1753, 1994; Decreto 2150,1995; Resolucion 655, 1996; Decreto 883,1997	Licencias Ambientales
	Decreto 2278, 1982	Sacrificio y Comercializacion de animales
	Ley 115, 1993 y Decreto 1753, 1994	Proyectos de Educacion Ambiental
	Decreto 1865, 1994	Asistencia Tecnica de la CAR a las Municipalidades para la elaboracion de los planes municipales ambientales
	Ley 142, 1994	Regimen de los Servicios Publicos para las viviendas
	Ley 388	Desarrollo Territorial
Ley 491, 1999	Seguro Ecologico y Delitos Ambientales	
Aire	Decreto 2, 1982	Emissiones Atmosfericas de Fuentes Puntuales
	Decreto 948, 1995	Polucion Atmosferica
Agua	Decreto 2857, 1981 y Decreto 2024, 1982	Cuencas Hidrograficas
	Decreto 1449, 1977	Conservacion de los Recursos en areas rurales
	Law 475,1998	Calidad del Agua Potable
	Decreto 1594, 1984	Uso de Agua y Aguas Residuales
	Decreto 2314, 1986	Concesion de aguas
	Acuerdo 58, 1987 de la CAR	Agua y Descargas
	Acuerdo 10, 1989 de la CAR	Aguas de Uso Publico
	Acuerdo 031, 1991 de la CAR	Reglamento General para el Funcionamiento del Distrito de Riego y Drenaje de Fuquene-Cucunuba
	Ley 373, 1997	Uso eficiente y ahorro de agua
	Acuerdo 23, 1993 de la CAR	Reforestacion de las riveras
Fauna & Fauna	Acuerdo 53, 1981 de la CAR	Flora & Fauna
	Decreto 1449, 1977	Areas forestales de proteccion
	Decreto 1014, 1981	Concesion y permiso para los recursos forestales
	Decreto 1608, 1978	Vida Silvestre
	Decreto 2143, 1997	Prohibicion de quemas
Suelo	Decreto 919, 1989	Evaluacion de zonas erosivas
	Decreto 1946, 1989; Decreto 2379, 1991	Asistencia Tecnica Agropecuaria (Umatas)
	Decree 1929, 1924	
	Acuerdo 33, 1979 de la CAR	Estatuto para zonificacion
	Decreto 919, 1989	Sistema Nacional para desastres
	Decreto 2104, 1983	Manejo de Residuos Solidos
	Decreto 2655, 1988	Codigo de Minas
	Resolucion 222, 1994 del Ministerio del Ambiente y Acuerdo 246, 1994 de la CAR	Areas compatibles con canteras
Lay 41, 1993	Adecuacion de Tierras	

**Tabla 9.2 Presupuesto Municipal y Monto Asignado a Proyectos Ambientales y Servicios Públicos en el Área de Estudio**

Municipalidades	Presupuesto 1999 ( Miles Col\$)											Total (1+2)	% *
	Total Municipal	Servicios Públicos (1)				Proyectos Ambientales (2)			Total (1+2)	% *			
		Acueducto	Alcantarillado	Matadero	Basuras	Ed.Ambiental	Reforestación						
1. Carmen de Carupa	1,427,107	196,825	-	4,553	-	-	-	-	-	-	201,378.00	14.11	
2. Ubaté	4,583,993	113,744	210,000	132,083	10,000	-	-	55,000	-	-	520,827.00	11.36	
3. Tausa	1,187,467	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135,133.00	11.38	
4. Sutatausa	1,018,265	86,000	31,000	1,000	7,800	-	-	14,000	-	-	139,800.00	11.77	
5. Cucunuba	1,547,957	110,718	58,900	11,600	500	-	-	3,000	-	-	184,718.00	18.14	
6. Lenguazaque	2,170,296	158,346	15,000	-	5,350	-	-	-	-	-	178,696.00	8.23	
7. Guachetá	1,639,136	166	25,000	-	-	-	-	11,623	-	-	36,789.00	2.24	
8. San Miguel de Sema	1,190,185	145,510	5,500	-	-	-	-	16,466	-	-	167,476.00	14.07	
9. Ráquira	2,001,150	119,311	26,400	-	15,000	-	-	15,000	-	-	175,711.00	8.78	
10. Fúquene	939,755	103,937	10,000	-	10,000	-	-	-	-	-	123,937.00	13.18	
11. Susa	1,189,933	80,200	25,104	-	2,000	-	-	32,000	-	-	139,304.00	11.70	
12. Simijaca	1,370,175	109,615	34,000	-	48,040	-	-	-	-	-	196,155.00	14.31	
13. Caldas	1,017,657	98,100	16,000	-	-	-	-	3,500	-	-	150,006.00	14.74	
14. Chiquinquirá	7,289,903	166,630	-	-	-	-	-	-	-	-	425,676.00	5.83	
15. Saboyá	550,654	119,863	-	-	-	-	-	74,939	-	-	194,802.00	35.37	
<b>Total</b>	<b>29,123,633</b>	<b>1,608,965</b>	<b>456,904</b>	<b>149,236</b>	<b>98,690</b>	<b>3,500</b>	<b>517,980</b>	<b>2,970,408.00</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>1,547.00</b>	<b>13.01</b>	
<b>Total</b>	<b>15,169</b>	<b>838</b>	<b>238</b>	<b>78</b>	<b>51</b>	<b>2</b>	<b>78</b>	<b>51</b>	<b>2</b>	<b>270</b>	<b>1,547.00</b>		

\* = porcentaje del presupuesto total asignado a los proyectos ambientales y servicios públicos

Tasa de cambio : 1US\$=106₺= 1920 Col\$ (octubre 1999)

Tabla 10.1 Programa de Implementación y Desembolso del Costo de los Proyectos Propuestos

Clasificación	Proyecto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Program de Implementación	1. Sistema de Utilización y Manejo de los Recursos Hídricos												
	(1) Irrigación												
	(2) Drenaje*												
	(3) Abastecimiento Municipal de Agua												
Program de Desembolso sobre Costo de Inversión	2. Tratamiento de Aguas Residuales (Alcantarillado)												
	3. Controlde Planta Acuática												
	(1) Dragado del Lecho de la Laguna		Pilot										
	(2) Cosecha/Remoción y Compostaje												
Program de Desembolso sobre Costo de Inversión	(3) Control por la Carpa Hervibora												
	1. Sistema de Utilización y Manejo de los Recursos Hídricos												
	(1) Irrigación	-	-	2,095.0	1,033.1	1,682.0	1,205.0	1,185.0	1,967.0	2,013.0	2,338.0	2,311.0	15,829.1
	(2) Drenaje*	-	-	2,035.0	877.0	1,496.0	1,007.0	1,005.0	1,967.0	2,013.0	2,338.0	2,311.0	15,049.0
Program de Desembolso sobre Costo de O&M	(3) Abastecimiento Municipal de Agua	-	-	60.0	156.1	186.0	198.0	180.0	-	-	-	-	780.1
	2. Tratamiento de Aguas Residuales (Alcantarillado)	-	614.0	697.0	697.0	722.0	835.4	637.2	999.5	824.3	925.0	609.8	7,561.2
	3. Controlde Planta Acuática	-	1,403.5	419.1	2,054.0	10,284.7	-	1,290.0	3,872.0	3,872.0	3,872.0	3,871.0	30,938.3
	(1) Dragado del Lecho de la Laguna	-	-	419.1	-	-	-	1,290.0	3,872.0	3,872.0	3,872.0	3,871.0	17,196.1
Program de Desembolso sobre Costo de O&M	(2) Cosecha/Remoción y Compostaje	-	1,403.5	-	-	10,284.7	-	-	-	-	-	-	11,688.2
	(3) Control por la Carpa Hervibora	-	-	-	2,054.0	-	-	-	-	-	-	-	2,054.0
	4. Proyecto Total (millones de Col\$)	-	2,017.5	3,211.1	3,784.1	12,688.7	2,040.4	3,112.2	6,838.5	6,709.3	7,135.0	6,791.8	54,328.6
	4. Proyecto Total (millones de US\$)	-	1.05	1.67	1.97	6.61	1.06	1.62	3.56	3.49	3.72	3.54	28.30
Program de Desembolso sobre Costo de O&M	1. Sistema de Utilización y Manejo de los Recursos Hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1) Irrigación	-	-	-	-	-	95.4	124.7	163.7	184.6	256.1	293.1	-
	(2) Drenaje*	-	-	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	-
	(3) Abastecimiento Municipal de Agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Program de Desembolso sobre Costo de O&M	2. Tratamiento de Aguas Residuales (Alcantarillado)	-	233.6	233.6	233.6	335.4	335.4	391.0	391.0	468.6	525.3	681.0	-
	3. Controlde Planta Acuática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1) Dragado del Lecho de la Laguna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) Cosecha/Remoción y Compostaje	-	105.0	210.0	210.0	105.0	1009.6	1009.6	1009.6	1009.6	2529.6	1009.6	1029.0
Program de Desembolso sobre Costo de O&M	(3) Control por la Carpa Hervibora	-	-	-	25.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	-
	4. Proyecto Total (millones de Col\$)	-	338.6	482.1	507.1	528.9	1528.9	1613.8	1652.8	3271.3	1879.5	2091.6	-
	4. Proyecto Total (millones de US\$)	-	0.18	0.25	0.26	0.28	0.80	0.84	0.86	1.70	0.98	1.09	-

Nota: 1) Programa de implementación incluye períodos para D/D y adquisición de terre  
 2) \*: El proyecto de drenaje no incluye trabajos de construcción.  
 3) \*\*: Cost de O&M de Drenaje es insignificante.  
 4) --- Program de Inversión, - - - Program de O&M  
 5) Tasa de cambio: 1 US\$ = 106 Col\$ (octubre, 1999)