

MUNICIPIO DE ALVARADO
Alcaldía

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Ley 388/97

SISTEMAS ADMINISTRATIVO Y BIOFÍSICO
TOMO I

CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL

ARMANDO REYES MACHADO
ALCALDE

NATIVIDAD TAFÚR
Directora Oficina de Planeación

HÉCTOR CORRAL
Jefe Oficina de Servicios Públicos

JORGE TRONCOSO
Director Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA

EQUIPO DE PROFESIONALES

MIGUEL ANTONIO ESPINOSA RICO	Geógrafo. Coordinador General y responsable del componente Urbano-regional.
GERMÁN TRUJILLO MANRIQUE	Licenciado en Ciencias Sociales. Especialista en Desarrollo Social y Participación Comunitaria. Responsable del Diagnóstico Socioeconómico.
FREDY ARMANDO BERNAL NIÑO	Ingeniero Agrónomo. Director del Esquema. Responsable de Fisiografía, Suelos y Estudio de Uso y Cobertura.
FREDY SANDOVAL	Ingeniero Forestal. Responsable del Estudio de Aptitud de Uso del suelo.
RUBEN DARÍO MENDOZA	Ingeniero Agrónomo. Estudio de Hidrología y Climatología.
JOSÉ VÍCTOR PINZÓN	Administrador de Empresas. Especialista en Evaluación Social de Proyectos. Estudio de Finanzas Municipales.
JORGE ARLEY SÁNCHEZ	Geólogo. Estudio geológico y geomorfológico.
ALONSO QUEVEDO	Veterinario. Estudio de Fauna.
JORGE PUERTA	Laboratorista Botánico. Estudio de Flora.
JORGE GÓMEZ TAPIAS	Geólogo. Digitalización y producción de cartografía temática.

CONTENIDO

Pág.

TOMO I

SISTEMAS ADMINISTRATIVO Y BIOFÍSICO

1. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO	2
1.1. RESEÑA HISTÓRICA	2
1.2. LOCALIZACIÓN GEOASTRONÓMICA.	3
1.3. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	5
1.3.1. Sector público.....	7
1.4. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y FUNCIONES.....	7
1.5. FINANZAS MUNICIPALES.....	11
1.5.1. Ingresos.....	13
1.5.2. Gastos.....	15
1.5.3. Endeudamiento.....	16
1.5.4. Déficit.....	17
1.5.5. Proyecciones.....	18
1.6. EL TERRITORIO MUNICIPAL.....	23
1.6.1. La División Territorial Municipal.....	23
1.6.2. Centros poblados.....	26
1.6.3. Sector Urbano.....	26

SISTEMA BIOFISICO

2. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA	29
2.1. METODOLOGÍA DESARROLLADA	29
2.2. ESTRATIGRAFÍA.....	31
2.2.1. Neises y anfibolitas de Tierradentro (P _{enat}).....	32
2.2.2. Batolito de Ibagué (Jcdi).....	32
2.2.3. Grupo Honda (NgH)	34
2.2.4. Abanico de Ibagué (Qsv)	36
2.2.5. Depósitos aluviales y coluviones recientes (Qal y Qc)	39
2.3. ESTRUCTURAS.....	43
2.3.1. Diaclasas	43
2.3.2. Fallas.....	43
2.4. HIDROGEOLOGÍA.....	43
2.4.1. Sedimentos con porosidad primaria de interés hidrogeológico.	45
2.4.2. Rocas con porosidad primaria y secundaria de interés hidrogeológico.....	45
2.4.3 Rocas con porosidad secundaria sin interés hidrogeológico.....	45
2.5. RECURSOS MINERALES.....	46
2.6. GEOMORFOLOGÍA.....	47
2.6.1 Morfogénesis.....	47
3. ANÁLISIS FISIAGRÁFICO	50

3.1. MATERIALES.....	50
3.2. METODOLOGÍA.....	51
3.2.1. Trabajo de campo.....	51
3.2.2. Trabajo de oficina.....	51
3.3 CLASIFICACIÓN FISIAGRÁFICA.....	54
3.3.1. Provincia fisiográfica.....	54
3.3.2. Unidad climática.....	54
3.3.3. Grandes Paisajes.....	54
3.3.4. Paisajes y material litológico.....	55
3.3.5. Descripción de las unidades de paisaje.....	56
3.3.6. Subpaisaje.....	69
4. ESTUDIO CLIMÁTICO.....	72
4.1. PRECIPITACIÓN.....	72
4.2. TEMPERATURA.....	89
4.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN.....	91
4.4. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LOS SUELO.....	94
4.5. BALANCES HÍDRICOS.....	94
4.6. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	107
4.7. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA COMBINADA CALDAS-THORNWATHE.....	111
5. ESTUDIO EDÁFICO.....	116
5.1. LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN DEL ÁREA.....	116
5.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA.....	116
5.2.1. Hidrografía.....	116
5.2.2. Clima.....	117
5.2.3. Vegetación.....	117
5.2.4. Geología y geomorfología.....	118
5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS.....	119
5.3.1. Materiales y métodos.....	119
5.4. LEYENDA DE SUELOS.....	124
5.4.1. Suelos de montaña.....	124
5.4.2. Suelos de lomas y colinas.....	124
5.4.3. Suelos de piedemonte.....	124
5.4.4. Suelos de valle y planicie aluviales recientes.....	130
5.5. DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS.....	130
5.5.1 Suelos de montaña.....	130
5.5.2. Suelos de lomerío.....	137
5.5.3. Suelos de Piedemonte.....	139
5.5.4. Suelos de valle y planicie aluvial.....	143
6. COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	145
6.1. INTRODUCCIÓN.....	145
6.2. EL SISTEMA DE COBERTURA Y USO ACTUAL.....	145
6.3. UNIDAD DE MAPEO.....	146
6.4. NIVELES DE LEVANTAMIENTO.....	146
6.5. USOS.....	148
6.5.1 USO AGRÍCOLA.....	148

6.5.1.1	Consociación Cultivos de Arroz (CA1)	148
6.5.1.2	Consociación Cultivos de Sorgo con Riego (Cso)	148
6.5.1.3	Asociación Cultivos de Maiz (Cma).....	149
6.5.1.4	Consociación Cultivos de Caña Panelera (CS1)	149
6.5.1.5	Asociación Cultivos de Caña Panelera y Café (CS1CP).....	149
6.5.1.6	Asociación Cultivos de Caña Panelera y Horticultura (CS1Ht)	149
6.5.1.7	Asociación Cultivos Caña Panelera y Plátano (CS1PI.)	149
6.5.1.8	Asociación Cultivos Caña Panelera y Pastos manejados (CS1IH.) ..	149
6.5.1.9	Asociación Cultivos Caña Panelera y Pastos Naturales (CS1NH2) .	149
6.5.1.10	Asociación Cultivos de Café y Pastos enrastrados (CS1Pr).....	149
6.5.1.11	Asociación Cultivos de Caña panelera,café y Horticultura (CS1CPHt)	150
6.5.1.12	Asociación Cultivos de Caña, Pastos manejados y Bosque Secundario(CS1IHBs).....	150
6.5.1.13	Asociación Cultivos de Caña Panelera,Pasto manejado y Cultivos de Café (CS1IHCP)	150
6.5.1.14	Asociación de Cultivos de Caña Panelera, Pasto manejado y Horticultura (CSIHt).....	150
6.5.1.15	Asociación Cultivos de Caña panelera, Pasto manejado y Pasto enrastrado(CS1IHPr)	150
6.5.1.16	Consociación Cultivos de Hortalizas(CHt).....	150
6.5.1.17	Consociación Cultivos Perennes Frutales (CP1)	150
6.5.1.1.19	Consociación Cultivos de Café (CP)	150
6.5.1.1.20	Asociación Cultivos de Café y Hortalizas (CPHt)	151
6.5.1.1.21	Asociación Cultivos de Café y Plátano (CPPI)	151
6.5.1.1.22	Asociación Cultivos de Café y Pastos manejados(CPIH)	151
6.5.1.1.23	Asociación Cultivos de Café y Pastos enrastrados(CPPr)	151
6.5.1.1.24	Asociación Cultivos de Café, Caña Panelera y Plátano (CPCS1PI) ..	151
6.5.1.1.25	Asociación Cultivos de Café, Bosque y Frutales(CPBSCP1)	151
6.5.1.1.26	Asociación Cultivos de Café, Bosque y Hortalizas(CPBSHt)	151
6.5.1.1.27	Asociación Cultivos de Café, Plátano y Bosque secundario (CPPIBS)	151
6.5.1.1.28	Asociación Cultivos de Plátano y Caña Panelera(PICS1)	151
6.5.1.1.29	Asociación Cultivos de Frutales, Café y Plátano (CP1CPPI)	151
6.5.1.1.30	Consociación Plantaciones de Guadua (Gu)	152
6.5.1.1.25	Asociación Cultivos de Café, Bosque y Frutales(CPBSCP1)	151
6.5.2	USO PRADERAS	152
6.5.2.2	Consociación Pasto Natural (NH)	152
6.5.2.3	Consociación Pastos Manejados (IH).....	152
6.5.2.4	Consociación Pastos Enrastrados (Pr)	152
6.5.2.5	Asociación Pastos Naturales y Pastos enrastrados ((NHPr)	153
6.5.2.6	Complejo Pasto Natural y Tierra Erial (NHTE).....	153
6.5.2.7	Asociación Pasto Natural y Rastrojo (NHRa).....	153
6.5.2.8	Asociación Pasto Natural y Cultivos caña panelera NHCS1)	153
6.5.2.9	Asociación Pasto Natural y plantaciones de guadua (NHGu)	153
6.5.2.10	Asociación Pasto Natural y Cultivos de plátano (NHPI)	153

6.5.2.11 Asociación Pastos Naturales y Pastos Manejados (NINH).....	153
6.5.2.12 Asociación Pastos Naturales y Frutales (NHCP1)	154
6.5.2.13 Asociación Pastos Naturales y cultivos de café (NHCP).....	154
6.5.2.14 Asociación Pastos Naturales y Bosques (NHBS)	154
6.5.2.15 Asociación Pastos Naturales, bosques y café (NHBSCP)	154
6.5.2.16 Asociación Pastos Naturales, cultivos de plátano y caña panelera (NHPICP).....	154
6.5.2.17 Asociación Pastos Naturales, bosque y tierra eriales (NHBSTe)	154
6.5.2.18 Asociación Pastos Naturales, cultivos de café y caña (NHCPCS1)...	154
6.5.2.19 Asociación Pastos naturales, cultivos frutales y rastrojos (NHCP1Ra)	154
6.5.2.20 Asociación Pastos manejados y cultivos de frutales (IHCP1)	154
6.5.2.21 Asociación Pastos manejados y rastrojos (IHRa)	154
6.5.2.22 Asociación Pastos Manejados y tierra erial (IHTe)	155
6.5.2.23 Asociación Pastos manejados y cultivos de caña panelera (IHCP)....	155
6.5.2.24 Asociación Pastos manejados, cultivos de caña y café (IHCS1CP) ...	155
6.5.2.25 Asociación Pastos manejados, horticultura y caña panelera (IHtCP) .	155
6.5.2.26 Asociación Pastos enrastrojados y pastos naturales (PrNH)	155
6.5.2.27 Asociación Pastos enrastrojados y tierra erial (PrTe)	155
6.5.2.28 Asociación Pastos enrastrojados y bosques (PrBS)	155
6.5.2.29 Asociación Pastos enrastrojados y rastrojos (PrRa)	155
6.5.2.30 Asociación Pastos enrastrojados, cultivos de café y caña (PrCPS1)..	156
6.5.2.31 Complejo Pastos enrastrojados, pastos naturales y tierra erial (PrNHTe).....	156
6.5.3 USO VEGETACIÓN ARBUSTIVA	156
6.5.3.1 Consociación rastrojos (Ra).....	156
6.5.3.2 Asociación rastrojos y pastos naturales (RaNH).....	156
6.5.3.3 Asociación rastrojos y bosque secundario ((RaBS)	156
6.5.3.4 Asociación rastrojos y cultivos de café (RaCP)	156
6.5.3.5 Complejo rastrojos, pastos naturales y tierra erial (RaNHTe).....	157
6.5.4 USO BOSQUES	157
6.5.4.1 Consociación bosque natural secundario (BS).....	157
6.5.4.2 Asociación bosque secundario y plantaciones de guadua (BSGu).....	157
6.5.4.3 Asociación bosque secundario y frutales (BSCP1).....	157
6.5.4.4 Asociación bosque secundario y cultivos de plátano (BSPI)	157
6.5.4.5 Asociación bosque secundario y cultivos de café (BSCP)	157
6.5.4.6 Asociación bosque secundario y rastrojo (BSRa)	158
6.5.4.7 Asociación bosque secundario y pastos naturales (BSNH).....	158
6.5.4.8 Asociación bosque secundario, cultivos café y plátano (BSCPPI).....	158
6.5.4.9 Asociación bosque secundario, café y pastos manejados(BSCPIH)	158
6.5.4.10 Asociación bosque secundario, café y frutales (BSCP1)	158
6.6 SIN USO AGRÍCOLA Y/O FORESTAL	158
6.6.1 Consociación Tierras eriales (Te).....	159
6.6.2 Complejo tierra erial y pastos naturales (TeNH)	159
6.6.3 Consociación cuerpos de agua (H)	159
6.6.4 Zona Urbana (Zu).....	159

6.7. INDICE DE PROTECCION HIDROLÓGICO (IPH)	163
6.7.1. Sistema de Clasificación.....	163
6.7.2. Cálculo de área reducida y de IPH General	163
6.7.3. RESULTADOS	164
7. HIDROLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL	170
7.1. OFERTA HÍDRICA.....	170
7.1.1. Cuenca del Río Totare	170
7.1.2. Subcuenca de la Quebrada Anundey.	170
7.1.3. Subcuenca del Río La China.....	170
7.1.4. Microcuenca del Río Alvarado.....	172
7.1.5. Subcuenca del Río Chípalo.....	174
7.1.6. Oferta de Aguas Subterráneas.	176
8 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS.	177
8.1. DEMANDA ACTUAL Y FUTURA.....	177
8.2. DEMANDA ACTUAL	182
8.2.1. Demanda de agua para Consumo Humano	182
8.2.2. Demanda actual para uso agrícola.	182
8.2.3. Demanda para Consumo Animal.	183
8.2.4. Otras Demandas de agua.....	183
8.2.5. Demanda Futura.	183
8.2.6. Demanda Futura Para Uso Agrícola.	184
8.2.7. Otras Demandas.	186
9. FAUNA.	187
9.1. INTRODUCCIÓN.....	187
9.2. METODOLOGÍA.....	187
9.3. INVENTARIO DE LA FAUNA PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO.....	189
9.3.1. Aves.....	189
9.3.2. Mamíferos.....	195
9.3.3. Reptiles.....	200
9.3.4. Peces.....	207
9.3.5. Anfibios.....	210
9.4. CONCLUSIONES	218
10. FLORA	220
10.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS BOSQUES DEL MUNICIPIO DE ALVARADO.....	221
10.2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	222
10.3. METODOLOGIA	223
10.4. COMPOSICION FLORISTICA.....	225
10.5. COCIENTE DE MEZCLA.....	230
10.5.1. Análisis del Cociente de Mezcla.	231
10.6. ABUNDANCIA.	231
10.6.1. Análisis de la Abundancia.....	231
10.7. FRECUENCIA.....	232
10.7.1 Análisis de abundancia y frecuencia.....	234
10.8 DOMINANCIA	234

10.9. INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.).....	234
10.9.1. Análisis del índice de Valor de Importancia (I.V.I.).	245
10.10. POSICION SOCIOLOGICA.	245
10.10.1. Análisis de la Posición Sociológica.	245
10.11. CATEGORIA DE TAMAÑO.	249
10.12. REGENERACION NATURAL	249
10.12.1. Análisis de la Regeneración Natural.	249
10.13. VALOR DE IMPORTANCIA DE FAMILIAS (V.I.F.).....	252
10.13.1 Análisis del Valor de Importancia de Familias.	254
10.14. RECOMENDACIONES	258
10.15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	258
11. CARACTERIZACION DE LAS AMENAZAS Y RIESGOS NATURALES..	259
11.1 AMENAZAS GEOLOGICAS.....	259
11.1.1 Fenómenos de erosión y remoción en masa.	259
11.1.2. Amenaza sísmica.	260
11.1.3. Amenaza hidrológica.	261
11.1.4. Amenazas inducidas	263
12. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES ECOLÓGICAS DE PAISAJES	265
12.1. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE MONTAÑA.	266
12.2. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE LOMERÍO.....	267
12.3. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE PIEDEMONTE.....	267
12.3.1. Unidades fisiográficas en Piedemonte glacis	267
12.3.2. Unidades ecológicas de paisaje de Piedemonte en abanico.	268
12.4. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE VALLE Y PLANICIE ALUVIAL.	269
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA No. 1: COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LAS FINANZAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO 1995-1999	12
TABLA No. 2: DATOS HISTÓRICOS INGRESOS MUNICIPIO DE ALVARADO	13
TABLA No. 3: COMPOSICIÓN DEL GASTO. MUNICIPIO DE ALVARADO	16
TABLA No. 4: PROYECCIONES FINANZAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO PRÓXIMOS 10 AÑOS ESCENARIO 1.....	19
TABLA No. 5: PROYECCIONES FINANZAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO PRÓXIMOS 10 AÑOS ESCENARIO 1.....	20
TABLA No. 6: PROYECCIONES FINANZAS MUNICIPIO DE ALVARADO PROXIMOS DIEZ AÑOS ESCENARIO 2.....	21
TABLA No. 7: PROYECCIONES FINANZAS MUNICIPIO DE ALVARADO PRÓXIMOS DIEZ AÑOS ESCENARIO 2.....	22
TABLA No. 8: VEREDAS SEGÚN PERSONERÍA JURÍDICA DE JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL Y FECHA DE EXPEDICIÓN.....	24
TABLA No. 9 LEYENDA FISIOGRAFICA.....	52
TABLA No. 10: LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS SELECCIONADAS PARA EL ANÁLISIS CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. 2000.	72
TABLA No.11: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL MULTIANUAL POR EL MÉTODO DE ISOYETAS. MUNICIPIO DE ALVARADO.....	73
TABLA No. 12: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN CHICORAL, PERIODO (1978-1999) ASNM 465 m. MUNICIPIO DEL ESPINAL, TOLIMA, 2000.....	74
TABLA No. 13: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN NARIÑO PERIODO (1978 -1999) ASNM 263 m. MUNICIPIO DE NARIÑO DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, 2000	75
TABLA No. 14: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN SANTA ISABEL PERIODO (1978 - 1999)	

	ASN 2091 m. MUNICIPIO DE SANTA ISABEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA 2000.....	76
TABLA No. 15:	PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN ANZOATEGUI PERIODO 1978 - 1999) ASN 1814 m. MUNICIPIO ANZOATEGUI DEPARTAMENTO DEL TOLIMA 2000.....	77
TABLA No. 16:	PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN VENADILLO PERIODO (1978 - 1999) ASN 1814 m. MUNICIPIO VENADILLO DEPARTAMENTO DEL TOLIMA 2000.....	78
TABLA No. 17:	RELACIÓN DE LOS GRADIENTES Y TEMPERATURAS PARA EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA REDUCIDAS DE LA TEMPERATURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR, SEGÚN MORENO Y REINOSO.....	90
TABLA No. 18:	ALTURAS CORRESPONDIENTES A LAS ISOTERMAS CON INTERVALOS DE UN GRADO CENTÍGRADO HALLADAS EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO.	93
TABLA No. 19:	DIFERENCIAS PORCENTUALES ENTRE LA ETP Y LA ETR ENCONTRADAS EN LAS UNIDADES DE SUELO CORRESPONDIENTE A LA ZONA CÁLIDA O MAYOR DE 24 °C EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO.	93
TABLA No. 20:	PERFIL TÍPICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTLH PERFIL TÍPICO PA-4. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA. 2000.....	95
TABLA No. 21:	BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTSh. PERFIL TÍPICO PA-1. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	95
TABLA No. 22:	BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELO MCSH PERFIL TÍPICO PA-14. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	96
TABLA No. 23:	BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCSH PERFIL TÍPICO PA-15 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	96
TABLA No. 24:	BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTSh PERFIL TÍPICO J-2 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000	97
TABLA No. 25:	BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSH. PERFIL TÍPICO J-5 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	97

TABLA No. 26: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCS _h . PERFIL TÍPICO J-4. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	98
TABLA No. 27: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCS _s . PERFIL TÍPICO J-7. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	98
TABLA No. 28: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS VCS _s . PERFIL TÍPICO J-6. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	99
TABLA No. 29: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCS _s . PERFIL TÍPICO PA-9. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	99
TABLA No. 30: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCS _s . PERFIL TÍPICO PA-10. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	100
TABLA No. 31: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCS _s . PERFIL TÍPICO PA-7. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	100
TABLA No. 32: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCS _s . PERFIL TÍPICO PA-6. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	101
TABLA No. 33: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS VCS _s . PERFIL TÍPICO J-9. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.	101
TABLA No. 34: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCS _s . PERFIL TÍPICO J-14. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	102
TABLA No. 35: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTSh. PERFIL TÍPICO J-12. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	102
TABLA No. 36: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCS _h . PERFIL TÍPICO PA-5. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000,.....	103
TABLA No. 37: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCS _h . PERFIL TÍPICO J-3. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000	103
TABLA No. 38: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCS _s . PERFIL TÍPICO J-10. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	104

TABLA No. 39: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCSH. PERFIL TÍPICO J-4R. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	104
TABLA No. 40: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTLh. PERFIL TÍPICO J-2R. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	105
TABLA No. 41: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCSH. PERFIL TÍPICO PA-3. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	105
TABLA No. 42: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCSH. PERFIL TÍPICO PA-15R. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	106
TABLA No. 43: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCSH. PERFIL TÍPICO PA-2 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	106
TABLA No. 44: CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN THORNWAIHE PARA LAS DIFERENTES UNIDADES DE SUELOS SEGÚN PERFILES DESCRITOS POR EL IGAC EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO. 2000.....	110
TABLA No. 45: CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA COMBINADA CALDAS-THORNWAIHE Y HECTÁREAS CORRESPONDIENTES AL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS BALANCES HÍDRICOS ENCONTRADOS EN LAS VEREDAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.	112
TABLA No. 46: PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS. ESTUDIO SEMIDETALLADO DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.....	121
TABLA No. 47: PROPIEDADES QUÍMICAS DE LAS MUESTRAS DE SUELOS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, 2.000.....	123
TABLA No. 48: LEYENDA EDAFICA, MUNICIPIO DE ALVARADO.....	126
TABLA No. 49: COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA, MUNICIPIO DE ALVARADO.	160
TABLA No. 50: ÍNDICE DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICO (I.P.H.) DE ACUERDO CON EL USO ACTUAL DEL SUELOS Y LA COBERTURA, EN EL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).....	166

TABLA No.51A:DEMANDA ACTUAL POR VEREDA PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA. 2000.....	179
TABLA No.51B:DEMANDA FUTURA DE AGUA POR VEREDA PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.....	180
TABLA No. 52: PRINCIPALES CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN.	222
TABLA No. 53: ÁREA DEFORESTADA Y TRANSFORMADA EN COLOMBIA.....	222
TABLA No. 54: VEREDAS Y SUS RESPECTIVAS ALTURAS EN LAS CUALES SE REALIZARON LOS MUESTREOS DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	224
TABLA No. 55: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 1, VEREDA TOTARITO, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	225
TABLA No. 56: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 2, CABECERA MUNICIPAL – SECTOR LA ARENOSA, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	226
TABLA No. 57: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA NO.3, VEREDA LA PALMITA, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	226
TABLA No. 58: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 4, VEREDA LA CAIMA, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	227
TABLA NO. 59: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 5, VEREDA HATICO - TAMARINDO, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	228
TABLA No. 60: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 6, VEREDA CALDAS VIEJO, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	229
TABLA No. 61: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 7, VEREDA LAS VIOLETAS, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	261
TABLA No. 62: CÁLCULO DEL COCIENTE DE MEZCLA PARA EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	231

TABLA NO. 63: CÁLCULO DE ABUNDANCIA Y FRECUENCIA PARA EL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	233
TABLA No. 64: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 01 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	235
TABLA NO. 65: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 02 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	236
TABLA No. 66: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 03 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	237
TABLA No. 67: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 04 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	239
TABLA No. 68: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 05 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	241
TABLA No. 69: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 06 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	243
TABLA No. 70: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 07.	244
TABLA No. 71: CÁLCULO DE LA POSICIÓN SOCIOLÓGICA DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	247
TABLA No. 72: CALCULO DE LA CATEGORÍA DE TAMAÑO Y REGENERACIÓN NATURAL DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	251
TABLA No. 73: CALCULO DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE FAMILIAS PARA EL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).	253

TABLA No. 74: NOMBRES CIENTÍFICOS Y FAMILIAS DE LAS
ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE
FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO
(TOLIMA)..... 256

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA No. 1: COMPORTAMIENTO INGRESOS Y GASTOS MUNICIPIO DE ALVARADO	13
FIGURA No. 2: ANALISIS DE INGRESOS MUNICIPIO DE ALVARADO.....	14
FIGURA No. 3: COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LOS GASTOS EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO	16
FIGURA No. 4: DIP DIRECTION: 10 ° CLASSES. DIACLASAS BATOLITO DE IBAGUÉ. COORDENADAS: X=1.006.418, Y=894.118.....	43
FIGURA No. 5: DIP DIRECTION: 10 ° CLASSES. DIACLASAS BATOLITO DE IBAGUÉ. COORDENADAS X=990.706, Y=891.012	43
FIGURA No. 6: DIP DIRECTION: 10 ° CLASSES. DIACLASAS NEISES Y ANFIBOLITAS DE TIERRADENTRO COORDENADAS X=1.008.385, Y=896.060	44
FIGURA No. 7: LLUVIAS MEDIAS MENSUALES MULTIANUALES. ESTACIÓN CHICORAL - TOLIMA. 1978 – 1999	79
FIGURA No. 8: COEFICIENTES MENSUALES DE HUMEDA. ESTACIÓN CHICORAL. 1978 - 1999.	80
FIGURA No. 9: DESVIOS MENSUALES EN M.M. Y PORCENTAJE. ESTACIÓN CHICORAL - TOLIMA. 1978 – 1999	80
FIGURA No. 10: LLUVIAS MEDIAS MENSUALES MULTIANUALES. ESTACIÓN NARIÑO - CUNDINAMARCA. 1978 – 1999	81
FIGURA No. 11: COEFICIENTES MENSUALES DE HUMEDAD. ESTACION NARIÑO – CUNDINAMARCA. 1978 – 1999	82
FIGURA No. 12: DESVIOS MENSUALES EN M.M. Y %. ESTACION NARIÑO – CUNDINAMARCA. 1978 – 1999.	82
FIGURA No. 13: LLUVIAS MEDIAS MENSUALES MULTIANUALES. ESTACIÓN SANTA ISABEL - TOLIMA. 1978 – 1999.....	83
FIGURA No. 14: COEFICIENTES MENSUALES DE HUMEDAD. ESTACION SANTA ISABEL – TOLIMA. 1978 – 1999.....	84
FIGURA No. 15: DESVIOS MENSUALES EN M.M. Y %. ESTACIÓN SANTA ISABEL - TOLIMA. 1978 - 1999.....	84
FIGURA No. 16: LLUVIAS MEDIAS MENSUALES MULTIANUALES. ESTACIÓN ANZOATEGUI - TOLIMA. 1978 – 2000.....	85

FIGURA No. 17:COEFICIENTES MENSUALES DE HUMEDAD. ESTACIÓN ANZOATEGUI - TOLIMA. 1978 – 1999.....	86
FIGURA No. 18:DESVIOS MENSUALES EN M.M. Y %. ESTACIÓN ANZOATEGUI - TOLIMA. 1978 – 1999	86
FIGURA No.19:LLUVIAS MEDIAS MENSUALES MULTIANUALES. ESTACIÓN VENADILLO - TOLIMA. 1978 – 1999.....	87
FIGURA No. 20:COEFICIENTES MENSUALES DE HUMEDAD. ESTACIÓN VENADILLO - TOLIMA. 1978 – 1999.....	88
FIGURA No. 21:DESVIOS MENSUALES EN M.M. Y %. ESTACIÓN VENADILLO - TOLIMA. 1978 – 1999.....	88
FIGURA No. 22:NÚMERO DE ESPECIES POR ORDENES DE AVES DETERMINADAS PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO.	213
FIGURA No. 23:NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIAS DE AVES DETERMINADAS PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO.	214
FIGURA No. 24:NÚMERO DE ESPECIES POR ORDEN DE PECES DETERMINADOS PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO.	215
FIGURA No. 25:NÚMERO DE ESPECIES POR ORDENES DE REPTILES DETERMINADOS PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO.	216
FIGURA No. 26:NÚMERO DE ESPECIES POR ORDENES DE MAMIFEROS DETERMINADOS PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO.	217
FIGURA No. 27:VALOR DE IMPORTANCIA DE FAMILIAS.....	255
FIGURA No. 28:RECURRENCIA DE MAGNITUDES	262

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Pág.

FOTO No. 1 :	INTRUSIÓN DE ROCAS METAMÓRFICAS EN ROCAS GRANÍTICAS DEL BATOLITO DE IBAGUÉ, SECTOR VÍA ALVARADO – ANZOÁTEGUI.....	33
FOTO No. 2:	AFLORAMIENTOS DE ROCAS GRANÍTICAS (BATOLITO DE IBAGUÉ).....	35
FOTO No. 3:	ARENISCAS DEL GRUPO HONDA CON ESTRATIFICACIÓN CRUZADA Y CONCRECIONES	38
FOTO No. 4:	CONGLOMERADO LÍTICO COMPUESTOS POR CANTOS GRUESOS EN MATRIZ TOBÁCEA.	41
FOTO No. 5:	PANORÁMICA DEL VALLE COLUVIAL DE LA QUEBRADA LA CHUMBA.	42
FOTO No. 6:	FALLA EN LA VÍA HACIA CABECERA DE LA QUEBRADA LA CAIMA.....	44
FOTO No. 7:	EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE CANTERA. VÍA IBAGUÉ – SAN BERNARDO – ALVARADO, FRENTE AL PEAJE.	47
FOTO No. 8:	PANORÁMICA DE RELIEVE EN FILAS Y VIGAS	58
FOTO No. 9:	PAISAJE MONTAÑOSO EN GRANITOS Y NEISES. (VEREDA TOTARITO, EN INMEDIACIONES DE LA CUENCA DEL RÍO TOTARE)	60
FOTO No. 10:	PAISAJE DE MONTAÑA EN MATERIAL ÍGNEO ASOCIADO A INTRUSIONES DE MATERIAL METAMÓRFICO. (VEREDA VERACRUZ).	61
FOTO No. 11:	PAISAJE DE LOMERÍO.....	63
FOTO No. 12:	PIEDEMONTES EN GLACIS COLUVIAL. PATRÓN DE COBERTURA PIEDEMONTES. (VEREDA LA PALMITA).....	64
FOTO No. 13:	PIEDEMONTES EN ABANICO. (VEREDA HATICO-TAMARINDO).....	66
FOTO No. 14:	PANORÁMICA DEL PAISAJE DE VALLE ALUVIAL.	68
FOTO No. 15:	TERRAZA ALUVIAL DE LA QUEBRADA LA CHUMBA.	70
FOTO No. 16:	PERFIL DE SUELO UT-01 (VEREDA TOTARITO, FINCA DANUBIO).....	132
FOTO No. 17:	PERFIL DE SUELO MUY SUPERFICIAL UT-02 (VÍA VEREDA MONTEGRANDE).	133

FOTO No. 18	PERFIL DE SUELO MODERADAMENTE PROFUNDO UT-05 (VÍA LA TEBAIDA – LA MINA)	136
FOTO No. 19:	SUELOS DE LOMERÍO. PERFIL UT-03 (VEREDA LA PALMITA).	139
FOTO No. 20:	SUELO DE PIEDEMONTE. PERFIL UT-07(VÍA LA PALMITA – LAGUNETA).	141
FOTO No. 21:	FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA. INMEDIACIONES DE VERACRUZ	260

LISTADO DE ANEXOS CARTOGRAFICOS RURAL

MAPA BASE RURAL. DR1. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE CLIMAS E ISOTERMAS ANUALES. DR2. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA GEOLÓGICO. DR3. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE PENDIENTES. DR4. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA FISIOGRAFICO. DR5. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE UNIDADES DE SUELOS. DR6. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS. DR7. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE FAUNA Y UBICACIÓN DE TRANSECTOS. DR8. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE AMENAZAS RELATIVAS. DR9. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE USO Y COBERTURA. DR10. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE APTITUD DE USOS DEL SUELO. DR11. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE ZONAS HOMOGÉNEAS. DR12. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN. DR13. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE CONFLICTOS DE USO DEL SUELO. DR14. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA VIAL. DR15. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE ZONIFICACION AMBIENTAL. FR1. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA GENERAL POLÍTICO – ADMINISTRATIVO. FR2. MUNICIPIO DE ALVARADO
MAPA DE CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRITORIO MUNICIPAL DE ALVARADO. FR3. MUNICIPIO DE ALVARADO

LISTADO DE ANEXOS CARTOGRAFICOS URBANOS

MAPA BASE. DU1. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO URBANO. DU2. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

MAPA DE ISOYETAS MENSUALES Y ANUALES DG2.A MUNICIPIO DE ALVARADO

MAPA DE AREAS DE CONFLICTO DE USO DEL SUELO. DU3. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

MAPA DE AREAS FÍSICAS HOMOGÉNEAS. DU4. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

MAPA DE CONCENTRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN. DU5. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

PLANO DEL PERÍMETRO SANITARIO. DU6. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

MAPA DE IDENTIFICACIÓN Y ESPACIALIZACION DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN. DU7. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

PLANO DE INFRAESTRUCTURA BASICA DE SERVICIOS. DU8. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

PLANO DE UBICACIÓN DE EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURA BASICA. DU9. CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO

MAPA DE AMENAZAS NATURALES E INDUCIDAS CABECERA MUNICIPAL DE ALVARADO. DU10

PLANO DE AREAS ARTICULADORAS DEL ESPACIO PUBLICO Y USO TERRITORIAL PROYECTADO. FU1. CABERA MUNICIPAL DE ALVARADO

MAPA URBANO CENTRO POBLADO DE CALDAS VIEJO. CP1. MUNICIPIO DE ALVARADO

MAPA URBANO CORREGIMIENTO DE RINCÓN CHIPALO. CP2. MUNICIPIO DE ALVARADO

MAPA URBANO CENTRO POBLADO DE VERACRUZ. CP3. MUNICIPIO DE ALVARADO

MAPA URBANO CORREGIMIENTO DE TOTARITO. CP4. MUNICIPIO DE ALVARADO

MAPA URBANO CORREGIMIENTO DE LA TEBAIDA. CP5. MUNICIPIO DE ALVARADO

MAPA DE TRATAMIENTOS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. FU2

SISTEMA BIOFISICO

SISTEMA ADMINISTRATIVO

1. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO

1.1. RESEÑA HISTÓRICA

Según el Anuario Histórico-Estadístico del Tolima, de 1958, textualmente citado:

El Capitán Alvarado, en el año de 1540, por orden de don Sebastián de Belalcázar, buscando una completa pacificación de los Calucaymas, se aventuró por tierras del Cacique Cay, de denominación Panche, tribu que presentó al conquistador Español reñidísimas batallas, desde lo que hoy es el Salado hasta los límites del Municipio de Piedras, dando por resultado el triunfo definitivo del citado Capitán y la incorporación de un ya existente caserío a un plan de anexión y de dominio de todas esas tierras a la Corona.

Alvarado era una población de bastante significación desde tiempos anteriores de la conquista, pues era el lugar de intercambio comercial entre las diferentes tribus del pueblo Panche y Pantágora, dividido en dos partes: "Cayma Arriba" y "Cayma Abajo".

En 1881, Cayma Abajo era entidad aldea según se desprende de un memorial de petición sobre su eliminación, dirigido por sus moradores al presidente del estado, petición que fue considerada a su favor por Ley 42 de 1884, expedida por la Asamblea Legislativa del Estado; pero el Gobierno dictó el Decreto No. 133 por el cual lo restableció en su categoría, con el propósito de obligar a sus moradores a que trabajaran por el engrandecimiento y desarrollo del poblado.

Un voraz incendio destruye totalmente la población en el año de 1889, quedando como cabecera el distrito de Cayma Arriba, según Ordenanza No. 6 del 22 de junio de 1904, que en su artículo único dice: "Trasládase la cabecera del municipio de Caldas al sitio denominado Cayma Arriba, quien en adelante se llamará Caldas".

La Asamblea Departamental del Tolima, le cambió el nombre de Caldas por el de Alvarado, según Ordenanza No. 47 del 22 de mayo de 1930 para perpetuar el nombre del fundador, señor Capitán Alvarado.

Según el Diccionario Geográfico de Colombia (IGAC, 1996), "La Ordenanza No. 6 del 22 de junio de 1904 designó como cabecera del municipio de Caldas el sitio Caima Arriba" y por la Ordenanza ya citada de 1930, se le dio el nombre actual.

1.2. LOCALIZACIÓN GEOASTRONÓMICA.

El municipio de Alvarado se localiza a los 4° 34' 7" de latitud norte y a los 74° 57' 24" de longitud occidental. Su extensión es de 353 kilómetros cuadrados, su altura promedio sobre el nivel del mar es de 400 metros, presentando una temperatura media de 26° centígrados y una precipitación media anual de 1.360 mm.

Se localiza en el centro del departamento del Tolima y sus límites son los siguientes:

Noroccidente	:	Anzoátegui
Nororiente	:	Venadillo
Oriente	:	Piedras
Suroriente	:	Piedras
Occidente	:	Anzoátegui e Ibagué
Suroccidente	:	Ibagué

En el sector centro-oriental de su territorio se localiza su cabecera municipal; en dirección norte y a una distancia de 3 kilómetros, se encuentra el caserío de Caldas Viejo. Sobre la vía a Anzoátegui, se localizan los caseríos de Veracruz y Totarito. El municipio tiene, según la monografía "Estadísticas Básicas del Municipio de Alvarado", elaborada por la Secretaría Departamental de Planeación del Tolima, datos actualizados a 1997, un total de 31 veredas: Cuminá, Totarito, Veracruz, Potrerito, Guamal, Casitas, Cabecera del Llano, Cruce de los Guayabos, Guayabos, Juntas, Convenio, Mercadillo, Montegrande, El Barro, Santo Domingo, Rincón Chipalo, La Tigra, Guaruma, Piedras Blancas, Puente Tierra, San Antonio, La Violeta, Laguneta, La Caima, La Mina, Vallecito, La Chumba, Hatico Tamarindo, La Palmita, La Tebaida y Estación Caldas.

La cabecera municipal se encuentra a una altura de 439 metros sobre el nivel del mar. La máxima altura en su territorio es de 1.588 metros sobre el nivel del mar, y se localiza en la vereda Juntas, en límites con el municipio de Anzoátegui. Alturas de 1.500 metros sobre el nivel del mar, se presentan también sobre las veredas Piedras Blancas y la Mina, en límites con el municipio de Ibagué. La topografía del municipio está distribuida entre el sector montañoso, al occidente, y el sector plano a ligeramente ondulado, al oriente. El municipio cuenta como recursos hídricos con las quebradas Totare, La China, Alvarado, Chipalo, La Caima, Laguneta, Acuaró y Vallecita. A 1.999 el municipio cuenta, además de su cabecera urbana municipal, con los centros poblados de Veracruz, Caldas Viejo y Totarito, existiendo también los sectores de Calicanto, Mollones y La Arenosa, los cuales no se encuentran adscritos a ninguna vereda, pero tampoco constituyen unidades territoriales de manejo especial. Igualmente existe la Inspección Municipal de Caldas Viejo.

Los límites municipales se establecieron según Decreto 670 del 29 de mayo de 1950, expedido por Gobernador del Tolima y refrendado por el gobierno nacional según Decreto Oficial 2441 del mismo año. Dichos límites son los siguientes:

- Con el municipio de Venadillo, partiendo de la confluencia de la Quebrada de Cuminá con el río Totare, lugar donde concurren los territorios de los municipios de Venadillo, Alvarado y Anzoátegui, se sigue aguas abajo, por dicho río Totare, hasta su confluencia con el río Chipalo, punto de concurso de los territorios de Venadillo, Alvarado y Piedras, final de la línea limítrofe descrita y donde se colocará un mojón.
- Con el municipio de Anzoátegui, partiendo del encuentro del río Totare con la quebrada de Cuminá, lugar donde concurren los territorios del municipio de Alvarado, Anzoátegui y Venadillo, se continúa, aguas arriba por la mencionada quebrada de Cuminá, hasta su confluencia con la quebrada de las Pavas, se sigue aguas arriba por esta quebrada hasta su nacimiento con el sitio llamado el "Pando" o el "Pandito" en el camino que del corregimiento de Veracruz conduce a Anzoátegui, donde se colocará un mojón; se sigue en dirección general suroeste(SO) de dicho camino, hasta encontrar la cuchilla de la meseta donde se colocará un mojón; se sigue en dirección general sureste(SE) por toda la cima de esta cuchilla, por todo el divisorio de agua hasta su encuentro con el río Frío; se continúa por este río aguas abajo, hasta su confluencia con el río la China; derecha con la quebrada la Leona, punto de concurso de los territorios de los municipios de Alvarado, Anzoátegui e Ibagué, final de la línea descrita y donde se colocará un mojón.
- Con el municipio de Ibagué, partiendo de la confluencia del río la China con la Quebrada de la Leona, lugar donde concurren los territorios de los municipios de Alvarado, Ibagué y Anzoátegui, se sigue aguas arriba por esta quebrada hasta su nacimiento en la cuchilla de Llanitos, donde se colocará un mojón; se continúa en dirección sur(S) por toda la cima de esta cuchilla, hasta su encuentro con la cuchilla, de "Cerro Azul" se sigue en dirección oriental(O) por la cima de esta cuchilla, hasta encontrar el nacimiento de la quebrada el Carpio, donde se colocará un mojón; se continúa por esta quebrada, aguas abajo, hasta encontrar el borde oriental(O) del camino que, del alto del paraguas conduce a la cuchilla de Aures; se sigue en dirección general sur(S) por el borde y caminos dichos, hasta encontrar el borde oriental del camino que conduce a San Juan de la China, donde se colocará un mojón; se continúa en dirección general sur(S) por el borde y caminos, dichos hasta donde se separa de la cuchilla que viene del cerro denominado "Alto Grande"; se sigue en dirección general sureste(SE) por toda la cima de esta cuchilla, hasta su encuentro con el cerro "Alto Grande", donde se colocará un mojón, se continúa, aguas abajo, por la quebrada de Mal Paso, que nace del cerro mencionado, hasta su confluencia con la Quebrada de la Chumba; se sigue

aguas arriba, por esta quebrada hasta su confluencia con la Quebrada de "Berracala"; se continúa por esta quebrada, aguas arriba, hasta su nacimiento en el "Alto del Azuceno", donde se colocará un mojón; se sigue aguas abajo por la quebrada del "Burro", que nace también del Alto del Azuceno hasta su confluencia con la quebrada de Manjarrez; se sigue el línea recta, dirección general sureste(SE) y una distancia de 116 mm. Medidos en la ampliación aérea del Instituto Geográfico Militar y Catastral, a -30, No. 152, hasta encontrar la terminación de la cerca de los Moscosos, en la quebrada de las Cabras, donde se colocará un mojón; se continúa en dirección general sureste(SE) por dicha cerca de los Moscosos, hasta su terminación en el río Chipalo, punto de concurso de los territorios de los municipios de Alvarado, Ibagué y Piedras, final de línea limítrofe descrita, donde se colocará un mojón.

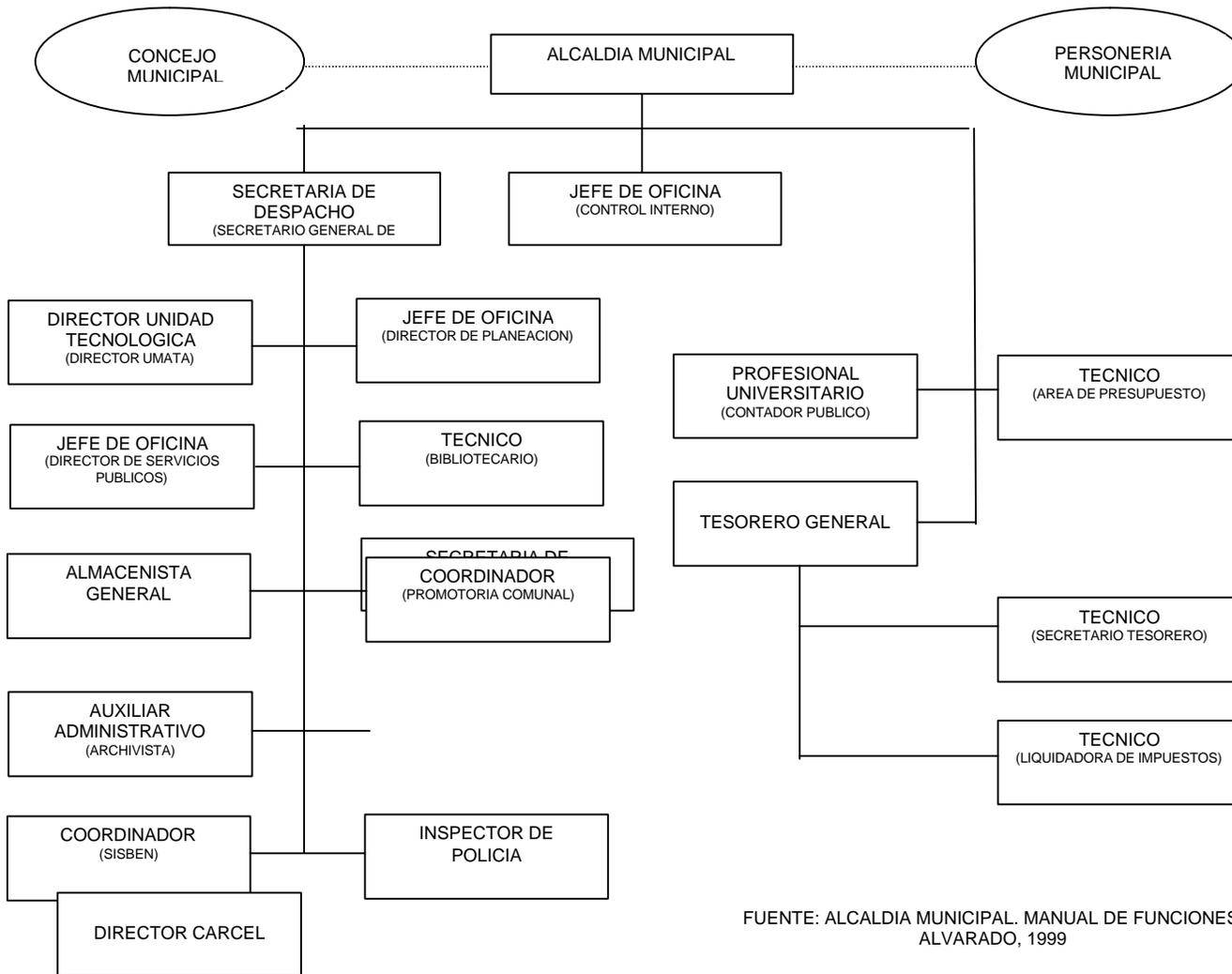
- Con el municipio de Piedras, partiendo del encuentro de la cerca de los Moscosos con el río Chipalo, lugar donde concurren los territorios de los municipios de Alvarado, Piedras e Ibagué; se continúa aguas abajo, por el mencionado río Chipalo, hasta su confluencia con el río Totare, punto de concurso de los territorios de los municipios de Alvarado, Piedras y Venadillo, final de la línea limítrofe descrita.

1.3. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

El municipio de Alvarado en cumplimiento de lo dispuesto por la Ley 443 de 1998 y sus decretos reglamentarios ha actualizado y ajustado su estructura administrativa mediante los Decreto No. 043 del 5 de noviembre de 1998 y 02 del 9 de enero de 1999 y; ha establecido el sistema de nomenclatura, escalas de remuneración y clasificación de las secciones al servicio del municipio, mediante Acuerdo No. 017 del 24 de diciembre de 1998.

Estos actos administrativos al ser revisados por la Comisión Departamental del Servicio Civil del Tolima, presentaron varias inconsistencias que obligaron ajustes acordes con la normatividad vigente. Por tal motivo el Concejo Municipal autorizó, mediante Acuerdo 003 del 9 de marzo de 1999, al señor alcalde para que adelantara las acciones pertinentes para la optimización del Manual de Funciones de la estructura administrativa del municipio.

El Decreto 09 de marzo 10 de 1999 presenta los ajustes y correcciones de dicho manual, y establece las funciones y requisitos básicos para el desempeño de los empleos comprendidos en la planta de personal de la Administración Municipal. La estructura administrativa se presenta en el siguiente organigrama y a continuación se describe:



FUENTE: ALCALDIA MUNICIPAL. MANUAL DE FUNCIONES.
ALVARADO, 1999

1.3.1. Sector público: Dentro de los llamados servicios administrativos se encuentran los prestados por la Administración Municipal según sus funciones y competencias, también los prestados por los organismos de la seguridad pública (policía, fuerzas militares y organismos de seguridad), la Registraduría del Estado Civil, la administración de justicia (fiscalía, juzgado y sistema carcelario) y establecimientos públicos e instituciones descentralizadas.

Por parte del Estado se tiene a sus representantes o instituciones gubernamentales en el nivel local; la administración municipal (Alcaldía y despachos públicos municipales), el Concejo municipal; los organismos de control (personería) y otras instituciones del orden departamental, regional y nacional con presencia en el municipio.

1.4. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y FUNCIONES

DESPACHO DEL ALCALDE

Alcalde municipal (Cód. 00501): Debe cumplir con las funciones asignadas por la Constitución Política de Colombia y las leyes que la desarrollan, así como lo dispuesto en la Ordenanzas, los Acuerdos y demás actos administrativos de sus inmediatos superiores.

Dentro del personal adscrito directamente al Despacho del Alcalde están:

Secretaria Ejecutiva, cuyas funciones específicas están determinadas en el código 53510.

Conductor, cuyas funciones específicas están determinadas en la descripción del código 62011.

Técnico Auxiliar del Despacho de la Alcaldía, con funciones específicas determinadas en el código 40109.

OFICINA DE CONTROL INTERNO

Jefe de Control Interno, identificada con el código 20505. Las funciones que realiza la dependencia de Control Interno Municipal tiene que ver con la fijación de planes, métodos, principios, normas y procedimientos de la administración para que se realicen dentro de las políticas trazadas en busca de la protección de los recursos buscando su adecuada administración garantizando la eficacia y economía en todas las operaciones y buscando la correcta ejecución de las funciones asignadas para el logro de misión institucional.

SECRETARIA GENERAL

Secretario de Despacho (Cód. 02002). Encargado de la orientación administrativa y de las actividades del gobierno Municipal, como asistir a las juntas y reuniones en las cuales haga parte o haya sido delegado por el alcalde, además le corresponde dirigir, coordinar y controlar el personal y velar por el suministro de bienes y elementos para el normal funcionamiento de las demás dependencias municipales, como los programas de capacitación del personal.

Cuenta entre sus colaboradores más inmediatos con:

Dos Auxiliares de Servicios General (Cód. 60513); **Un Auxiliar Administrativo** (Cód. 55012).

ALMACÉN

Almacenista General (Cód. 21508). El Almacén Municipal esta encargado del adecuado manejo de los bienes adquiridos por el municipio, para su normal, eficiente y cabal desarrollo de las funciones como del recibo, custodia y entrega de bienes así como de velar por el oportuno mantenimiento y reparación del equipo de oficina.

SISBEN

Para el cumplimiento de las funciones correspondientes a este despacho, se cuenta con un **Coordinador** (Sisben) (Cód. 50110) y un **Auxiliar Administrativo** (Sisben) (Cód. 55012).

PROMOTORÍA COMUNAL

Coordinador Promotoria Comunal (Cód. 50110). Cuyas funciones están relacionadas con el apoyo a todos los procesos de constitución, asesoría y orientación legal a las Juntas de Acción Comunal del municipio.

INSPECCIÓN DE POLICÍA Y TRANSITO

La Inspección cuenta con un **Inspector de Policía** (Cód. 40507) y su respectiva Secretaria (Cód. 54011)

INSPECCIÓN DE POLICÍA RURAL

El municipio cuenta en el Manual de Funciones con dos Inspectores de Policía para el área rural (Cód. 40611), aunque en la actualidad solo se encuentra funcionando la del Centro Poblado de Caldas Viejo.

Las actividades que ejecuta la inspección de policía es la de dar solución a los problemas que se presenten y que son de su competencia, además de conocer en primera instancia de las contravenciones especiales, resolver la situación jurídica de los retenidos puestos a disposición de la inspección de policía, la de prestar su concurso para hacer efectivas las providencias judiciales como la de adelantar las conciliaciones pertinentes.

CÁRCEL

Que cuenta para su atención con un **Director de la Cárcel** (Cód. 26012).

BIBLIOTECA

Atendida por una Bibliotecaria y Coordinadora del Instituto Municipal de Cultura y Turismo (Cód. 40109).

SERVICIOS PÚBLICOS

La Oficina cuenta con un Jefe de Oficina de Servicios Públicos (Director, Código 20506), un Conductor (Código 62011), Dos Auxiliares de servicios generales (Código. 60511) y una Auxiliar Administrativo, Secretaria (Código 55012).

Dentro de las principales funciones que debe atender la Oficina de Servicios Públicos, están el realizar estudios para mejorar la prestación de los servicios públicos del Municipio con la asesoría de las entidades del orden Nacional y Departamental que presten estos servicios. Programar el equipo para el mantenimiento de calles y vías adelantado por el municipio y servir de interventor de las obras civiles que adelante el municipio y la reparación y mantenimiento de maquinas y equipos de propiedad del municipio. Diseñar y ejecutar planes y programas que permitan optimizar los recursos y mejorar la prestación de los servicios públicos colectivos domiciliarios responsabilidad del municipio y responder por el normal funcionamiento de la Plaza de mercado y el matadero municipal.

PLANEACIÓN MUNICIPAL

La oficina cuenta con los cargos de Jefe Oficina de Planeación Municipal (Código.20503) y un Auxiliar Administrativo (Código 55012)

Dentro de las principales funciones de la oficina de planeación municipal tenemos la fijación de las metas y objetivos de la administración municipal, como en la elaboración de los planes y programas que adelantara la administración, coordinar las diferentes actividades de desarrollo municipal que propenda por el fortalecimiento del municipio.

UNIDAD MUNICIPAL DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA –UMATA.

Cuenta con un Director (Código 24504), una Auxiliar, Secretaria (Código 56510), un Ingeniero Agrónomo, un Médico Veterinario y Zootecnista, un Técnico Pecuario, un viverista.

Dentro de sus principales funciones adelantada por la UMATA están las de asistir técnicamente al municipio en la elaboración del programa agropecuario y de los recursos naturales, así como la asesoría a los usuarios en la aplicación y uso de tecnologías adecuadas a la naturaleza de la actividad productiva y a los recursos que utilicen, además la de coordinación de los programas que adelanten otras instituciones en el sector agropecuario.

SECRETARIA DE HACIENDA

Cuenta con una Secretaria de Despacho (Código 02002) y un Técnico Auxiliar de Presupuesto (Código 40109)

TESORERÍA

La dependencia cuenta con un Tesorero General (Código 20103), un Técnico Auxiliar de Tesorería (Código 40108) y un Técnico, Liquidador de impuestos (Código 40109).

La Tesorería Municipal que dentro de sus funciones adelanta las de la Hacienda Publica como las de ejecución y coordinación de las labores de recaudos de las rentas e ingresos municipales, como la autorización de los pagos y compromisos de la administración central y el manejo eficiente y responsable de los recursos del municipio.

ÁREA CONTABLE

Cuenta con un Contador Público (Código 34005).

La estructura de personal de la administración municipal en cuanto a requisitos mínimos de capacitación y formación profesional es poco exigente, de los 34 cargos referenciados tan solo para desempeñar las funciones de Secretario General, Director Umata, Secretario de Hacienda y Contador se exige titulo profesional.

En los restantes cargos se pueden desempeñar las funciones con escasa formación profesional, con titulo de bachiller o con la primaria y 60 horas de capacitación básica en el área específica, según el caso.

CONCEJO MUNICIPAL

El Concejo Municipal, órgano legislativo de elección popular, está integrado por 9 concejales. Dentro de sus funciones esta la de reglamentar la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio y adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo.

PERSONERÍA MUNICIPAL

La personería municipal tiene dentro de esas funciones la vigilancia del cumplimiento de la constitución, las Leyes, ordenanza, acuerdos, decisiones judiciales y los actos administrativos promoviendo las acciones a que hubiere lugar en especial las previstas en el artículo 87 de la constitución. Además de defender los intereses de la sociedad y vigilar el ejercicio eficiente y diligente de las funciones administrativas municipales.

JUZGADO PROMISCOU MUNICIPAL

En la cabecera municipal se encuentra el Juzgado Promiscuo Municipal encargado de la administración de justicia, que atiende los asuntos de su competencia para toda jurisdicción municipal. Los desplazamientos a este servicio se dan desde todos los puntos del municipio, hacia el sector urbano, pero los demás asuntos judiciales que no sean de su competencia, la población acude a los juzgados del circuito del Distrito del Departamento del Tolima.

REGISTRADURÍA DEL ESTADO CIVIL

Existe una oficina de la Registraduría del Estado Civil, cuya función es la de prestar servicios de cedulación, registro de nacimientos, defunciones y matrimonios. Además se encarga de todo lo relacionado con la organización electoral a nivel municipal.

1.5. FINANZAS MUNICIPALES

Llevar a cabo un análisis de las finanzas públicas de un municipio es adentrarnos en una problemática que viven la mayoría de municipios del país, la cual tienen una infinidad de causas, entre las que sobresale; La política centralista, tanto en el manejo de las finanzas públicas, como en la definición de su modelo de desarrollo que ha privilegiado históricamente su acción en pocas zonas del país, tampoco ha escapado los manejos politiqueros de las finanzas a nivel local, como también la gran dependencia a actividades económicas agrícolas de monocultivos que se ha visto duramente golpeadas por el proceso de apertura, lo que ha impactado en la economía regional tanto pública como privada.

Con motivo de la realización del proceso de desarrollo del Plan de Ordenamiento Territorial se ha hecho necesario llevar a cabo una mirada a las finanzas del municipio con el fin de poder analizar las posibilidades que hacia el futuro pueda tener el P.O.T. habida cuenta de las necesidades de recursos para su implementación. Por tal razón este ejercicio mas que realizar análisis de gestión para medir eficiencia, eficacia, efectividad de las administraciones anteriores o presentes en el manejo de los recursos del municipio busca, a partir del comportamiento histórico de las finanzas, proyectar un escenario futuro, con el fin de que se puedan implementar las acciones o estrategias necesaria para hacerle frente a las necesidades y retos futuros.

Para el análisis se toma como referencia el periodo comprendido entre 1995 a 1999 y la información generada por la Tesorería del Municipio y la contraloría Departamental, básicamente realizamos dos análisis uno de tipo vertical con el fin de identificar el peso de las principales cuentas en sus diferentes grupos, esto tanto para ingresos como para gastos, con el fin de conocer la estructura financiera de las cuentas del municipio, otro de tipo horizontal con el fin de conocer el comportamiento a través del tiempo, tasas de crecimiento o decrecimiento e identificar tendencia y a partir de allí construir proyecciones.

Las finanzas del municipio de Alvarado le podemos identificar dos características fundamentales, una primera es su estado deficitario (sus gastos han estado por encima de sus ingresos) acumulando en los cinco años analizados un déficit de 1.000 millones, una segunda es su creciente dependencia de los recursos externos, que si los analizamos mas detenidamente tenemos:

TABLA No. 1: COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LAS FINANZAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO 1995-1999

AÑO	PPTO DEF.	RECAUDOS		GASTOS		DEFICIT O SUPER.
			VAR. %		%	
1.999	2.734.673	2.601.186	96	2.523.699	16	77.487
1.998	2.927.427	1.329.880	(50)	2.172.414	(21)	(842.534)
1.997	3.380.524	2.665.566	158	2.744.025	103	(78.459)
1.996	4.422.236	1.034.562	(9)	1.353.264	43	(318.702)
1.995	1.502.394	1.132.525	22	948.887	5	183.638

FUENTE: SECRETARIA DE HACIENDA MUNICIPAL.. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

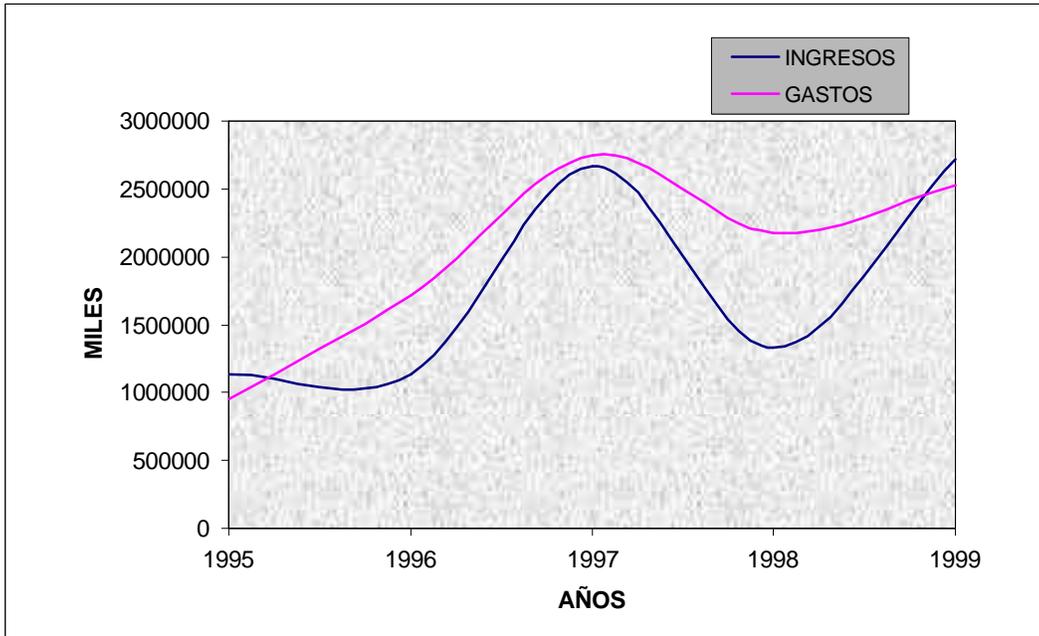


FIGURA No 1: COMPORTAMIENTO INGRESOS Y GASTOS MUNICIPIO DE ALVARADO

1.5.1. Ingresos: En promedio los ingresos en los últimos años han tenido una tasa de crecimiento promedio del 45% tasa que considero anormal, pues la serie se vio afectada por un crecimiento en el año de 1997 del 158% por la entrada de un crédito cercano a los novecientos millones y otras participaciones en el año 99 por 800 millones que produjo un crecimiento para ese año de 105%, si sacáramos esos dos valores por no considerarlos como permanentes o con algún grado de estabilidad hacia el futuro dentro de las finanzas, nos daría un crecimiento promedio del 20%, que si lo cruzáramos con la tasa de inflación promedio del mismo periodo (14,5%), nos daría un crecimiento real de 5,5%.

TABLA No. 2: DATOS HISTÓRICOS INGRESOS MUNICIPIO DE ALVARADO

CONCEPTOS	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999
I. Ingresos Corrientes	1.132.525	1.034.562	1.734.005	1.307.761	2.601.186
A. Tributarios	278.421	158.902	241.495	311.531	427.817
B. No tributarios	854.104	875.660	1.492.510	996.230	2.173.369
c. Recursos de Capital	0	32.196	895.995	21.000	0

FUENTE: SECRETARIA DE HACIENDA MUNICIPAL. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

De acuerdo a su composición podemos decir que el 74% de los ingresos de municipio son ingresos no tributarios, el 16% corresponde a ingresos tributarios, y un 10% corresponde a Ingresos de capital, dentro de los ingresos no Tributarios el 64% corresponde a transferencias, y estas a su vez representan el 47% de los ingresos totales lo que nos muestra la gran dependencia del Municipio de los recursos de la Nación.

Si analizamos los ingresos propios que genera el Municipio, frente a la población total tenemos un ingreso per cápita promedio anual para el periodo analizado de \$84.852, y para el año 1999 de \$ 56.580 lo que muestra la pérdida de participación de los habitantes en los ingresos del municipio, si se hace un análisis a nivel nacional vemos que si bien es superior al promedio nacional está muy lejos de las metas contemplada en el Proyecto de ordenamiento Territorial exige a cada municipio un mínimo de \$260.000 anuales de ingresos propios sin transferencias por habitante, meta que se va a convertir en un indicador de gestión municipal y que va a supeditar posibles recursos del nivel nacional.

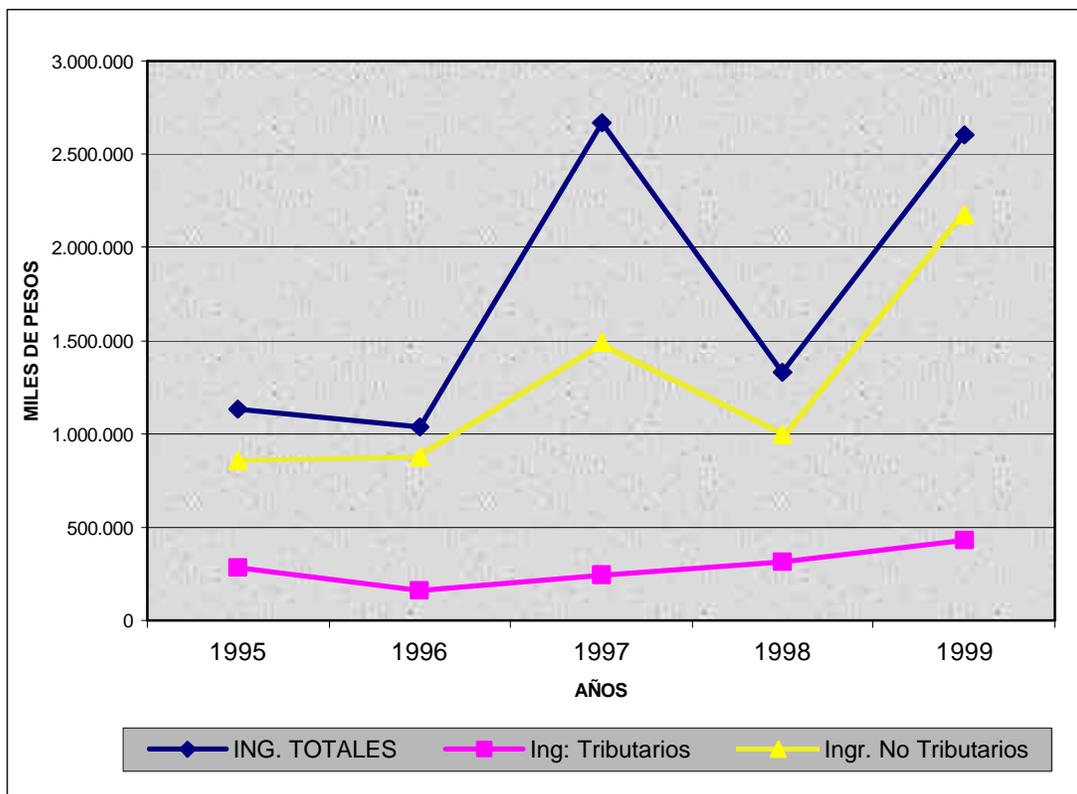


FIGURA No. 2: ANALISIS DE INGRESOS MUNICIPIO DE ALVARADO

1.5.2. Gastos. Dentro de los gastos totales el 26 % están representados en gastos corrientes, o gastos administrativos del municipio, siendo el año 95 donde se presenta la mayor proporción 30% y en el año 97 la menor con 19,5%.

Los gastos Corrientes están compuestos de la siguiente manera:

Servicios personales	48%
Gastos Generales	32%
Transferencias	20%

Cabe anotar que tanto los gastos generales como las transferencias se encuentran relacionados con los gastos por servicios personales y en la medida que se aumenten estos, automáticamente dispara los dos primeros; a nivel general los gastos administrativos o corrientes han tenido una tasa de crecimiento promedio en el periodo del 27,81% que considero alta, si se tiene en cuenta el crecimiento de la población y la tasa de inflación promedio del mismo periodo. El 72% de los gastos totales están dirigidos a la inversión, y un 2% al pago de la deuda, analizando más detenidamente la inversión del municipio tenemos que; en

promedio el 40,7% de esta inversión es forzosa, es decir, está amarrada por recursos que envía la nación con una destinación específica. En otras palabras, el Municipio solo pudo disponer en promedio de un 59,3% de la inversión que se realizó.

Es de destacar que la proporción de inversión forzosa ha venido creciendo. Partimos en el año 95 de una inversión forzosa del 35% al 54% de esta en el año 99. lo que muestra la pérdida de autonomía creciente de la administración sobre la inversión del municipio. Si analizamos la inversión per cápita para el año 99 nos arroja la suma de \$206.112, calculando una población total de 8.666 habitantes para el año de 1999, en la inversión se vienen incluyendo los pagos que se efectúan como servicio de la deuda en el solo año de 1999 se contabiliza unos 280 millones, esto en cierta medida ha inflado las inversiones y a la vez muestra una proporción baja en el servicio de la deuda. Es de destacar que la inversión en infraestructura, que permite un crecimiento económico local, es casi nula, lo que limita enormemente el desarrollo del municipio y que se ve reflejado, en problemas de empleo, emigración, poca actividad económica y limitados ingresos tributarios para el municipio, la inversión en su mayoría se está dedicando a Inversión social (Salud, Educación, saneamiento recreación), mantenimiento de la infraestructura institucional. Es de resaltar que la inversión social es fundamental en la medida que genera bienestar en la sociedad, pero cabe anotar que esta inversión es una inversión móvil que en la medida en que no se genere condiciones para mantenerla en el municipio no va a contribuir al desarrollo Local, que en cierta medida es lo que pasa en el municipio de Alvarado.

TABLA No. 3: COMPOSICIÓN DEL GASTO. MUNICIPIO DE ALVARADO
(000)

	1995	1996	1997	1998	1999
II.- Gastos Corrientes	284.400	346.671	535.440	598.169	737.530
A. Servicios Personales	184.183	213.369	211.364	319.522	270.007
B. Gastos Generales	85.773	84.143	178.341	211.242	231.846
C. Transferencias	14.444	49.160	145.735	67.405	235.677
III. Servicio de la Deuda	150.765	27.212	16.945	0	22.933
IV. Inversión	513.724	979.382	2.191.639	1.574.246	1.786.169

FUENTE: SECRETARIA DE HACIENDA MUNICIPAL. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

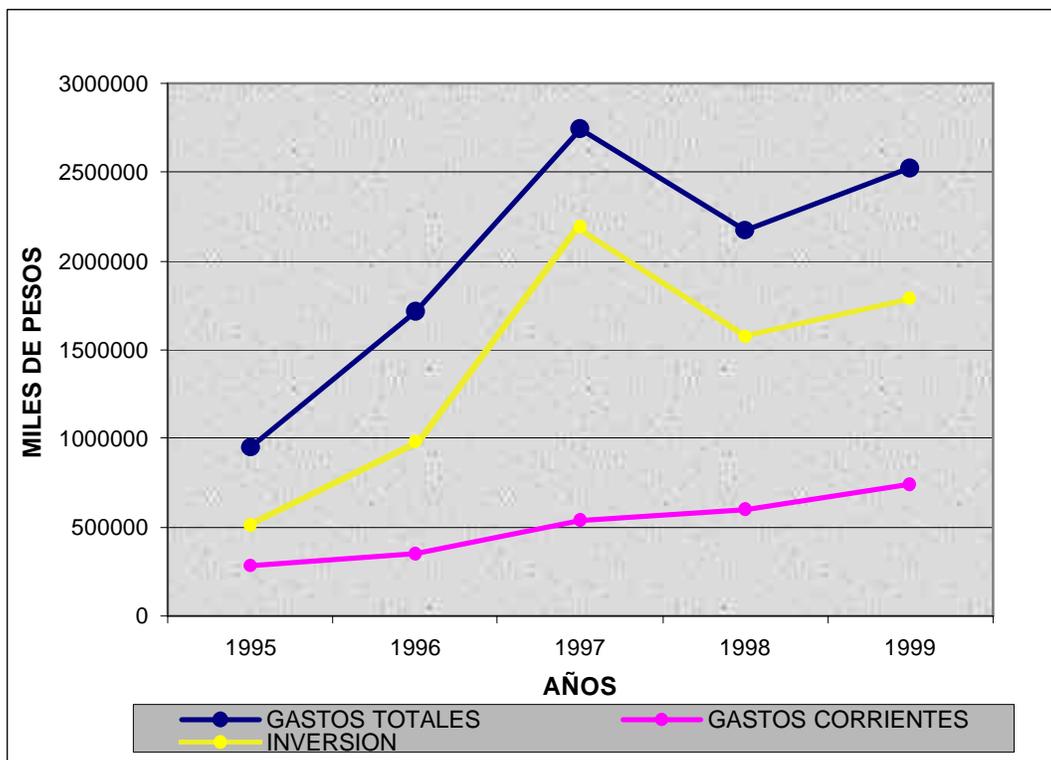


FIGURA No. 3: COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LOS GASTOS EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO

1.5.3. Endeudamiento: Para el análisis del endeudamiento se considera la deuda bancaria, aunque según el déficit fiscal, el endeudamiento no bancario se aproxima a una cifra igual al bancario.

En el momento el municipio tiene una deuda aproximada de 844 millones, refinanciada en el año 97, representada en dos créditos, el principal de ellos con el Banco Cafetero por 828 millones cuatrocientos mil pesos, este crédito se contrato con un periodo de gracia de dos años y medio, lo que significa que solo hasta el año 2000, en el segundo semestre, se comenzará a amortizar este crédito. Esto ha permitido que hasta el momento no se tengan dificultades en el manejo del endeudamiento o, mejor dicho, que las dificultades se hayan venido aplazando. Pues el solo servicio de la deuda demandarán para el año 2000 DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MILLONES DE PESOS (\$235 millones) aproximados.

El municipio durante los cinco años analizados no tuvo problemas con el endeudamiento, pues solo hizo uso del crédito en el año 97. Hacia el futuro va a tener serios problemas, pues va tener que sacrificar recursos de inversión para dar cumplimiento a estos. Es de anotar que los créditos fueron contratados a tasas

superiores al 30% anual, lo que va a demandar una nueva renegociación especialmente del crédito con el Banco Cafetero, pues estamos hablando en estos momentos de un DTF de 12%.

La política de contratar créditos, con periodos de gracia tan largos, si bien solucionan problemas de iliquidez momentáneos, lo que hacen es encarecer el crédito pues en estos dos años y medio de gracia, por ejemplo, el municipio pago aproximadamente 500 millones de pesos en solo intereses, que en últimas van a castigar aún más los recursos propios del municipio, pues hay que anotar que la contratación de créditos en la mayoría de los casos se hacen para ser cubiertos con los recursos provenientes de la nación y entre mas se pague por intereses, mas se castigan las inversiones.

1.5.4. Déficit: Como veíamos anteriormente, el déficit Municipal es aproximadamente de 1.000 millones de pesos. Aunque según las cuentas de la contraloría Departamental este se aproxima a los 1.600 millones. La diferencia está principalmente en que el déficit se ha cubierto con crédito, que si bien solucionan problemas de caja en la medida que no se cubra la totalidad del crédito, el déficit sigue vivo y también la contraloría tiene en cuenta los compromisos que no se han pagado, y para el presente análisis solo se consideran las entradas y salidas causadas.

Analizando detenidamente el gasto vemos que el déficit se presenta principalmente en la diferencia grande entre los gastos corrientes (gastos administrativos) y los ingresos tributarios recursos propios del municipio que ascienden a 1084 millones pues los ingresos tributarios solo contribuyen con un 56,6% en los gastos administrativos del municipio y otra parte menor en la inversión programada, es decir que el municipio se gastó en los 5 años analizados 1.084 millones en gastos de funcionamiento por encima de los recursos que capto por tributos, lo que está pesando enormemente sobre las finanzas.

Tratando de decidir que hacer para solucionar el déficit, aunque suene simplista, no queda más que: o incrementar el ingreso o disminuir los gastos. Si miramos las posibilidades de incrementar los ingresos habría dos alternativas vía esfuerzos propios ampliando o actualizando las bases tributarias, esta alternativa tiene todas las posibilidades, aunque dificultades de tipo político. Otra alternativa es el incremento de los recursos externos (participaciones), esta alternativa tiene posibilidades en la medida que se tengan buenos respaldos políticos o se tengan acuerdos de gestión con el Ministerio de Hacienda, esta posibilidad tiene una dificultad en lo que a solucionar el déficit se refiere y es que de lograrse incrementar participaciones estas se darían casi con seguridad para incrementar las inversiones, la posibilidad de incrementar los ingresos vía endeudamiento es viable en la medida que se respalde con las soluciones anteriores.

Analizando las posibilidades de disminuir el gasto solo quedarían dos alternativas o disminuir los gastos administrativos o la inversión programada, analizando los impactos sobre la sociedad en su conjunto, vemos que la posibilidad más viable es

la primera, pues las políticas públicas en último buscan que beneficie a la mayoría de la sociedad o el producir el menor impacto en ella, no se considera la inversión forzosa o el servicio de la deuda, por la poca posibilidad de intervención sobre ellas.

1.5.5. Proyecciones: Se proyecta un escenario para las finanzas del municipio para los próximos diez años, teniendo en cuenta la vigencia de los P.O.T. esto bajo el supuesto que las tendencias sigan la serie analizada. Para la realización de las proyecciones se ha utilizado el método de mínimos cuadrados, tomando como base los datos históricos de los últimos cinco años, calculando especialmente los recursos para la inversión y la capacidad de endeudamiento real.

Definitivamente el municipio va a tener que hacer una reingeniería total en sus finanzas pues la situación actual es insostenible en un mediano y largo plazo.

Es de resaltar que la tendencia ya no matemática sino política es el de reducir las transferencias, lo que afectaría aún más las proyecciones, teniendo en cuenta dos posibilidades, una siguiendo exactamente la tendencia que nos arrojan los datos históricos y otra considerando únicamente que el municipio realice las inversiones forzosas nos daría:

**BLA No. 4: PROYECCIONES FINANZAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO
PRÓXIMOS 10 AÑOS ESCENARIO 1**

(000)

CONCEPTOS	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004
I. Ingresos Corrientes	2.525.164	2.846.216	3.167.268	3.488.320	3.809.372
A. Tributarios	419.059	464.202	509.344	554.486	599.628
B. No tributarios	2.106.105	2.382.015	2.657.925	2.933.835	3.209.745
II.- Gastos Corrientes	847.770	963.545	1.079.321	1.195.097	1.310.873
A. Servicios Personales	323.030	350.810	378.590	406.370	434.150
B. Gastos Generales	284.042	325.967	367.891	409.816	451.740
C. Transferencias	240.698	286.769	332.840	378.911	424.983
III.- Ahorro Corriente	1.677.395	1.882.671	2.087.947	2.293.223	2.498.500

IV.- Servicio de la Deuda	236.197	293.439	337.726	307.132	252.588
A. Vigente	236.197	293.439	337.726	307.132	252.588
B. Nueva					
V.- Ahorro para Inversión	1.441.198	1.589.232	1.750.221	1.986.091	2.245.912
VI.- Recursos del Crédito	0	0	0	0	0
A. Internos					
B. Externos					
VII.- Disponible para Inversión	1.441.198	1.589.232	1.750.221	1.986.091	2.245.912
VIII.- Inversión	2.019.251	2.256.115	2.492.978	2.729.842	2.966.706
A. Forzosa	1.167.805	1.363.030	1.558.255	1.753.481	1.948.706
B. Programada	851.446	893.085	934.723	976.362	1.018.000
IX.- Capacidad Real de Endeud.	(578.053)	(666.883)	(742.757)	(743.751)	(720.794)

FUENTE: SECRETARÍA DE HACIENDA MUNICIPAL. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

TABLA No. 5: PROYECCIONES FINANZAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO PRÓXIMOS 10 AÑOS ESCENARIO 1

(000)

CONCEPTOS	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009
I. Ingresos Corrientes	4.130.425	4.451.477	4.772.529	5.093.581	5.414.633
A. Tributarios	644.770	689.912	735.054	780.196	825.338
B. No tributarios	3.485.655	3.761.565	4.037.474	4.313.384	4.589.294
II.- Gastos Corrientes	1.426.649	1.542.424	1.658.200	1.773.976	1.889.752
A. Servicios Personales	461.930	489.711	517.491	545.271	573.051

B. Gastos Generales	493.664	535.589	577.513	619.438	661.362
C. Transferencias	471.054	517.125	563.196	609.267	655.338
III.- Ahorro Corriente	2.703.776	2.909.052	3.114.328	3.319.605	3.524.881
IV.- Servicio de la Deuda	220.044	187.499	154.955	65.273	0
A. Vigente	220.044	187.499	154.955	65.273	
B. Nueva					
V.- Ahorro para Inversión	2.483.732	2.721.553	2.959.373	3.254.332	3.524.881
VI.- Recursos del Crédito	0	0	0	0	0
A. Internos					
B. Externos					
VII.- Disponible para Inversión	2.483.732	2.721.553	2.959.373	3.254.332	3.524.881
VIII.- Inversión	3.203.570	3.440.433	3.677.297	3.914.161	4.151.025
A. Forzosa	2.143.931	2.339.157	2.534.382	2.729.607	2.924.833
B. Programada	1.059.638	1.101.277	1.142.915	1.184.554	1.226.192
IX.- Capacidad Real de Endeudamiento	(719.838)	(718.880)	(717.924)	(659.829)	(626.144)

FUENTE: SECRETARÍA DE HACIENDA MUNICIPAL. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Este escenario se plantea bajo el supuesto de que las tendencias tanto para ingresos como para egresos sigan el mismo comportamiento reflejado en los cinco años analizados, como puede verse esta situación arrojaría un déficit anual promedio de 687 millones de pesos que considero inmanejable por las situaciones económicas del municipio y las perspectivas futuras especialmente con las transferencias de la nación.

TABLA No. 6: PROYECCIONES FINANZAS MUNICIPIO DE ALVARADO
PROXIMOS DIEZ AÑOS ESCENARIO 2

(000)

CONCEPTOS	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004
I. Ingresos Corrientes	2.525.164	2.846.216	3.167.268	3.488.320	3.809.372
A. Tributarios	419.059	464.202	509.344	554.486	599.628
B. No tributarios	2.106.105	2.382.015	2.657.925	2.933.835	3.209.745
II.- Gastos Corrientes	847.770	963.545	1.079.321	1.195.097	1.310.873
A. Servicios Personales	323.030	350.810	378.590	406.370	434.150
B. Gastos Generales	284.042	325.967	367.891	409.816	451.740
C. Transferencias	240.698	286.769	332.840	378.911	424.983
III.- Ahorro Corriente	1.677.395	1.882.671	2.087.947	2.293.223	2.498.500
IV.- Servicio de la Deuda	236.197	293.439	337.726	307.132	252.588
A. Vigente	236.197	293.439	337.726	307.132	252.588
B. Nueva					
V.- Ahorro para Inversión	1.441.198	1.589.232	1.750.221	1.986.091	2.245.912
VI.- Recursos del Crédito	0	0	0	0	0
A. Internos					
B. Externos					
VII.- Disponible para Inversión	1.441.198	1.589.232	1.750.221	1.986.091	2.245.912
VIII.- Inversión	1.167.805	1.363.030	1.558.255	1.753.481	1.948.706
A. Forzosa	1.167.805	1.363.030	1.558.255	1.753.481	1.948.706
B. Programada					
IX.- Capacidad Real de Endeudamiento	273.393	226.202	191.966	232.611	297.206

FUENTE: SECRETARIA DE HACIENDA MUNICIPAL. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

TABLA No. 7: PROYECCIONES FINANZAS MUNICIPIO DE ALVARADO
PRÓXIMOS DIEZ AÑOS ESCENARIO 2

(000)

CONCEPTOS	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009
I. Ingresos Corrientes	4.130.425	4.451.477	4.772.529	5.093.581	5.414.633
A. Tributarios	644.770	689.912	735.054	780.196	825.338
B. No tributarios	3.485.655	3.761.565	4.037.474	4.313.384	4.589.294
II.- Gastos Corrientes	1.426.649	1.542.424	1.658.200	1.773.976	1.889.752
A. Servicios Personales	461.930	489.711	517.491	545.271	573.051
B. Gastos Generales	493.664	535.589	577.513	619.438	661.362
C. Transferencias	471.054	517.125	563.196	609.267	655.338
III.- Ahorro Corriente	2.703.776	2.909.052	3.114.328	3.319.605	3.524.881
IV.- Servicio de la Deuda	220.044	187.499	154.955	65.273	0
A. Vigente	220.044	187.499	154.955	65.273	
B. Nueva					
V.- Ahorro para Inversión	2.483.732	2.721.553	2.959.373	3.254.332	3.524.881
VI.- Recursos del Crédito	0	0	0	0	0
A. Internos					
B. Externos					
VII.- Disponible para Inversión	2.483.732	2.721.553	2.959.373	3.254.332	3.524.881
VIII.- Inversión	2.143.931	2.339.157	2.534.382	2.729.607	2.924.833
A. Forzosa	2.143.931	2.339.157	2.534.382	2.729.607	2.924.833
B. Programada					
IX.- Capacidad Real de Endeud.	339.801	382.397	424.991	524.724	600.048

FUENTE: SECRETARÍA DE HACIENDA MUNICIPAL. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Bajo este escenario no se considera la inversión programada, en este caso la proyección nos arrojaría un excedente aproximado de 373 millones promedio anual para inversión.

Como puede observarse las posibilidades para un proceso de planeación local como es el P.O.T. en el municipio es muy limitada, por todas las circunstancias arriba anotadas, entre las que sobresale la poca autonomía sobre sus recursos por las fuentes que financian el gasto y por los compromisos de endeudamiento que se tienen, que a la vez, están relacionados con su Déficit fiscal, por eso cualquier propuesta hacia el futuro tiene que ver primeramente con el equilibrio de sus finanzas, pues de lo contrario sería seguir planeando sobre los deseos y no sobre sus realidades del municipio, pues el municipio solo contaría con un promedio de 373 millones de pesos anuales para programar inversiones directamente o apalancando recursos mayores vía crédito, si consideráramos que el servicio de la deuda lo contabilizáramos dentro de las inversiones forzosas como se ha hecho hasta el momento, el municipio incrementaría este valor a 600 millones en promedio anual para estas inversiones y si a la vez se realiza una disminución en los gastos Administrativos se lograría llevar la inversión a unos niveles que si bien no serían iguales a la inversión proyectada en el escenario 1 si se ajustarían a las posibilidades financieras del momento, y con una expectativa grande es que en la medida que logre sanear las finanzas, va a ser mas fácil la consecución de recursos frescos para inversión por parte de la nación.

1.6. EL TERRITORIO MUNICIPAL.

1.6.1. La División Territorial Municipal. La división político-administrativa del municipio, según las veredas existentes y la fecha en que les fue otorgada la Personería Jurídica a sus respectivas Juntas de Acción Comunal, es la siguiente:

TABLA No. 8: VEREDAS SEGÚN PERSONERÍA JURÍDICA DE JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL Y FECHA DE EXPEDICIÓN.

No. De Orden	Vereda	No. Personería Jurídica	Fecha Expedición
1.	Cabecera del Llano.	319	Febrero 21/1978
2.	Caima.	1425	Octubre 11/1972
3.	Caldas Viejo*.	331	Noviembre 16/1964
4.	Cruce de Los Guayabos.	953	Abril 13/1981
5.	Cuminá.	2121	Mayo 6/1976
6.	Casitas.	2148	Junio 15/1987
7.	El Barro.	2076	Julio 10/1980
8.	El Convenio.	3131	Septiem. 13/1983

9.	Guamal.	Documento ilegible	
10.	Hatico-Tamarindo.	534	Julio 11/1966
11.	Juntas.	1332	Mayo 31 de 1972
12.	La Chumba	3974	Diciembre 22/1981
13.	La Guaruma.	580	Marzo 10/1981
14.	Laguneta.	606	Noviembre 4/1966
15.	La Mina.	1064	Mayo 6/1982
16.	La Pedregosa.	3134	Septiembre 13/1983
17.	La Tebaida.	104	Septiembre 18/1963
18.	La Tigrera.	Sin información	
19.	Los Guayabos.	784	Junio 25/1968
20.	La Violeta.	Sin información	
21.	Mercadillo.	2176	Septiembre 6/1976
22.	Monte grande.	595	Octubre 17/1966
23.	Piedras Blancas.	1204	Septiembre 28/1971
24.	Potrerito	6787	Diciembre 31/1990
25.	Rincón Chipalo	320	Noviembre 9/1964
26.	Santo Domingo.	Sin información	
27.	Totarito.	1946	Septiembre 29/1975
28.	Vallecito.	785	Julio 8/1968
29.	Veracruz.	342	Diciembre 17/1964
30.	La Palmita	Resolución 753	Febrero 19 de 1968

FUENTE: ARCHIVO OFICINA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL. ALVARADO 1.999.

*Única Inspección de Policía en el municipio.

Del listado de veredas, no se encontraron a la fecha, las Resoluciones que otorgan las Personerías Jurídicas respectivas a las Juntas de Acción Comunal de las veredas Tigrera y las Violetas, según consta en Oficio de fecha 10 de noviembre de 1999, remitido al Alcalde por parte del Promotor Municipal de Acción Comunal, pero tampoco la correspondiente a la vereda Santo Domingo.

Merece especial atención el hecho de que las resoluciones mencionadas no contienen los límites jurisdiccionales de las veredas, limitándose únicamente al reconocimiento de la Junta de Acción Comunal.

Otro hecho a destacar es que La Palmita aparece constituida como vereda, según Resolución 753 de febrero 19 de 1968, y parte de su territorio es considerado dentro del perímetro urbano sin que exista documento alguno del Concejo Municipal que la haya incorporado a esta área.

Además, en el área rural se tiene la presencia de tres sectores: Calicanto, Moyones y La Arenosa; los cuales no son considerados veredas, ni hacen parte de alguna de las existentes.

No se ha encontrado tampoco la documentación que establezca el perímetro urbano ni los Acuerdos respectivos del Concejo Municipal en los cuales se reconozcan los barrios y sus límites respectivos. Igualmente no existen en los archivos de esta institución, las copias de las resoluciones de reconocimiento a Juntas de Acción Comunal del área urbana. Los caseríos tampoco disponen de documento alguno en que se establezcan sus límites territoriales.

1.6.2. Centros poblados

Veracruz. Este Centro Poblado se localiza a 24 kilómetros sobre la vía que comunica las cabeceras municipales de Alvarado y de Anzoátegui. Con un área de 22.590 m², tiene 52 viviendas y en él se localizan el Colegio Municipal Veracruz, el Puesto de Salud, la Escuela, una oficina de Telecom, un templo católico. Cuenta con servicios de energía eléctrica, acueducto y alcantarillado. Hasta 1994 contó con una inspección y puesto de policía que por ser blanco de ataques subversivos fue suprimida.

Caldas Viejo. Este Centro Poblado se localiza al norte de la cabecera municipal, a una distancia de 3 kilómetros de la misma. Ocupa un área de 340.080 m², con 118 viviendas, cuenta con servicios de energía eléctrica, acueducto, alcantarillado, oficina de Telecom, Puesto de Salud, restaurante escolar y dos Escuelas. Es sede de Inspección de Policía.

Totarito. Es el Centro Poblado más joven del municipio. Se localiza sobre un área de 7.950m², a 25 kilómetro de la vía Alvarado - Anzoátegui, distando apenas 1 kilómetro de Veracruz. Tiene 72 viviendas y cuenta con servicios de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía y escuela. No cuenta con Puesto de Salud, pero tiene fácil acceso al que funciona en Veracruz, pues se encuentra apenas a 1 kilómetro de éste.

La Tebaida. El centro poblado está localizado sobre la vía que de la cabecera municipal comunica con el caserío de San Bernardo (Ibagué), a una distancia de 14,6 kilómetros por una carretera destapada en regular estado. Posee un área de 18.190m². Cuenta con servicio de acueducto, alcantarillado, electrificación, Puesto de Salud, escuela, polideportivo, oficina de Telecom y Salón comunal. Tiene construidas 27 viviendas.

Rincón Chípalo. Se encuentra localizado al nororiente de la cabecera urbana, a una distancia de 11 kilómetros, por una vía destapada en regular estado. Cuenta con servicio de acueducto, alcantarillado, electrificación, escuela, puesto de salud, polideportivo y Salón comunitario. Esta conformado por 24 viviendas en un área de 14.730m².

1.6.3. Sector Urbano. El sector urbano del municipio tiene una extensión de 61.3 hectáreas, en las cuales se localizan 420 viviendas y una población de 2.253 habitantes, distribuidos en 15 barrios y un sector: Carmen, Macondito, Helena Espinosa, Popular, Jorge Enrique Salive, Héctor Prada Salas, Olaya, Rafael Caicedo Espinosa, El Diamante, Caja Agraria, El Miseral, Luis Carlos Galán, Ofelia Rengifo, Centro y La Palmita y Sector la Bomba; no se pudo establecer la existencia de documentos que permitan establecer el perímetro urbano.

De los barrios actualmente constituidos, apenas se encontró la inscripción que ante la Cámara de Comercio de Ibagué, realizó la Junta de Acción Comunal del Barrio Macondito, de fecha 14 de diciembre de 1998, correspondiente al número 2.561 del libro respectivo, quedando duda con respecto a la existencia legal de los barrios restantes, así como los límites de sus respectivas jurisdicciones.

La cabecera municipal cuenta con un hospital de nivel local, un establecimiento de educación secundaria que funciona en dos jornadas, dos concentraciones escolares de nivel básico primario, dos establecimientos de educación preescolar, biblioteca pública municipal, caseta comunal, plaza de mercado, agencia del Banco Agrario, Registraduría del Estado Civil, Juzgado Promiscuo Municipal, una unidad de fiscalía local, Subestación de Telecom, Subestación eléctrica y Subestación Municipal de Policía Nacional.

Cuenta, además, con la presencia de la Secretaría de Tránsito y Transporte Departamental.

Sus actividades comerciales son atendidas por diversos establecimientos dedicados a la distribución de víveres, abarrotes, artículos de ferretería, ropa, calzado y alimentos y bebidas, drogas, productos veterinarios e insumos para las actividades agrícolas. La mayor actividad comercial y social se realiza en los alrededores de su parque central, sobre cuyo marco se localizan el edificio de la administración municipal, la plaza de mercado, el templo católico, el salón cultural y algunos de los más antiguos establecimientos comerciales.

SISTEMA BIOFISICO

2. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA METODOLOGÍA DESARROLLADA

Para describir las diferentes unidades que conforman el subsuelo, su composición, los procesos que lo afectan, las potencialidades generadoras de actividades productivas relacionadas con los fenómenos naturales que regulan o condicionan el uso del suelo, se siguieron las siguientes etapas.

❖ RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Planchas IGAC:

PLANCHA	ESCALA	PLANCHA	ESCALA
245-I-A	1:25000	226-III.C	1:25000
245-I-B	1:25000	226-III-D	1:25000
245-I-C	1:25000	226-IV-C	1:25000
245-I-D	1:25000		

Aerofotografías IGAC:

VUELO	Nos.	AÑO	ESCALA
C-2296	019 a 024	1987	1:36900
C-2274	100 a 104	1987	1:45800
C-1959	140 a 143	1980	1:320500
C-2202	153 a 154	1984	
C-2322	34 a 39	1987	1:23200

Mapas Geológicos:

Mapa Geológico Cuadrángulo L-9. INGEOMINAS
Mapa Geológico Cuadrángulo Armero. INGEOMINAS
Información Sismos:

Sismos registrados en los últimos 25 años por la Red Sísmica Nacional en un radio de 250 Km. alrededor del Municipio de Alvarado, Tolima. INGEOMINAS.

Sismos generados en los últimos 7 años en Municipios del Departamento de Tolima. INGEOMINAS.

❖ ANÁLISIS DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS

El primer paso para el análisis de las fotografías aéreas fue el de determinar las áreas útiles para cada fotografía, con el objetivo de observar el recubrimiento de los vuelos existentes. Una vez realizada esta labor se procedió a la interpretación mediante el empleo de estereoscopio de espejos marca TOPCON.

En los diferentes pares analizados se observaron para las diferentes litologías analizadas los patrones de drenaje, tonos de las fotografías, texturas y geometría de laderas, obteniendo las siguientes características:

Drenajes dendríticos pinados, laderas largas y abruptas con filos agudos y tonos grises oscuros para las rocas ígneas.

Drenajes dendríticos pinados, laderas cortas moderadamente inclinadas a inclinadas con filos redondeados y tonos gris claro para el Grupo Honda. Drenajes subdendrítico a dendrítico espaciado, tonos grises oscuros, textura gruesa, laderas escarpadas largas, inclinadas a muy inclinadas para el complejo metamórfico.

Drenajes subparalelos, Zonas de morfología plana a ligeramente ondulada, tonos grises claros para depósitos cuaternarios.

❖ TRABAJO DE CAMPO

El objetivo de éste trabajo fue:

- Comprobación de los resultados obtenidos de la etapa de fotointerpretación.
- Determinación de las unidades litoestratigráficas aflorantes en la zona en características como litología, composición, contactos, meteorización, estratificación, orientación, buzamiento.
- Definición de las estructuras geológicas allí presentes como fallas, diaclasas, pliegues y fracturamiento.
- Evaluación de fenómenos geotécnicos como procesos de deslizamientos.
- Determinar las zonas de explotación de recursos.
- Realizar el inventario de pozos profundos para la explotación de aguas subterráneas

Para la ejecución del trabajo de campo se realizaron los recorridos que se enumeran a continuación en la semana comprendida entre Abril 23 a Mayo 1. Para la realización de los trayectos se contrató un vehículo tipo campero. Todos

los afloramientos visitados se localizaron por medio de GPS Garmin y en ellos se tomaron tanto datos litológicos como estructurales por medio de Brújula Brunton.

- Vía Ibagué- San Bernardo – Alvarado
- Vía Alvarado – Cabecera Quebrada Caima
- Vía Alvarado – Piedras
- Vía Alvarado – Venadillo
- Vía Ibagué – Alvarado (Nacional)
- Vía Alvarado – Rincón Chipalo
- Vía Alvarado – Veracruz – Anzoátegui
- Vía a Doima por el Paradero Chipalo
- Recorrido Piedemonte Zona Río La China

2.2. ESTRATIGRAFÍA

En la zona montañosa del Municipio de Alvarado, correspondiente a las estribaciones de la cordillera central, ubicada al Oeste de la cabecera municipal, se encuentran rocas ígneas plutónicas que intruyen rocas metamórficas de edad Precámbrico.

En el piedemonte de la misma, localmente se encuentran rocas sedimentarias del Neógeno que descansan sobre las rocas ígneas plutónicas y que permanecen como testigos de los procesos erosivos a que fueron sometidas. También es ésta zona se tienen depósitos recientes de tipo coluvial y aluviones que cubren la unidad fluvio volcánica.

Finalmente, la zona plana, está conformada por depósitos Pleistocénicos fluvio volcánicos. (Ver mapa geológico DG3, municipio de Alvarado)

Estas unidades se correlacionan así:

UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD LITOESTRATIGRAFICA	SÍMBOLO
Aluviones y Coluviones	Depósitos No Consolidados	Qal - Qc
Depósitos fluvio volcánicos	Depósitos Consolidados – Abanico de Ibagué	Qai
Rocas Sedimentarias	Grupo Honda	NgH
Rocas Igneas Plutónicas	Batolito de Ibagué	Jcdi
Rocas Metamórficas	Neises y Anfibolitas de Tierradentro	P _{enat}

2.2.1. Neises y anfibolitas de Tierradentro (P_{enat})

Nombre. Inicialmente fue descrita por Barrero y Vesga (1976), como una secuencia de rocas metamórficas constituidas por neises y anfibolitas de edad Precámbrico, aflorantes en la localidad de Tierradentro (Líbano, Tolima).

Afloramientos. Geográficamente ésta unidad se presenta en el flanco Oriental de la Cordillera Central en una zona comprendida desde Planadas hasta Armero – Guayabal, en forma de cuerpos alargados en sentido N-NE y que son intruídos por el Batolito de Ibagué.

En el área que comprende la jurisdicción del Municipio de Alvarado, aflora en dos zonas: la primera de ellas en inmediaciones de Veracruz (coordenadas X = 1.008.385, Y = 896.060) y la segunda en el sector de la cuchilla del Valle.

Descripción litológica. La unidad está conformada por diferentes tipos de rocas metamórficas, entre las cuales se tienen anfibolitas, neises anfibólicos, neises cuarzo – feldespáticos, neises biotíticos, neises sillimaníticos, cuarcitas, granulitas y capas de mármol (Alvarez, 1984).

En la zona estudiada consta de anfibolitas y neises cuarzo - feldespáticos con algunos niveles de mármol. En las anfibolitas alteradas se determinó foliación con rumbo N 62° E buzando 70° SE (coordenadas X= 1.008.385, Y=896.060).

El análisis macropetrográfico de muestras de anfibolita, se pudo identificar cristales de hornblenda, plagioclasa, cuarzo y biotita; con estructura principalmente granoblástica. Generalmente la roca se presenta muy alterada y excepcionalmente se encuentran muestras frescas.

Álvarez (1984) propone facies de metamorfismo anfibolita alta y origen de roca ígnea básica.

Los neises cuarzo feldespáticos aflorantes principalmente en la segunda zona presentan estructuras granoblástica bandeada, siendo de color gris y de grano grueso. El análisis macropetrográfico permite identificar minerales como cuarzo, hornblenda y plagioclasa.

Alvarez (1984) propone facies de metamorfismo anfibolita alta y origen de roca sedimentaria arenisca cuarzo - feldespática.

Los lentes de mármol observados son de espesor menor a 50 cm, muy fracturados y de color gris claro, con textura granoblástica y compuestos por calcita, cuarzo y micas.



FOTO No. 1 : Intrusión de rocas metamórficas en rocas graníticas del Batolito de Ibagué, sector vía Alvarado - Anzoátegui

Contactos. El contacto de la unidad Neises y Anfibolitas de Tierradentro se presenta con la unidad Batolito de Ibagué, siendo ésta última la que intruye y desarrollando zonas de metamorfismo de contacto, en las cuales es posible determinar áreas de enriquecimiento hidrotermal con mineralizaciones de pirita.

Un buen ejemplo de la zona de contacto se puede observar en la vía Alvarado – Anzoátegui, en cercanías de Veracruz, Plancha 226, coordenadas X = 1.008.407, Y = 897.805. (Ver Foto No. 1)

Edad. Se han realizado las siguientes dataciones radiométricas en secuencias metamórficas similares a los Neises y Anfibolitas de Tierradentro, las cuales se presentan a continuación.

AUTOR Y AÑO	TIPO MUESTRA	METODO	LOCALIZACION	EDAD METAMORFISMO	EVENTO ASOCIADO
Vesga y Barrero (1976)	Anfibolita (Roca total)	K/Ar	Q. Morales	1360 ± 270 Ma.	Nickeriense u Orinoquiense
Restrepo	Hornblenda en	⁴⁰ Ar/Ar ³⁹	Q. El Hígado	911 ± 2 Ma.	Orinoquiense

AUTOR Y AÑO	TIPO MUESTRA	METODO	LOCALIZACION	EDAD METAMORFISMO	EVENTO ASOCIADO
and others (1997)	neis anfibólico				

FUENTE: DIVERSOS AUTORES

2.2.2. Batolito de Ibagué (Jcdi)

Nombre. Inicialmente fue descrita por Nelson (1959, 1962), como el cuerpo ígneo plutónico de composición principalmente granodiorita de edad jurásica, aflorantes en la porción del flanco Oriental de la Cordillera Central del Departamento de Tolima.

Afloramientos. Geográficamente ésta unidad se presenta en el flanco Oriental de la Cordillera Central en una zona comprendida desde La Plata (Huila) hasta Armero – Guayabal, en forma de cuerpos alargados en sentido NNE-SSW.

En el área que comprende la jurisdicción del Municipio de Alvarado, aflora en dos zonas: la primera de ellas en la mayor parte de la zona de Cordillera del Municipio y la segunda al Este del Peaje entre la carretera Nacional Ibagué - Alvarado y la vía que se desvía de la anterior hacia el Paradero Chípalo. (Ver mapa geológico DR3, municipio de Alvarado y Foto No. 2).



FOTO No. 2: Afloramientos de rocas graníticas (Batolito de Ibagué), obsérvese el fallamiento (F) que ha producido desplazamientos a nivel local.

Descripción litológica. La unidad está conformada por diferentes composiciones de rocas ígneas félsicas, entre las cuales se tienen granito, granodiorita, tonalita, cuarzomonzonita, cuarzomonzodiorita y cuarzodiorita (Núñez, 1978), con predominancia de granodiorita.

La zona estudiada consta de granodioritas y cuarzodioritas principalmente.

El análisis macropetrográfico de muestras de granodiorita, pudo identificar cristales de hornblenda, cuarzo, plagioclasa, feldespatos y biotita; con estructura principalmente holocristalina fenerítica y orientada principalmente en las cercanías a los contactos con la unidad Neises y Anfibolitas de Tierradentro. Se presenta desde fresca a muy alterada, presentando meteorización esferoidal y alteración a arenas gruesas (coordenadas X= 990.887, Y=897.745) y arcillas (coordenadas X= 1.006.535, Y=893.779).

La unidad Batolito de Ibagué se encuentra a su vez intruída por diques de cuarzo, de feldespato potásico y diabasas.

Otra característica de ésta unidad es la presencia de xenolitos de anfibolitas (ocurriendo en cercanías a las zonas de contacto, coordenadas X= 1.006.418, Y= 894.118) y autolitos de minerales máficos (coordenadas X= 1.006.418, Y= 894.118), los cuales fueron colectados para ser analizados microscópicamente en los laboratorios de INGEOMINAS.

Contactos. El contacto de la unidad Batolito de Ibagué con la unidad Neises y Anfibolitas de Tierradentro es de tipo intrusivo, y en dichas zonas es común la presencia de estructura orientada principalmente de los cristales de hornblenda y la ocurrencia de xenolitos.

Otro tipo de contacto se tiene en la zona cercana al cruce de la vía a Anzoátegui, donde rocas del Neógeno reposan discordantemente sobre el Batolito de Ibagué (Plancha 226, coordenadas X= 1.006.084, Y= 903.350).

Finalmente, se observa contacto discordante con los Depósitos Fluvio-Volcánicos y con los Depósitos Aluviales y Coluviales Recientes.

Edad. En cercanía a la zona de estudio se han realizado las siguientes dataciones radiométricas en el Batolito de Ibagué, las cuales se presentan a continuación.

AUTOR Y AÑO	TIPO MUESTRA	METODO	LOCALIZACION	EDAD ISOTOPICA	EDAD RELATIVA
Vesga Barrero (1978) y	Hornblenda en cuarzodiorita	K/Ar	Río La China	142 ± 9,0 Ma.	Jurásico
Vesga Barrero (1978) y	Biotita en cuarzodiorita	K/Ar	Río La China	143 ± 5,0 Ma.	Jurásico
Vesga Barrero (1978) y	Hornblenda en cuarzodiorita	K/Ar	Río Recio	143 ± 9,0 Ma.	Jurásico

FUENTE: VESGA Y BARRERO (1978)

2.2.3. Grupo Honda (NgH)

Nombre. Inicialmente fue descrita por Hettner, 1895 (en De Porta, 1965), posteriormente De Porta (1965) lo eleva a categoría de Grupo, subdividiéndolo en la de base a techo en Formación Cambrás, Formación San Antonio (constituida por los miembros Flor Colorada, Los Cocos y La Ceibita) y la Formación Los Limones.

Afloramientos. Geográficamente ésta secuencia litoestratigráfica aflora principalmente en el Flanco Occidental de la Cordillera Oriental, presentándose, en forma incompleta, en el Flanco Oriental de la Cordillera Central.

En el área que comprende la jurisdicción del Municipio de Alvarado, aflora en dos zonas: la primera de ellas se localiza en el sector hacienda el Igual -Hacienda la China, y la segunda constituyendo el Cerro de La Picota. (Ver mapa geológico DR3, municipio de Alvarado)

Descripción litológica. De Porta (1965) describe así el Grupo Honda:

Formación Cambrás: Constituye una secuencia de gravas, arenisca y lutitas de color marrón.

Formación San Antonio. Difiere principalmente de la anterior en que se presentan clastos de roca andesítica y dacítica. *El Miembro Flor Colorada* está constituido por una serie de gravas y gravas arenosas con bancos de arenisca y lutitas. *El Miembro Los Cocos* presenta bancos masivos de gravas polimícticas con escasas intercalaciones de lutitas. *El Miembro La Ceibita* se caracteriza por presentar una fase de depósitos detríticos torrenciales a la base compuesto por

gravas gruesas con lentes de arenisca y lutitas presentando estratificación cruzada seguidos por una alternancia de bancos de arenas y gravas arenosas con intercalaciones de lutitas amarillentas. (Ver Foto No. 3)



FOTO No. 3: Areniscas del grupo Honda con estratificación cruzada y concreciones

Formación Los Limones: Se constituye por una alternancia de lutitas y arenas rojas, en las cuales no se presentan fragmentos de rocas ígneas y volcánicas.

En los afloramientos analizados dentro de la zona estudiada se observó una secuencia de gravas, areniscas y limos, correlacionables con el Miembro La Ceibita de la Formación San Antonio. Se estableció una estratificación con rumbo N 65° E buzando 10° NW (coordenadas X= 1.005.831, Y= 903.994).

En estos afloramientos se presentan rellenos de canal conformados por un conglomerado polimíctico basal arenoso de grano fino a medio compuesto cantos de cuarzo, rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; éstos canales erodan una secuencia de areniscas inmaduras de grano fino a medio con intercalaciones de limolitas de color gris, se presenta estratificación cruzada. Subyaciendo a la secuencia anterior se encuentra un nivel de arenisca de grano medio a grueso impregnada de asfalto (coordenadas X= 1.005.831, Y= 903.994).

Contactos. El Grupo Honda se reposa discordantemente sobre la unidad Batolito de Ibagué (coordenadas X= 1.06.084, Y= 903.350) y se encuentra cubierto discordantemente por Depósitos Fluvio-Volcánicos (coordenadas X= 1.005.864, Y= 904.287).

Edad. Basado en flora (Barry, 1925; en De Porta, 1965) propone edad Mioceno para el Grupo Honda, a partir de fauna de vertebrados hallados en estratos del Honda, se propone una edad Oligoceno Superior – Mioceno Medio, lo cual, según De Porta (1965) es lo más indicado teniendo en cuenta las relaciones estratigráficas de éste Grupo.

Ambiente. En general, el grupo Honda se depositó en ambientes continentales de corrientes fluviales siendo algunas torrenciales y con episodios de inundación típicos de llanura aluvial.

2.2.4. Abanico de Ibagué (Qsv)

Nombre. Inicialmente fue descrita por Etherington, 1942 (en Mosquera et al, 1982) y Barrero (1969) quien lo denominó Abanico aluvial de Ibagué.

Afloramientos. Geográficamente éste abanico se distribuye desde el Oeste de Ibagué encajado entre el Batolito de Ibagué y expandiéndose hacia el Sur, donde limita con el Stock de Payandé; al Oriente donde limita con la barrera de Gualanday y al Norte donde está cubierto por depósitos fluvio-volcánicos en cercanías de la población de Venadillo.

En el área que comprende la jurisdicción del Municipio de Alvarado, conforma la mayor parte de la morfología plana, estando bien expuesto por acción erosiva de los ríos Alvarado y Chípalo principalmente y encontrándose afloramientos fácilmente accesibles en la vía Parador Chípalo – Doima, vía Alvarado – Piedras, vía Ibagué – Alvarado y la vía Alvarado – Venadillo. (Ver mapa geológico DG3, Municipio de Alvarado).

Descripción litológica. Está constituido por una serie de flujos de lodo y escombros provenientes y originados por la actividad volcánica pleistocénica del Volcán Nevado del Tolima y conformado por un depósito consolidado de cantos de rocas ígneas efusivas (andesitas) y plutónicas (granodioritas) y rocas

metamórficas (esquistos verdes y negros) embebidas en matriz arenosa (cuarzo – lítica) y en algunos sectores tobácea.

Presenta gradaciones en cuanto al tamaño de los cantos y al tipo de matriz. Esta gradación es fácilmente identificable siguiendo el trayecto de la vía Alvarado, Estación Caldas, Rincón Chipalo: A la salida de Alvarado, en la pendiente para atravesar el río del mismo nombre, se observaba un conglomerado lítico compuesto por cantos gruesos, el cual disminuye su tamaño de grano a medida que se avanza en el recorrido, llegando a ser gravas medias a gruesas compuesta por clastos volcánicos en matriz igualmente tobácea después del cruce con el Río Chipalo (coordenadas X= 999.404, Y= 906.687).

Esta característica también es comprobable con la rata de perforación de pozos construidos en la zona para la extracción de aguas subterráneas, la cual es lenta (25 a 30 minutos por metro) en la franja centro - occidental del depósito o zona meridional del abanico (alta a mediana energía), a rápida (8 a 11 minutos por metro) en la franja oriental del depósito o zona distal del abanico (baja energía).

Contactos. El Abanico de Ibagué reposa discordantemente sobre la unidad Batolito de Ibagué y el Grupo Honda y se encuentra cubierto discordantemente por Depósitos Aluviales y Coluviales Recientes.

Edad. Se tiene el siguiente reporte de datación radiométrica para el Abanico de Ibagué

AUTOR Y AÑO	TIPO MUESTRA	METODO	LOCALIZACIÓN	EDAD ISOTOPICA	EDAD RELATIVA
No indicado	Plagioclasa en Volcanoclastita	K/Ar	No indicada	9,4 ± 1 Ma.	Pleistoceno

FUENTE: Maya (1992)

Ambiente. El ambiente de depósito del Abanico de Ibagué corresponde a flujos de lodo y escombros de origen fluvio – volcánico y glacial.

2.2.5. Depósitos aluviales y coluviones recientes (Qal y Qc)

Terrazas (Qal1) y Aluviones recientes (Qal2). Entre los depósitos aluviales se reconocen dos unidades, las cuales se describen a continuación.



FOTO No. 4: Conglomerado lítico compuestos por cantos gruesos en matriz tobácea.

Terrazas (Qal1). Merece especial atención por su extensión y aspecto morfológico, la terraza formada por la Quebrada la chumba (coordenadas X= 989.240, Y= 891.012), la cual, en su zona proximal y media, se encuentra dispuesta en dirección SSW-NNE, cubriendo rocas plutónicas; girando luego hacia el Este y cubriendo en su zona distal el depósito fluvio – volcánico en forma de abanico aluvial. Los rasgos geomorfológicos (facetas triangulares y control de drenajes) observados alrededor de éste aluvión evidencian el control y posible origen estructural del mismo. (Ver Mapa Geológico DR3, municipio de Alvarado y Foto No 5)



FOTO No. 5: Panorámica del valle coluvial de la quebrada la Chumba.

En límites con el Municipio de Venadillo, se encuentra la terraza asociada al Río Totare, la cual al igual que los otros abanicos aluviales antiguos de menor extensión que se encuentran en las estribaciones de la Cordillera Central (río Frío y río La China), han sido formados por procesos de sedimentación debidos a fenómenos de cambio de pendiente y de energía de corriente.

Estas terrazas o abanicos aluviales antiguos son depósitos no consolidados de arenas líticas limosas, limos, arcillas y bloques angulares de rocas ígneas y metamórficas embebidos en matriz arcillo – limosa.

Aluviones Recientes (Qal2). Asociados a las corrientes de agua que atraviesan y erodan la unidad Abanico de Ibagué, se encuentran depósitos aluviales recientes de menor extensión y conformados principalmente por capas no consolidadas de arenas, limos y arcillas de poco espesor (no mayor a 2 m).

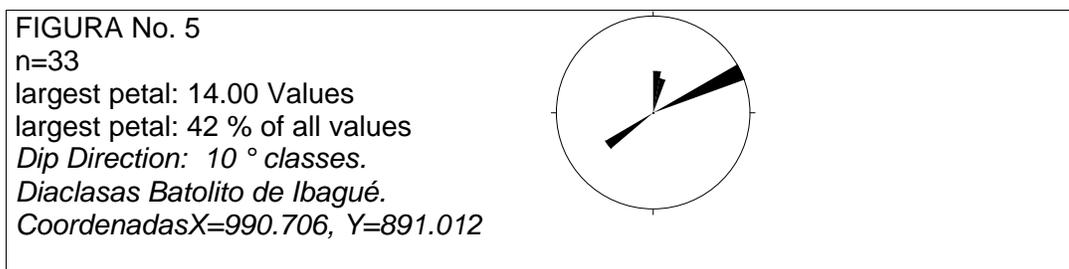
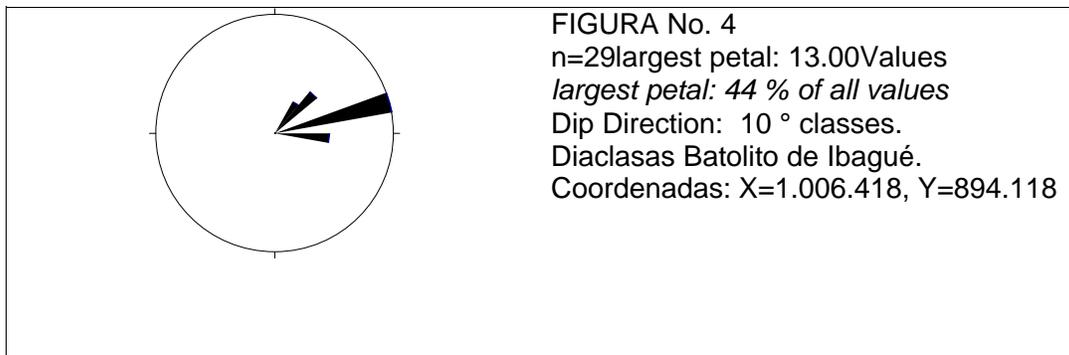
Coluviones (Qca). Asociados a escarpes de los depósitos fluvio – volcánicos y a las rocas ígneas y metamórficas alteradas se encuentran depósitos coluviales o derrubios de pendiente, conformados principalmente por material compuesto de gravas, arenas y arcillas.

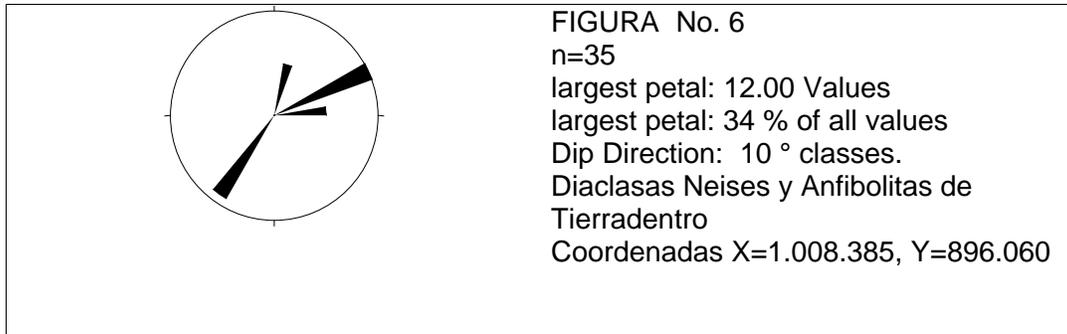
2.3. ESTRUCTURAS

2.3.1. Diaclasas. Tal como se observa en las figuras siguientes una dirección de diaclasamiento preferencial con rumbo N 62° E a N 75° E afecta tanto rocas de Batolito de Ibagué como de los Neises y Anfibolitas de Tierradentro. Esta dirección preferencial es paralela al rumbo de la Falla de Ibagué, indicando la influencia areal que tiene dicho sistema de fallamiento. (Ver Figuras No. 4, 5 y 6)

2.3.2. Fallas. Como rasgo morfotectónico de mayor importancia en la zona de estudio se tiene la Falla de Ibagué, la cual afecta el Abanico de Ibagué y formando un cinturón de fallamiento el cual se extiende hacia el Oeste de la región, evidencia de ello es la conformación de la zona montañosa, en la cual sus drenajes secundarios siguen parámetros paralelos a subparalelos a la falla de Ibagué.

De otro lado, algunos de los lineamientos observados en la etapa de fotointerpretación fueron comprobados en campo, como la falla identificada en la vía que conduce hacia la cabecera de la Quebrada Caima, coordenadas 8X=992.881, Y=894.991, la cual afecta el Batolito de Ibagué, presentando milonitización y rasgos morfológicos como facetas triangulares. (Ver Foto No. 6)





Otras fallas observadas fueron: La falla paralela a la Quebrada la Chumba, identificada por las facetas triangulares sucesivas que se presentan al margen Este de dicha quebrada y la falla que se presenta al Oeste de la misma quebrada en el filo de la Cuchilla Los Monos, identificada por la orientación de cauces y las silletas de falla observadas.



FOTO No. 6: Falla en la vía hacia cabecera de la quebrada la Caima. Nótese milonitización por el desplazamiento relativo del bloque.

2.4. HIDROGEOLOGÍA

En la zona de estudio, existen tres unidades de interés hidrogeológico, las cuales tienen mayor o menor importancia debido a factores como tipo de acuífero, extensión, espesor y profundidad del mismo, recarga y calidad de agua. (Ver Mapa Geológico DR3, Municipio Alvarado)

2.4.1. Sedimentos con porosidad primaria de interés hidrogeológico.

Terrazas o abanicos aluviales antiguos. Acuíferos locales de extensión limitada y de poco espesor en sedimentos poco consolidados, conteniendo de aguas generalmente de buena calidad química. Presenta permeabilidad moderada debido a la alternancia de arcillas dentro del depósito.

En la zona de estudio son explotados por medio de aljibes de poca profundidad principalmente en la zona de Piedemonte Occidental.

Abanico de Ibagué. Acuífero continuo de extensión regional conformado por sedimentos consolidados poco cementados, conteniendo aguas de calidad química aceptable. Presenta permeabilidad alta a moderada.

En la zona de estudio es aprovechado por medio de pozos profundos que tienen caudales de explotación variables entre 8 LPS a 30 LPS.

2.4.2. Rocas con porosidad primaria y secundaria de interés hidrogeológico

Grupo Honda. Acuífero local de extensión limitada de rocas sedimentarias cementadas, que presentan porosidad primaria debido a su carácter arenoso y secundaria debido a su grado de fracturamiento. La calidad de agua es regular, teniendo en cuenta la presencia de elementos como carbonatos. Presenta permeabilidad moderada a baja.

En la zona de estudio no es explotado, pero en zonas aledañas como Doima y el Norte de Ibagué existen pozos de los cuales se capta agua principalmente para riego.

2.4.3. Rocas con porosidad secundaria sin interés hidrogeológico.

Esta unidad está conformada por las rocas ígneas hipoabisales y metamórficas aflorantes en la zona. Es impermeable.

Debe ser preservada como fuente de recarga de los acuíferos.

2.5. RECURSOS MINERALES

Derivado de la meteorización del Batolito de Ibagué, se obtiene arena de corte y arena lavada, la cual se utiliza en la industria de la construcción y en sectores donde la roca se encuentra fracturada sin presentar mayor alteración se extrae material óptimo para recebo de vías. Ejemplos de lo anterior son las siguientes canteras:

La ubicada en la vía Ibagué – San Bernardo – Alvarado, frente al Peaje y localizada en las coordenadas X=990.887, Y=897.745. (Ver Foto No. 7)

Igualmente derivado del Batolito de Ibagué, se obtienen arcillas, utilizadas para la fabricación de ladrillos, tal como ocurre en el chircal localizado en límites del Municipio de Alvarado con el Municipio de Anzoátegui sobre la vía que comunica estos municipios (coordenadas X=1.006.535, Y=893.779).

Existen también diques de feldespato asociados al Batolito de Ibagué, los cuales en la zona de estudio no se presentan en espesores que los hagan factibles para su explotación comercial, tal como ocurre en distintas áreas del departamento de Tolima.

Igualmente asociados al Batolito de Ibagué, se tienen diques enriquecidos hidrotermalmente, presentando sin que hasta el momento se hayan determinado zonas mineralizadas de oro tal como ocurre en vecindades de San Juan de La China.

En la zona de Veracruz, y asociado a los Neises y Anfibolitas de Tierradentro se presentan lentes de talco y mármol de poco espesor y poca extensión, lo cual no hace rentable su explotación.



FOTO No. 7: Explotación de material de cantera. Vía Ibagué – San Bernardo – Alvarado, frente al Peaje.

2.6. GEOMORFOLOGÍA

2.6.1 Morfogénesis. La explicación del origen y evolución de las geoformas en la zona de estudio guarda estrecha relación con el desarrollo morfoestructural del Valle Superior del Magdalena y la Cordillera Central. En consideración a lo anterior, la zona estudiada se originó por eventos orogénicos, producto del tectonismo intenso, que ocasionó levantamientos, plegamientos y fallamientos.

Posteriores procesos degradacionales (meteorización, remoción en masa y erosión), asociados a procesos climáticos, modelaron el relieve.

La topografía escarpada a fuertemente escarpada, se presenta al oeste del municipio, lo cual, tipifica un carácter torrencial a los drenajes que descienden de las laderas, de lo cual se deduce que la acción de procesos geodinámicos de denudación es muy importante. (Ver Mapa de Pendientes DR4, Municipio de Alvarado).

Teniendo como base lo anteriormente expuesto, a continuación se presenta una descripción de las principales unidades geomorfológicas y sus rasgos morfológicos que la caracterizan, los cuales fueron definidos por técnica de fotointerpretación y ajuste de campo.

Relieve Montañoso Denudacional: En este grupo se incluyen aquellas elevaciones del terreno que hacen parte de la cordillera central, cuya altura y morfología actuales no dependen de plegamientos de las rocas de la corteza, ni tampoco del volcanismo, sino exclusivamente de los procesos exógenos degradacionales determinados por agentes como el agua y el viento asistidos por la gravedad.

Montañas y colinas erosionales en granitos y neises: En el presente estudio ocupan el sector más alto aproximadamente desde la cota 800 hasta la cota 1600, en donde se configura un relieve montañosos fuertemente quebrado con pendientes cortas, largas y cimas agudas, de aspecto masivo, y homogéneo, drenajes cortos, interfluvios estrechos e intensa red hidrográfica de tipo dendrítico. La actual forma del terreno ha sido esculpida por la escorrentía y demás fenómenos hidrogravitacionales sobre los granitos y neises.

Las propiedades de las alteritas derivadas de las rocas mencionadas constituyen sobre las laderas inferiores un manto de meteorización bastante delgado que solo permite el sostenimiento de especies arbustivas y pastos naturales, donde se evidencia una severa erosión laminar y localmente se presentan fenómenos de remoción masal que se inician con el desarrollo de nichos de desprendimientos. Es generalizada en las áreas con pastos la erosión en terracetas o pie de vaca. En las cimas y laderas superiores se desarrollan alteritas de mayor espesor, lo cual permite el desarrollo de coberturas arbóreas y arbustivas, así como el cultivo de café. Localmente se observan pequeños desprendimientos de terreno o golpes de cuchara.

Relieve Colinado Erosional: Comprende las áreas de colinas, lomas y ondulaciones en forma masiva. Las características generales de este paisaje son su aspecto homogéneo con rasgos topográficos suaves, un sistema de drenaje subdendrítico denso y poco a moderadamente profundo con interfluvios subágudos.

Colinas y lomas erosionales con predominio de areniscas y arcillolitas: Corresponde a elevaciones naturales del terreno de menor altura que una montaña, cuyas laderas presentan una inclinación promedio superior al 12% y divergen en todas direcciones

a partir de la cima relativamente estrecha. Presentan un drenaje subdendrítico y cimas redondeadas.

Colinas y lomas erosionales en granitos: Como las anteriores son elevaciones naturales del terreno, de menor altura que una montaña, se diferencian de la anterior en la composición del material parental y en el patrón de drenaje, ya que posee un drenaje dendrítico denso. Así mismo, las cimas e interfluvios son agudos.

Piedemonte coluvio-aluvial: Se trata de una unidad genética de carácter agradacional conformada por los depósitos coluviales y aluviales, asociados espacialmente a las unidades anteriores, las cuales recubren parcialmente.

Planicie diluvial reciente del Pleistoceno: Constituye un paisaje formado en primera instancia por un rápido relleno de potentes flujos de lodo relativamente fluidos, de tramos de valles erosionales intramontanos, y la posterior incisión y la remoción parcial de los diluviones por acción de corrientes superficiales.

Valle y planicie aluvial: Se origina en procesos agradacionales que tienen lugar cuando una o sucesivos flujos de lodo se detienen por incidencia de diversos factores, originando así paisajes cuya morfología y composición dependen entre otros de la fluidez, volumen y/o sucesión de capas, de la naturaleza y condición de los materiales afectados y de las características topográficas del lugar donde se depositan.

3. ANÁLISIS FISIAGRÁFICO

El objetivo del presente estudio es la caracterización fisiográfica del municipio de Alvarado con fines de Ordenamiento Territorial.

El estudio fisiográfico permitió realizar la descripción y clasificación sistemática de las geoformas actuales del territorio, integrando los diferentes atributos o elementos dinámicos del medio biofísico; es decir, el clima, relieve (aspectos morfográficos, morfogenéticos), el material geológico superficial (litología) los suelos (análisis físico-químicos, unidades cartográficas), y aspectos antrópicos que inciden en la transformación de los paisajes.

3.1. MATERIALES

Fotografías aéreas. Para el presente estudio se emplearon aerofotografías del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, de los años 1.980; 1.984 y 1.987; escalas 1:32.500; 1:36.900; 1:45.800 y 1: 23.200; números 140 a 143, 153 a 154, 019 a 024, 34 – 39, 100 – 104; vuelos C-1959, C-2202, C-2296, C-2322, y C-2274.

Mapas Geológicos. Cuadrángulo 2 – 9 Ingeominas, mapa geológico cuadrángulo Armero, Ingeominas.

Mapa base: Planchas 245 (IA – IB – IC – ID), 226 (IIIB - IIIC – IIID IVC) IGAC, 1.994

Mapa base rural E.O.T. municipio de Alvarado. Archivo DWG. AUTOCAD 14. 2 año 2.000.

Estudios básicos componente rural E.O.T. Alvarado:

- Mapa de pendientes
- Mapa de amenazas relativas
- Mapa de clima e isotermas anuales
- Mapa de suelos
- Mapa de cuencas hidrográficas
- Mapa de fauna y ubicación de transectos
- Mapa de uso y cobertura

Mapas proyecto piloto. Levantamiento semidetallado de suelos municipio de Alvarado. IGAC, 1.994. Escala 1: 50.000, digitalizados.

- Mapa de suelos
- Mapa de uso actual de las tierra
- Mapa de clasificación de la tierra por su aptitud de uso

Estereoscopio de espejos.

Pantógrafo

Planímetro

3.2. METODOLOGÍA

Durante las etapas de análisis de fotografías aéreas disponibles se determinaron las áreas útiles de trabajo para observar el recubrimiento de los vuelos existentes.

En la etapa de fotointerpretación se observaron para las diferentes litologías, los patrones de drenajes, tonos de fotografía, texturas y geometrías de laderas. Este análisis permitió de manera sistemática separar los grandes paisajes y dentro de ellos realizar subdivisiones por pendiente, para obtener unidades fisiográficas que para las áreas quebradas de la zona de estudio constituyeron en la mayoría de casos las unidades cartográficas de suelos.

3.2.1. Trabajo de campo. El trabajo de campo consistió en recorridos para corroborar información geológica, evaluación de fenómenos geotécnicos, determinar zonas de explotación de recursos, recolección de muestras de suelos, evaluación de perfiles de suelos. Con el trabajo de campo se confirmaron y rectificaron los límites trazados en la fase de fotointerpretación.

3.2.2. Trabajo de oficina. El trabajo de oficina consistió en la valoración de la información secundaria existente para la zona de estudio; actualización cartográfica, mediante la valoración de cartografía temática preexistente, ajustando escalas mediante el pantógrafo (información cartográfica escalas 1: 50.000, a 1: 25.000); confrontación de cartografía temática de los estudios biofísicos del municipio con fines de ordenamiento territorial para el análisis fisiográfico de atributos y determinar la clasificación fisiográfica del área de estudio. Finalmente, se utilizó la información producida en la leyenda fisiográfica (Ver Tabla No. 9), para su utilización en el mapa fisiográfico de suelos y en la zonificación ecológica municipal.

El producto final del presente estudio es el Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado. Escala 1 : 25.000.

TABLA No. 9: LEYENDA FISIOGRÁFICA, MUNICIPIO DE ALVARADO

CLIM A	GRAN PAISAJ E	PAISAJES Y MATERIAL LITOLÓGICO	SUBPAISAJES	ÁREA		SÍMBOLO
				Hás.	%	
TEMPLADO LIGEMENTE HUMEDO (Tlh)	RELIEVE MONTAÑOSO DENUDACIONAL (Tlh1)	Montañas en granitos y rocas de metamorfismo regional de bajo grado. (1)	Relieve en filas y vigas Laderas medias; moderadamente erosionadas (2) Fuertemente quebradas (e) Moderadamente escarpadas (f) Muy escarpadas (g)	537.00	1.56	Tlh 1efg2
			Relieve en filas y vigas. Laderas moderadamente erosionadas (2). Escarpadas a fuertemente escarpadas (g) Escarpadas.	3.930	11.43	TSh 1.2fg2
TEMPLADO SEMIHUMEDO (TSh)	RELIEVE MONTAÑOSO DENUDACIONAL (TSh1)	Montañas en esquistos y rocas de metamorfismo regional (3)	Relieve en lomas Laderas moderadamente erosionadas (2) Moderadamente quebradas (d) a fuertemente quebradas (e)	162	0.47	TSh1.3de 2

CALIDO SEMIHUMEDO (CSh)	RELIEVE MONTAÑOSO DENUDACIONAL (CSh1)	Montañas en granitos y neises (4)	Relieve en filas y vigas Laderas moderadamente escarpadas (f) y moderadamente erosionadas (2) Fuertemente escarpadas (g) Laderas frecuentemente rocosas Fuertemente escarpadas (g), y severamente erosionadas.	5.892, 55	17.15	CSh1.4fg2
	COLINADO DENUDACIONAL (CSh2)	Lomerío en lutitas rojas areniscas, arenas y ortoconglomerados (5)	Lomas Pedregosas Severamente erosionadas (p) Ligeramente inclinadas (b) Fuertemente quebradas (e). Escarpada (f) Miscelaneo de erosión (3)	225.45	0.6 5	CSh2.5be f3p
		Lomerío en material dominante ígneo félsico (6)	Lomas y colinas Severamente erosionadas (3) Fuertemente quebradas (e) Escarpada (f) Quebrada, miscelánea de erosión (3)	10.027	29.16	CSh2.6ef3
	PIEDEMONTE DEPOSICION AL ALUVIO – COLUVIAL (CSh3)	Piedemonte glacis en sedimentos coluvio aluviales finos (7)	Planicie diluvial en napa de explayamiento, ligeramente inclinada (b) Sin erosión (1)	750.50	2.18	CSh3.7b1

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

CONTINUACIÓN.

TABLA No. 9: LEYENDA FISIOGRAFICA, MUNICIPIO DE ALVARADO

CLIMA	GRAN PAISAJE	PAISAJES Y MATERIAL LITOLÓGICO	SUBPAISAJES	ÁREA		SÍMBOLO
				Has.	%	
CALIDO SEMISECO (CSs)	PIEDEMONTE DEPOSICIONAL ALUVIO – COLUVIAL (CSs3)	Piedemonte glacis en sedimentos hidrogravigénicos y areniscas tobáceas (8)	Planicie diluvial formas: Talud y en napa de explayamiento pedregosa (p) Ligeramente ondulada (c) a quebrada (d) Moderada a severamente erosionada (3)	766.00	2.22	CSs3.8cd 3p
		Piedemonte Glacis en sedimentos coluvio aluviales finos (7)	Planicie diluvial en napa de explayamiento, plana (a) a ligeramente inclinada (b) Sin erosión (1)	525.00	1.52	CSs3.7ab 1
		Piedemonte en abanico en sedimentos hidrogrénicos y fluvio volcánicos (9).	Planicie diluvial forma cuerpo, parte media, a nivel (a) y ligeramente inclinada (b) Pedregosa (p)	4.827.00	14.00	CSs3.9ab p
		Piedemonte en abanico en sedimentos hidrogravigénicos y clásticos hidrogravigénicos (10)	Planicie diluvial formas: Talud y cuerpo. Quebrada (d) y moderadamente ondulada (c), Moderada a severamente erosionada (3), Pedregosa (p)	2.351.00	6.83	CSs3.10c d3p
		Piedemonte en abanico en sedimentos clásticos hidrogravigénicos (10)	Planicie diluvial formas cuerpo y albardón a nivel (a) y sin erosión (1).	1.870.00	5.43	CSs3.10a 1
	VALLE Y PLANICIE ALUVIAL	Valle aluvial en sedimentos aluviales, medianos y finos (11)	Vegas A nivel y ligeramente planas (a) Formas napas de desborde y albardón	2.639.00	7.67	CSs4.11 a1
		Planicie aluvial, en sedimentos medianos (11)	Abanico, ligeramente plano (a) Forma albardón pedregoso (p)	417.00	1.21	CSs4.11 a1p

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

3.3 CLASIFICACIÓN FISIOGRÁFICA.

De acuerdo al sistema de clasificación fisiográfica propuesto por la unidad de suelos (CIAF, 1992) para la zonificación territorial del municipio de Alvarado, se realizó el análisis integral, abordando los criterios para la definición de las cinco divisiones fisiográficas siguientes:

- Provincia Fisiográfica
- Unidad Climática
- Gran Paisaje
- Paisaje
- Subpaisaje.

3.3.1. Provincia fisiográfica. La zona de estudio correspondiente al área geográfica del municipio de Alvarado, se enmarca estrechamente con el desarrollo morfoestructural del valle superior del Magdalena y la cordillera Central. La zona estudiada se origina por eventos orogénicos, producto del tectonismo intenso que ocasionó levantamientos, plegamientos y fallamientos. (Sánchez, 2.000)

La topografía resultante se debe al origen y evolución de las geofomas de la zona afectada por procesos de meteorización, remoción en masa y erosión, asociadas a procesos climáticos severos que modelan el relieve.

3.3.2. Unidad climática. El municipio de Alvarado está representado en cuatro grupos o unidades climáticas:

- Templado ligeramente húmedo (TLh)
- Templado semihúmedo (TSh)
- Cálido semihúmedo (CSh)
- Cálido semiseco (CSs)

Las anteriores unidades fueron obtenidas de acuerdo al estudio de los parámetros climáticos, precipitación, temperatura y evapotranspiración potencial. La clasificación climática se realizó de acuerdo a la combinación de las metodologías propuestas por Caldas y Thorntwhaite, (Mendoza, 2.000)¹

3.3.3. Grandes paisajes. Los grandes paisajes identificados y definidos para el área de estudio, corresponden a cuatro grandes divisiones:

- ❖ Relieve montañoso denudacional
- ❖ Relieve colinado denudacional
- ❖ Piedemonte deposicional aluvio-coluvial
- ❖ Valle y planicie aluvial

¹ MENDOZA, Rubén Darío, ESTUDIO CLIMÁTICO. Esquema de Ordenamiento Territorial, Municipio de Alvarado; 2.000.

Relieve montañoso denudacional (M). En este grupo se consideran las elevaciones de terreno que hacen parte de la cordillera Central, cuyas formas y altura actuales no dependen de procesos tales como plegamientos de las rocas de la corteza, ni del vulcanismo, sino de la influencia de eventos degradacionales producidos por los agentes climáticos (agua, vientos, radiación, etc.) interrelacionados con la gravedad.

El relieve montañoso en el municipio corresponde a un área de 10.521,55 hectáreas y está afectado por los climas templado ligeramente húmedo, templado semihúmedo y cálido semihúmedo.

Relieve colinado denudacional (L). Comprende las áreas de colinas, lomas y ondulaciones en forma masiva. Las características generales de este paisaje son su aspecto homogéneo con rasgos topográficos suaves (Sánchez, 2,000).

El relieve de lomerío ocupa el 29.82% (10.252.95 Has.) del área total de estudio, separando los paisajes de montaña y piedemonte en altitudes entre los 380 y 700 metros, y ambientes muy secos de clima cálido (IGAC, 1984).

El clima predominante es cálido semihúmedo.

Piedemonte deposicional coluvio-aluvial (P). Descrito por Sánchez (2.000) como una unidad genética de carácter agradacional, conformada por depósitos coluvio-aluviales y aluviales, asociados espacialmente a las unidades de relieve colinado denudacional y montañoso denudacional, las cuales recubre parcialmente.

El área total correspondiente a este gran paisaje es de 11.089.5 hectáreas (32,18 %) del área total del municipio objeto de estudio, se extiende entre los 300 y 560 metros de altitud y está influenciado por las unidades climáticas cálido semihúmedo y cálido semiseco.

Valle y planicie aluvial (V). Esta cuarta división de gran paisaje en la zona de estudio, comprende áreas que se extienden a lo largo de los cursos de los ríos y quebradas que constituyen los sistemas de cuenca, subcuenca y microcuenca del municipio.

Se origina a partir de procesos agradacionales de dinámica de los ríos que aportan materiales generalmente medianos sobre relieves planos.

El área para el relieve de valle y planicie aluvial es de 3.056 hectáreas (8.88 % del área total municipal). Comprende altitudes entre los 300 y 400 metros, influenciada por condiciones climáticas drásticas de ambiente cálido semiseco.

3.3.4. Paisajes y material litológico. Para la determinación de los sistemas de paisaje en el municipio de Alvarado, se confrontaron tres unidades de análisis; geformas, material litológico y edad geológica.

En la clasificación de las unidades de paisaje se tuvo en cuenta el grado de homogeneidad entre unidades climáticas y unidades geogenéticas.

En la zona de estudio se espacializaron diez sistemas de paisaje distribuidos en los cuatro grandes paisajes predominantes y caracterizados anteriormente. Los paisajes definidos para el presente estudio son:

- Montañas en granitos y rocas metamórficas de bajo grado.
- Montañas en granitos y neises.
- Montañas en neises y granitos.
- Montañas en material ígneo e intrusiones del complejo esquistos micáceos del precámbrico.
- Lomerío en lutitas rojas, areniscas, arenas y ortoconglomerados.
- Lomerío en material dominante ígneo félsico.
- Piedemonte glacis en sedimentos coluvio aluviales finos.
- Piedemonte glacis en sedimentos hidrogravimétricos y areniscos tobaceos.
- Piedemonte en abanicos en sedimentos hidrogénicos y fluvio volcánicos.
- Piedemonte en abanico en sedimentos hidrogravigénicos y clásticos hidrogravigénicos.
- Valle y planicie aluvial en sedimentos medianos y finos.

3.3.5. Descripción de las unidades de paisaje.

Paisaje de montaña. Dentro de la categoría gran paisaje correspondiente al relieve montañoso denudacional, se identificaron los paisajes influenciados por procesos degradacionales debidos a la acción del agua y del viento sobre rocas ígneas plutónicas, rocas metamórficas de origen de roca ígnea básica y de roca sedimentaria, arenisca, cuarzo feldespática (Álvarez, 1984, citado por Sánchez, 2.000).

Las unidades geológicas representativas del paisaje de montaña son de los períodos jurásicos y precámbrico. El jurásico esta representado por un conjunto de geoformas masivas del batolito de Ibagué (diferentes composiciones de rocas ígneas felsicas; granito; granodiorita; tonalita; cuarzomonzonita; cuarzomonzonodiorita y cuarzodiorita).

El precámbrico esta representado por asociaciones entre el batolito de Ibagué, que incluye material metamórfico, constituyendo un complejo de materiales de neises anfibolicos y esquistos micáceos.

Los tipos de relieve son generalmente filas y vigas² (IGAC, 1994), cuyas características son geoformas fuertemente quebradas con pendientes cortas, largas y cimas agudas de aspecto masivo y homogéneo, drenajes cortos, interfluvios estrechos e intensa red hidrográfica de formas dendríticas. Las formas actuales del terreno son consecuencia de fenómenos de escorrentía e hidrogravitacionales sobre granitos, neises y esquistos. (Ver Foto No. 8)

En el mapa fisiográfico a altitudes entre los 1.000 y 1.600 metros se espacializan las geoformas que según el grado de pendiente se clasificaron como terrenos fuertemente quebrados a muy escarpados, influenciados por condiciones climáticas de piso templado semihúmedo y ligeramente húmedo. (Ver Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado).

En las cimas y laderas superiores se desarrollan alteritas de mediano espesor que permiten mantos de meteorización sobre los que se han desarrollado suelos moderadamente profundos. Sobre laderas inferiores el manto de meteorización es más delgado y por lo tanto el desarrollo de los suelos es incipiente, con una profundidad superficial.

Sobre estas geoformas se observaron fenómenos de erosión laminar y localmente ocurren pequeños desprendimientos del terreno en “golpes de cuchara” y remociones masales sectorizadas.

² Filas y vigas definidas como crestas longitudinales asociadas a formas perpendiculares con línea de cumbre muy inclinada.



FOTO No. 8 : Panorámica de relieve en filas y vigas (parte superior de la foto)

Las condiciones litológicas y dinámicas pedogenéticas de la zona permiten el desarrollo de coberturas arbóreas y arbustivas.

Condiciones locales ambientales favorables para el cultivo de café han generado actividades agrícolas de subsistencia comercial. Actualmente el uso de estos suelos son asociaciones cultivo de café, plátano y pastos naturales. En algunos sectores se cultiva caña panelera, pancoger (yuca, frijol, maíz) y aguacate (veredas Veracruz; Guayabos; Tigrera; Montegrande; La Caima; La Mina).

La distribución de áreas con condiciones favorables para el desarrollo de pastos naturales ha permitido el mantenimiento de ganadería extensiva (veredas Tigrera; Totarito; Cumina; La Caima; La Tebaida).

Las condiciones hídricas son favorables durante el año, presentándose una buena distribución de lluvias en el área.

En la fotografía número 9 se observan las características típicas del paisaje montañoso en granitos. (Símbolo en el mapa TLh1.efg2) y paisaje montañoso en granitos y neises (símbolo en el mapa TSh1.2.fg2)

En las áreas con influencia de clima cálido semihúmedo y material litológico predominante en neises, presenta geoformas en filas y vigas con laderas altas a bajas y cimas agudas. Pendientes fuertemente escarpadas, con alta susceptibilidad a los procesos erosivos, manifestados en escurrimiento difuso y concentrado (forma en pata de vaca).



FOTO No. 9: Paisaje montañoso en granitos y neises. Obsérvese sectores en bosque natural latifoliado; pastos naturales; fenómenos de remoción. Son unidades fuertemente intervenidas con actividades agropecuarias. (vereda Totarito, en inmediaciones de la cuenca del río Totare)



FOTO No. 10: Paisaje de montaña en material ígneo asociado a intrusiones de material metamórfico. Obsérvese asociación cultivo de café, plátano y pastos naturales (vereda Veracruz).

Las propiedades derivadas de esta composición litológica y de las condiciones climáticas permiten mantos de meteorización, de profundidad moderadas a superficiales, desarrollándose especies de bosque natural latifoliado y coberturas en consociación pastos naturales. El régimen lluvioso para la zona, es suficiente en un semestre y deficiente en otro.

Las actividades agrícolas predominantes son cultivos de caña panelera, aguacate, café tradicional, frutales y otros cultivos perennes. Aprovechando los pastos naturales se desarrolla una ganadería extensiva. El sistema productivo predominante es agricultura de subsistencia comercial.

En el Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado, las geoformas correspondientes se distribuyen en actividades entre los 800 y 1.200 metros; están representados por el símbolo CSh1.4.fg2

Entre los 1.200 y 1.400 metros de altitud, en inmediaciones de la quebrada la Chapa, desde la vereda Veracruz hasta el Mirador, se configura un relieve de lomas y laderas cortas de cimas convexas, de pendiente moderada y fuertemente quebrada, sobre material ígneo asociado a intrusiones del complejo de origen metamórfico (esquistos micáceos).

Sobre estas geoformas se desarrolla una agricultura de subsistencia comercial, representada en cultivos de caña panelera, café tradicional, plátano, cacao, aguacate y pastos naturales. Símbolo en el mapa TSh1.de2.

Paisaje de lomerío. Comprende relieves en lomas y colinas en forma masiva. Las características generales del paisaje son su aspecto homogéneo, con rasgos topográficos suaves (Sánchez, 2.000). Las geoformas están definidas por condiciones de alta densidad de drenajes, afectado por ambientes de clima cálido semihúmedo y pendientes clasificadas como ligeramente inclinadas a escarpadas. El sistema de drenaje es subdendrítico y poco a moderadamente profundo con interfluvios subagudos.

Afloran relictos de la formación Honda (colinas del terciario). Los tipos de material litológico configuran dos geoformas afectadas por clima cálido semihúmedo y por consiguiente dos formas de paisaje: Colinas y lomas erosionales con predominio de arcillolitas (lutitas rojas), arenisca, arenas y ostoconglomerados; colinas y lomas erosionales en material ígneo felsico del abanico de Ibagué.

Las primeras geoformas corresponden a elevaciones de terreno de tamaño menor que el de montañas, cuyas laderas tienen una inclinación mayor al 12% y divergen en todas direcciones a partir de la cima relativamente estrecha. Presentan un drenaje subdendrítico y cimas redondeadas.

El tipo de material, las condiciones de humedad deficientes y el patrón de drenaje, determinan características erosivas diversas y extremas. Constituyéndose en áreas de tierra denominadas misceláneas de erosión.

El tipo de cobertura predominante es consociación pastos naturales. En el Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado, se localizan en inmediaciones de la hacienda Ruedas, hacienda el Igual y el cerro la Picota al Nordeste del municipio. El símbolo representado en el mapa corresponde a CSh2,5bef3p.

El segundo paisaje de lomerío está representado por todas aquellas geoformas cuyo material dominante es ígneo félsico del batolito de Ibagué, en relieves con pendientes fuertemente quebradas, quebradas y escarpadas, influenciado por condiciones climáticas de la unidad cálido semihúmedo, con una distribución de lluvias suficientes en un semestre, deficiente en el otro. Perdida continua de partículas de suelo por escorrentía en las áreas con deficiente cobertura y pedregocidad superficial evidente. Representado por el símbolo CSh2.6ef3.



FOTO No. 11: Paisaje de lomerío. Obsérvese la cima relativamente estrecha y redondeada, típica de esta geoforma. En primer plano el patrón de cobertura predominante (consociación pastos naturales), con áreas erosionadas

Paisaje de piedemonte. Sanchez (op cit.) describe esta unidad genética como una unidad de carácter agradacional, conformada por depósitos coluviales y aluviales, asociados espacialmente a las unidades geomorfológicas de montaña y lomerío, las cuales recubre parcialmente.

Los paisajes están constituidos con materiales aluviales recientes del pleistoceno.

Piedemonte en Glacis Coluviales. Definidos por Villota (1991) como “paisaje de escasa extensión, con topografía regular, suavemente inclinada, formados al pie de colinas, lomas u ondulaciones por la depositación gradual de capas de material de suelo y fragmentos menores desprendidos por la erosión fluvial, por la erosión de suelo y fragmentos menores desprendidos por la erosión fluvial, por la erosión laminar interfluvial y arrastrados por la reptación o mediante saltación de partículas cuesta abajo por incidencia de la gravedad”.

En la zona de estudio , los paisajes glacis en sedimentos coluvios – aluviales finos (símbolo CSh3.7b1), se localizan en las veredas Potrerito (inmediaciones de la hacienda crisol, margen izquierda del río Totare), Guamal (Transecto X = 1'009.500 m.N, Y = 1'000.000 m.E), Casitas (Transecto X = 1'009.500 m.N, Y = 909.250 m.E.), microcuenca de la quebrada Panundey, al Nororiente del municipio. Al centro del municipio en inmediaciones de las haciendas la Caima y Campoalegre (vereda la Palmita), márgenes derecha e izquierda de la quebrada la Caima. Inmediaciones de la hacienda Mensurada (quebradas Chotala, Guadula y Balsala). Al Suroeste, margen izquierda de la quebrada la Chumba.

El otro sistema geomorfológico en glacis (símbolo CSs3.7ab1), se localiza en inmediaciones de las haciendas la Picota y Miravalle (al margen izquierdo de la quebrada la Caima) y tres subsectores aislados entre las márgenes derecha e izquierda de la quebrada la Chumba y el río Alvarado (veredas la Chumba y la Tebaida).



FOTO No 12: Piedemonte en glacis coluviales. Patrón de cobertura piedemonte: especies arbustivas y Pastos naturales (vereda La Palmita)

Las anteriores áreas estarán afectadas por condiciones de baja pluviosidad, desarrollo incipiente de los suelos, por lo tanto de la profundidad superficial, su

cobertura esta representada por especies arbustivas y pastos naturales. Por disponer de riego, estas tierras han permitido el desarrollo de un sistema de producción de agricultura comercial (cultivos de sorgo y arroz con riego).

La geoforma piedemonte glacis en sedimentos hidrogravimétricos y areniscas tobáceas en relieves ligeramente ondulados a quebrados (símbolos CSs3.8 cd3p) se localizan al oriente del área de estudio, distribuyéndose a lo largo de la microcuenca del río Alvarado, margen izquierda a partir de las coordenadas X =992.250 m.N. Y =990.750 m.E. Hasta las coordenadas X =1'000.125 m.N. Y = 904.875 m.E.; Margen derecha a partir de las coordenadas X =993.675 m.N. Y= 902.750 m. E hasta las coordenadas X = 1'000.015 m.N. Y = 907.000 m.E, y los transectos al margen izquierdo del río Chipalo, en límites con el municipio de Piedras.

Estos piedemontes localizados en las disecciones del abanico de Ibagué están influenciadas por el ambiente de la unidad climática cálida semiseca, han desarrollado suelos poco evolucionados, con profundidad efectiva superficial a muy superficial, con capacidad para sostener cobertura de vegetación arbustiva y pastos naturales. Actualmente, sobre estas unidades, se desarrolla una actividad agropecuaria de tipo comercial con riego adecuado. (Ver Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado).

Piedemonte abanico. Constituye un paisaje que abarca mayores extensiones que los piedemontes glacis en la zona de estudio, se formaron inicialmente por un rápido relleno de potentes flujos de lodo relativamente fluidos, provenientes de sectores empinados (valles erosionales intramontanos), el material se explaya sobre terrenos bajos. El alto contenido de agua en los lodos determina al depositarse una relativa nivelación de la geoforma dando lugar a terrenos moderadamente ondulados. Posteriormente ocurren incisiones y remoción parcial de los materiales por la acción de corrientes superficiales.

La falta de sorteamiento de los materiales en un patrón caótico da lugar a una distribución variable de los sedimentos, presentándose áreas diferenciables con sedimentos hidrogénicos fluviovolcánicos e hidrogravigénicos y clásticos hidrogravigénicos.

Los primeros se localizan en tre sectores del municipio de Alvarado. En límites con el municipio de Venadillo, asociados al río Totare, se encuentra el abanico de Venadillo con depósitos no consolidados de arenas líticas, limosas, limos, arcillas y bloques angulares de rocas ígneas y metamórficas embebidas en matriz arcilla limosa.

Su ubicación en el mapa Fisiográfico DR5. Municipio de Alvarado (símbolo CSs3.9abp), área comprendida entre las coordenadas X =1'008.280 m.N. Y = 903.625 m. E. y X = 1'003.000 m.N. Y =912.375 m.E. En dirección NNE-ENE (

en inmediaciones de las haciendas el Igual, el Barro, La China, la Quinta, la Unión); una segunda área entre las coordenadas $X = 990.250$ m.N. $Y = 897.375$ m.N. y $X = 1'002.480$ m.N. $Y = 905.875$ m.E., en dirección SSE – NNE, entre la quebrada La Caima y el río Alvarado. Entre las coordenadas $X = 989.150$ m.N. $Y = 899.625$ m.E., y $X = 1'003.000$ m.N., $Y = 1'011.000$ m.E., sector la Arenosa, bordeando la margen derecha del río Alvarado e izquierda del río Chipalo, cambiando ligeramente de dirección desde la Arenosa hasta inmediaciones de las haciendas Diamante, Hato Viejo, Doyare, en sentido SSE – NNE.

Las áreas en abanicos sobre depósitos fluviovolcánicos antiguos (abanico de Ibagué) con sedimentos hidrogravigénicos (símbolos en el mapa CSs3.10cd3p) se localizan dispersos en la zona centro (veredas la palmita y Hatico – Tamarindo), un pequeño sector al Sureste (sector Calicanto), un pequeño sector al Noreste, entre las quebradas Peñonosa, Zanja la Hondita, Zanja la Eterna e inmediaciones del río la China.

Un tercer sector de mayor área, en dirección ENE – NNE, entre las coordenadas $X = 993.900$ m.N., $Y = 903.250$ m.E. Los paisajes en abanico presentan inclinaciones entre el 3 – 12% de pendiente con un patrón de suelos relativamente homogéneo. Influenciado por la unidad climática cálido semiseco, ambientes deficitarios en lluvias y riego, con pedregocidad sectorizada en superficie, severamente erosionados, actualmente se utilizan para ganadería extensiva, aprovechando los sistemas de pastoreo naturales y pastos introducidos (pasto estrella y angletón).



FOTO No 13: Piedemonte en abanico. Obsrvese procesos erosivos sobre suelos con cobertura en pastos introducidos. Actualmente se desarrollan actividades de ganadería extensiva (vereda Hatico – Tamarindo).

Finalmente al paisaje de piedemonte en sedimentos clásticos hirogravigénicos pertenece la geoforma a nivel (símbolo CSS3.10a1), sin procesos erosivos evidentes y distributivos en tres sectores en el área de estudio. Un primer área al Sureste del municipio, desde el límite con el municipio de Ibagué hasta inmediaciones de la vía central a Doima (sector hacienda Moyones). Sitio donde se depositaron lodos fluviovolcánicos del abanico de Ibagué, entre la quebrada Manjarres y el río Aslvarado y entre el río Alvarado y transectos del río Chipalo. La diección de distribución de los materiales es NNE.

Una segunda área al Norte de la cabecera municipal, coordenadas X = 998.000m.N., y Y =903.000 m.E. Una tercera área al Norte de la cabecera municipal en inmediaciones de los sitios Palenque y el Barro. (Ver Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado).

Sobre las áreas se desarrollan actividades agrícolas productivas con característica comercial tecnificada, son áreas con las mejores condiciones de aptitud de uso.

Paisaje de valle y planicie aluvial.

Valle aluvial. El valle aluvial considerado como un tipo de paisaje fisiográfico corresponde, según Zinck, A. (citado por Villota, 1991)³ a “una porción de espacio alargado, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje un curso de agua “.

Sanchez⁴ describe esta unidad de paisaje en la zona de estudio como aluviones recientes, asociados a las corrientes de agua que atraviesan y erodan la unidad abanico de Ibagué de menor extensión y confirmadas principalmente por capas no consolidadas de arena, limos y arcillas de poco espesor (no mayor a 2m.)

Las geoformas corresponden a paisajes de valle aluvial se encuentran localizadas a lo largo del área de influencia de los ríos y quebradas principales con aportes de sedimentación longitudinal en otros casos aportes laterales locales de baja magnitud. En el mapa las áreas señaladas con el símbolo CSs4.11a1 (ríos Alvarado, la China; quebrada Manjarres, la Caima; sistema o red de quebradas Chotala, Balsala, Guaduala, Mensurada, la Vieja).

³ Op. Cit. Página 157

⁴ Op. Cit. Página 16



FOTO No 14 : Panorámica del paisaje de valle aluvial: Obsérvese las Geoformas alargadas y planas entre áreas de relieve más alto. (municipio de Alvarado).

En su conjunto esta geoforma constituye subunidades inundables que ceden y reciben continuamente aluviiones de lecho (cantos, gravas, arenas), que impiden el desarrollo de suelo y vegetación. Actualmente las tierras en uso soportan actividades agrícolas de cultivos semestrales, frutales con riego artificial. Las coberturas naturales son pastos. El ambiente de influencia es clima cálido semiseco. (Ver Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado).

Planicie o terraza aluvial. Según Villota (1991, Op. cit .) las terrazas son remanentes de anteriores niveles de sedimentación, en lo que las corrientes han incisado los materiales depositados como consecuencia del rejuvenecimiento del paisaje.

Esta geoforma esta representada por la terraza formada por la quebrada la Chumba, en las coordenadas X =998.950 m.N. Y = 890.625 m.E. y X = 989.875 m. N, Y= 896.875 Me.; dispuesto en dirección SSW – NNE. Los depósitos aluviales de sedimentos medianos a finos cubren rocas plutónicas y depósitos fluviovolcanicos en forma de abanico aluvial.

Los niveles más altos son los más antiguos y normalmente contienen los suelos más evolucionados. En el mapa fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado, este paisaje está indicado por el símbolo CSs.4.11a1p.

Otra área perteneciente a este paisaje se ubica al Noreste del municipio de Venadillo, margen derecha del río Totare, área de confluencia. De este con la quebrada Panunday.

La topografía general del paisaje es ligeramente plano, con pedregosidad en sus perfiles. Estas áreas presentan déficit de humedad y las actividades productivas se reducen a cultivos de secano y pastoreo muy extensivo con manejo de pastos mejorados.

3.3.6. Subpaisaje. La última categoría del sistema de clasificación fisiográfica (CIAF, 1992) se determinó teniendo en cuenta el tipo de relieve, forma, pendiente, erosión, pedregosidad, agrupándolos de acuerdo a rasgos más o menos homogéneos.

En la zona de estudio se clasifican diez subpaisajes. (Ver Mapa Fisiográfico DR5, Municipio de Alvarado).

Subpaisaje de montaña.

- ❖ Relieve en filas y vigas, forma laderas medias, fuertemente quebradas (25 – 50% pendiente), moderada a escarpada (50 – 75%) fuertemente escarpada (mayores del 75%) fuertemente escarpada (mayores del 75%); erosión moderada a severamente.

Erosionada, con régimen climático templado, ligeramente húmedo, templado semihúmedo, cálido semihúmedo. (1)

- ❖ Relieve en lomas; forma laderas bajas; moderadamente quebradas (12 – 25%); fuertemente quebrada (25 – 50%); régimen climática templada, semihúmedo. (2).



FOTO No 15: Terraza aluvial de la quebrada la Chumba. Predominan actividades agrícolas de secano y pastoreo muy extensivo.

Subpaisaje de lomerío. (miscelaneos de erosión)

- ❖ Relieve en lomas, forma laderas ligeramente inclinadas (3 – 7%), fuertemente quebrada (25 –50%), severamente erosionada, pedregosas (2)
- ❖ Relieve en lomas y colinas, forma laderas, quebrada (12-25%), fuertemente erosionada. (3)

Subpaisaje de piedemonte. (4)

- ❖ Relieve planicie diluvial; forma napa de explayamiento; (1%), ligeramente inclinada (3 – 7%); sin erosión.
- ❖ Relieve planicie diluvial; forma talud y napa de explayamiento; ligeramente ondulada (3% pendiente); severamente erosionada, pedregosa. (5)
- ❖ Planicie diluvial; forma cuerpo parte media; a nivel (< 1 %); ligeramente inclinada (3 –7%); sin erosión, pedregosa. (6).

- ❖ Planicie diluvial; forma talud y cuerpo; quebrada (12 – 25%); moderadamente ondulada (7 – 12%); moderadamente a severamente erosionada, pedregosa. (7).
- ❖ Planicie diluvial; forma cuerpo y albardón; a nivel (< 1%); sin erosión, (8).

Subpaisaje de valle y planicie aluvial.

- ❖ Relieve de vegas; forma napa de desborde y albardón; a nivel (< 1 %); ligeramente planas (1 – 3%); sin erosión, (9).
- ❖ Relieve en abanico; forma albardón; ligeramente plano (1 - 3%); sin erosión, pedregosa. (10).

4. ESTUDIO CLIMÁTICO

Comprende el análisis de los elementos meteorológicos como Precipitación, Temperatura y Evapotranspiración, Humedad relativa, Brillo Solar y Vientos, También se presentan los Balances Hídricos para las unidades de suelo del área de Estudio.

4.1. PRECIPITACIÓN.

Para la precipitación se analizó el periodo de 1978 a 1999 de cinco estaciones ubicadas en los alrededores del Municipio de Alvarado seleccionadas mediante los Polígonos de Thiessen: Santa Isabel, Anzoateguí, Venadillo, Chicoral en el Tolima y Nariño Cundinamarca.

TABLA No. 10 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS SELECCIONADAS PARA EL ANÁLISIS CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. 2000.

ESTACIÓN	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD(m)
2121508	Espinal	0414N	7500W	475
2123006	Nariño	0424N	7450W	263
2125511	Santa Isabel	0442N	7508W	2091
2124007	Anzoateguí	0438N	7506W	1814
2125046	Venadillo	0441N	7455W	430

FUENTE : IDEAM, IBAGUÉ TOLIMA. 2000.

En las tablas 11, 12, 13, 14 y 15 se presenta el análisis de la precipitaciones mensuales anuales para cada una de las cinco estaciones antes mencionada. Una vez homogenizada la información faltante mediante el método de Regresión lineal, se procedió a calcular la media general, media mensual,

precipitaciones máximas, mínimas y el rango entre ellas, varianza, porcentaje y de coeficiente de variación, desvíos mensuales en milímetros y porcentaje y coeficiente mensual de humedad. Graficas de las dos últimas variables y del histograma de frecuencias para cada una de las estaciones se hallan en las figuras de la 7 a la 21.

Con el anterior análisis se calcularon las Isoyetas mensuales. Ver cartografía anexa de Isoyetas mensuales para el Municipio de Alvarado, escala 1:100.000. Con el área entre Isoyetas del mismo mes y su relación entre ésta y las diferentes líneas de igual precipitación que atraviesan el Municipio se procedió a calcular la precipitación media mensual multianual para el Municipio estimándose los siguientes resultados:

TABLA No 11 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL MULTIANUAL POR EL METODO DE ISOYETAS. MUNICIPIO DE ALVARADO.

Mes	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov	Dic.
PP	75.4	109.6	119.86	210.22	187.26	91.87	73.77	103.3	171.38	192.86	125.82	87.1

El Municipio de Alvarado presenta una precipitación media anual de 1548.42 mm. El régimen de precipitación es de tipo Bimodal en la cual se registran dos temporadas de abundante lluvias conocidas como inviernos o épocas húmedas, una en los meses de Abril y Mayo y otra en los meses de Septiembre Octubre y Noviembre. El resto del año está comprendido por dos períodos de menores precipitaciones conocidas como veranos o épocas secas, una en los meses de Diciembre a febrero y otra en los meses de Junio a Agosto. Julio se presenta como el mes de más baja precipitación . Los meses de Marzo y Noviembre se presentan muy próximos al promedio mensual multianual de la serie, la cual es de 129.04 mm.

TABLA No. 12: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN CHICORAL, PERIODO (1978-1999) ASNM 465 m. MUNICIPIO DEL ESPINAL, TOLIMA, 2000.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR.ANUAL
1978	28,4	100,2	185,7	220,7	257,5	39,5	22,6	42,2	309,5	179,6	162,5	136,7	1685,1
1979	67,7	41,7	114,4	195,6	157,8	11,9	11,9	83,9	234,1	265,2	52,4	32,7	1269,3
1980	115,5	50,3	67,9	93,4	65,3	56,8	32,1	62,1	43,6	304,4	108,7	57,4	1057,5
1981	10,6	163,5	25,8	239,4	278,1	58,9	6,6	87,5	37,5	185,2	60,7	109,6	1263,4
1982	70,8	140,5	85,3	221,6	300,9	14,8	39,6	1,1	220,9	301,8	130,1	201,6	1729
1983	32,9	68,6	93,4	315,3	112,1	4,3	28,0	37,9	62,7	107,9	144,3	98,3	1095,7
1984	55,2	290,1	64,7	197,4	298,4	79,5	115,9	104,2	265,4	126,6	270,2	72,5	1940,1
1985	76,8	25,2	40,1	373,0	160,7	10,8	35,5	69,1	210,8	208,6	79,8	5,2	1295,6
1986	194,8	334,2	125,6	508,1	161,3	128,5	1,3	84,2	112,1	279,2	88,6	68,5	2086,4
1987	30,2	54,3	60,0	156,2	210,2	51,1	64,1	73,1	88,8	314,6	54,9	86,0	1243,5
1988	16,9	43,0	17,5	213,6	65,4	119,9	129,7	256,2	126,4	160,3	129,1	125,6	1403,8
1989	72,0	122,6	81,1	59,8	97,7	220,3	77,1	36,4	115,7	143,1	70,8	52,9	1149,5
1990	50,1	77,8	112,5	137,7	115,9	62,5	61,1	38,2	24,5	186,9	130,3	65,7	1063,5
1991	25,4	74,3	207,6	146,9	251,8	66,6	154,4	39,4	152,0	87,0	204,0	33,0	1442,4
1992	105,0	26,0	114,0	100,2	276,0	31,0	68,0	4,0	290,0	36,0	113,0	41,0	1204,2
1993	86,0	24,0	108,0	341,0	153,3	23,0	20,8	20,6	166,4	292,9	274,0	75,3	1585,3
1994	138,2	166,5	355,3	254,2	344,1	64,1	141,9	11,7	76,2	114,8	218,6	27,0	1912,6
1995	5,8	48,0	28,1	6,3	114,9	21,1	91,3	99,9	108,5	195,6	84,3	160,3	964,1
1996	92,7	41,2	181,7	172,6	154,0	61,0	154,5	77,9	131,6	201,5	143,2	12,0	1423,9
1997	12,0	15,0	218,1	81,5	132,2	151,1	31,2	17,3	105,1	216,6	66,4	119,7	1166,2
1998	42,0	183,3	221,0	370,0	311,2	84,7	5,0	71,2	121,4	203,6	182,1	78,5	1874,0
1999	39,7	222,1	103,6	345,0	178,2	166,1	25,8	109,9	107,9	212,7	109,6	55,3	1675,9
MG						119,4							
MEDIA	63,0	105,1	118,7	215,9	190,8	70,9	59,9	57,6	141,9	194,9	130,8	76,5	1433,2
MAX	194,8	334,2	355,3	508,9	344,1	220,3	154,5	256,2	309,5	314,6	274	201,6	
MIN	5,8	15	17,5	6,3	65,3	4,3	1,3	1,1	24,5	36	52,4	5,2	
RANGO	198	319,2	337,8	502,6	278,8	216	153,2	255,1	285	278	221,6	196,4	
S	43,79	86,98	79,35	118,68	83,13	53,39	49,2	53,28	76,85	72,68	63,72	46,91	
S2	1917,57	7565,76	6296,61	14086,82	6911,33	2850,49	2421,60	2839,49	5907,11	5282,81	4061,33	2201,15	
CV%	69,47	82,75	66,85	54,97	43,57	75,35	82,11	92,51	54,15	37,27	48,72	61,33	
Dmm	-56,37	-14,29	-0,7	96,48	71,37	-48,54	-59,47	-61,8	22,52	75,57	11,4	-42,9	
D%	-47,21	-11,96	-0,58	80,8	59,77	-40,65	-49,8	-51,75	18,86	63,29	9,54	-35,93	
CH	4,4	7,3	8,3	15,1	13,3	4,9	4,2	4,0	9,9	13,6	9,1	5,3	

FUENTE: IDEAM. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ. 2000

TABLA No.13: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN NARIÑO
 PERIODO (1978 -1999) ASNM 263 m. MUNICIPIO DE NARIÑO
 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, 2000

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR.ANUAL
1978	9.0	130.0	180.0	188	312.0	49.0	166.0	26.0	260.0	153.0	117.0	40.0	1630.0
1979	5.0	5,6	16,4	23,4	20,2	3,9	1,4	4,4	14,1	14,5 3	24,2	50,1	183,2
1980	40.0	50.0	83.0	88.0	27.0	37.0	2.0	72,2	43,8	189,7	110,4	83,9	827.0
1981	8.0	168,2	107,7	292,7	272,7	92,7 3	6,3	171,2	29,8	308,2	125,1	27,4	1610.0
1982	59,7	87,4	61,6	255,9	280,9	31,4	17,1	114,8	262,8	201,4	43.0	129,1	1545,1
1983	33,5	102,1	156,8	264,6	186,5	9,5	23,2	53,3	79,4	198.0	76,2	123,7	1316,8
1984	16,3	200,5	109,6	193,9	247,1	38,8	28,5	86,1	246,8	42,9	179,9	77.0	1467,4
1985	47,3	34,9	19,4	299,4	138,4	31,1	41,7	52.0	134,3	132,6	106,6	2,3	1040.0
1986	125,7	116,4	53.0	370,6	107,3	73.0	1,1	104,7	28,3	259,7	109,8	40,7	1390,3
1987	11,6	186,2	104,7	291,7	190,5	82,6	62,7	100,3	99.0	253,5	71,2	98,4	1552,4
1988	103,4	63,1	8.0	340,1	71,7	125,8	124,4	342,5	105,3	64,3	82,2	127,8	1558,6
1989	43,5	107,8	126,6	68,9	111,9	133,6	84,4	17,7	115.0	213,4	16,7	62,9	1100,4
1990	26,1	58,7	172,4	102,8	107,3	10.0	40.0	25,3	28,1	110,2	57,4	89,1	827,4
1991	11,8	74,1	94,1	88,7	162,8 3	68,8	53,5	38,1	204,9	35,5	174,1	19,6	1026.0
1992	36,1	24,3	56,9	130,1	148,7	18,8	11.0	25.0	158,4	95,2	121,1	51,4	877.0
1993	106,3	69,3	147,6	375,4	253,2	9,5	13,2	66,3	128,9	174,2	140,2	46,5	1530.6
1994	56,5	186,1	219,3	204,8	349,3	11,9	74.0	52.0	138,5	179.0	218,3	14,3	1704.0
1995	4.0	30,9	47,7	143,8	186,5	160,8	121,6	44,4	75,7	184,1	51,3	110,6	1161,4
1996	59,9	50,8	113,7	133,7	199,8	33,6	77,4	25,4	158,9	167.0	175,5	38,3	1234.0
1997	44,4	76,7	124.0	163,4	83,2	78,6	17,1	1,5	117,3	173,8	116,4	93.0	1089,4
1998	59,2	118,1	48,1	428,6	283,3	25,4	11,7	51,7	131,8	248,8	72,3	86,3	1565,3
1999	83,2	157,2	38,7	186,8	26,7	155,8	51,1	46,5	165,6	183,3	108,4	72,1	1275,4
M.G.	104,2												
MEDIA	45,6	95,3	95,0	210,7	171,7	58,3	46,8	69,2	123,9	162,8	104,4	67,57	1250,5
MAX	125,7	200,5	219,3	428,6	349,3	160,8	166.0	342,5	262,8	308,2	218,3	129,1	
MIN	3,2	5,6	8	23,4	20,2	3,9	1,1	1,5	14,1	14,5	16,7	2,3	
RANGO	122,5	194,9	211,3	405,2	329,1	156,9	164,9	341	248,7	293,7	201,6	126,8	
S	34,04	55,6	56,19	108,62	94,5	47,97	44,42	71,37	72,32	75,08	51,037	36,67	
S2	1159.13	3091,2	3157,04	11797.75	8929.37	2299,8	1972,7	5093.41	5230,6	5636.34	2604.87	1344.86	
CV%	75,61,	58,35	59,16	51,57	55,04	82,32	94,92	103,2	58,36	46,12	48,88	54,35	
Dmm	-59,17	-8,9	-9,23	106,4	67,48	-45,95	-57,41	-35,05	19,74	58,59	0,22	-36,72	
D%	-56,79	-8,55	-8,86	102,12	64,76	-44	-55,1	-33,63	18,94	56,23	0,2	-35,24	
CH	3,6	7,6	7,6	16,8	13,7	4,7	3,7	5,5	9,9	13,0	8,3	5,4	

FUENTE: IDEAM. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ. 2000

TABLA No. 14: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN SANTA ISABEL PERIODO (1978 - 1999) ASNM 2091 m. MUNICIPIO DE SANTA ISABEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA 2000

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR.ANUAL
1978	41,5	48,9	157,7	220,8	189,3	77,6	106,1	36,5	224,3	201,7	118,3	110,4	1533,1
1979	8,9	27,4	106,4	360,3	131,3	72,1	64,7	220,6	174,1	208,8	183,7	67,0	1625,3
1980	48,5	90,5	65,3	140,8	152,8	185,1	32,7	135,4	114,1	242,2	141,3	126,7	1475,4
1981	56,7	114,5	77,3	216,4	341,1	210,4	61,9	194,6	171,1	175,3	188,6	33,7	1841,6
1982	128,2	81,9	111,7	268,2	262,9	34,9	35,2	4,3	155,5	245,0	125,7	90,7	1544,2
1983	29,9	58,0	108,8	306,2	258,9	55,3	83,2	34,4	193,5	182,7	189,6	111,8	1612,3
1984	116,5	173,6	171,0	238,1	251,8	297,5	106,2	203,1	310,3	223,5	303,9	52,3	2447,8
1985	21,1	18,4	149,1	154,9	108,6	53,8	47,8	99,4	90,0	194,8	69,8	61,1	1068,8
1986	79,4	146,0	44,0	199,5	164,3	95,6	10,5	154,0	135,1	264,6	85,8	42,5	1421,3
1987	96,2	54,2	47,8	108,1	183,3	25,3	189,1	101,6	143,6	168,8	136,4	58,2	1312,6
1988	90,4	145,5	51,5	272,4	223,5	188,6	84,5	261,7	221,3	239,5	501,2	87,4	2367,5
1989	99,6	77,7	93,9	97,2	167,6	126,2	37,1	72,7	192,8	354,4	118,9	46,4	1484,5
1990	56,3	73,8	163,9	205,2	112,2	51,2	86,4	58,9	144,4	195,2	93,3	193,5	1434,3
1991	27,9	40,9	205,3	190,2	206,2	148,0	53,0	71,0	176,6	116,4	98,6	100,7	1434,8
1992	23,7	43,6	68,5	246,4	124,2	34,4	41,4	55,7	129,4	81,6	89,9	29,8	968,6
1993	50,0	152,2	163,6	169,8	135,8	15,4	84,6	65,0	189,9	119,5	269,2	38,2	1453,2
1994	111,8	87,8	136,6	302,3	250,0	102,4	139,0	41,0	79,2	155,2	108,3	49,7	1563,3
1995	40,5	55,3	230,5	282,9	161,9	59,6	94,3	121,9	72,1	130,3	64,2	158,6	1472,1
1996	119,2	135,6	200,9	213,4	225,7	133,9	62,4	119,7	163,4	155,9	119,4	102,8	1752,3
1997	62,9	48,0	155,0	193,9	119,5	113,9	10,7	1,4	105,4	126,0	100,3	16,8	1053,8
1998	10,6	164,6	183,6	273,4	260,1	41,2	96,9	149,5	192,8	175,9	159,5	80,2	1788,3
1999	151,5	140,9	205,0	231,6	116,7	170,8	34,4	86,5	312,3	160,3	95,0	105,3	1810,3
MG	130,55												
MEDIA	66,9	90	131,7	222,4	188,5	104,2	71,0	104,0	167,8	187,2	152,76	80,2	1566,6
MAX	151,5	173,6	230,5	360,3	341,1	297,5	189,1	261,7	312,3	354,4	501,2	193,5	
MIN	8,9	18,4	44	97,2	108,6	15,4	10,5	1,4	72,1	81,6	64,2	16,8	
RANGO	142,6	155,2	186,5	263,1	232,5	282,1	178,6	260,3	240,2	272,8	437	176,7	
S	40,6	47,17	55,9	63,9	62,1	70,5	41,2	69,0	61,6	58,9	96,2	42,93	
S2	1652,2	2225,7	3122,6	4077,2	3861,5	4973,8	1703,5	4761,0	3793,3	3465,9	9260,4	1843,67	
CV%	60,76	52,4	42,4	28,7	32,9	67,6	58	66,3	36,7	31,4	63	53,53	
Dmm	-63,65	-4055	1,15	91,9	57,95	79,8	-59,5	-26,5	37,2	56,6	22,21	-50,35	
D%	-48,75	-31,10	0,90	70,40	44,40	61,10	-45,60	-20,30	28,50	43,30	17,00	-38,60	
CH	4,3	5,7	8,4	14,2	12,0	6,6	4,5	6,6	10,7	11,9	9,8	5,1	

FUENTE: IDEAM. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ. 2000

TABLA No. 15: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN ANZOATEGUI
PERIODO 1978 - 1999) ASNM 1814 m. MUNICIPIO ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA 2000

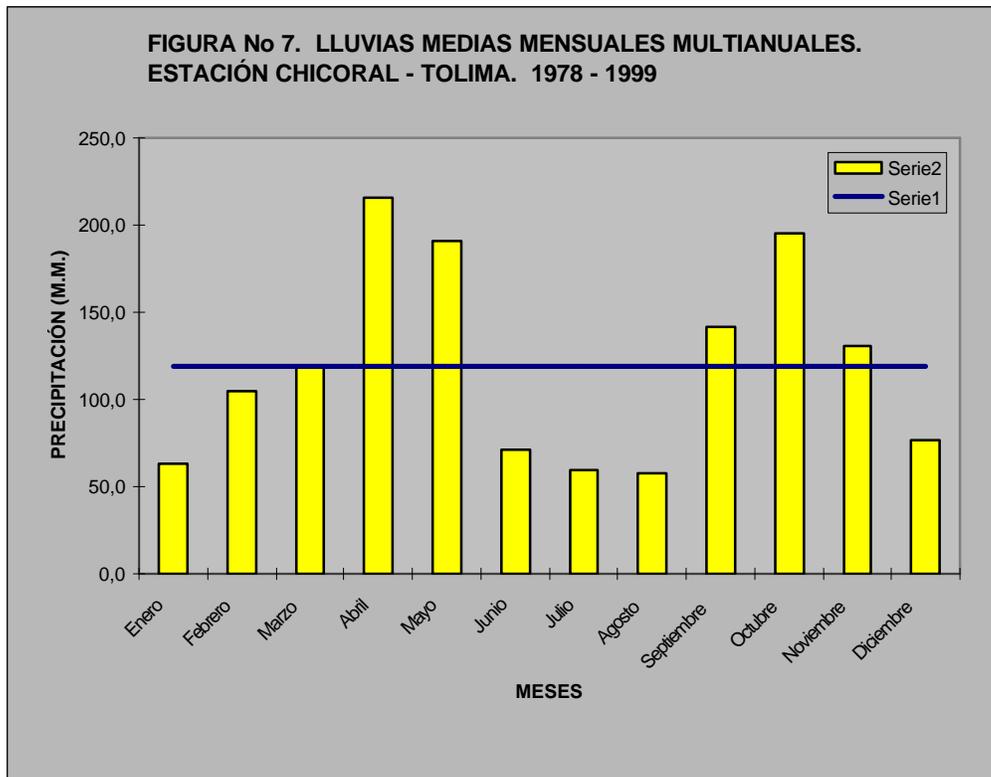
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR.ANUAL
1978	45.0	58.0	260.0	317.0	297.0	70.0	132.0	52.0	276.0	186.0	146.0	176.0	2015.0
1979	11.0	25.0	336.0	274.0	98.0	94.0	87.0	216.0	218.0	203.0	158.0	73.0	1793.0
1980	72.0	124.0	160.7	187,3	180.0	141.0	70.0	90.0	121.0	312.0	102.0	112.0	1572
1981	65.0	164.0	58.0	211.0	325.0	241.0	111.0	155.0	145.0	182.0	198.0	61.0	1916.0
1982	15,2	23,4	18,3	47.0	18,3	3,8	18.0	3.0	21,6	349.0	16,5	18.0	552.1
1983	43.0	114.0	106.0	331.0	258.0	46.0	90.0	25.0	177.0	164.0	181.0	167.0	1702.0
1984	239.0	279.0	235.0	256.0	206.0	262.0	181.0	178.0	259.0	259.0	290.0	114.0	2758.0
1985	10.0	50.0	44,6	152.0	249.0	65.0	105.0	158.0	255.0	246.0	83.0	34.0	1452,3
1986	132.0	144.0	99.0	263.0	182.0	104.0	34.2	98.0	93.0	355.0	135.0	56.0	1695,2
1987	47.0	47.0	143.0	166.0	217.0	31.0	217.0	75.0	160.0	282.0	265.0	104.0	1754.0
1988	140.0	123.0	21.0	314.0	200.0	155.0	165.0	323.0	240.0	166.0	328.0	293.0	2468.0
1989	23.0	195.0	191.0	239.0	203.0	84.0	47.0	70.0	297.0	424.0	132.0	51.0	1956.0
1990	214.0	69.0	269.0	192.0	108.0	45.0	27.0	60.0	116.0	180.0	105.0	84.0	1469.0
1991	40.0	57.0	116.0	115.0	185.0	86.0	90.0	110.0	165.0	80.0	110.0	105.0	1259.0
1992	30.0	55.0	80.0	194.0	93.0	10.0	40.0	133.0	110.0	70.0	131.0	50.0	996.0
1993	65.0	85.0	90.0	182.0	220.0	20.0	32.0	60.0	135.0	103.0	245.0	107.0	1344.0
1994	140.0	115.0	145.0	255.0	210.0	78.0	63.0	25.0	68.0	180.0	150.0	15.0	1444.0
1995	25.0	90.0	250.0	295.0	160.0	80.0	110.0	80.0	145.0	200.0	90.0	185.0	1710.0
1996	170.0	321.0	425.0	363.0	199.0	154.0	79.0	188.0	152.0	180.0	107.0	137.0	2475.0
1997	136.0	122.0	174.0	98.0	97.0	125.1	34,4	3.0	167.0	86.0	114.0	16.0	1172.5
1998	69,8	224.0	178,8	302.0	243.0	26.0	94.0	271.0	166.0	161.0	123.0	136.0	1994.6
1999	193.0	267.0	65.0	213.0	65.0	99.0	19.0	88	176.0	216.0	131.0	154.0	1686
MG	140,8												
MEDIA	87,5	129,6	153,0	225,8	182,4	91,8	89,9	111,9	166,5	208,4	151,8	102,2	1689
MAX	239.0	321.0	425.0	363.0	325.0	262.0	217.0	323.0	297.0	424.0	328.0	293.0	
MIN	10.0	23,4	18,3	47.0	18,3	3,8	19.0	3.0	21,6	70.0	16,5	15.0	
RANGO	229	297,6	406,7	316	306,7	258,2	19,8	320	275,4	354	311,5	278	
S	68,9	85,35	104,36	79,13	74,29	66,18	52,84	82,15	67,34	90,30	71,92	65,83	
S2	4747.44	7284,19	10892	6262,15	5518,22	4379,5	2792.32	6749.12	4534,06	8154,14	5172.26	4334.06	
CV%	78,75	65,85	68,22	35,05	40,72	72,08	62,99	73,44	40,45	43,34	47,36	64,43	
Dmm	-53,3	-11,19	12,17	84,94	41,63	-48,99	-56,9	-28,9	25,7	67,6	11.0	-38,6	
D%	-37,86	-7,95	8,65	60,32	29,56	-34,79	-40,42	-20,55	18,24	47,98	7,84	-27,43	
CH	5,2	7,7	9,1	13,4	10,8	5,4	5,0	6,6	9,9	12,3	9,0	6,1	

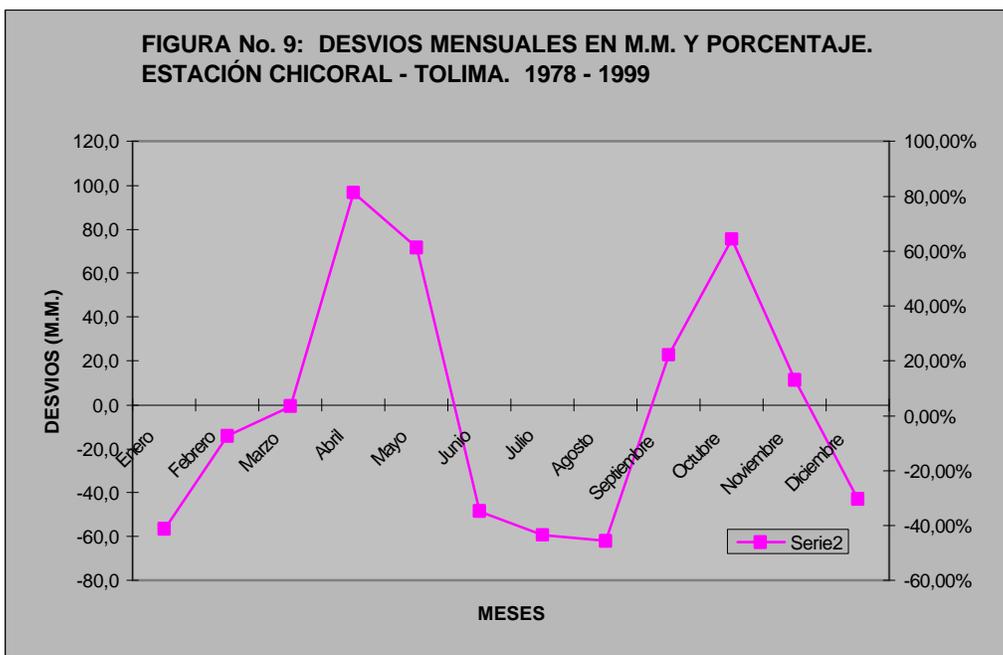
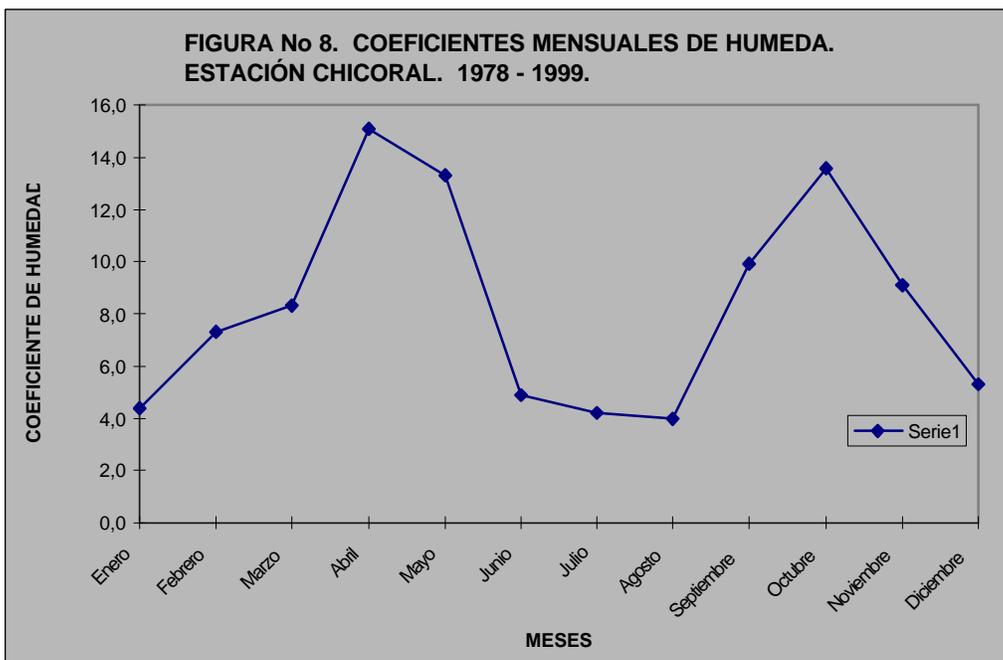
FUENTE: IDEAM. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ. 2000

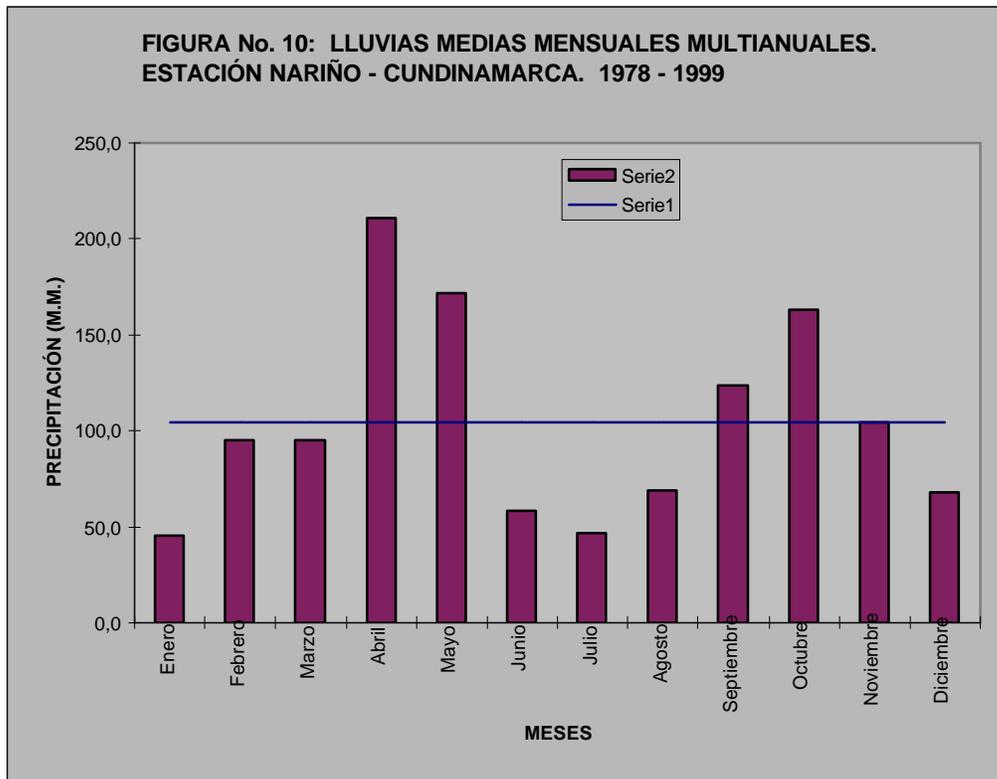
TABLA No. 16: PRECIPITACIONES MENSUALES Y ANUALES. ESTACIÓN VENADILLO
PERIODO (1978 - 1999) ASNM 1814 m. MUNICIPIO VENADILLO
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA 2000

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR.ANUAL
1978	103.0	37.0	103.0	146.0	231.0	16.0	139.0	95,5	368.0	303.0	204,5	88.0	1834
1979	16.0	48.0	103.0	193.0	89.0	67.0	36,6	124,5	339,5	68,7	39,6	50,8	1175,7
1980	61,7	66,6	96.3	147.2	86,7	85.0	25.0	77.0	36,4	136,5	83.0	97,6	3999
1981	64,5	110.0	58,5	329.0	298.0	189.0	20.0	185.0	152.0	347.0	153.0	42.0	1948.0
1982	68.0	173.0	65.0	191.0	293.0	72.0	36,5	67,3	197.0	100.0	196.0	124.0	1582,8
1983	51.0	59.0	110.0	257.0	270.0	77.0	88.0	92,7	163,5	147.0	56.0	83.0	1454,2
1984	3.0	149.0	60.0	189.0	185.0	157.0	90.0	192.0	195.0	86.0	160.0	227.0	1693.0
1985	2.0	43.0	115.0	173.0	71.0	36.0	36.0	180.0	317.0	132.0	24,5	41,6	1171,1
1986	143.0	157.0	64.0	252.2	218.0	301.0	24,2	57.0	28.0	296.0	38.0	39.0	1617,4
1987	21.0	125.0	153.0	184.0	122.0	27.0	193.0	150.0	116.0	241.0	7.0	57.0	1396.0
1988	98.0	147.0	10.0	249.0	104.0	154.0	176.0	232.0	191.0	178.0	190.0	164.0	1893.0
1989	5.0	78.0	128.0	72.0	185.0	123.0	22.0	144.0	304.0	362.0	54.0	63,4	1540,0
1990	101.0	25.0	69.0	139.0	83.0	108.0	10.0	94.0	105.0	221.0	72.0	77.0	1104.0
1991	52.0	22.0	90.0	109.0	259.0	110.0	51.0	20.0	318.0	38.0	119.0	19.0	1207.0
1992	50,7	38.0	70.0	84.0	112.0	58.0	15.0	21.0	115.0	78.0	31,8	20,5	694.0
1993	193,7	82.0	63.0	235.0	299,1	7.0	26.0	109.0	235.0	184.0	92.0	67.0	1592,8
1994	108.0	88.0	201.0	256.0	253.0	33,6	50,1	72.1	39,4	113.0	175.0	35.0	1424,2
1995	16.0	43.0	60.0	278.0	223.0	61.0	273.0	83.0	159.0	303.0	84.0	61.0	1644.0
1996	71.0	108.0	97.0	173.0	433.0	61.0	85.0	136.0	114.0	153.0	94.0	146.0	1671.0
1997	37.0	76.0	127.0	231.0	241.0	229.0	6.0	29.0	192.0	304.0	254.0	6.0	1732.0
1998	144.0	161.0	134.0	325.0	269.0	43.0	169.0	224.0	271.0	134.0	148.0	87.0	2109.0
1999	228.0	224.0	113.0	172.0	115.0	285.0	79.0	130.0	275.0	243.0	126.0	78.0	2068.0
MG	127,3												
MEDIA	74,6	93,6	94,9	197,0	201,8	104,5	75,0	114,32	192,3	189,46	109,15	76,08	1525,7
MAX	228.0	224.0	201.0	329.0	433.0	301	273.0	232	368	362	254	227	
MIN	2.0	22.0	10	72.0	71.0	7.0	6.0	2	28	38	7.0	6.0	
RANGO	226	207	191	257	362	294	267	212	340	324	247	221	
S	59,78	54,45	39,62	67,58	92,42	81,4	70,17	60,3	98,87	94,95	66,55	50,72	
S2	3573.98	2964.84	1569.76	4567.26	8542.89	6628	4924..83	3636.15	9774.76	9015.21	4429.87	2573.35	
CV%	80,04	58,16	41,70	34,30	45,79	77,8	93,54	52,75	51,41	50,11	60,97	66,67	
Dmm	-52,7	-33,68	-32,3	69,67	74,50	-22,8	-52,28	-13	65	62,2	-18,14	-51,21	
D%	-41,39	-26,45	-25,38	54,73	58,53	-17,8	-41,06	-10,19	51,06	48,83	-14,25	-40,23	
CH	4,9	6,1	6,2	12,9	13,2	6,8	4,9	7,5	12,6	12,4	7,0	5,0	

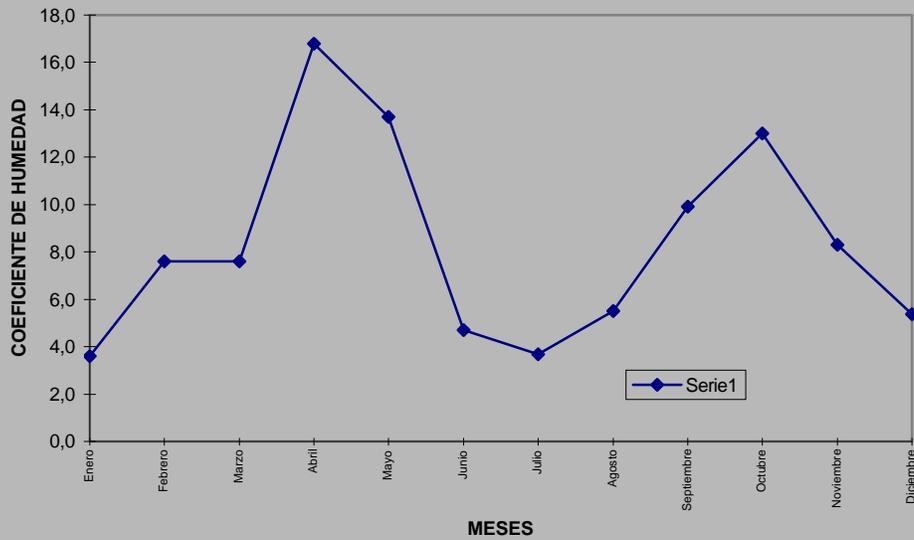
FUENTE: IDEAM. CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ. 2000



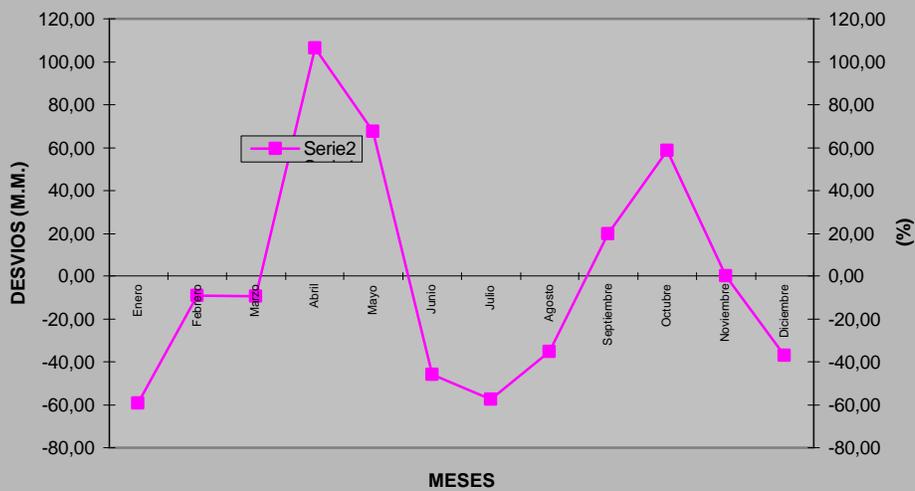


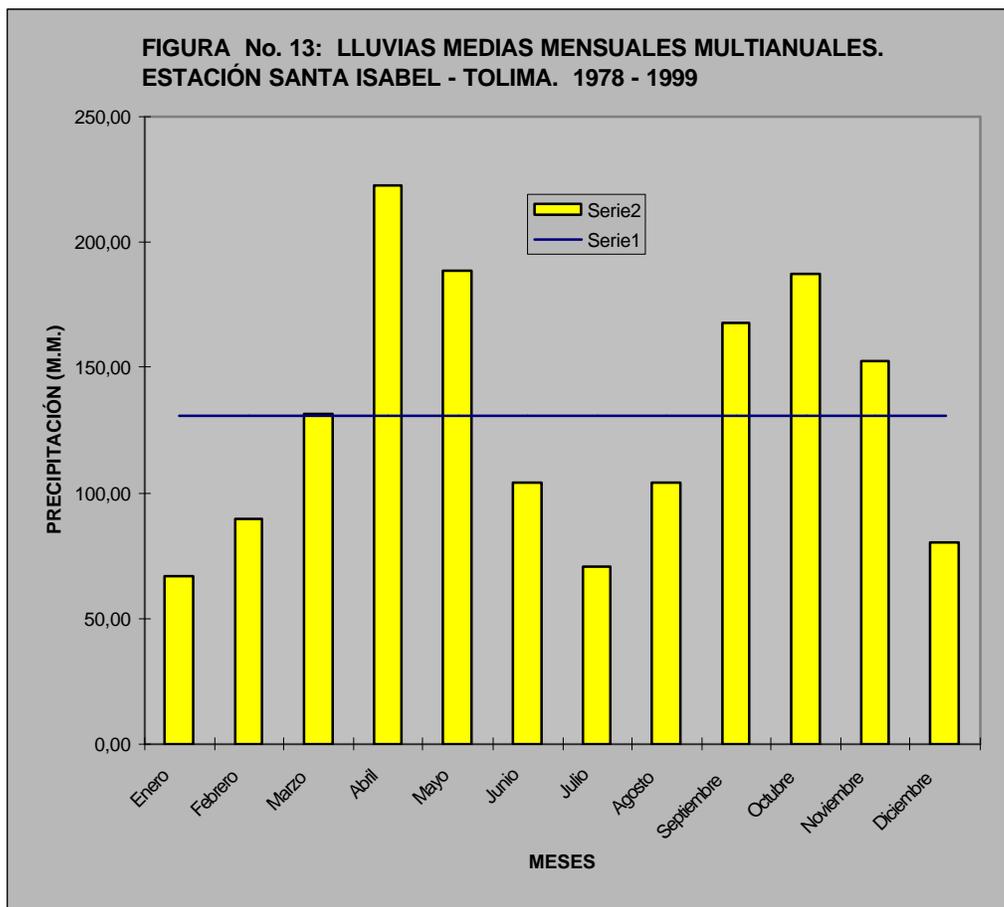


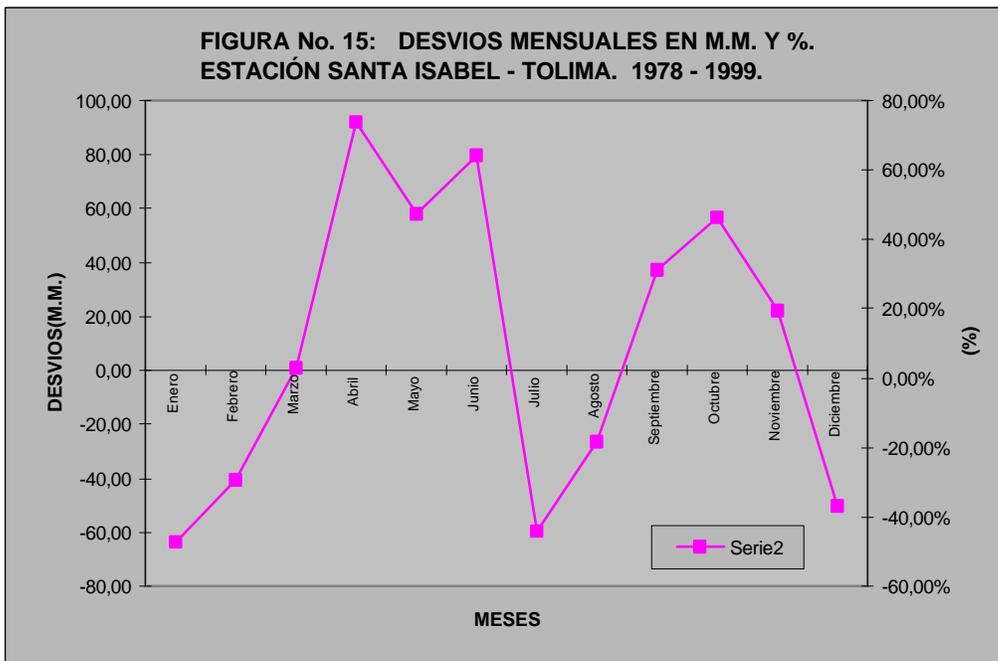
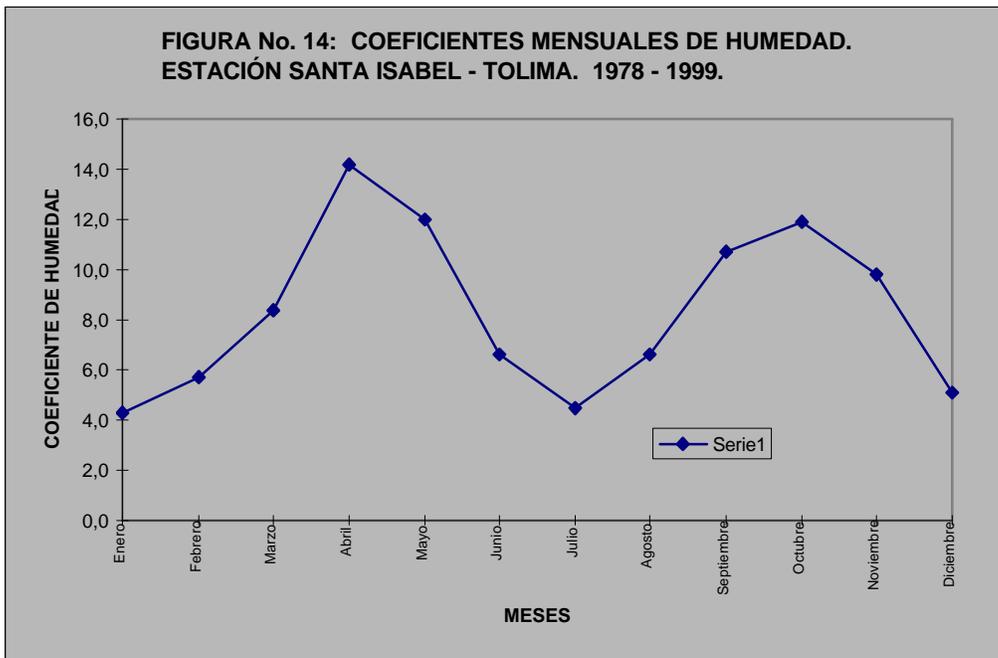
**FIGURA No. 11: COEFICIENTES MENSUALES DE HUMEDAD.
ESTACIÓN NARIÑO - CUNDINAMARCA. 1978 - 1999.**

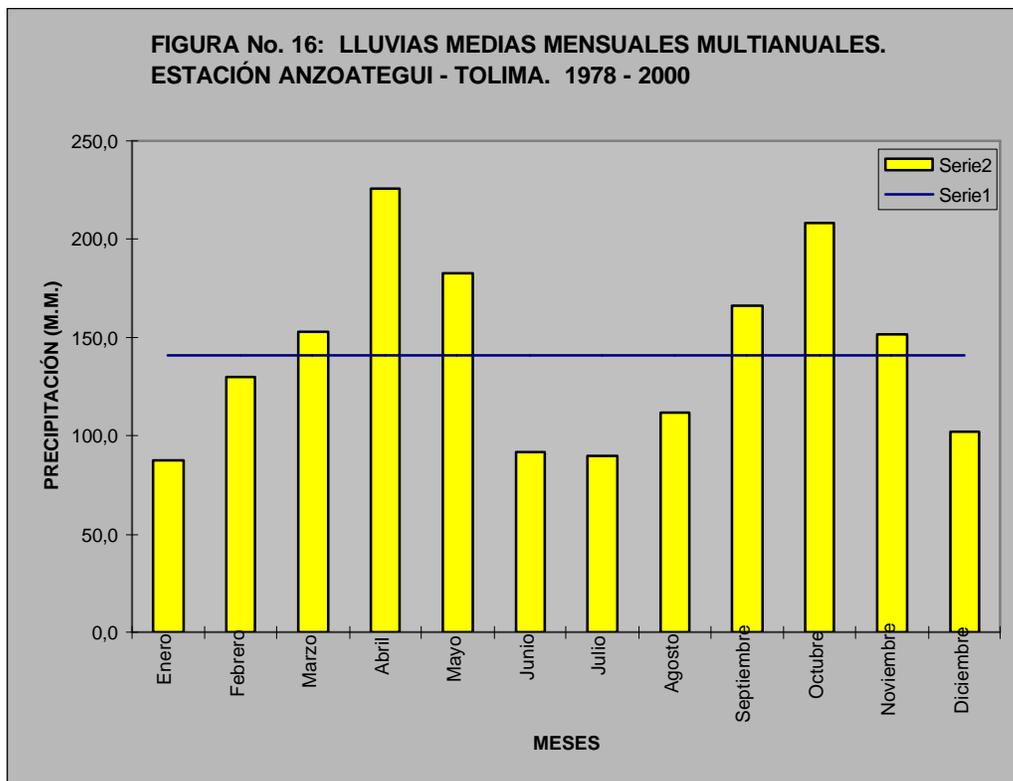


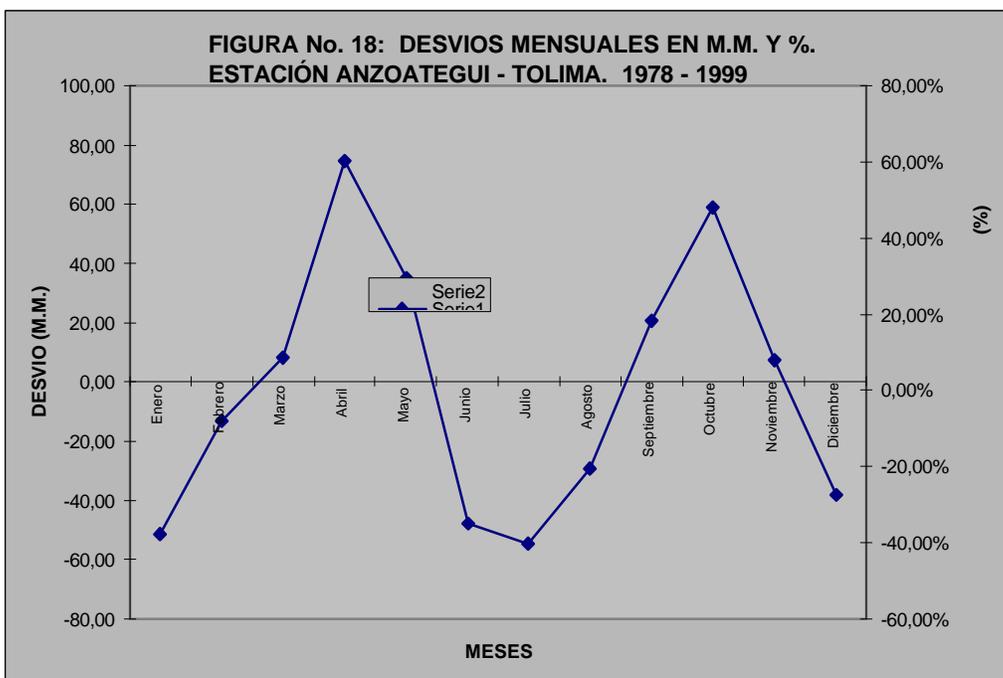
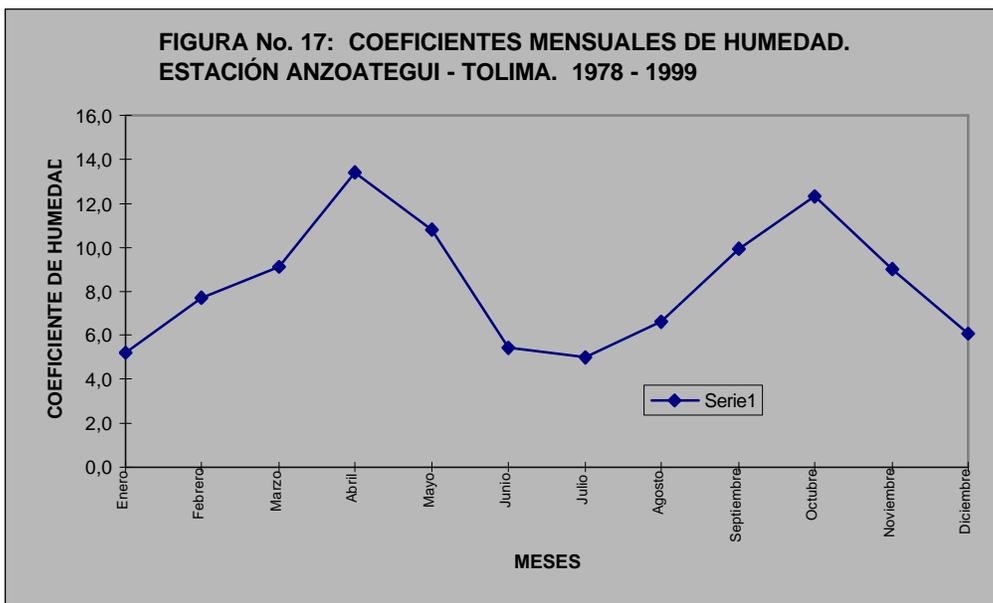
**FIGURA No.12: DESVIOS MENSUALES EN M.M. Y %.
ESTACIÓN NARIÑO - CUNDINAMARCA. 1978 - 1999.**

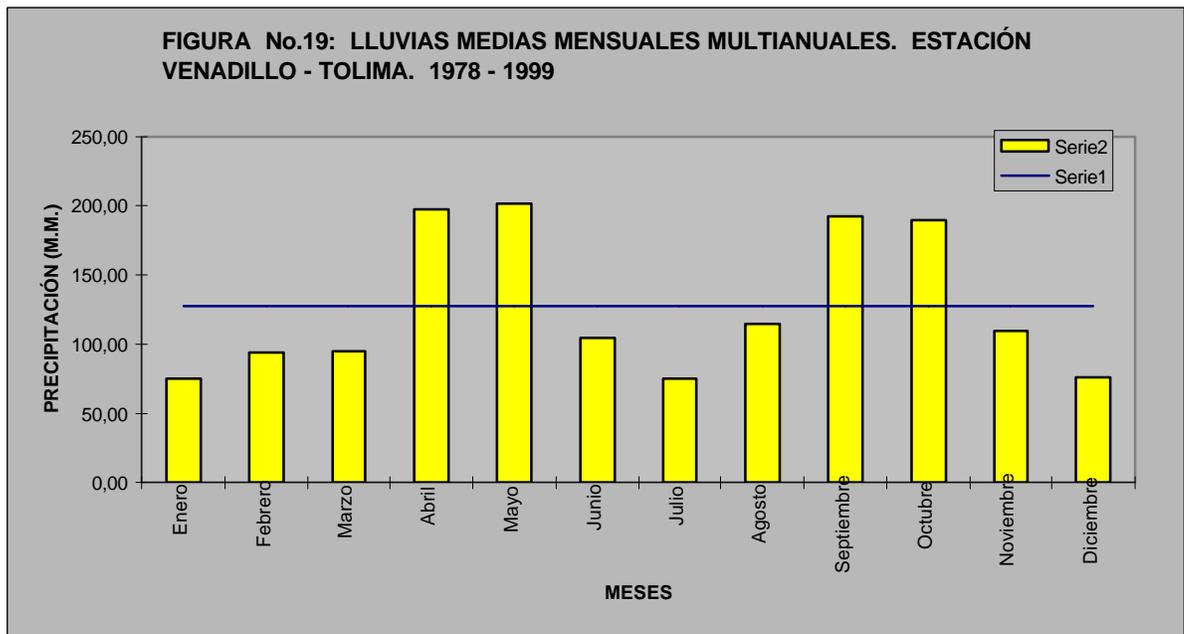


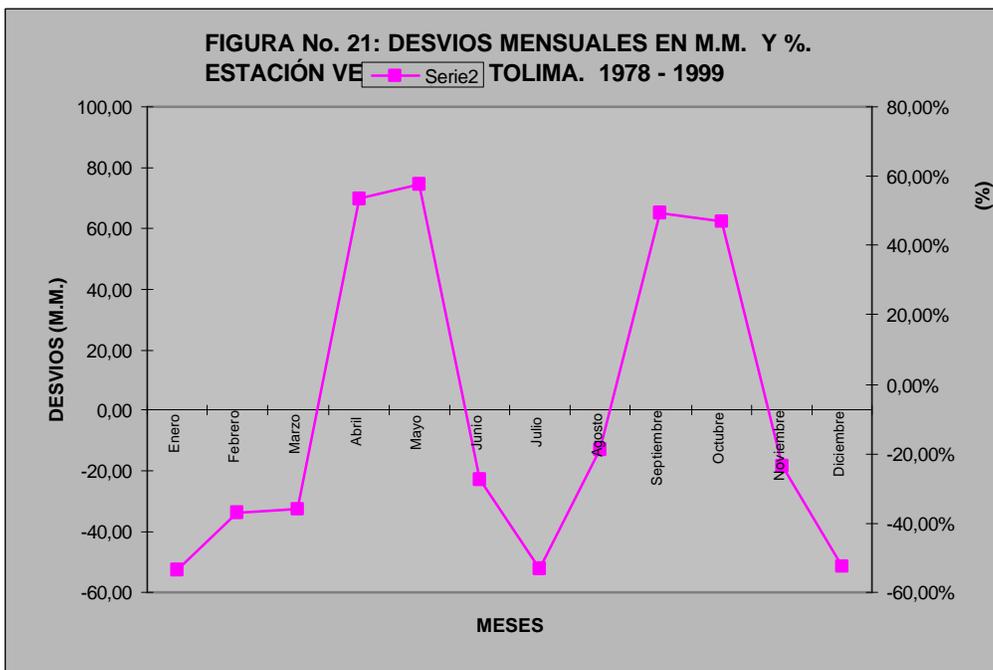
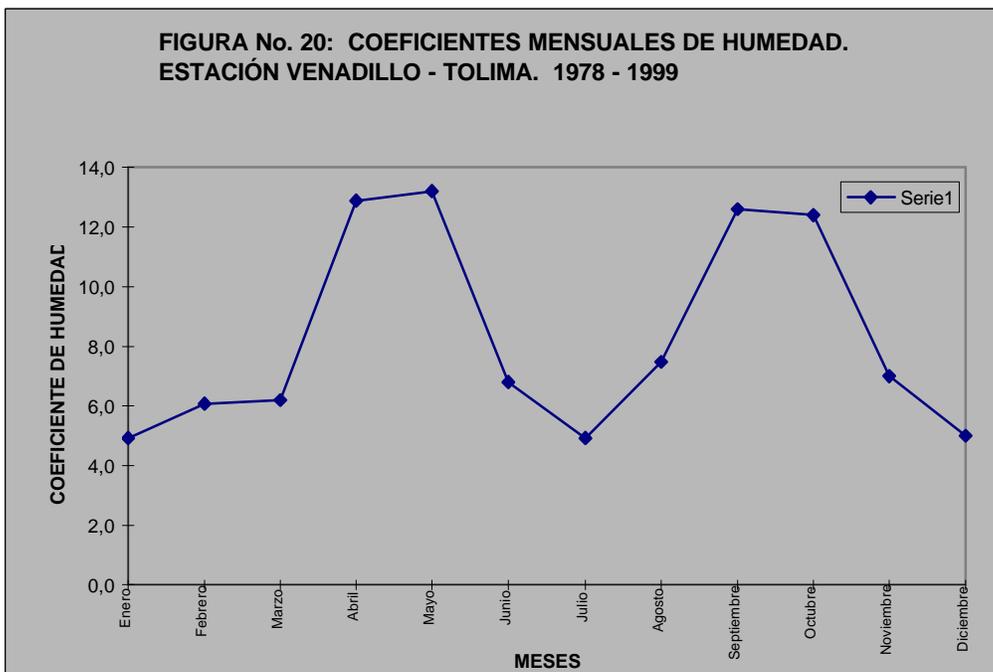












4.2. TEMPERATURA.

El análisis térmico para el Municipio de Alvarado se basó en el trabajo realizado por Moreno y Reinoso⁵, donde establecen una relación de gradiente para el Departamento del Tolima. Se calcularon las alturas de las Isotermas halladas en el Municipio de Alvarado con intervalos de un grado centígrado empleando la siguiente relación:

$$H = \frac{100}{\text{GRD.}} (T_o - T_{asnm}) T_o$$

Donde:

- H : Altura sobre el nivel del mar para la Isoterma T_o .
- GRD. : Gradiente mediano en grados centígrados.
- T_o : Isoterma para la Hisohipsa H.
- Asnm : altura sobre el nivel del mar para cada mes.

En la tabla número 16 se relacionan los gradiente y temperaturas reducidas del nivel del mar, para el Departamento del Tolima según Moreno y Reinoso. La tabla número 18 muestra la altura para las diferentes isotermas halladas en el Municipio de Alvarado.

⁵ MORENO, Gloria y REINOSO, Alvaro. Trazado de isotermas para el departamento del Tolima, según el método de gradientes medianos de Defina y Sabella. Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal. Tesis de Grado. 1983.

TABLA No 17: RELACIÓN DE LOS GRADIENTES Y TEMPERATURAS PARA EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA REDUCIDAS DE LA TEMPERATURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR, SEGÚN MORENO Y REINOSO.

MES	GRD	Tsnm °C	100/GRD
Enero	-0.71	30.9	-140.85
Febrero	-0.70	31.1	-142.86
Marzo	-0.68	30.6	-147.06
Abril	-0.66	29.8	-151.52
Mayo	-0.65	29.8	-153.85
Junio	-0.68	30.4	-147.06
Julio	-0.74	32.1	-135.14
Agosto	-0.74	31.6	-135.14
Septiembre	-0.76	31.3	-131.58
Octubre	-0.66	29.3	-151.52
Noviembre	-0.65	29.4	-153.85
Diciembre	-0.68	30.1	-147.06
Anual	-0.69	30.6	-144.93

FUENTE: MORENO D. GLORIA Y REINOSO L., ALVARO.

LA TABLA No. 18 ALTURAS CORRESPONDIENTES A LAS ISOTERMAS CON INTERVALOS DE UN GRADO CENTÍGRADO HALLADAS EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO.

TEMPERATURA En °C	Altura Sobre el Nivel del Mar
19	1680 m.
20	1536.5 m.
21	1391.3 m.
22	1246.4 m.
23	1101.47 m.
24	956.5 m.
25	811.6 m.
26	666.7 m.
27	521.7 m.
28	376.8 m.
29	231.9 m.

FUENTE: C.C.C.P.D.R. 2.000

En el Mapa de climas e Isotermas Anuales DR2, se hallan trazadas las Isotermas anuales para el municipio de Alvarado. No se dibujan las Isotermas mensuales

debido a que la variación de altura sobre el nivel del mar de una misma isoterma entre los meses del año no es significativa y su trazado no muestra diferencia significativa.

La temperatura promedio anual del Municipio de Alvarado, calculada mediante la relación que hay entre el área entre Isotermas con la temperatura media entre Isoterma, es de 25.9 °C.. La mayor temperatura promedio de la parte más baja en zonas de producción de agricultura comercial con riego, calculada por el mismo método es de 28 °C y comprende un área de 6.046,5 hectáreas, y la menor es de 18.5°C en zonas de producción de Subsistencia Comercial, y comprende un área de 537 hectáreas y se ubica en la parte más alta del Municipio. De la zona de Agricultura comercial y ganadería extensiva principalmente, 14.737,3 hectáreas presentan una temperatura promedio de 26.5 °C, que es cercana al promedio del Municipio.

La zona que se encuentra por debajo de los 24 °C o zonas Templada y cálida semihúmeda, cubre un área de 13.058,7 hectáreas y están dedicadas a la agricultura de Subsistencia Comercial en ladera y tierra en ganadería muy extensiva principalmente.

4.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN.

El estudio de la Evapotranspiración (ETP) se realizó mediante el método de Leslie Holdridge :

$$ETP = 58.93 \frac{N}{365} \times T.$$

Donde:

EPT = Evapotranspiración potencial en milímetros para el período de N días.

N = Número de días del período.

T = Valor de la Isoterma en grados centígrados.

El comportamiento de la Evapotranspiración es directamente proporcional a la temperatura.

La Evapotranspiración promedio anual calculada mediante la relación que existe entre la ETP de cada unidad de suelo y el área de influencia con respecto al área total del municipio, fue de 1529.16 mm. La mayor Evapotranspiración anual calculada para el municipio es de 1679.5 mm. , equivalente a 4.5 mm. promedio / día, y cubre gran parte de la zona plana de agricultura comercial sembrada principalmente en arroz. La menor Evapotranspiración se calculó en la zona alta de producción de agricultura de subsistencia con 2.99 mm/día. El promedio de

Evapotranspiración en la zona con temperaturas menores de 24 °C o Templada donde se encuentra gran parte de la producción de subsistencia comercial es de 3.6 mm/día, y para la zona con temperaturas mayores a 24 °C o Cálida fue de 4.3 mm/día.

De igual forma en la zona Cálida, la Evapotranspiración Potencial (ETP) anual supera en promedio 7.6% a la Evapotranspiración Real (ETR), lo que indica la necesidad de suplemento hídrico para la producción agrícola. El mayor porcentaje de superación lo presenta la unidad de suelos LCSH en el área de Influencia del Balance Hídrico con Perfil Típico PA-3 con 20% , y el menor porcentaje la unidad de suelos MCSH en el área que representa el Balance Hídrico de Perfil Típico PA-15 con 0.6% ubicado en la zona de transición de la zona Cálida y Templada en la parte alta del Municipio.

TABLA NO. 19 DIFERENCIAS PORCENTUALES ENTRE LA ETP Y LA ETR ENCONTRADAS EN LAS UNIDADES DE SUELO CORRESPONDIENTE A LA ZONA CÁLIDA O MAYOR DE 24 °C EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO.

Perfil Balance Hídrico Z. Cálida	E.T.P mm. anual	E.T.R. mm. anual	Diferencia %
PA-14	1412	1317	6.7
PA-15	1398	1390	0.6
J-5	1568	1534	2.2
J-4	1473	1401	4.8
J-7	1554	1424	8.3
J-6	1572	1476	4.8
PA-9	1668	1453	18.9
PA-10	1638	1335	18.5
PA-7	1644	1455	11.5
PA-6	1668	1437	13.8
J-9	1668	1447	13.2
J-14	1644	1606	2.3
PA-5	1412	1391	1.5
J-3	1544	1499	2.9
PA-34	1398	1250	11.2
J-10	1640	1529	6.8
J-4R	1598	1413	11.6
PA-5R	1412	1392	1.4
PA- 15R	1473	1391	5.6
PA-3	1599	1280	20

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUE, 2.000

En general las mayores diferencias entre la E.T.P y la E.T.R anual para cada uno de los de las unidades de suelos se concentran en tres meses consecutivos: Junio, Julio y Agosto. Las diferencias son menores en los meses consecutivos de Noviembre, Diciembre y Enero.

4.4. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LOS SUELO

Para calcular la capacidad de almacenamiento por unidad de suelo se acudió al estudio elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi , IGAC, en 1994⁶. Para el cálculo de la lámina que almacena cada unidad de suelo, se utilizó la relación entre la fracción volumétrica de agua aprovechable y la textura.

4.5. BALANCES HÍDRICOS

Con el resultado del estudio de la Precipitación, Temperatura, Evapotranspiración, Capacidad de almacenamiento del suelo y la altura sobre el nivel del mar (a.s.n.m.) de los perfiles típicos descritos por el IGAC, se obtuvieron los Balances Hídricos representativos para cada una de las unidades de suelo encontradas en el municipio de Alvarado.

En las siguientes Tablas se presentan los Balances Hídricos Representativos para cada unidad de suelo encontrada en el Municipio de Alvarado. La precipitación mensual se calculó mediante interpolación del sitio de la calicata con respecto a la Isoyeta más cercana. El estudio de los Déficit y Excesos son la base más cercana. Clasificación climática de Thornwaithe. Se calculó la escorrentía media mensual y anual, y el rendimiento medio de la unidad de suelo con el fin de calcular en otro capítulo más adelante la oferta hídrica teórica del Municipio de Alvarado.

⁶ IGAC. Proyecto piloto, Municipio de Alvarado. Levantamiento Semidetallado de Suelos. Santafé de Bogotá D.C. junio de 1994.

TABLA No.20 : PERFIL TÍPICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTLH
PERFIL TÍPICO PA-4. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA. 2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	103	104	101	106	108	99	109	103	107	104	112	110	1266
PP.mm	180	195	130	86	77	104	120	202	198	101	76	116	1585
C.Hmm	77	91	29	-20	-31	5	11	99	91	-3	-36	6	1317
Almace	77	123	123	103	72	77	88	123	123	120	84	90	
E.T.R	103	104	101	106	108	99	109	103	107	104	112	110	
Déficit													0
Exceso	0	45	29					64	91				229
Esc.mm	4	25	27	14	7	4	2	32	62	31	16	8	
Q. LPS	22,9	138,5	154,6	77,6	38,8	24,5	11,1	183,2	343,5	177,5	88,6	44,3	108,75

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de influencia: 1460 Ha.
Área Total : 34379.5 Ha.

Altura del perfil típico : 1310 m.s.n.m
Rendimiento medio : 0.075 LPS

TABLA No 21: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTSh.
PERFIL TÍPICO PA-1. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	108	107	105	110	112	103	112	106	110	108	116	114	1311
PP.mm	180	196	130	86	78	105	120	201	198	101	77	115	1587
C.Hmm	72	89	25	-24	-34	2	8	95	88	-7	-39	1	
Almace	72	161	186	162	128	130	138	188	188	181	142	143	
E.T.R.	108	107	105	110	112	103	112	106	110	108	116	114	
Déficit													0
Exceso								45	88				133
Esc.mm	4	2	1	0,5				23	56	28	14	7	
Q. LPS	3,6	1,74	0,9	0,45	0	0	0	20,8	49	25,3	12,2	6,1	10

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de influencia: 233.7 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del Perfil típico: 1200 msnm.
Rendimiento medio: 0.043 LPS

TABLA No. 22: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELO MCSH
PERFIL TÍPICO PA-14. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	117	115	112	118	121	111	121	114	118	116	126	123	1412
PP.mm	173	202	139	93	83	120	136	206	186	96	81	110	1625
C.Hmm	56	87	27	-25	-31	9	15	92	68	-20	-45		
Almace	23	23	23			9	23	23	23	3			
E.T.R.	117	115	112	116	83	111	121	114	118	116	81	110	
Déficit				2	38						42	13	95
Exceso	33	87	27				1	92	68				308
Esc.mm	21	54	40	20	10	5	3	48	58	29	15	8	
Q. LPS	74,1	184,4	141,2	68,3	34,2	18,9	10,3	169,4	198,1	102,4	51,2	27,3	90

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área Influencia : 914.7 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil: 950 msnm.
Rendimiento medio : 0.098 LPS

TABLA No. 23: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCSH
PERFIL TÍPICO PA-15 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	116	114	111	117	120	109	120	113	117	115	124	122	1398
PP.mm	172	199	135	92	81	119	132	215	186	94	79	107	1611
C.Hmm	56	85	24	-25	-39	10	12	102	69	-21	-45	-15	
Almace	56	73	73	48	9	19	31	73	73	52	7	0	
E.T.R	116	114	111	117	120	109	120	113	117	115	124	107	
Déficit												8	8
Exceso		68	24	0				60	69				221
Esc.mm	4	34	29	15	8	4	2	31	50	25	13	7	
Q. LPS	3.7	30.5	26,9	13,4	7,2	4	1,8	28,7	44,8	23,2	11.7	6.3	16,9

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área Influencia : 240 Ha
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil: 980 msnm.
Rendimiento medio : 0.048 LPS

TABLA No.24: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTSh
PERFIL TÍPICO J-2 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	106	106	103	108	110	101	111	105	109	106	115	112	1292
PP.mm	170	102	140	95	83	117	139	217	183	93	80	108	1527
C.Hmm	64	-4	37	-13	-27	16	28	112	74	-13	-35	-4	
Almace	116	112	116	103	76	92	116	116	116	103	68	64	
E.T.R	106	106	103	108	110	101	111	105	109	106	115	112	
Déficit													0
Exceso	12		33				4	112	74				235
Esc.mm	11	6	20	10	5	3	2	57	66	33	17	9	
Q. LPS	122	64,4	221,8	107,7	53,7	35,7	21,5	632,2	708,4	366	182,5	96,6	217,7

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área Influencia : 2875 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil: 1250 msnm.
Rendimiento medio : 0.075 LPS

TABLA No. 25: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSH.
PERFIL TÍPICO J-5 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	131	128	124	131	135	123	134	126	131	128	140	137	1568
PP.mm	161	199	146	97	81	122	142	221	174	86	77	98	1604
C.Hmm	30	71	22	-34	-54	-1	8	95	43	-42	-63	-39	
Almace	30	101	110	76	22	21	29	110	110	68	5	0	
E.T.R.	131	128	124	131	135	123	134	126	131	128	140	103	
Déficit												34	34
Exceso			13					14	43				70
Esc.mm	2	1	7	4	2	1	0,5	7	25	13	7	4	
Q.LPS	16,4	7,9	57,3	31,7	15,8	8,8	4	57,3	198	106,4	55,4	31,7	49,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área Influencia : 1060,7 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil: 570 msnm.
Rendimiento medio : 0.046 LPS

TABLA No 26: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCSH.
PERFIL TÍPICO J-4. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	122	120	117	124	126	115	126	103	123	121	131	129	1473
PP.mm	164	196	136	92	77	118	134	216	180	87	75	98	1573
C.Hmm	42	76	19	-34	-49	3	8	100	57	-34	-56	-31	
Almac.	42	64	64	30	0	3	11	64	64	30	0	90	
E.T.R	112	120	117	124	111	115	126	119	123	121	131	129	
Déficit					15						26	31	72
Exceso	0	54	19					47	57				177
Esc.mm	4	25	27	14	7	4	2	32	62	31	16	8	
Q. LPS	23,4	181,3	187,3	75	37,5	20,8	12,5	168	262	135,6	60,7	37,5	100,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área Influencia : 2023 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil: 800 msnm.
Rendimiento medio : 0.050 LPS

TABLA No.27: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSs.
PERFIL TÍPICO J-7. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	129	127	123	130	133	122	133	125	130	127	139	139	1554
PP.mm	157	193	138	91	75	117	135	219	176	83	73	92	1549
C.Hmm	28	66	15	-39	-58		2	94	46	-44	-66	-44	
Almac.	28	63	63	24	0	0	2	63	63	19	0	0	
E.T.R	129	127	123	130	99	117	133	125	130	127	92	92	
Déficit					34	5					47	44	130
Exceso	0	31	15					33	46				125
Esc.mm	2	17	16	8	4	2	1	17	32	16	8	4	
Q. LPS	13,1	107,8	105,4	50,7	25,4	14	6,4	112	202,8	105,4	51	25,5	68,3

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia : 1707,9 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico: 600 m.s.n.m.
Rendimiento medio:0.040 LPS

TABLA No. 28: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS VCSs.
PERFIL TÍPICO J-6. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	131	128	125	132	135	123	134	126	131	129	140	138	1572
PP.mm	171	191	121	85	73	108	115	208	189	91	72	102	1526
C.Hmm	40	63	-4	-47	-62	0		82	58	-38	-68	-36	
Almac.	40	103	99	52	0	0	0	82	110	72	4	0	
E.T.R	131	128	125	132	125	108	115	126	131	129	140	106	
Déficit					10	15	19					32	76
Exceso									30				30
Esc.mm	1	0,5	0	0	0	0	0	0	15	8	4	2	
Q. LPS	9,8	4,7	0	0	0	0	0	0	142,2	78,4	37,9	19	24,3

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia : 2539,6 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico: 560 m.s.n.m.
Rendimiento medio:0.0010LPS

TABLA No. 29: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSs.
PERFIL TÍPICO PA-9. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	140	136	132	140	143	130	142	134	139	137	149	146	1668
PP.mm	171	186	110	82	70	103	106	204	191	91	69	101	1484
C.Hmm	31	50	-22	-58				70	52	-46	-80	-45	
Almac.	31	36	14	0	0	0	0	36	36	0	0	0	
E.T.R	140	136	132	96	70	103	106	134	139	127	69	101	
Déficit				44	73	27	36			10	80	45	315
Exceso		45						34	52				131
Esc.mm	3	24	12	6	3	2	1	18	35	18	9	5	
Q. LPS	12,3	95	49,1	23,8	11,9	8,8	4	73,6	138,6	73,6	35,6	19,8	45,5

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia : 1060,3 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico:330 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.043 LPS

TABLA No. 30: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSs.
PERFIL TÍPICO PA-10. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	137	134	129	137	141	128	140	132	137	134	146	143	1638
PP.mm	171	186	108	80	69	102	110	204	191	91	68	101	1479
C.Hmm	34	50	-21	-57				72	54	-43	-78	-42	
Almac.	33	33	12	0	0	0	0	33	33	0	0	0	
E.T.R	137	134	129	92	69	102	110	132	137	124	68	101	
Déficit				45	72	26	30			10	78	42	303
Exceso	1	50						39	54				144
Esc.mm	3	27	14	7	4	2	1	20	37	19	10	5	
Q. LPS	43,3	377,2	202,1	97,8	55,9	30,9	14	288,7	516,9	274,3	139,7	69,9	175,9

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia : 3742.1 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico : 400 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.047 LPS

TABLA No. 31: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSs. PERFIL TÍPICO PA-7. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	138	134	130	138	141	128	140	132	137	135	147	144	1644
PP.mm	178	188	108	81	72	102	103	202	194	95	71	106	1500
C.Hmm	40	54	-22	-57	-69			70	57	-40	-76	-38	
Almac.	40	88	66	9	0	0	0	70	88	48	0	0	
E.T.R	138	134	130	138	81	102	103	132	137	135	119	106	
Déficit					60	26	37				28	38	189
Exceso		6							39				45
Esc.mm	2	4	2	1	0,5	0	0	0	20	10	5	3	
Q. LPS	4,1	7,9	4,1	1,9	0,99	0	0	0	39,5	20,4	9,9	5,9	7,9

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia : 528,5 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico :380 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.015 LPS

TABLA No. 32: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSs. PERFIL TÍPICO PA-6. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

E.T.P	140	136	132	140	143	130	142	134	139	137	149	146	1668
PP.mm	183	188	106	79	72	98	99	199	197	99	71	108	1499
C.Hmm	43	52	-26	-61				65	58	-38	-78	-38	
Almac.	43	78	52	0	0	0	0	65	78	40	0	0	
E.T.R	140	136	132	131	72	98	99	134	139	137	111	108	
Déficit				9	71	32	43				38	38	231
Exceso		17							45				62
Esc.mm	2	10	5	3	2	1	0,5	0	23	12	6	3	
Q. LPS	7,5	36,4	18,8	10,9	7,3	4	1,82	0	83,8	45,2	21,9	10,9	20,7

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia : 975,5 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico :330 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.021 LPS

TABLA No. 33: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS VCSs. PERFIL TÍPICO J-9. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	140	136	132	140	143	130	142	134	139	137	149	146	1668
PP.mm	188	191	109	79	74	96	98	199	200	103	73	112	1522
C.Hmm	48	55	-23	-61				65	61	-34	-76	-34	
Almac.	48	77	54	0	0	0	0	65	77	43	0	0	
E.T.R	140	136	132	133	74	96	98	134	139	137	116	112	
Déficit				7	69	34	44				33	34	221
Exceso		29							49				78
Esc.mm	2	16	8	4	2	1	0,5	0	2,5	12	6	3	
Q. LPS	0,9	3,6	3,8	1,8	0,91	0,5	0,3	0	11,2	5,5	2,6	1,3	2,7

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia :122 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico :320 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.022 LPS

TABLA No. 34: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSs. PERFIL TÍPICO J-14 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	138	134	130	138	141	128	140	132	137	135	147	144	1644

PP.mm	169	180	104	78	77	100	100	203	192	90	66	99	1458
C.Hmm	31	46	-26	-60				71	55	-45	-81		
Almac.	31	77	51	0	0	0	0	71	88	43	0	0	
E.T.R	138	134	130	129	77	100	100	132	137	135	147	144	
Déficit				9	64	28	40				38	45	221
Exceso									38				38
Esc.mm	2	1	0,5	0	0	0	0	0	19	10	5	3	
Q. LPS	2,4	1,2	0,6	0	0	0	0	0	22,2	12,1	5,8	3,5	4

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia :312,9 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico :380 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.013 LPS

TABLA No. 35: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTSh. PERFIL TÍPICO J-12. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	100	101	98	103	105	96	106	100	104	101	109	106	1229
PP.mm	180	198	130	88	80	109	123	202	198	100	79	114	1607
C.Hmm	80	97	32	-15	-25	13	17	102	94	1	-30	8	
Almac.	79	79	79	64	39	52	69	79	79	79	49	57	
E.T.R	100	101	98	103	105	96	106	100	104	101	109	106	
Déficit													0
Exceso	1	97	32					92	94	1			317
Esc.mm	5	51	42	21	11	6	3	48	71	36	18	9	
Q. LPS	5,9	58,6	49,9	24,1	12,6	7,6	3,5	57	81,6	42,8	20,7	10,4	31,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia 307,9 Ha
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico :1400 m.s.n.m
Rendimiento medio: 0,10 LPS

TABLA No. 36: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCSH. PERFIL TÍPICO PA-5. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000,

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	117	115	112	118	121	111	121	114	118	116	126	123	1412
PP.mm	186	194	117	83	77	99	107	204	203	103	76	113	1562

C.Hmm	69	79	5	-35	-44	-12		90	86	-13	-50	-10	
Almac.	80	84	84	49	5	0	0	84	84	71	21	11	
E.T.R	117	115	112	118	121	104	107	114	118	116	126	123	
Déficit						7	14						21
Exceso		75	5					6	86				172
Esc.mm	3	39	22	11	6	3	2	4	45	23	12	6	
Q. LPS	17,3	217,5	126,8	61,3	33,5	18,5	11,2	23,5	250,9	132,5	66,9	33,5	82,8

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia :1493,5 Ha. Altura del perfil típico :950 m.s.n.m.
 Área Total :34379.5 Ha. Rendimiento medio: 0.055 LPS.

TABLA No. 37: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCSH. PERFIL TÍPICO J-3. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000, , ,

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	123	128	120	130	131	119	130	122	126	125	136	134	1544
PP.mm	167	198	138	94	80	119	137	217	181	88	77	108	1604
C.Hmm	44	70	18	-36	-51		7	95	55	-37	-59		
Almac.	0	82	0	46	0	0	7	82	82	45	0	0	
E.T.R	123	128	120	130	126	119	130	122	146	111	136	108	
Déficit					5					14		26	45
Exceso		32	18					20	55				125
Esc.mm	3	18	18	9	5	3	2	11	33	17	9	5	
Q. LPS	20,5	119,2	123,1	59,6	33,1	22	13,2	72,2	21,4	116,3	59,6	33,1	74,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

Área de Influencia :1773 Ha. Altura del perfil típico :720 m.s.n.m.
 Área Total :34379.5 Ha. Rendimiento medio: 0.055 LPS

TABLA No. 38: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS PCSs.
PERFIL TÍPICO J-10. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	137	134	130	137	141	128	140	132	137	135	146	143	1640
PP.mm	167	191	126	87	73	110	119	211	186	88	72	99	1529
C.Hmm	30	57	-4	-50	-68	-18	-21	79	49	-47	-74	-44	
Almac.	30	50	46	0	0	0	0	50	50	3	0	0	
E.T.R	137	134	130	133	73	110	119	132	137	135	75	99	
Déficit				4	68	18	21						111
Exceso		37						29	49		71	44	230
Esc.mm	22	30	15	8	4	2	1	15	32	16	44	44	
Q. LPS	209,7	276,7	142,9	73,8	36,9	20,4	9,2	143	295,1	152,5	405,8	405,8	180,9

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia : 2470,1 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico : 410 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.073 LPS

TABLA No. 39: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCSH.
PERFIL TÍPICO J-4R. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	130	134	126	136	137	125	136	128	133	131	142	140	1598
PP.mm	177	191	117	83	74	105	109	204	192	95	72	105	1524
C.Hmm	47	57	-9	-53	-63	-20	-27	76	59	-36	-70	-35	
Almac.	47	64	55	2	0	0	0	64	64	28	0	0	
E.T.R	130	134	126	136	76	105	109	128	133	131	142	140	
Déficit					61	20	27				42	35	185
Exceso		40						12	59				111
Esc.mm	3	22	11	6	3	2	1	7	33	17	9	5	
Q. LPS	79,2	562,3	290,5	153,4	76,7	56,6	25,6	184,9	843,5	449	230	127,8	256,6

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia : 6846,2 Ha.
Área Total :34379.5 Ha.

Altura del perfil típico : 500 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0.039 LPS

TABLA No. 40: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MTLh.
PERFIL TÍPICO J-2R. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	93	94	92	96	97	80	99	93	97	95	102	99	1137
PP.mm	165	201	145	98	83	123	143	221	182	88	79	113	1641
C.Hmm	72	107	53	2	-14	43	44	128	85	-7	-23	14	
Almac.	72	116	116	116	102	116	116	116	116	109	86	100	
E.T.R	93	94	92	96	97	80	99	93	97	95	102	99	
Déficit													0
Exceso	56	107	53	2		29	44	28	85				404
Esc.mm	32	70	62	32	16	23	34	31	58	29	15	8	
Q. LPS	40,1	85	77,8	38,9	19,4	30,9	41,3	38,9	70,4	36,4	18,2	9,7	42,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia : 325,2 Ha.
Área Total: 34397.5 ha.

Altura del perfil típico : 1600 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0,13 LPS.

TABLA No. 41: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCSH.
PERFIL TÍPICO PA-3. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000, , ,

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	130	134	127	136	137	125	136	128	133	131	142	140	1599
PP.mm	180	190	109	81	73	101	103	202	195	97	72	107	1510
C.Hmm	50	56	-18	-55	-64	-24	-33	74	62	-34	-70	-33	
Almac.	6	6	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	
E.T.R	130	134	115	81	73	101	103	128	133	103	72	107	
Déficit			12	55	64	24	33			28	70	33	319
Exceso	44	56						68	62				230
Esc.mm	24	40	20	10	5	3	2	35	49	25	13	7	
Q. LPS	11,5	18,6	9,6	4,6	2,3	1,5	0,97	16,8	22,7	12	6	3,3	9,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia :125 Ha.
Área Total: 34397.5 ha.

Altura del perfil típico : 490 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0,073 LPS

TABLA No. 42: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS MCSH.
PERFIL TÍPICO PA-15R. MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	122	120	117	124	126	115	126	119	123	121	131	129	1473
PP.mm	185	190	122	80	73	97	98	206	197	104	75	117	1544
C.Hmm	63	70	5	-44	-53	-18	-28	87	74	-17	-56	-12	
Almac.	63	73	73	29	0	0	0	73	73	56	0	0	
E.T.R	122	120	117	124	102	97	98	119	123	121	131	117	
Déficit					24	18	28					12	82
Exceso		60	5					14	74				153
Esc.mm	3	32	19	10	17	18	23	19	47	24	12	6	
Q. LPS	5,2	53,4	32,8	16,7	28,4	33,3	38,4	32,8	78,5	41,4	20	10	32,6

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia : 447,1Ha.
Área Total: 34397.5 ha.

Altura del perfil típico : 800 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0,073 LPS

TABLA No. 43: BALANCE HÍDRICO REPRESENTATIVO PARA LA UNIDAD DE SUELOS LCSH.
PERFIL TÍPICO PA-2 MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.

MESES	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
E.T.P	130	134	127	136	137	125	136	128	133	131	142	140	1599
PP.mm	159	191	131	88	73	113	127	215	181	84	71	93	1526
C.Hmm	29	57	4	-48	-64	-12	-9	87	48	-47	-71	-47	
Almac.	29	46	46	0	0	0	0	46	46	0	0	0	
E.T.R	130	134	127	134	73	113	127	128	133	130	71	93	
Déficit				2	64	12	9			1	71	47	206
Exceso		40	4					41	48				133
Esc.mm	3	22	13	7	4	2	1	21	35	18	9	5	
Q. LPS	6,7	47,7	29,1	15,2	8,7	4,8	2,1	47	75,8	40,3	19,4	10,8	25,6

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000

Área de Influencia : 610 Ha.
Área Total: 34397.5 ha.

Altura del perfil típico :490 m.s.n.m.
Rendimiento medio: 0,042 LPS

4.6. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

La clasificación Climática del Municipio de Alvarado se realizó combinando las metodologías de Caldas y Thornwaithe.

Caldas identifica como clima cálido las zonas cuyas temperaturas son superiores o iguales a 24 °C y como Clima templado a las zonas con temperaturas superiores o iguales a 17 °C e inferiores a 24 °C.

Thornwaithe Identifica cuatro letras para la clasificación Climática. La clasificación principal del clima o primera letra, depende del Factor de Humedad, Fh, (también conocido como índice medio).

De acuerdo con Thornwaithe los climas principales encontrados en el Municipio de Alvarado son: (Ver Mapa de Clima e Isotermas anuales DR2, Municipio de Alvarado)

B1 : Ligeramente Húmedo

C2 : Semihúmedo

C1 : Semiseco

Donde:

Ligeramente Húmedo corresponde a Fh entre 20.1 a 40.

Semihúmedo corresponde a Fh entre 0.1 y 20.

Semiseco corresponde a Fh entre -20 y 0.

$$y \quad Fh = lh - 0.6la$$

Donde :

Fh = Factor de humedad.

lh = Índice de humedad. lh es el resultado de dividir los excesos anuales de cada unidad de suelo en la E.T.P anual multiplicado por 100.

la = Índice de aridez. : la es el resultado de dividir los déficit anuales de cada unidad de suelos en la E.T.P. anual multiplicado por 100.

Como resultado de analizar el Índice de humedad y el Índice de aridez resulta la segunda letra de la clasificación según Thornwaithe. La segunda letra de la clasificación de Thornwaithe para las diferentes unidades de suelo del Municipio de Alvarado están entre **r, a y d** donde:

r : Poca o ninguna deficiencia de agua en verano. la mayor de 0 y menor de 16.7.

a : Deficiencia de agua Moderada en verano. la entre 16.7 y 33.3.

d : Poca o ninguna superación de agua en invierno . lh entre 0 y 10.

La segunda letra de la clasificación depende del clima principal, así, para el clima Ligeramente Húmedo (B1) y Semihúmedo (C2) se interpreta el Índice de Aridez

(Ia) y para el clima principal Semiárido (C1) se interpreta el índice de humedad (Ih).

La tabla número 44 presenta las cuatro (4) letras de la Clasificación de Thornwaithe para los diferentes Balances Hídricos de las unidades de suelos encontrados en el Municipio de Alvarado.

Índice de Eficiencia Termal, resulta del análisis del promedio anual de la Evapotranspiración Potencial, ETP y se ubica en la clasificación de Thornwaithe como la tercera letra. Los Índices de Eficiencia termal encontrado en el Municipio de Alvarado son:

**B´4 , Clima Mesotermal y
A´ , Clima Megatermal.**

-B´4 o Clima Mesotermal . En el Municipio tiene una Evapotranspiración Potencial promedio de 1137 mm (Menor de 1140mm y Mayor de 997 mm.). Cubre un área de 325.2 Has y equivalente al 0.95% del total del Municipio en zona de producción de Subsistencia Comercial.

-A´ o de clima Megatermal. Se presenta en el área Municipal con una Evapotranspiración Potencial (ETP) promedio de 1529.16mm (Superior a1140 mm.). Comprende el 99.05%. del Municipio. De ésta área la menor Evapotranspiración Potencial (ETP) es de 1412 mm, influye 1460 hectáreas que equivale al 4.25% del total del Municipio en paisaje de Lomerío; la mayor Evapotranspiración Potencial es de 1668 mm correspondiente a la unidades de suelos de Valle y Piedemonte Cálido Semiseco (área de Influencia de los Balances Hídricos con perfiles Típicos PA-6, J-9 y PA-9), con un total de 2142.3 Has y equivale al 6.23% del área total del Municipio en zona de producción mecanizada de arroz bajo riego principalmente.

Concentración Estival (C.E) : Es la suma en % de ETP de tres (3) meses consecutivos con temperatura media más alta con respecto a la ETP total anual. Del anterior análisis resulta la cuarta letra de la clasificación según Thornwaithe.

Junio, Julio y Agosto se analizan como los meses consecutivos de mayor Evapotranspiración Potencial.

La Concentración Estival generalizada para el Municipio de Alvarado fue de 25.9% , menor del 48% y se simboliza con la letra "a".

Identificar con "a" la cuarta letra de la clasificación de Thornwaithe indica que la distribución de la Evapotranspiración Potencial y la temperatura son uniformes durante todo el año, por lo que los cambios estacionales en el Índice de aridez y humedad de las unidades de suelo encontradas en el Municipio de Alvarado, dependen de la distribución bimodal de la precipitación durante el año y de la

capacidad de almacenamiento del suelo. Este último caso se aprecia cuando el Índice de aridez y humedad es alto y el Factor de humedad (Fh) es bajo como en el caso del área influenciada por el Balance Hídrico de perfil J7.

TABLA No.44: CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN THORNWATHE PARA LAS DIFERENTES UNIDADES DE SUELOS SEGÚN PERFILES DESCRITOS POR EL IGAC EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO. 2000.

PERFIL	la.	lh.	Fh.	1a. Letra	2a. Letra	3ª. Letra	4a. Letra
J-12	0	25,8	25,8	B1	R	A´	a
PA-14	6,7	21,8	17,8	C2	R	A´	a
PA-15	0,57	15,8	15,5	C2	R	A´	a
PA-4	0	18,1	18,1	C2	R	A´	a
PA-1	0	10,15	10,15	C2	R	A´	A
J-2	0	18,2	18,2	C2	R	A´	A
J-5	2,17	4,46	3,12	C2	R	A´	A
J-7	8,4	8	2,96	C2	R	A´	A
J-6	4,8	1,9	-0,98	C1	d	A´	A
J-4	4,9	12	9,06	C2	R	A´	A
PA-9	18,9	7,9	-3,44	C1	D	A´	A
PA-10	18,5	8,8	-2,3	C1	D	A´	A
PA-7	11,5	2,7	-4,2	C1	D	A´	A
PA-6	13,9	3,7	-4,64	C1	D	A´	A
J-9	13,3	4,7	-3,28	C1	D	A´	A
J-14	13,6	2,3	-5,86	C1	D	A´	A
PA-5	1,49	12,2	11,3	C2	R	A´	A
J-3	2,9	8,1	6,36	C2	R	A´	A
PA-3ª	10	14,2	8,2	C2	R	A´	A
J-10	6,8	14	9,9	C2	R	A´	A
J-4R	11,6	7	0,04	C2	R	A´	A
PA-5R	1,4	11,7	10,86	C2	R	A´	A
J-2R	0	35,5	35,5	B1	R	A´	A
PA-15R	5,6	10,4	7,04	C2	R	A´	A
PA-3	20	14,4	2,4	C2	A	A´	A
PA-2	12,9	8,3	0,56	C2	R	A´	A

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

4.7. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA COMBINADA CALDAS-THORNWAITHE

Anteponiendo a la primera letra de la clasificación de Thornwaithe, la letra que resulte del análisis climático de Caldas según sea el caso: Templado (T) o Cálido (C), se obtiene la Clasificación combinada Caldas-Thornwaithe que se relaciona en el presente estudio. De ésta combinación resultan cuatro (4) climas principales, uno (1) más que la clasificación de Thornwaithe. El resultado de ésta clasificación se identifica en el mapa 1:25000 con las letras A,B,C, y D donde:

A : Clima Templado Ligeramente húmedo (T- B1)

B : Clima Templado Semihúmedo (T- C2)

C : Clima Cálido Semihúmedo (C- C2)

D : Clima Cálido Semiseco (C-C1)

De los climas principales encontrados en el Municipio de Alvarado 42.9% corresponde a Cálido Semihumedo en paisaje de Lomerío, 38.2% a Cálido Semiseco en zona de producción agrícola comercial o mecanizada en arroz principalmente, 17.1% a Templado Semihumedo en Paisaje de Montaña y 1.8% a Templado Ligeramente Húmedo ubicado en la parte más alta del Municipio en zona de Subsistencia Comercial de condiciones favorables para la producción de frutales principalmente debido al contenido de humedad del suelo que facilita la producción sin riego suplementario. La zona templada o por debajo de 24°C es el 18.9% del área total del Municipio; el resto del área del municipio corresponde a zona Cálida o con temperaturas por encima de 24°C.

En la tabla número 45 se encuentra el resultado de la clasificación climática combinada Caldas-Thornwaithe y las hectáreas correspondientes a la participación en el área de influencia de los Balances Hídricos Por Vereda encontrados en el Municipio de Alvarado.

TABLA No. 45: CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA COMBINADA CALDAS-THORNWAIHE Y HECTÁREAS CORRESPONDIENTES AL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS BALANES HÍDRICOS ENCONTRADOS EN LAS VEREDAS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.

Clasificación Caldas	TEMPLADO										CÁLIDO											
	B1	B1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C1	C1	C1						
Primera Letra Thornwaithe	B1	B1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C1	C1	C1	C1						
Segunda Letra Thornwaithe	r	r	r	r	R	r	r	r	r	r	r	r	r	d	r	a	r	d	d	d	d	d
Tercera Letra Thornwaithe	A	B4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cuarta Letra Thornwaithe	a	a	a	a	A	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Perfil del Balance Hídrico	J-12	J-2R	PA-1	PA-4	J-2	PA-14	PA15	J-5	J-7	J-4	PA-5	J-3	J-10	PA15R	PA-3	PA-2	PA-10	PA-9	J-6	PA-6	PA-7	
Área Influencia Balance H.	600,2	325	234	1540	3340	478	288	688,8	1405	10848	693,9	1787	2922,2	220	125	610	2971	643	2561	966	550	
VEREDA																						
1. ÁREA URBANA													78,3									
2. CABECERA DE LLANO										191,9											167,5	
3. CALDAS VIEJO								110		3050,6							130	190	622,5	460	430	
4. CASITAS										726,1												
5. CONVENIO					410	165				665,4	300											
6. CRUCE LOS GUAYABOS	152,3									82	152											
7. CUMINA	26			383,3																		
8. EL BARRO										45					125				60	338,5		
9. ESTACION CALDAS									80				763,3				187,5	165	157,6			
10. GUAMAL				72,5			87,9			177,6	118											
11. GUARUMA					225,7																	
12. HATICO TAMARINDO								180		1165			486,5			400	1683	137,5	325		120	
13. JUNTAS	121,9			351,1		35																
14. LA CAIMA		59			281								785,9									
15. LA CHUMBA					150			185		1252,7		110				210			97,5			
16. LA MINA					128,7								38,5									
17. LA PALMITA									187,5	147,5			761,3						225			
18. LA TEBAIDA								100	1137,5	1170,3		100						150	592,7			
19. LA Tigra					348																	
20. LAGUNETA					317,5					206,1		336,2										
21. LOS GUAYABOS	80			239		177,5																
22. MERCADILLO	140									169,6										395,7		
23. MONTEGRANDE					691,7	100																
24. PEDREGOSA					57,5					180,9		77,5										
25. PIEDRAS BLANCAS		152,2			135,4																	
26. POTRERITO								32,5		155,4				220								
27. RINCON CHIPALO													832,8				970,9		72,5			
28. SANTO DOMINGO										527										12		
29. TOTARITO	80		143,5	230,9								23,9										
30. VALLECITOS					400		200	81,3		934,6		338,6										
31. VERACRUZ			90	363,6																		
32. VIOLETAS		114			194,9																	
ÁREA TOTAL B. HÍDRICOS	600,2	325,2	233,5	1640	3340	477,5	287,9	688,8	1405	10847,7	593,9	1786,7	2922,2	220	125	610	2971	642,5	2561	966	550	

FUENTE : CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2000.

áreas que se ubican frente a cada vereda están influenciadas por la columna con que se cruza en forma descendente con la clasificación Climática combinada Caldas -Thornwaithe. En éste orden se encuentra la Clasificación de Caldas: Templado o Cálido; Clasificación según Thornwaithe: Primera, Segunda, Tercera y Cuarta letra, Perfil del Balance hídrico y finalmente, el área de Influencia del Balance Hídrico, del que hace parte la cantidad de hectáreas señalada por la Vereda.

En éste orden se observa en la anterior tabla que el Clima Templado Ligeramente Húmedo (T-B1), como el clima menos caliente y húmedo hallado en el Municipio de Alvarado (ver mapa de clasificación climática, con la letra A), tiene un área de influencia de 325.2 hectáreas y comprende parte de las Veredas Caima: 59 hectáreas, Piedras Blancas : 152.2 hectáreas y Violetas: 114 hectáreas. La segunda letra (r) tercera (B´4) y cuarta (a) de la clasificación de Thornwaithe indican de manera respectiva que: (r) la unidad de suelo influenciadas por el Balance Hídrico con perfil J2-R presenta poca o ninguna deficiencia de agua en Verano; (B´4) es Mesotermal con ETP entre 997mm y 1140 mm.; y (a) que la temperatura y Evapotranspiración tienen buena distribución durante el año o que éstas no se encuentran concentradas en los tres meses consecutivos de mayor Evapotranspiración garantizando radiación constante durante todo el año que es apta para la producción variada de cultivos.

El área con clima más caliente y seco en el municipio de Alvarado se encuentra en la zona con clima Cálido Semiseco (CC1) (ver Mapa de Climas e Isotermas Anuales , se representa con la letra D), y corresponde a un sector de la unidad de suelos PCSs, influenciada por el Balance Hídrico con perfil J14. El área es de 475 hectáreas distribuidas en las Veredas Estación Caldas: 275 hectáreas y La Tebaida : 200 hectáreas. Las letras d , A´a , indican que hay poca o ninguna superación hídrica en la capacidad de almacenamiento en el suelo durante el año aún en épocas lluviosas, las necesidades hídricas se deben suplementar mediante riego en verano y algunas ocasiones en períodos lluviosos; megatermal con Evapotranspiración Potencial superior a 1140mm anual y buena distribución de la misma durante el año. El factor de humedad fh igual -5.82 indica que la ETP de algunos meses, especialmente los más secos, supera la lamina de agua fácilmente aprovechable por las plantas presentándose tendencia al punto de marchites permanente.

De igual forma se puede analizar en la tabla anterior que el clima principal Templado Ligeramente húmedo (T-B1) se representa en el mapa de clima con la letra A, pero describe diferencias al momento de estudiar cada uno de Balances Hídricos: El Balance Hídrico del perfil J2R se diferencia de J2 en la Precipitación y Evapotranspiración ya que corresponde al sitio de la replica pero a la misma descripción del perfil y por lo tanto a la misma capacidad de almacenamiento del suelo. En otros casos se entiende que entre los climas principales T-C2 , C-C2, y C-C1 las diferencias son taxonómicas (físicas o químicas) del suelo.

El anterior tipo de análisis es base para perfiles de proyectos productivos, en tanto que permite conocer las necesidades hídricas (riego suplementario), o el aprovechamiento de las condiciones climáticas de cada sector de la vereda a partir de los déficit y excesos de los respectivos Balances Hídricos. Para esto se requiere el análisis del uso consuntivo del cultivo, período vegetativo y sistema de riego entre otros.

5. ESTUDIO EDÁFICO

5.1. LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN DEL ÁREA

El área de estudio en el municipio de Alvarado, cuya localización geográfica corresponde a los siguientes puntos extremos:

Hacienda Potrerito: Latitud Norte 4° 42'20"
Longitud Oeste 74° 58' 30"

Intersección de los Ríos Totare y La China: Latitud Norte 4° 37'30"
Longitud Oeste 74° 51'50"

Intersección entre el río Chípalo y el muro de piedra: Latitud Norte 4° 26'15"

Longitud Oeste 75° 04'

Cuchilla la Lindosa: Latitud Norte 4° 34'20"

Longitud Oeste 75° 04'30"

La cabecera municipal de Alvarado se ubica en los 4° 34' de Latitud Norte y 74° 57' de Longitud Oeste. (Ver Mapa Base DR1, Municipio de Alvarado)

El municipio de Alvarado se extiende sobre un transepto al este de la cordillera central y el abanico de Ibagué; limitando por el Noroccidente con el municipio de Anzoátegui, por el Nororiente con el municipio de Venadillo, por el Oriente y Suroriente con el municipio de Piedras, por el Occidente con los municipios de Anzoátegui e Ibagué y por el Suroccidente con el municipio de Ibagué.

La distribución de los suelos del municipio están comprendidos entre altitudes de 300 y 1.450 m. s. n. m., en una extensión aproximada de 34.379,5 hectáreas.

5.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA

5.2.1. Hidrografía. Las principales cuencas hidrográficas para el área del municipio de Alvarado son:

RÍOS	UBICACIÓN
Río La China	Tributario del río Totare (Oeste – Noreste)
Río Alvarado	Tributario del Río la China (Suroeste – Noreste)
Río Chípalo	Tributario del Totare (Suroeste- Noreste)
Río Totare	Tributario del Magdalena (Noroeste – Noreste)

QUEBRADAS

La Chumba
La Arenosa
Peñosa

UBICACIÓN

Tributario del Río Alvarado
Tributaria del Río Alvarado
Tributaria del Río Chípalo

Todas estas cuencas drenan la vertiente oriental de la cordillera central, se caracterizan por originarse fuera del área o límite municipal; situación que coloca a Alvarado en una opción de manejo del recurso hídrico dependiente de políticas medio ambientales subregionales, que consideren proyectos concertados con los municipios vecinos; además de un uso optimizado y eficiente del recurso dentro de su ámbito territorial. (Ver Mapa de Cuencas Hidrográficas DR7, Municipio de Alvarado)

El estudio de estas cuencas hará posible su acondicionamiento, y generará indicadores para el control de los factores de riesgos o amenazas naturales.

5.2.2. Clima. Las variaciones en clima para la zona estudiada están determinadas por la altitud, temperatura, precipitación y evapotranspiración.

En la zona montañosa se presentan dos tipos de clima según Mendoza⁷; el primero corresponde a la denominación templado ligeramente húmedo en altitudes superiores a 1.400 metros y temperaturas promedio inferiores a 20.1°C, con una precipitación promedio mayor de 1.626 mm y una evapotranspiración promedio inferior a 1.229 mm; el segundo corresponde a la denominación templado semihúmedo en altitudes entre los 1.400 y 1.900 metros, con temperatura promedio entre 20.1°C y 25.6°C, precipitación entre 1.604 y 1.625 mm, evapotranspiración entre 1.229 y 1.568 mm. (Ver Mapa de Climas e Isotermas Anuales DR2, Municipio de Alvarado)

En altitudes entre 400 y 970 metros predomina el clima cálido semihúmedo correspondiente al relieve de lomerío, al igual que en altitudes entre los 330 y 600 metros, correspondiente a zonas con relieve de piedemonte. En el primer caso se presentan temperaturas promedio entre 25.1°C y 26.6°C, precipitaciones promedio entre 1.450 y 1.550 mm, evapotranspiración promedio de 1.524 y 1.573 mm; para el segundo se presenta temperaturas entre 26.5°C y 28.3 °C, precipitaciones promedio entre 1.499 y 1.549 mm, evapotranspiración promedio entre 1.554 y 1.688 mm.

La distribución de lluvias durante el año es bimodal, presentándose períodos lluviosos de mayor precipitación en los meses de marzo, mayo y de septiembre a noviembre.

⁷ MENDOZA, Rubén. 2000. Estudio Climático del Municipio de Alvarado. Esquema de Ordenamiento Territorial M.

5.2.3. Vegetación De acuerdo con el sistema de zonas de vida de Holdridge (IGAC, 1977)⁸ la vegetación corresponde al bosque húmedo premontano y a los bosques húmedo y seco tropical.

Para la zona de estudio dentro de la formación ecológica bosque húmedo, correspondiente a paisajes de montaña, las especies vegetales predominantes son: yarumo (cecropia sp), balsa (ochroma lagopus), cámbulo (Erythrina spp), caucho (ficus spp), Guayacan (tabebuía sp), dormidera (mimosa pigra), paja amarga, pasto grama; botón de oro; pringamosa (mimosa spp).

Las especies vegetales predominantes del bosque húmedo tropical, correspondiente a la zona de estudios para los paisajes de montaña y lomerío son guásimo (Guazuma ulmifolia), yarumo; (cecropia peltata), cucharo (Rapanea guayanensis); arrayán (Myrcia popayanensis); helechos, rascadero; mosquero (croton sp), escobo; paja de zorra; palma de vino (Sinelea butyracea), pasto angletón.

Dentro de la formación ecológica bosque seco tropical, correspondiente para la zona de estudio a los paisajes de piedemonte y valle, predomina: guásimo (Guazuma ulmifolia); mosquero (croton sp); rasgadera; Pasto India; escobo (Cuponia sp); pelá (acasia farneciana); cactus(Cerens Grandifloms); rasgadera; totumo (Crescentia cujete), matarratón (Gliciridia sepium), caracolí (anacardium excelsum), Algodón lechero (calotropis procera), almendro (terminalia catappa).

5.2.4. Geología y geomorfología. Según Mendivelso⁹ en el área de estudio los períodos jurásico y cuaternario predominantes pertenecen a unidades geológicas. El período jurásico, esta representado por un conjunto de geoformas masivas del Batolito de Ibagué constituido por lonalitas y granitos, en sectores asociados con intrusiones de un complejo precámbrico de neises anfibólicos y esquistos micáceos: (zonas de metamorfismo de contacto con la unidad Neisses y Anfibolitas de Tierradentro)¹⁰; en general configuran los paisajes denudativos de montaña y lomerío.

En el paisaje de lomerío, se presenta una unidad de colinas del Terciario de mineralogía volcánica que para el municipio de Alvarado aflora en el sector hacienda el Igual – La China y lo que constituye el cerro de la Picota.¹¹. (Ver Mapa Geológico DR3, Municipio de Alvarado)

- Citado por IGAC 1994. proyecto Piloto Municipio de Alvarado. Santafé de Bogotá. Pág 13.

- IGAC 1994

- BARRERO y VEGA (1976) citado por Sánchez, Jorge A. 2000. Caracterización Geológica del Municipio de Alvarado E.O.T. pág. 5.

- Ibíd. Página 11.

Los conjuntos litológicos del cuaternario corresponden a materiales transportados como flujos de lodo, coluviales heterométricos y aluviones que formaron los rellenos de los valles o del piedemonte.¹²

Los tipos de relieve en la zona de montaña incluyen aquellas elevaciones del terreno con procesos exógenos degradacionales determinados por agentes como el agua y el viento asistidos por la gravedad.¹³

Desde la cota 800 hasta la 1600 se configura un relieve montañoso fuertemente quebrado con pendientes cortas, largas y cimas agudas de aspecto masivo. La actual forma del terreno ha sido esculpida por la escorrentía y demás fenómenos hidrogravitacionales sobre los granitos, neises y materiales que evidencian procesos de metamorfismo regional de mediano y bajo grado. El paisaje de relieve colinado erosionado con predominio de areniscas y arcillolitas, corresponde a elevaciones naturales del terreno de menor altura que una montaña, presentando un drenaje subdendrítico y cimas redondeadas.

Otro tipo de paisaje de relieve en la zona es el de lomas y colinas erosionadas en granitos cuya principal diferencia con el anteriores esta en la composición del material parental y en el patrón de drenaje que es dendrítico denso, con cimas e interfluvios agudos.

La zona de piedemonte es una unidad genética de carácter agradacional conformada por los depósitos coluviales y aluviales, asociados espacialmente a las unidades anteriores, las cuales recubren parcialmente, los depósitos de lodo originados por los flujos volcánicos que bajaron del volcán Nevado del Tolima, dando origen al abanico de Ibagué. Presenta un relieve plano ligeramente ondulado con pedregosidad superficial, bajo un clima ambiental muy seco. A este paisaje pertenece el Abanico - Terraza formado a partir de coluviones más reciente que se depositaron sobre la Toba fuertemente consolidada y que se extiende entre los ríos Totare y la China y quebrada la Caima.

El paisaje de valle se origina en procesos agradacionales que tienen lugar cuando uno o sucesivos flujos de lodo se detienen por incidencia de diversos factores, originando relieves complejos que varían desde plano hasta inclinado.

Al paisaje lo forman aluviones y depósitos recientes y actuales, asociados a formaciones coluviales y aluviales dispersos en glacis y taludes de abanico.

- Op. Cit página 11.

- Op. Cit. SANCHEZ, Jorge A. 2000. pág. 26. caracterización Geológica del Municipio de Alvarado.

5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS

5.3.1. Materiales y métodos.

Fotografías aéreas. se utilizaron fotos aéreas de contacto realizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, según las líneas de vuelo C-2296, C-2274, C-1959, C-2202, C2322; números 019 a 024, 100 a 104, 140 a 143, 153 a 154, 34 a 39, respectivamente. Las escalas son de 1:36900, 1:45800, 1:32500, 1:23200, correspondientes a los años 1980, 1984, 1987.

Mapas. Mapa del estudio general de suelos de los municipios de Ibagué, Santa Isabel, Anzoátegui, Alvarado, Cajamarca y Rovira. Sector 2, escala 1:100.000. IGAC 1976.

Mapa Base Rural DR1, Municipio de Alvarado, digitalizado en AUTOCAD 14 tomado como base cartográfica las planchas 226 – III B, 226 – III C, 226 – III, 226 IV – C, 245-I-A, 245-IB, 245-I-D, escala 1:25.000 IGAC (1.995).

Mapa de suelos subdirección agrológica IGAC, digitalizado bajo el sistema INFOCAM, escala 1: 50.000 (1.994).

Mapa Geológico DR3, Municipio de Alvarado, digitalizado en AUTOCAD 14. Esquema Ordenamiento Territorial - municipio de Alvarado. Corporación Ciencia y Cultura para el Desarrollo Regional. Escala 1: 25.000. (2.000).

Trabajo de campo. Su objetivo principal fue verificar y ajustar información a nivel de detalle requerido con fines de ordenamiento territorial, determinando las características y propiedades importantes de los suelos cartografiados.

Análisis de suelos y resultados. Las muestras de los suelos representados de los horizontes en los perfiles cartografiados fueron procesados según los métodos y normas de laboratorio del suelo de la Subdivisión de Agrología del Geográfico Agustín Codazzi. Ver Tabla No. 46 y anexos de resultados números 1 y 2. Las muestras y perfiles de suelos reportados como verificación y ajuste para el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Alvarado, fueron procesados según la reglamentación del laboratorio de suelos de la Universidad del Tolima. Ver anexos resultados No. 3 análisis físico químicos. Tabla No. 47.

TABLA No. 46: PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS. ESTUDIO SEMIDETALLADO DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

Continuación

TABLA No. 46: PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS. ESTUDIO SEMIDETALLADO DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

TABLA No. 47: PROPIEDADES QUIMICAS DE LAS MUESTRAS DE SUELOS DEL MUNICIPIO DE ALVARADO. ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, 2.000.

SITIO DE MUESTREO	PROFUNDIDAD Cms.	MUESTRA DE LABORATORIO No.	PH	M. O %	P P.P. M	Plano bases				
						K	Ca	Mg	Na	Al
						Meq/100 grs de suelo				
Vereda Totarito	00 – 50	5	5.0	1.80	4.8	0.24	2.1	1.3	0.16	0.5
	50 – (+)	6	5.2	0.22	3.23	0.20	1.2	0.9	0.12	0.4
Vereda Montegrande	00 – 50	7	5.6	1.28	3.25	0.34	3.1	1.8	0.18	
	50 – (+)	8	5.4	1.00	2.48	0.19	2.2	1.3	0.10	0.1
Vereda La Tebaida	00 – 60	9	6.3	1.80	6.20	0.23	3.3	1.9	0.30	
	60 – 100	10	7.1	0.48	4.10	0.13	3.0	1.6	0.26	
Sector Calicanto	00 – 30	1	5.8	1.80	7.90	0.38	4.9	2.8	0.34	
	30 – (+)	2	5.9	1.20	4.58	0.21	2.6	1.7	0.18	
Puente sobre el río Alvarado Vía a Piedras	00 – 50	3	6.4	0.98	6.76	0.42	5.3	3.2	0.28	
	50 – 00	4	7.3	0.48	4.27	0.27	2.4	1.6	0.20	
Vía La Palmita – Laguneta	00 – 40	11	7.2	1.10	6.22	0.44	6.6	4.2	0.30	
	40 – 75	12	7.4	0.72	3.10	0.28	6.9	2.1	0.19	
Vereda: La Palmita Hacienda: Campoalegre	00 – 30 30 – (+)	13	6.1	2.80	4.89	0.36	4.3	2.7	0.22	-

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. 2.000

tipo de Estudio. Consiste en un estudio semidetallado, basado en el modelo de homogenización propuesto por el CIAF (1994) que identifica y define unidades de suelo a partir del análisis fisiográfico.

Se relacionaron los suelos con los paisajes y subpaisajes; posteriormente se verificó en el campo información, realizando calicatas, exploración con barrenos y observaciones de cortes de carreteras para tener una idea del suelo dominante dentro de cada unidad fisiográfica y poder formar o ajustar las consociaciones o complejos; según que la unidad de mapeo encierre o considere una clase de suelo dominante en proporción igual o mayor al 70% o cuando la unidad de mapeo representa dos o más clases de suelo en un patrón tan intrincado que su separación resulta difícil aún a escalas mayores de 1:25.000.

Convenciones. Las letras mayúsculas indican el nombre de la unidad cartográfica; la primera letra identifica el tipo de paisaje - montaña (M), lomerío (L), Piedemonte (P) y valle (V); las segundas identifican el tipo de clima, según la clasificación de Caldas y Thorntwaite -templado ligeramente húmedo (TLh), templado semihúmedo (TSh), cálido semihúmedo (CSh), cálido semiseco (CSs); el número y la tercera letra corresponden a fases de suelos; los asteriscos indican si la unidad cartográfica corresponde a un complejo ^(**) o una consociación ^(*). Se utilizó la información producida en la leyenda edáfica (Ver Tabla No. 48) para su utilización en el mapa fisiográfico de suelos. El producto final del estudio es el Mapa fisiográfico Edafológico DR6, Municipio de Alvarado, Escala 1 : 25.000

5.4. LEYENDA DE SUELOS

5.4.1. Suelos de montaña.

Material ígneo del batolito de Ibagué.

Suelos de Montaña. En material de mediano grado.

Complejo Typic Hapludolls. Fase MTLhe
Consociación Typic Hapludolls. Fase MTLhefg
Consociación Typic Hapludolls. Fase MTSh1f.
Consociación Typic Hapludolls. Fase MTSh2g
Consociación Typic Eutropepts. Fase MCSH2g.
Consociación Typic Eutropepts. Fase MCSH1g.

Suelos de montaña sobre neises y anfibolitas de Tierradentro con intercalaciones de otros materiales.

Consociación Entic Hapludolls. Fases MTSh2f.
Complejo Typic Ustropepts. Fase MCSH1fpp.
Complejo Lithic Ustorthents. Fase MCSH1gp.

TABLA No. 48: LEYENDA EDAFICA, MUNICIPIO DE ALVARADO

SIMBOLO	UNIDAD CARTOGRAFICA Y CONTENIDO PEDOLOGICO	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	SIMBOLO Y No. DE PERFIL	AREA	
				Ha	%
MTLHeHg	** Typic Hapludolls francosa fina, mezclada, isotérmica, fuertemente quebrada, pendiente 25 – 50% (e)	Laderas medias con suelos moderadamente profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, textura media a fina, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad moderada, moderadamente erosionados. Limitantes de profundidad: contacto paralítico y material compactado.	J-13 PA-4 J-12 UT-01	537.00	1.56
	* Typic Hapludolls francosa fina, mezclada, isotérmica, moderadamente escarpada a fuertemente escarpada, pendientes 50 – 75 % (f) y > 75% (g).				
MTSH1f	* Typic Hapludolls francosa fina, mezclada, isotérmica, escarpada a moderadamente escarpada. Pendiente 50 – 75 % (f)	Laderas medias con suelos moderadamente profundos, ligeramente ácidos, textura media a fina, contenido medio de materia orgánica, fertilidad moderada, erosión moderada, contacto paralítico sectorizado.	J-2 PA-4 UT-02	3.340.00	9.72
MTShHg	* Entic Hapludolls, francosa fina, mezclada, isotérmica, fuertemente escarpada, pendiente 50 – 75 % (f)	Cimas y laderas medias, con suelos superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, ligeramente ácidos a casi neutros, textura moderada a fina, contenido medio de materia orgánica, moderadamente fértiles, moderadamente erosionados, contacto paralítico.	J-1 J-12	590.00	1.72
	* Entic Hapludolls, francosa fina, mezclada, isotérmica, fuertemente escarpada, pendiente > 75 % (g)				
MTh3ed	** Typic Hapludolls, francosa fina, mezclada, isotérmica, fase fuertemente quebrada, pendiente 25 – 50 % (e)	Laderas y lomas con suelos moderadamente profundos, drenajes moderado a bien drenado, ligeramente ácidos, textura moderada a fina, contenido bajo de materia orgánica, moderadamente fértiles, ligera a moderadamente erosionados.	J-13 PA-1	162.00	0.47
	** Typic Hapludolls, arcillosa fina, montmorillonítica, isotérmica, fase moderadamente quebrada, pendiente 12 – 25 % (d)				
MCSH1fg	** Typic Eutropets, francosa fina, mezclada, isohipertérmica, fase escarpada, pendiente 50 – 75 % (f)	Laderas altas a bajas, con suelos de moderadamente profundos a superficiales, drenaje bueno a excesivo, casi neutros, textura moderada a fina, contenido de materia orgánica bajo, moderadamente fértiles y moderado a severamente erosionados. Limitantes de profundidad efectiva: Sectores en contacto lítico y paralítico, sectores con fragmentos de roca mayor del 60%.	PA-15 PA-5 J-3 PA-34 UT-05	4.973.00	14.47
	** Typic Ustrophepts, francosa fina/esqueletal franca, mezclada, isohipertérmica, fase moderadamente escarpada, pendiente 50 – 75 % (fpp)				
	** Lithic Ustorthents, arenosa, mezclada, isohipertérmica, fase frecuentemente rocosa, fuertemente escarpada, pendiente > 75 % (gp)				
MCSH2g	* Typic Eutropepts, francosa gruesa, mezclada, isohiper-térmica, fase fuertemente escarpada, pendiente >75% (g)	Laderas medias, con suelos superficiales, bien drenados, alcalinos, textura media a gruesa, bajos en contenido de materia orgánica, moderadamente fértiles, moderadamente erosionados, limitante de profundidad, contacto paralítico.	PA-14	935.00	2.72
LCSH1e	* Typic Ustorthents, francosa gruesa, mezclada, isohi-pertérmica, fase fuertemente quebrada, pendiente 25 – 50 % (e)	Lomas y colinas con suelos muy superficiales, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, textura media a gruesa, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad moderada, severamente erosionados, limitante contenido paralítico.	J-4	3.832.25	11.15

FUENTE : CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2000.

Continuación. TABLA No. 48: LEYENDA EDAFICA, MUNICIPIO DE ALVARADO

SIMBOLO	UNIDAD CARTOGRAFICA Y CONTENIDO PEDOLOGICO	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	SIMBOLO Y No. DE PERFIL	AREA	
				Ha	%
LCSH2f	* Typic Ustorthents, francosa gruesa, mezclada, isohi-pertérmica, fase escarpada, pendiente 50 – 75 % (f)	Lomas con suelos muy superficiales, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, textura media, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad moderada, severamente erosionados, limitante contacto paralítico.	J-4	4.478.81	13.04
LCSH3f	* Typic Ustropepts, francosa gruesa, mezclada, isohiper-térmica, fase escarpada, pendiente 50 – 75 %. Tierras misceláneas de erosión. (fp)	Lomas con suelos superficiales, excesivamente drenados, alcalinos, textura mediana, pedregosos, contenido de materia orgánica muy bajo, fertilidad muy buena, severamente erosionados, con cárcavas, limitante pedregosidad superficial.	PA-11	116.75	0.34
LCSH4be	** Typic Ustropepts, francosa gruesa, mezclada, isohiper-térmica, fase fuertemente quebrada, pendiente 25 – 50 %. (ep) ** Lythic Ustorthents, francosa gruesa, mezclada, isohi-pertérmica, fase ligeramente inclinada, pendiente 3 – 7 % (bp)	Lomas y laderas con suelos profundos, excesivamente drenados, alcalinos a ligeramente ácidos, textura mediana, frecuentemente pedregosos, contenido de materia orgánica muy bajo a medio, fertilidad buena a moderada, severamente erosionados, limitante pedregosidad superficial y diversas formas de erosión.	PA-11 PA-3	113.70	0.33
LCSH5d	** Typic Ustorthents, arenosa, mezclada, isohiper-térmica, fase quebrada, pendiente 12 – 25 %. Tierras misceláneas de erosión (d)	Lomas con suelos muy superficiales, excesivamente drenados, casi neutros, textura gruesa, muy bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, severamente erosionados, limitante contactos paralíticos	UT-03	160.00	0.47
LCSH6e	* Typic Ustorthents, arenosa, mezclada, isohipertérmica, fase fuertemente quebrada, pendiente 25 – 50 %. (e)	Lomas con suelos superficiales, excesivamente drenados, casi neutros, textura gruesa, muy bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, erosión severa en surcos y cárcavas.	PA-2	660.00	1.92
PCSH8b	** Fluventic Ustropepts, franco gruesa, mezclada, isohi-pertérmica, fase ligeramente inclinada, pendiente 3 – 7 % (b)	Piedemonte con suelos de profundidad moderada, bien drenados, alcalinos, texturas medianas, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, no erosionados	J-5 UT-07	563.50	1.64
PCSS1a	* Lythic Ustropepts, francosa fina, mezclada, isohipertér-mica, fase ligeramente plana, pendiente 2% (ap)	Piedemonte en abanicos con suelos superficiales, moderadamente bien drenados, alcalinos, texturas medias a finas, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, pedregosa, no erosionados.	PA-10	747.50	2.18
PCSS2b	* Lythic Ustropepts, francosa fina, mezclada, isohipertér-mica, fase ligeramente inclinada, pendiente 3% (bp)	Piedemonte en abanicos con suelos superficiales, moderadamente bien drenados, alcalinos, texturas medias a finas, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, no erosionados, pedregosos.	PA-10	3.762.07	10.94

FUENTE : CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2000.

Continuación. TABLA No. 48: LEYENDA EDAFICA, MUNICIPIO DE ALVARADO

SIMBOLO	UNIDAD CARTOGRAFICA Y CONTENIDO PEDOLOGICO	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	SIMBOLO Y No. DE PERFIL	AREA	
				Ha	%
PCSS3dc	** Lythic Ustortents, francosa fina, mezclada, isohiper-térmica, fase quebrada, pendiente 12 – 25 % (d)	Piedemonte en abanico con suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, ligeramente alcalinos, textura de media a fina, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, erosión moderada a severa, limitantes: material tobaceo y saturación de socio > 15%, pedregosidad en sectores.	PA-12 J-10	2.348.00	6.83
	** Typic Natrustalfs, arcillosa fina, montmorillonitica, isohipertérmica, fase moderadamente ondulada, pendiente 7 – 12 % (cp)				
PCSS4a	* Verthic Haplustalfs, arcillosa fina, montmorillonitica, isohipertérmica, fase plana, pendiente 0 – 3% y 1% (ap)	Piedemonte en abanico con suelos superficiales y moderadamente profundos, bien drenados, casi neutros, texturas finas a moderadamente gruesas, con bajo contenido de materia orgánica, fertilidad media a buena, no hay evidencia de erosión, agrietamientos y superficies de deslizamiento en sectores, limitantes: contenido de fragmentos de roca > 60% y compactación de material.	J-11 J-7 J-14 UT-06	1.855.50	5.40
	* Typic Ustropepts, francosa gruesa, mezclada, isohiper-térmica, fase plana, pendiente 2% (a)				
PCSS5a	** Typic Ustropepts, francosa gruesa / esqueletal areno-sa, mezclada, isohipertérmica, fase a nivel, pendiente 1% (app)	Piedemonte en abanico con suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, ligeramente ácidos a neutros, bajos en contenidos de materia orgánica, textura media a fina, fertilidad buena, sin erosión, pedregosos, limitantes: presencia de fragmentos de roca > 60%.	PA-6 J-8	925.00	2.69
	** Typic Ustropepts, francosa fina / fragmental, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente plana, pendiente 1 – 3 % (ap)				
PCSS6ad	** Lithic Natrustalfs, arcillosa fina, montmorillonitica, isohipertérmica, fase ligeramente ondulada, pendiente 3% (ap)	Piedemonte glacis con suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, neutros a alcalinos, bajos en contenidos de materia orgánica, texturas finas a moderadas, fertilidad buena, moderado a severamente erosionado, pedregosos, limitantes de profundidad: contacto lítico.	PA-9 PA-9A	766.00	2.23
	** Lithic Ustortents, francosa fina, mezclada, isohipertérmica, fase quebrada, pendiente 12 – 25 %, (dp)				
PCSS7a	* Fluventic Ustropepts, francosa fina / fragmental, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente plana, pendiente 2 %, (app)	Piedemonte glacis con suelos de profundidad moderada, drenaje moderado, neutros, bajo a muy bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, sin erosión, con pequeñas áreas cascajosas, limitante: fragmentos de roca > 60%.	PA-7	437.50	1.27
S	** Fluventic Ustropepts, francosa gruesa, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente plana, pendiente 2 %, (a)	Piedemonte glacis con suelos moderadamente profundos, bien drenados, alcalinos, texturas medias, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, no erosionados.	J-5	433.00	1.26
VCSs1a	** Fluventic Ustropepts, francosa gruesa / fragmental, mezclada, isohipertérmica, fase a nivel, pendiente <1%, (app)	Valles en vegas y albardón, con suelos moderados a muy pro-fundos, ligeramente ácidos a casi neutros, bajos en contenidos de materia orgánica, fertilidad regular, sin erosión, ocasionalmente inundables, limitantes: hidromorfismo, fragmentos de roca > 60%.	PA-8 J-6 J-9 UT-04	2.692.47	7.69
	** Fluventic Ustropepts, francosa gruesa, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente plana, pendiente 2%, (a)				
	** Typic Ustifluvents, arenosa, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente plana, pendiente 1 – 3 % (app).				
TOTAL				34.379.5	100

FUENTE : CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2000.

Suelos de montaña sobre material ígneo e intrusiones del complejo esquistos micaceos del precámbrico.

Complejo Typic Hapludolls. Fase MTS_h3e.

Complejo Typic Hapludolls. Fase MTS_h3d.

5.4.2. Suelos de lomas y colinas

Suelos de Lomerío sobre rocas ígneas plutónicas del batolito de Ibagué.

Consociación Typic Ustorthents

Fases L_{CSh}1e

L_{CSh}2f **L_{CSh}6e**

Suelos de colinas sobre rocas sedimentarias del grupo Honda (lutitas rojas, areniscas y conglomerados)

Consociación Typic Ustropepts. Fase L_{CSh}3fp

Complejo typic ustropepts. Fase L_{CSh}4ep

Complejo Lithic Ustorthents. Fase L_{CSh}4bp

Suelos de Lomerío del abanico de Ibagué, sobre conglomerados de matriz tobacea, tierras misceláneas de erosión.

Complejo Typic Ustorthents. Fase L_{CSh}5d

5.4.3. Suelos de piedemonte

Suelos de piedemonte en abanicos sobre sedimentos hidrogénicos y fluviovolcánicos.

Asociación Lithic Ustropepts

Fases PCSS1ap

PCSS2bp

Complejo Typic Ustropepts.

Fases PCSS5app

PCSS5ap

Suelos de piedemonte en abanicos, sobre sedimentos hidrogravigénicos y clásticos hidrogravigénicos.

Complejo Lithic Usthortents. Fase PCSS3d

Complejo Typic Natrustalfs. Fase PCSS3cp

Consociación Vertic Haplustalfs. Fase PCSS4ap

Consociación Typic Ustropepts. Fase PCSS4a

Complejo Lithic Natrustalfs. Fase PCSS6ap

Complejo Lithic Ustorthents. Fase PCSS6dp

Suelos de piedemonte en glaciis sedimentos coluvio aluviales finos.
Consociación fluventic ustropepts. Fase PCSS7a
Complejo fluventic ustropepts
Fases PCSh8b
PCSS8a

5.4.4. Suelos de valle y planicie aluviales recientes

suelos de valle sobre sedimentos aluviales finos.
Complejo fluventic ustropepts. Fases VCSS1app
VCSS1a

Suelos de planicie aluvial sobre sedimentos aluviales medianos.
Complejo typic ustifluvents. Fase VCSS1ap

5.5. DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS

5.5.1 Suelos de montaña. Desarrollados sobre vertientes en dirección sur a norte, limitando el occidente del municipio, en altitudes entre los 500 y los 1600 m.s.n.m. en climas cálido semihúmedo, templado semihúmedo y templado ligeramente húmedo.

Los tipos de relieve predominante son laderas medias fuertemente quebradas a muy escarpadas; filas y vigas en laderas moderadamente quebradas a fuertemente escarpadas; filas y vigas en laderas moderadamente escarpadas a muy escarpadas.

En general los suelos de montaña presentan erosión moderada, fenómenos de remoción en masa principalmente asociados a deslizamientos localizados y escurrimientos del tipo difuso y concentrado. Este paisaje ocupa el 30.66% del área del municipio de Alvarado. (Ver Mapa de Unidades de Suelos DR6, Municipio de Alvarado).

Suelos de Filas y Vigas, Clima Templado Ligeramente Húmedo y Templado Semihúmedo. Se localizan sobre las cuchillas los monos, cerro azul, del guarumo y del valle, en altitudes entre los 1000 y los 1600 m.s.n.m. , en relieves con pendientes fuertemente quebradas a fuertemente escarpadas,, mayores del 50%. El área está afectada por erosión moderada, terraceo y afloramientos rocosos localizados. (Ver Mapa de Unidades de Suelos DR6, Municipio de Alvarado).

Existe un área que incluye las veredas Juntas, Cumina, Totarito y los Guayabos donde predomina un microclima templado ligeramente húmedo al noreste del municipio y otro sector entre la veredas Las Violetas y Piedras Blancas entre la curva de nivel 1400 al sureste del municipio. A esta área corresponden las unidades cartográficas identificadas en el Mapa de Unidades de Suelo DG6 con

los símbolos MTLhefg espacializados en la consociación fases Typic Hapludolls y el complejo fase Typic Hapludolls, cuyo contenido pedológico es : familia francosa fina, mezclada, isotérmica, fase moderadamente escarpada a fuertemente escarpada (50-75 y > 75%) y erosión moderada (perfil No. J-12, PA-4, UT-01; UT-02, J2); la fase fuertemente quebrada (25-50%) tiene el mismo contenido pedológico que la anterior (perfil J-13). (Ver Fotos No. 16 y 17)

En las pendientes escarpadas se presentan inclusiones de suelo de desarrollo incipiente, Entic Hapludolls (perfil No. J-1 y J-12). Símbolo MTSh2fg.



FOTO No. 16 Perfil de suelo UT-01 (vereda Totarito, finca Danubio).

Características de los Suelos. Los suelos en laderas medias son superficiales a moderadamente profundos, gravillosos, bien drenados, textura media a fina, de fertilidad moderada, ligeramente ácidos, bajos en contenido de materia orgánica, con contenido de potasio medio a bajos, el fósforo presente se incrementa según la profundidad, hay presencia de sales solubles, son saturados.

Los principales limitantes de uso son las fuertes pendientes, contacto paralítico sectorizado y material compactado, faltan vías de penetración, su vocación de uso se debe dirigir a programas forestales de protección y cultivos multiestrata densos y pastos de corte.



FOTO No. 17 Perfil de suelo muy superficial UT-02 (vía vereda Montegrande).

El uso actual es asociación pastos naturales y caña panelera; asociación cultivos de café, plátano y pastos naturales. (Ver Mapa Uso y Cobertura DR10)

Suelos de Filas y Vigas, Clima Cálido Semihúmedo. Los suelos de esta unidad comprenden en su mayoría las áreas de la vereda Vallecitos y las laderas escarpadas que confluyen a los ríos Frío, la China y la quebrada Cuminá, en altitudes inferiores a los 1100 metros. (Ver Mapa de Unidades de Suelos DR6, Municipio de Alvarado).

Los suelos se han desarrollado sobre rocas ígneas félsicas con predominio de tonalitas y neises sectorizados, los neises desarrollan suelos de textura gruesa.

La unidad cartográfica es una consociación de fases de suelos que taxonómicamente pertenecen a Typic Eutropepts; en el mapa el símbolo de la unidad corresponde a MCSH2g (perfil PA-14 UT-05), la familia es francosa gruesa, mezclada, isohipertérmica, fase fuertemente escarpada (>75%). (Ver Foto No. 18)

Características de los Suelos. Son suelos sobre laderas medias, profundidad efectiva media, bien drenados, alcalinos, textura media a gruesa, suelos bajos en contenido de materia orgánica, de fertilidad moderada, bajos en contenido de potasio y fósforo; moderadamente erosionados, son saturados.

Presentan como limitantes, contacto paralítico, pendientes escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión.

El uso potencial se debe dirigir a programas forestales de protección, cultivos multiestrata y pastos de corte.

El uso actual corresponde a: Asociación pastos naturales y cultivos de caña panelera; Consociación bosque natural latifoliado, Consociación pastos naturales y Consociación cultivos de caña panelera. (Ver Mapa de Uso y Cobertura DR10, Municipio de Alvarado)

Suelos de Filas y Vigas, Clima Cálido Semihúmedo. Corresponde al área de transición entre relieve de montaña y lomerío . El material parental sobre la que se desarrollan los suelos es de origen metamórfico (neises anfibólicos), se localizan en las cuchillas la mina, los monos y el seboso.

La unidad cartográfica espacializada en el Mapa de Unidades de Suelos DR6 corresponde a un complejo de fases de suelos clasificados como Typic ustropepts (perfil PA-15), la consociación Typic ustropepts (perfil PA-5 y J-3) ; de la familia francosa fina, mezclada, isohipertérmica, fase escarpada (50-75%) y el complejo Lithic ustrothents (perfil PA-34), familia arenosa, mezclada, isohipertérmica, fase fuertemente escarpada (>75%), el símbolo correspondiente de la unidad es MCSH1fg.



FOTO No. 18: Perfil de suelo moderadamente profundo UT-05
(vía la Tebaida – La Mina)

Características de los Suelos. Son suelos de ladera alta a baja con cimas agudas, superficiales a moderadamente profundos, drenaje bueno a excesivo, muy saturados, algunos con alto contenido de fósforo, casi neutros, textura moderada a fina, bajos en contenido de materia orgánica, moderadamente fértiles, moderada a severamente erosionados.

Los principales limitantes para su uso son la pendiente, el clima, contacto lítico, pedregosidad sectorizada, susceptibilidad a los procesos erosivos (que se

manifiestan en escurrimiento difuso y concentrado), pata de vaca en grado severo y el déficit de humedad.

El uso potencial de estos suelos conducen a una aptitud exclusiva para pastos de corte y bosques.

El uso actual está representado en la Consociación pastos naturales para ganadería extensiva. (Ver Mapa de Uso y Cobertura DR10, Municipio de Alvarado)

Suelos de Lomas, Clima Templado Semihúmedo. Los suelos de esta unidad cartográfica se localizan al noreste del municipio, desde la vereda de Veracruz hasta el Mirador, en inmediaciones de la quebrada la Chapa, entre los 1.200 y los 1.400 metros de altitud.

Esta geofoma esta constituida por esquistos micáceos de origen metamórfico, los suelos están desarrollados sobre laderas y lomas cortas de cimas convexas y relieve fuertemente quebrado (25-50%) y fase moderadamente quebrada (12-25%).

La unidad cartográfica espacializada en el Mapa de Unidades de Suelos DR6 con el símbolo MTSh3ed, corresponde a un complejo de fases de suelos Typic Hapludolls (perfil J-13), familia francosa fina, mezclada, isotérmica y el complejo Typic Hapludolls (perfil PA-1), familia arcillosa fina, montmorillonítica, isotérmica, fase moderadamente quebrada.

Características de los suelos. Los suelos desarrollados sobre lomas y laderas bajas, son moderadamente profundos, moderado a bien drenados, ligeramente ácidos, textura moderada a fina, contenido bajo de materia orgánica, de fertilidad moderada, ligera a moderadamente erosionados.

Las limitantes de uso de estos suelos son los procesos geomorfológicos, determinados por flujos laminares que dan origen a terracedos y deslizamientos; y sectores pedregosos.

El uso actual de los suelos está representado por la Consociación cultivos de caña panelera y la Asociación cultivos de café, plátano y pastos naturales. (Ver Mapa de Uso y Cobertura DR10, Municipio de Alvarado)

5.5.2. Suelos de lomerío. Ocupan el 27.25% del área de estudio, se localizan en las estribaciones de la cordillera central, separando los paisajes de montaña y piedemonte, en altitudes entre los 380 y los 700 m.s.n.m. y ambientes muy secos de clima cálido semihúmedo.

Los principales tipos de relieve son lomas y colinas con pendientes que van desde ligeramente inclinadas hasta escarpadas, afectados por erosión severa a muy severa y pedregocidad sectorizada en relieves ligeramente planos a inclinados. (Ver Mapa de Unidades de Suelos DR6, Municipio de Alvarado).

Suelos de Lomas y Colinas, Clima Cálido Semihúmedo. Las unidades se localizan entre los 350 y 700 metros de altitud, en condiciones climáticas que junto con las pendiente fuertes han producido perdida de los suelos por procesos erosivos severos.

Los suelos se desarrollan a partir de rocas ígneas plutónicas de abanico de Ibagué (ígneas, félsicas, granitos y tonalitas) en relieves fuertemente quebrados a escarpados con domos redondeados, son muy superficiales, de textura franca a arenosa, algunos presentan pedregocidad inferior al 30%, son moderadamente fértiles.

Se delimitan como unidades cartográficas la consociación de fases de suelos Typic usthorthents, símbolos en el mapa LCSH1e (perfil J-4), LCSH6e (perfil PA-2) y LCSH2f (perfil J-4), fases fuertemente quebradas (25-50%) y escarpada (50-75%); de familia francosa gruesa, mezclada, isohipertérmica. El complejo de fases de suelos Typic usthorthents fase quebrada (12-25%) y misceláneo de erosión, cuyo símbolo es LCSH5 (perfil UT-03) de familia arenosa mezclada, isohipertérmica. (Ver Mapa de Unidades de Suelos DR6, M Alvarado y Foto No. 19).

Los suelos de lomas originados a partir de arcillas, areniscas y conglomerados del terciario (grupo Honda), varían desde profundos a muy superficiales, conforman una consociación de fases de suelo Typic ustropepts, símbolo en el mapa LCSH3fp (perfil PA-11) fase escarpada (50-75%) de familia francosa gruesa, mezclada, isohipertérmica, misceláneos de erosión. Estos suelos se denominan misceláneos de erosión.

Los suelos de lomerío desarrollados a partir de ortoconglomerados y arcillolitas de la formación Honda, constituyen las unidades complejo de fases de suelos Typic ustropepts, LCSH4bep (perfil PA-11) fase fuertemente quebrada (25-50%) y complejo de fases de suelo Lithic usthorthents, familia francosa gruesa, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente inclinada (3-7%), símbolo LCSH4bp (perfil PA-3).

Los limitantes del uso de estos suelos son : las fuertes pendientes, susceptibilidad a la erosión, el déficit de humedad, pedregocidad sectorizada.

Lo anterior conlleva a una aptitud de uso exclusivo para pastos y bosques.



FOTO No. 19: Suelos de lomerío. Perfil UT-03 (vereda la Palmita).

El uso actual de estas unidades corresponde a consociación pastos naturales; pequeñas áreas con asociación cultivos de arroz y sorgo con riego; asociación cultivos de arroz y sorgo sin riego. (Ver Mapa de Uso y Cobertura DR10, Municipio de Alvarado)

Las áreas muy severamente erosionadas son improductivas y lo indicado para su manejo es permitir la regeneración de la vegetación natural.

5.5.3. Suelos de Piedemonte. Ocupan estos suelos el 34,44% del total del área del municipio. Comprende un sistema de abanicos, formados a partir de flujos volcánicos y los glacis que se distribuyen bien sea al pie del sistema de lomerío o en las áreas disectadas de los abanicos. (Ver Mapa de Unidades de Suelos DR6, Municipio de Alvarado)

Este paisaje está comprendido entre los 300 y los 560 metros de altitud en el clima cálido semiseco.

Suelos de Abanicos. Los suelos desarrollados sobre conglomerados y arenas tobaceas del abanico de Ibagué presentan relieves planos a ligeramente inclinados, poco desarrollados, varían de muy superficiales a superficiales, presentan texturas medias a finas y alto contenido de bases.

Se presenta un complejo de fases de suelos Fluventic ustropepts, de profundidad moderada, familia franco gruesa, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente inclinada (3-7%), el símbolo en el mapa es PCsh8b (perfil J-5 y UT-07). (Ver Foto No. 20)

Se espacializaron como una consociación de fases de suelos Lithic ustropepts, familia francosa fina, mezclada, isohipertérmica, fase ligeramente plana (2%) y ligeramente inclinada (3%), símbolos en el mapa PCSs1ap (perfil PA-10) y PCSs2bp. Estos suelos no tienen riego, su uso se restringe a pastos naturales para ganadería extensiva.



FOTO No. 20: Suelo de Piedemonte. Perfil UT-07(vía la Palmita – Laguneta).

Se presenta un complejo con suelos de mayor grado evolutivo en donde se aprecian procesos de migración de arcillas; son neutros a alcalinos, saturación de sodio > 15%, bien drenados, de buena fertilidad; están clasificados como Typic natrustalfts, símbolo PCSs3cp (perfil J-10). Los Typic natrustalfts son familia arcillosa fina, montmorillonítica, isohipertérmica, fase ligeramente ondulada (7-12%).

Dentro de la misma unidad cartográfica se presenta un complejo de fases de suelos muy superficiales, clasificados como Lithic usthorthents, fase quebrada (12-25%), perfil PA-12. Símbolo PCSs3d.

Las tierras de relieve ondulado, presentan proceso erosivos y actualmente se dedican a pastos mejorados estrella y angleton (consociación), son suelos de escasa aptitud agrícola.

Los suelos de la consociación Vertic haplustalls, familia arcillosa fina, montmorillonítica, isohipertérmica, disponen de riego, son de fase plana (1%), son los que presentan mejor aptitud agrícola. El uso actual corresponde a asociación cultivos de arroz y sorgo con riego. El símbolo en el mapa corresponde a PCSs4a (perfil J-11 y J-7). (Ver mapa de Uso y Cobertura DR10)

A la anterior unidad cartográfica pertenece la consociación de fases de suelos clasificados como Typic ustropepts, familia francosa gruesa sobre esquelética arenosa mezclada, isohipertérmica, fase plana (2%), perfil J-14.

Los suelos del abanico de Venadillo presenta relieve ligeramente plano a plano, están ubicados entre los ríos Totare y La China; se clasifican como complejo Typic ustropepts, familias francosa fina sobre fragmental, mezclada y francosa gruesa sobre esquelética arenosa, mezclada; disponen de riego; son muy superficiales, limitados en su profundidad por mantos de piedra, de texturas finas a medias, tienen buenas propiedades químicas; son ligeramente ácidos a neutros y de fertilidad buena. El símbolo en el mapa corresponde a PCSs5ap (perfil J-8 y PA-6)

Estas tierras actualmente están utilizadas en cultivos de arroz y sorgo con riego (asociación).

Suelos de Glacis. Estos suelos se han desarrollado sobre relieves ligeramente planos a quebrados a partir de materiales coluvioaluviales de variada composición mineralógica.

El complejo de taludes y glacis, localizados en las disecciones del abanico, se clasifican como complejo Lithic natrustalfs, símbolo PCSsa (perfil P-A9) y complejo Lithic ustorthents, símbolo PCSs6dp (perfil P-A-9A). Son suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, neutros a alcalinos, de textura fina a moderada, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad buena, presentan erosión moderada a severa, limitados por abundante pedregocidad.

Los suelos Lithic natrustalfs, presentan familia arcillosa fina, montmorillonítica, isohipertérmica. Por las limitantes tan severas, estas tierras no presentan aptitud para la producción y por lo tanto se deben mantener con cobertura permanente. El uso actual se considera como el complejo vegetación arbustiva y pastos naturales.

La consociación Fluventic ustropepts familia francosa fina sobre fragmental, mezclada, símbolo en el mapa PCSs7app (perfil PA-7) y un complejo de estos

suelos con los de la familia francosa gruesa mezclada, símbolo PCSs8a (perfil J-5), disponen de riego, su fertilidad es buena, son neutros a alcalinos y sin erosión.

El uso actual de estos suelos se considera como asociación cultivos de arroz y sorgo con riego. (Ver mapa de Uso y Cobertura DR10).

Los limitantes para el uso de estas tierras son la superficialidad, el déficit de humedad y la presencia de pequeñas áreas cascajosas (> 60% de pedregocidad).

5.5.4. Suelos de valle y planicie aluvial. Este paisaje corresponde a las áreas que se extienden a lo largo de los ríos presentes en el municipio (Alvarado, la China), y las quebradas la Chumba y la Caima. Comprenden el 7,65% área total del Municipio.

Los relieves correspondientes son valles en vegas y albardón, donde se agrupan un complejo de fases de suelos clasificados como complejo Fluventic ustropepts de familias francosa gruesa y francosa gruesa sobre fragmental, mezclada, isohipertérmica, los símbolos en el mapa son VCSs1app con fases de pendiente a nivel (<1%) y ligeramente plana (2%) y pedregocidad por fragmentos de roca > 60% , los perfiles correspondientes son: PA-8 y J-6. (Ver Mapa de Unidades de Suelos DR6)

Se caracterizan estos suelos por ser moderados a muy profundos, ligeramente ácidos a casi neutros, bajos en contenido de materia orgánica. Fertilidad regular, saturados, ocasionalmente inundables, limitados por hidromorfismo¹⁴, pedregocidad sectorizada.

Dentro de la misma unidad cartográfica se agrupan un complejo de fases de suelos clasificados como complejo Typic ustifluvents de familia arenosa, mezclada, isohipertérmica, de pendiente ligeramente plana (1-3%), fase pedregosa con fragmentos de roca >60%, los perfiles correspondientes son J-9 y UT-04.

Por sus condiciones estas áreas deben mantener la vegetación natural boscosa, los sectores libres de fragmentos de roca presentan vocación para sostener pastos y cultivos de pancoger.

El uso actual está representado por complejo de vegetación arbustiva y pastos naturales en el sector de las quebradas la Chumba, la Caima y el río Alvarado; También se observan cultivos de arroz en áreas con riego. (Ver Mapa de Uso y Cobertura DR10)

En sectores de vegas en los ríos la China y Totare predomina la asociación cultivos de arroz y sorgo con riego.

¹⁴ Hidromorfismo: Nivel freático fluctuante entre 1 y 2 metros

En el sector correspondiente al subpaisaje planicie aluvial en relieve de abanico ligeramente plano, se presentan zonas en cultivos de arroz y sorgo sin riego y consociación pastos mejorados, en la parte media del río la China.

6. COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

6.1. INTRODUCCIÓN

El levantamiento de la Cobertura Vegetal y Uso Actual de la tierra trata de indicar, en forma espacial, la ocupación de la superficie terrestre en cuanto soporte del medio físico y como objeto de las diversas actividades que el hombre realiza sobre los recursos con el fin de satisfacer sus necesidades.

El termino “cobertura” se refiere a los diversos cuerpos “al natural” (vegetación, rocas, agua, etc.) que cubren la superficie terrestre. “Uso de la tierra”, por su parte, implica un ambiente “artificial” creado o modificado (positiva o negativamente) por el hombre para satisfacer sus necesidades tanto materiales como espirituales (cultivos, praderas, bosques, construcciones). (IGAC, 1994)

Todos los aspectos de Cobertura y Uso constituyen el objeto de la clasificación que los diversos niveles de estudio toman para mostrar o cuantificar los variados bienes y servicios que una determinada región ofrece o puede ofrecer para suplir las necesidades internas o foráneas.

6.2. EL SISTEMA DE COBERTURA Y USO ACTUAL

El sistema de levantamiento de Cobertura y Uso actual de la tierra es una adaptación (IGAC,1994) de los propuestos por la Unión Geográfica Internacional (Anderson, 1976), Forero (1981), IGAC (1987) y Vargas (1992). Para el estudio de la cobertura y uso actual del suelo del municipio de Alvarado (Tolima) se tomó como información básica el Proyecto Piloto Municipio de Alvarado – Departamento del Tolima Levantamiento Semidetallado de Suelos, 1994, realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC., posteriormente se realizaron ajustes comparativos con el mapa de uso y cobertura levantado por la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA (2002) con una escala de trabajo de 1:25.000, siendo incluidos en el mapa definitivo.

Este sistema contempla cuatro categorías, a saber: **Gran Grupo, Grupo, Subgrupo y Tipo.**

El Gran Grupo comprende los atributos generales de la Cobertura terrestre (Ej. Tierras agrícolas), mientras que el Grupo trata de definir la actividad principal que el hombre lleva a cabo (ej. Cultivos y parcelas). El Subgrupo señala las

características de una actividad particular (ej. Cultivos de ciclo corto, semiperennes, perennes). El Tipo designa la actividad específica o un aspecto concreto de la cobertura terrestre (ej. Arroz, sorgo).

La fase es una subdivisión de cualquier categoría y tiene por objeto resaltar aspectos útiles no considerados en las categorías (ej. Manejo de cultivo, riego).

6.3. UNIDAD DE MAPEO

En forma similar a los levantamientos de suelos, toda unidad que aparece delineada en un mapa tiene un símbolo. Se llama unidad de mapeo o una o más delineaciones que tienen el mismo símbolo.

Toda delineación puede contener una o varias de las clases señaladas anteriormente y su grado de pureza depende tanto de la complejidad o repartición espacial de las diferentes coberturas y usos como del detalle y escala a que se quiere representar tal distribución.

La Unidad Cartográfica, es un espacio delimitado en un mapa. Una unidad de esta naturaleza puede estar conformada de una o más unidades de cobertura. Los objetos y elementos no siempre se distribuyen ordenada y homogéneamente sobre la superficie de la tierra y en ocasiones forman agrupaciones intrincadas y entremezcladas, lo cual hace difícil su separación en clases puras. En el caso de del área de estudio tenemos pastos naturales entremezclados con cultivos, que dada su pequeña área no se pueden delimitar independientemente por lo tanto se toman los conceptos de Consociación, Asociación y Complejo.

Consociación : Es la unidad de mapeo que encierra una clase dominante en proporción igual o mayor al 70%.

Asociación : Es aquella unidad de mapeo que encierra dos o más clases, cada una de las cuales tiene menos del 70%.

Complejo : Es la unidad de mapeo que representa dos o más clases en un patrón tan intrincado que su separación resulta difícil aún a escalas mayores de 1:25000.

6.4. NIVELES DE LEVANTAMIENTO

Las categorías de la clasificación, sus clases y las unidades de mapeo permiten establecer cuatro (4) niveles de detalle en los levantamientos de Cobertura y Uso, los cuales se diferencian por medios utilizados para el análisis, por la intensidad de comprobación de campo (80%) y por el nivel categórico.

El levantamiento general permite hacer separaciones en consociaciones, asociaciones o complejos al nivel de grupos de Cobertura y Uso. El trabajo se basó en el estudio realizado por el IGAC, apoyado en un buen control de campo y posterior actualización con el estudio realizado por CORTOLIMA con un nivel de detalle ajustado a escala de trabajo 1:25.000.

Al nivel de semidetalle se separa en forma más precisa las asociaciones, consociaciones o complejos de subgrupos de Cobertura y Uso. Tanto la escala como la intensidad de comprobación de campo es mayor.

En general se puede afirmar que la Cobertura y Uso de la tierra dependen de las características del medio físico en el cual habita una comunidad.

Aunque especialmente el uso actual de la tierra es un elemento que puede cambiar en periodos cortos de tiempo, existen, localmente, ciertos factores no modificables (clima, relieve) que confieren una cierta estabilidad cíclica que es la que el reconocedor puede plasmar como Cobertura y Uso actual de una determinada región.

También influyen algunos factores de tipo económico y social como la incorporación de la fuerza de trabajo individual y familiar, el tamaño del área de explotación y el nivel de tecnología.

En el municipio de Alvarado, gran parte del área corresponde al denominado clima cálido semihúmedo y cálido semiseco según clasificación Caldas-Thornwaithe, caracterizado por precipitaciones pluviales anuales de unos 1500 mm distribuidos en dos períodos húmedos (Abril, Mayo y Septiembre, Octubre, Noviembre). En cuanto a temperatura se dice de temperaturas iguales o mayores de 24°C. El resto del municipio corresponde al clima templado ligeramente húmedo y templado semihúmedo los cuales corresponden a temperaturas comprendidas entre los 17,5°C y los 24°C.

La vegetación original ha sido talada casi en su totalidad para dar paso a la agricultura y la ganadería que son las ocupaciones económicas principales del municipio con 6197.76Has. (18.03%) y 16186.18 Has. (47.08%) en su orden, aproximadamente.

Las características del clima y de las pendientes, junto con la naturaleza de los materiales, la intensidad de la explotación y las técnicas empleadas condicionan áreas degradadas con diversa intensidad, en el municipio las áreas erosionadas ocupan 1318.54 hectáreas aproximadamente, equivalentes al 3.83%.

Aquellas áreas planas o inclinadas, mecanizables que pueden disponer de riego, principalmente de inundación, mantienen una ocupación en cultivos de ciclo corto (arroz / sorgo) en forma continua o alternando con la ganadería.

Donde el riego no ha sido establecido los cultivos son de secano o la actividad dominante es la ganadería, en general con pastos naturales aunque en sectores se han introducido el pasto estrella, angletón y brachiaria.

Algunos sectores dotados con riego por goteo han sido cultivados con frutales entre los que se destacan la guanábana, el mango y los cítricos.

La franja cercana a los 1000 metros de altitud corresponde a una transición entre el llamado clima cálido semihúmedo y el templado semihúmedo; esta condición restringe la utilización de la tierra a un pastoreo extensivo que en gran parte conlleva una degradación moderada.

En las partes altas del municipio (>1200 m.s.n.m.), el clima es más benigno y la mejor distribución de las lluvias permite una variedad de cultivos bien sea semiperennes como la caña panelera, el plátano, la yuca o perennes como el café y el aguacate.

Frecuentemente estos cultivos alternan con pastos naturales. El área ocupada por bosques tanto naturales como plantados es exigua, en contraposición a la de tierras erosionadas. Las áreas ocupadas por construcciones y represas son escasas.

6.5. USOS

Los tipos de Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo encontrados en el municipio de Alvarado, (Ver Mapa de Uso y Cobertura DR10, Municipio de Alvarado y Tabla No. 48), , son los siguientes:

6.5.1 USO AGRÍCOLA

6.5.1.1. Consociación Cultivos de Arroz (CA1). A este tipo de uso corresponden las grandes extensiones de cultivos semestrales de arroz con riego y sin riego, los primeros se localizan en la parte plana del municipio, desde los 275 metros hasta los 600 m.s.n.m., más exactamente en las siguientes veredas: La Tebaida, La Chumba, Vallecitos, Rincón Chipalo, Caldas Viejo, El Barro, Sector Calicanto, Sector Moyones y Sector La Arenosa. Los segundos se ubican en áreas de la parte plana entre los 275 y los 700 m.s.n.m., y por lo general cerca de los ríos Alvarado, La Caima, Chipalo y Totare, las veredas en las que se localiza este uso son : La Tebaida, La Chumba, Hatico-Tamarindo, La Palmita, Vallecitos, Caldas Viejo, Rincón Chipalo, Casitas, Potrerito y Sector La Arenosa. Estos cultivos ocupan 3262.12 hectáreas, (9.49%) del total del área municipal.

6.5.1.2. Consociación Cultivos de Sorgo con Riego (Cso). A este tipo de uso corresponden las extensiones de cultivos semestrales de sorgo con riego

existentes en la parte plana del municipio, entre los 300 y 400 m.s.n.m., en áreas localizadas entre las veredas Caldas Viejo y Rincón Chipalo, este cultivo ocupa un área de 40.12 Has. (0.11%) del área total del municipio.

6.5.1.3. Consociación Cultivos de Maíz (Cma). En este uso se encontraron 114,02 Has. (0,33%) del total del territorio del Municipio de Alvarado, localizadas en las veredas Hatico Tamarindo, La Tebaida, La Mina y La Chumba, ocupando áreas entre los 600 y los 1.000 m.s.n.m.

6.5.1.4. Consociación Cultivos de Caña Panelera (CS1). A este uso corresponde el cultivo semiperenne de la caña panelera; se puede localizar dicho uso en la parte alta del municipio que corresponde a las veredas de La Tebaida, la Mina, La Chumba, La Violeta, Laguneta, La Tigrera, Montegrande, Cumina, Totarito, Los Guayabos, Vallecitos, Mercadillo, Juntas, Potrerito, Veracruz y Guamal, los cuales ocupan desde los 700 a los 1.400 m.s.n.m. En este uso se encontraron 517.52 Has., el 1,51% del total del área del municipio de Alvarado.

6.5.1.5. Asociación Cultivos de Caña Panelera y Café (CS1CP). Este arreglo está localizado en la zona altimétrica comprendida entre los 1.200 y los 1.400 m.s.n.m., correspondiente a las vereda Juntas. Los cultivos de Caña Panelera y cultivos de café, se encuentran entremezclados en proporciones similares y ocupando el 0,22% del territorio municipal (75.52 Has.).

6.5.1.6. Asociación Cultivos de Caña Panelera y Horticultura (CS1Ht). El arreglo de cultivos de caña panelera y hortalizas se localiza en inmediaciones de la vereda los Guayabos, entre los 800 y 1000 m.s.n.m., ocupa un área de 47.52 Has, equivalentes al 0.14% del total municipal.

6.5.1.7. Asociación Cultivos de Caña Panelera y Plátano (CS1PI). Esta asociación se localiza en las veredas Guamal y Casitas, ocupando un área de 50.52 Has, equivalente al 0.15% del total del área municipal. El piso altitudinal de este arreglo esta comprendido entre los 800 y 1000 m.sn.m.

6.5.1.8. Asociación Cultivos de Caña Panelera y Pastos manejados (CS1IH). Esta asociación se localiza en las veredas Cruce los Guayabos, Juntas, Montegrande, entre los 800 y 1200 m.s.n.m, con un área de 261.02 Has, equivalentes al 0.76% del total del territorio municipal.

6.5.1.9. Asociación Cultivos de Caña Panelera y Pastos naturales (CS1NH2). El arreglo cultivos de caña panelera y pastos naturales, ocupan un área de 23.22 Has, equivalentes al 0.07% del total municipal y se encuentran entre los 1200 y 1400 m.s.n.m. en la vereda Juntas.

6.5.1.10. Asociación Cultivos de Caña Panelera y Pastos enastrojados (CS1Pr). El arreglo cultivos de caña panelera y pastos naturales, ocupan un área

de 21.02 Has, equivalentes al 0.66 % del total municipal, localizado en la vereda La Tebaida entre los 800 y 1000 m.s.n.m.

6.5.1.11. Asociación Cultivos de Caña Panelera, Café y Horticultura (CS1CPHt). Este uso corresponde al piso altitudinal entre los 1000 y 1200 m.sn.m. Ocupa un área de 234.22 Has, el 0.68% del territorio municipal, localizado en las veredas Los Guayabos, Convenio y Mercadillo.

6.5.1.12. Asociación Cultivos de Caña Panelera, Pastos manejados y Bosque secundario (CS1IHBS). El arreglo cultivos de caña panelera, pastos manejados y horticultura ocupa un área de 53.92 Has, equivalentes al 0.16% del territorio municipal, ocupando el piso altitudinal entre 1000 y 1200 m.s.n.m., ubicado en la vereda Totarito.

6.5.1.13. Asociación Cultivos de Caña Panelera, Pasto manejado y cultivos de Café (CS1IHCP). Este uso del suelo, se ubica en las veredas Potrerito, Veracruz, Cuminá, Totarito. Se distribuye entre los 800 y 1400 m.s.n.m, ocupa 544.62 Has, equivalentes al 1.58% del total del territorio municipal.

6.5.1.14. Asociación Cultivos de Caña Panelera, Pasto manejado y Horticultura (CS1IHt). Este uso se localiza en la vereda Los Guayabos entre los 800 y 1000 m.s.n.m., ocupa un área de 33.52 Has, equivalentes al 0.10% del área total municipal.

6.5.1.15. Asociación Cultivos de Caña Panelera, Pasto manejado y Pasto enrastrado (CS1IHPr). Esta asociación se localiza en las veredas Montegrande y La Tigra, entre los 1200 y 1400 m.s.n.m., ocupa un área de 59.32 Has, equivalentes al 0.17% del total del territorio municipal.

6.5.1.16. Consociación Cultivos de Hortalizas (CHt). La consociación se localiza en la vereda La Chumba, entre los 600 y 800 m.s.n.m., ocupa el 0.03% (10.12 Has) del total municipal.

6.5.1.17. Consociación Cultivos Perennes Frutales (CP1). En este uso de cultivos perennes frutales, encontramos los cultivos de *Persea americana* (Aguacate), *Manquifera indica* (Mango), Cítricos, etc. Este uso ocupa (55.32 Has). Equivalente al 0,16% del área total del municipio. Rincón Chipalo, Caldas Viejo, El Convenio, los Guayabos, son las veredas en las cuales se encuentran estos cultivos frutales. Estos cultivos no están localizados sobre una franja altitudinal específica, por ejemplo, en la parte plana del municipio se localizan entre los 300 y los 500 metros de altura y en la parte montañosa municipal entre los 900 y los 1.350 metros sobre el nivel del mar.

6.5.1.19. Consociación Cultivos de Café (CP). Los cultivos de café se encuentran dispersos a lo largo del relieve montañoso del territorio de Alvarado

entre los 800 y 1200 m.s.n.m., comprenden las veredas de Potrerito, Veracruz, Totarito, Los Guayabos, Cuminá, Montegrande, Vallecito, La Violeta, Piedras Blancas. Ocupan un área de 103.92 Has, equivalentes al 0.30% del área total del territorio municipal.

6.5.1.20. Asociación Cultivos de Café y Hortalizas (CPHt). La asociación se localiza en la vereda Montegrande, entre los 1000 y 1200 m.s.n.m., ocupa el 0.18% (60.82 Has) del total municipal.

6.5.1.21. Asociación Cultivos de Café y Plátano (CPPI). La asociación se localiza en la vereda Montegrande, entre los 1000 y 1200 m.s.n.m., ocupa el 0.19% (65.52 Has) del total municipal.

6.5.1.22. Asociación Cultivos de café y Pastos Manejados (CPIH). La asociación se localiza en la vereda la , entre los y m.s.n.m., ocupa el 0.01% (3.62 Has) del total municipal.

6.5.1.23. Asociación Cultivos de Café y Pastos Enrastrados (CPPr). La asociación se localiza en la vereda La Violeta, entre los 1200 y 1400 m.s.n.m., ocupa el 0.15% (50.92 Has) del total municipal.

6.5.1.24. Asociación Cultivos de Café, Caña Panelera y Plátano (CPCS1PI). La asociación se localiza en la vereda Montegrande, entre 1000 y 1200 m.s.n.m. ocupando 58.52 Has, equivalente al 0.17% del territorio municipal.

6.5.1.25. Asociación Cultivos de Café, Bosque y Frutales (CPBSCP1). Este arreglo se localiza en las veredas Vallecito y Totarito, entre los 1200 y 1400 m.s.n.m. Ocupando un área de 192.82 Has, equivalentes 0.56% del territorio municipal.

6.5.1.26. Asociación Cultivos de Café, Bosqué y Hortalizas (CPBsHt). La asociación cultivos de café, bosque y hortalizas se localiza en la vereda Juntas, entre los 1200 y 1400 m.s.n.m., ocupando un área de 9.52 Has, equivalente al 0.03% del área municipal.

6.5.1.27. Asociación Cultivos de Café, Plátano y Bosque secundario (CPPIBs). Este uso se localiza en las veredas Los Guayabos y Mercadillo, entre los 800 y 1000 m.s.n.m., ocupando un área de 171.02 Has, equivalentes al 0.50% del área total del territorio municipal.

6.5.1.28. Asociación Cultivos de Plátano y Caña Panelera (PICS1). Este uso se localiza en la vereda Juntas, entre los 1200 y 1400 m.s.n.m., ocupando un área de 20.42 Has, equivalentes al 0.06% del total del área del municipio.

6.5.1.29. Asociación Cultivos Frutales, Café y Plátano (CP1CPPI). La asociación cultivos frutales, café y Plátano, ocupan un área de 49.12 Has, entre los 800 y 1000 m.s.n.m., equivalentes al 0.14% del área total municipal y se localiza en la vereda Juntas.

6.5.1.30. Consociación Plantaciones de Guadua (Gu). Este uso se ubica en las veredas Convenio y Vallecitos, sobre un área de 58.42 Has, equivalentes al 0.17% del área municipal, entre los 800 y 1000 m.s.n.m.

6.5.2 USO PRADERAS

6.5.2.2 Consociación Pasto natural (NH). Esta cobertura de pastos naturales es significativa en cuanto a extensión para el municipio de Alvarado, ya que ocupa un área de 1572.02 Has, el 4.57% del área total . Esta cobertura se observa en casi todos los pisos altitudinales del municipio (200-1.400 m.s.n.m.) y como especie predominante de estos pastos naturales se tiene el *Hyparrhenia rufa* (pasto puntero), estas largas extensiones de pasto natural se les encuentra acompañadas de algunas especies arbustivas y arbóreas como : *Croton leptostachyus* (mosquero), *Psidium gyanensis* (guayabo de loma), *casseearia corymbosa* (ondequera), *Chloroleucon bogotense* (angarillo), *Fagara culantrillo* (tachuelo espinoso), *Fagara rigida* (Tachuelo), *Pithecellobium samán* (samán), *Pseudosamanea quachapele* (iguá) y *Senegalia affinis* (palo bayo). Estas zonas de pastos están dedicadas a la ganadería extensiva de doble propósito. Además del pasto puntero también se encuentran los siguientes pastos : *Panicum maximum* (pasto india), *Boutelona filiformis* (pasto teatino) y *panicum purpuracens* (pasto pará). Dichos pastizales se observan en las siguientes veredas : Montegrande, Convenio, Potrerito, Casitas, Guamal, Cabecera del Llano, Santo Domingo, Cruce los Guayabos, Mercadillo, El Barro, Caldas Viejo, Vallecitos, Pedregosa, Laguneta, La Caima, Hatico-Tamarindo, La Chumba, La Tebaida, La Mina, La Palmita, Rincón Chipalo, Sector Calicanto, Sector Moyones y Sector La Arenosa.

6.5.2.3 Consociación Pastos manejados (IH). En este uso de pastos mejorados se nota el predominio del *Cynodon niemfuensis* (pasto estrella) sobre el *Dichantium aristatum* (ángleton), pasto tradicional como el Colusuana (de amplia distribución en las praderas), marcan la producción de ganadería extensiva de mayor distribución en la zona plana del municipio, principalmente en las veredas : Casitas, Rincón Chipalo, Caldas viejo, Sector La Arenosa, La Palmita y Hatico-Tamarindo, abarcando una franja que va desde los 200 a los 400 metros de altitud, el área ocupada por este uso es significativa en cuanto al uso de tecnología aplicada, siendo aquella de 5.612.76 Has. (16,33%) del total del área del municipio de Alvarado.

6.5.2.4 Consociación Pastos Enrastrados (Pr). Corresponde a praderas con deficiente manejo, utilizadas para actividades de ganadería extensiva de doble

propósito con baja capacidad de sostenimiento, las pasturas se encuentran entremezcladas con especies no leñosas y especies arbustivas. La consociación se distribuye ampliamente en las veredas El Barro, Rincón Chipalo, Caldas Viejo, Hatico Tamarindo, La Tebaida, La Mina, La Caima, La Violeta, Laguneta, Piedras Blancas, La Guaruma, La Tigrera y Vallecitos, entre los 400 y 1200 m.s.n.m. Ocupan 699.02 Has, equivalentes al 2.03% del territorio municipal.

6.5.2.5 Asociación Pastos Naturales y Pastos Enrastrados (NHPr). Este tipo de praderas se encuentran distribuidas en las veredas La Tebaida, Chumba, Hatico Tamarindo, entre los 600 y 800 m.s.n.m., ocupando un área de 1328.22 Has, (3.86%) del área total municipal. Son praderas con pastos naturales dentro de los cuales se introdujo pastos mejorados con mantenimiento inadecuado, actualmente en producción de ganadería extensiva de doble propósito con baja capacidad de sostenimiento animal.

6.5.2.6 Complejo Pasto Natural y Tierra Erial (NHTe). Este uso comprende pastos naturales con suelos con problemas de profundidad efectiva (suelos endurecidos, Hard pan) y erosionados, son áreas en descanso. Comprenden sectores en las veredas Rincón Chipalo (300 m.s.n.m.) y Hatico Tamarindo (600 m.s.n.m), ocupan una extensión de 147.62 Has, equivalentes al 0.43% del área total municipal.

6.5.2.7 Asociación Pasto natural y Rastrojo (NHRa). Son áreas que ocupan diferentes sectores que por razones topográficas y de pendiente se encuentran en descanso se diferencian tres sectores: veredas la Caima, Guaruma, Laguneta, Pedregosa con una altura sobre el nivel del mar entre 800 y 1200; Cabecera del Llano, Santo Domingo y el Barro, entre los 400 y 800 m.s.n.m.; Convenio, La Tigrera, Convenio, La Palmita, entre los 800 y 1200 m.s.n.m. Abarcan una extensión de 3.298.22 Has, que equivalen al 9.59% del área total del territorio municipal.

6.5.2.8 Asociación Pasto natural y Cultivos de Caña Panelera (NHCS1). Este uso se ubica en la vereda Potrerito, sobre un área de 26.32 Has, equivalentes al 0.08% del área municipal, entre los 800 y 1000 m.s.n.m.

6.5.2.9 Asociación Pasto Natural y Plantaciones de Guadua (NHGu). Este uso se ubica en la vereda Montegrande, sobre un área de 16.92 Has, equivalentes al 0.06% del área municipal, entre los 100 y 1200 m.s.n.m.

6.5.2.10 Asociación Pasto natural y Cultivos de Plátano (NHPI). La asociación pasto natural y cultivo de plátano se localiza en la vereda La Tebaida a una altura sobre el nivel del mar entre los 600 y 800, ocupa un área de 19.92 Has, equivalente al 0.06% del área total del municipio.

6.5.2.11 Asociación Pastos naturales y pastos manejados (NINH). Este uso se localiza en las veredas Rincón Chipalo, La Tebaida, La Chumba, entre los 300

y 600 m.s.n.m. ocupa un área de 225.78 Has, que corresponden al 0.66% del área total municipal.

6.5.2.12 Asociación Pastos Naturales y Frutales (NHCP1). La asociación pastos naturales y frutales, se localiza en la vereda La Caima, entre los 1.000 y 1.200 m.s.n.m., ocupando un área de 5.02 Has (el 0.01% del área del territorio).

6.5.2.13 Asociación Pastos naturales y Cultivos de Café (NHCP). El arreglo pastos naturales y cultivos de café, se localiza en la vereda Montegrande, entre los 800 y 1000 m.s.n.m., ocupa un área de 7.22 Has (el 0.02% del área municipal).

6.5.2.14 Asociación Pastos naturales y Bosques (NHBs). La asociación pastos naturales y bosques ocupan 517.32 Has (1.50% del área total del territorio municipal), distribuidas en las veredas Potrerito, Casitas, Guamal, a una altura sobre el nivel del mar entre los 500 y 800 metros.

6.5.2.15 Asociación Pastos naturales, Bosques y Café (NHBsCP). La asociación pastos naturales y bosques ocupan 17.32Has (0.05% del área total del territorio municipal), distribuidas en las veredas, a una altura sobre el nivel del mar entre los y metros.

6.5.2.16 Asociación Pastos naturales, Cultivos de Plátano y Caña panelera (NHPICP). Esta asociación comprende las veredas de Casitas y Guamal, ubicadas entre los 600 y 800 m.s.n.m., ocupando un área de 140.92 Has (0.41% del área territorial municipal).

6.5.2.17 Asociación Pastos naturales, Bosques y Tierras Eriales (NHBsTe). Esta asociación se localiza en la vereda Guamal, entre los 600 y 800 m.s.n.m., ocupando un área de 26.42 Has (0.08% del área territorial municipal).

6.5.2.18 Asociación Pastos naturales, Cultivos de Café y Caña (NHCPs1). Esta asociación se localiza en la vereda Montegrande, entre los 600 y 800 m.s.n.m., ocupando un área de 93.42 Has (0.27% del área territorial municipal).

6.5.2.19 Asociación Pastos naturales, Cultivos Frutales y Rastrojos (NHCP1Ra). Esta asociación se localiza en la vereda La Caima, entre los 1000 y 1200 m.s.n.m., ocupando un área de 43.42 Has (0.13% del área territorial municipal).

6.5.2.20 Asociación Pastos manejados y Cultivos de Frutales (IHCP1). Esta asociación se localiza en la vereda Cabecera de Llano, entre los 400 y 600 m.s.n.m., ocupando un área de 11.22 Has (0.03 % del área territorial municipal). Su uso esta relacionado con la ganadería semiintensiva y agricultura comercial de frutales.

6.5.2.21 Asociación Pastos manejados y Rastrojos (IHRa). Esta asociación tiene como uso la ganadería semiintensiva, protección, conservación, reserva de tierra y albergue fauna silvestre. Ocupa una amplia zona en las veredas Rincón Chipalo, Caldas Viejo, Cabecera del Llano, El Barro, Santo Domingo, Cruce Los Guayabos, y Guamal, en un piso térmico que va entre los 300 y 800 m.s.n.m. El área es de 1864.22 Has que equivalen al 5.42% del territorio municipal.

6.5.2.22 Asociación Pastos manejados y Tierra erial (IHTe). Pequeña área de 12.02 Has con un uso limitado para la ganadería semiintensiva, reserva de tierra y albergue de fauna silvestre, corresponde al 0.03% del área total del municipio, esta ubicada en las veredas Santo Domingo y El Barro, entre los 400 y 500 m.s.n.m.

6.5.2.23 Asociación Pastos manejados y cultivos de Caña panelera (IHCP). La asociación tiene como uso la ganadería semiintensiva combinada con la agricultura comercial semestral y/o anual, se localiza en la vereda Montegrande, entre los 1200 y 1400 m.s.n.m. Ocupa un área de 131.82 Has (0.38% del área municipal).

6.5.2.24 Asociación Pastos manejados , cultivos de Caña panelera y Café (IHCS1CP). Area de 109.92 Has (0.32% del área municipal), dedicada a actividades de ganadería semiintensiva y a la agricultura comercial semestral y/o anual. Se localiza en las veredas Montegrande y la Tigrrera entre los 1200 y 1400 m.s.n.m.

6.5.2.25 Asociación Pastos manejados Horticultura y cultivos de Caña panelera (IHtCP). Area de 37.62 Has (0.11% del área municipal), dedicada a actividades de ganadería semiintensiva y a la agricultura comercial semestral y/o anual. Se localiza en las veredas Vallecitos y la Tigrrera entre los 1200 y 1400 m.s.n.m.

6.5.2.26 Asociación Pastos enrastrados y Pastos naturales (PrNH). Áreas de tierra en descanso, albergue de fauna y reserva de tierras, ocupan 162.92 Has (0.47% del área municipal). Se localiza en las veredas Caldas Viejo, El Barro, Santo Domingo, entre los 400 y 500 m.s.n.m.

6.5.2.27 Complejo pastos enrastrados y Tierra Erial (PrTe). Áreas de tierra en descanso, albergue de fauna y reserva de tierras, ocupan 304.42 Has (0.89% del área municipal). Se localiza en las veredas Caldas Viejo, El Barro, Santo Domingo, entre los 400 y 500 m.s.n.m.

6.5.2.28 Asociación Pastos enrastrados y Bosques (PrBs). Áreas de tierra en descanso, albergue de fauna y reserva de tierras, ocupan 31.02 Has (0.09% del área municipal). Se localiza en la vereda Casitas los 500 y 600 m.s.n.m.

6.5.2.29 Asociación Pastos enrastrados y Rastrojos (PrRa). Áreas de tierra en descanso, albergue de fauna y reserva de tierras, ocupan 2750.22 Has (8.00% del área municipal). Se localiza en las veredas Hatico Tamarindo y La Tebaida 500 y 1000 m.s.n.m.

6.5.2.30 Asociación Pastos enrastrados, cultivos de Café y Caña Panelera (PrCPCS1). Áreas de tierra en ganadería semiintensiva y agricultura comercial semestral y/o anual, ocupan 84.72 Has (0.25% del área municipal). Se localiza en las veredas La Violeta entre los 1200 y 1400 m.s.n.m.

6.5.2.31 Asociación Pastos enrastrados, cultivos de Café y Caña panelera (PrNHTE). Es un sector en la vereda Rincón Chipalo con uso para la ganadería semiintensiva y agricultura comercial semestral, ocupa un área de 163.22 Has, (0.47% del área total municipal), entre los 200 y 300 m.s.n.m.

6.5.3. USO VEGETACION ARBUSTIVA

6.5.3.1. Consociación Rastrojos (Ra). Áreas de tierra sin actividad agropecuaria, áreas en descanso, albergue de fauna, sucesión natural, ocupan 2867.92 Has (8.34% del área municipal). Se localiza en diferentes sectores entre los 400 y 1400 m.s.n.m., veredas Casitas, Guamal, Cabecera del Llano, El Barro, Caldas Viejo, Santo Domingo, Cruce Los Guayabos, Mercadillo, Rincón Chipalo, Caldas Viejo, Pedregoza, Vallecitos, Hatico Tamarindo, Laguneta, La Palmita, La Chumba, La Tebaida, Piedras Blancas, La Caima.

6.5.3.2 Asociación Rastrojos y Pastos Naturales (Ra NH). Corresponde a sectores que ocupan 1206.72 hectáreas (3.51% del área municipal). Son áreas en actividad agropecuaria, áreas en descanso, Baja carga animal, Ganadería extensiva; ubicadas en las veredas Vallecitos, Convenio, Caldas Viejo, entre los 600 y 1200 m.s.n.m.; veredas La Palmita, Pedregoza, entre los 400 y 1200 m.s.n.m.; veredas Laguneta, La Caima, entre los 800 y 1000 m.s.n.m.; veredas Hatico Tamarindo, La Tebaida, La Chumba, entre los 500 y 900 m.s.n.m, y los sectores de Calicanto, Moyones y La Arenosa. Este complejo está representado por especies como : *Hyparrhenia rufa* (pasto puntero), *Ardisia foetida* (mortiño), *Fagara monophylla* (molo), *Rapanea guyanensis* (cucharo), *Fagara rigida* (Tachuelo), *Guazuma ulmifolia* (Guacimo) y *Fagara culantrillo* (tachuelo espinoso).

6.5.3.3 Asociación Rastrojos y Bosque Secundario (RaBs). Son sectores de tierras sin uso, áreas en descanso, Tierras para el albergue de Fauna, áreas de reserva de tierras. Ocupan 8.32 hectáreas (0.02% del total del territorio municipal) Ubicada en la vereda Caldas Viejo entre los 500 y 600 m.s.n.m.

6.5.3.4 Asociación Rastrojos y Cultivos de Café (RaCP). Dicha asociación Comprende tierras con bajo uso agrícola, áreas en descanso, albergue de fauna, reserva de tierras. Ocupan aproximadamente 19.72 Has. Corresponden al 0,06%

del área del municipio. Esta asociación se localiza en las veredas Violetas y Cumina, entre los 1200 y 1400 m.s.n.m. se puede encontrar cafetales en cultivos tradicionales y /o tecnificados, así como, con sombrío o sin sombrío.

6.5.3.5 Complejo Rastrojos, Pastos naturales y Tierra Erial (RaNHTE).

Corresponde a sectores de tierras con bajo uso agrícola, áreas en descanso, áreas de albergue de fauna y áreas de reserva de tierras. Se localizan en las veredas Convenio, Caldas Viejo, Vallecitos, entre los 500 y 1000 m.s.n.m. Ocupan aproximadamente 645.22 hectáreas, equivalentes al 1.88% del territorio municipal.

6.5.4 USO BOSQUES

6.5.4.1 Consociación Bosque Natural Secundario (Bs). Son áreas dedicadas a la protección, conservación, albergue de fauna silvestre y al leñateo. Ocupan diferentes sectores del área del territorio municipal ,aproximadamente 1386.32 hectáreas, equivalentes al 4.03% del área total. Se localizan en las veredas: Potrerito, Casitas, Guamal, Totarito, Cabecera del Llano, Juntas, Montegrande, La Tigra, Vallecitos, Guaruma, Piedras Blancas, La Caima, Laguneta, entre los 400y 1400 m.s.n.m.

6.5.4.2 Asociación Bosque Secundario y Plantaciones de Guadua (BsGu).

Corresponde a sectores con áreas para la protección, conservación, albergue de fauna silvestre, leñateo y ampliación de la frontera agrícola por actividades forestales con plantaciones de guadua, estas áreas se localizan en las veredas Caldas Viejo, Convenio y Vallecitos, entre los 400 y 1000 m.s.n.m. Ocupan 183.22 hectáreas, equivalentes al 0.53% del territorio municipal.

6.5.4.3 Asociación Bosque Secundario y Frutales (BsCP1).

Corresponde a sectores con áreas para la protección, conservación, albergue de fauna silvestre, leñateo y ampliación de la frontera agrícola por actividades agrícolas con plantaciones de frutales, principalmente aguacate. Estas áreas se localizan en las veredas Mercadillo, Convenio y Vallecitos, entre los 600 y 1000 m.s.n.m. Ocupan 69.5 hectáreas, equivalentes al 0.20% del territorio municipal.

6.5.4.4 Asociación Bosque Secundario y Cultivos de Plátano (BsPI).

Corresponde a sectores con áreas para la protección, conservación, albergue de fauna silvestre, leñateo y ampliación de la frontera agrícola por actividades agrícolas con plantaciones de plátano. Estas áreas se localizan en las veredas: La Palmita y Hatico Tamarindo, entre los 400 y 500 m.s.n.m. Ocupan 44.82 hectáreas, equivalentes al 0.13% del territorio municipal.

6.5.4.5 Asociación Bosque Secundario y Cultivos de Café (BSCP).

Corresponde a sectores con áreas para la protección, conservación, albergue de fauna silvestre, leñateo y ampliación de la frontera agrícola por actividades agrícolas con plantaciones de café. Estas áreas se localizan en las veredas:

Potrerito, Veracruz, Casitas, Guamal, Totarito, Cuminá, Santo Domingo, Cruce Los Guayabos, Vallecitos, Pedregoza, La Tigrera, Montegrande, Guaruma, Violeta, Laguneta, La Caima, La Mina, La Tebaida, entre los 600 y 1200 m.s.n.m. Ocupan 991.19 hectáreas, equivalentes al 2.88% del territorio municipal.

6.5.4.6 Asociación Bosque Secundario y Rastrojo (BSRa). Corresponde a sectores con áreas para la protección, conservación, albergue de fauna silvestre, leñateo y ampliación de la frontera agrícola por actividades agrícolas con cultivos transitorios. Esta área se localiza en la vereda La Tigrera, entre los 1000 y 1200 m.s.n.m. Ocupan 10.82 hectáreas, equivalentes al 0.03% del territorio municipal.

6.5.4.7 Asociación Bosque Secundario y Pastos Naturales (Bs NH). Son sectores con áreas para Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, En las veredas Totarito, Cuminá, Los Guayabos, Juntas (1000 a 1400 m.s.n.m), Vallecitos, Pedregoza, Tigrera (600 a 1000 m.s.n.m), La Caima y Violeta (1200 a 1400 m.s.n.m), se encuentran pastos como el puntero (Hyparrhenia rufa), teatino (Bouteloua filiformis), pará (Panicum purpuracens) y bosques secundarios con especies como: Croton leptostachyus (mosquero), Psidium gyanensis (guayabo de loma), casseearia corymbosa (ondequera), Chloroleucon bogotense (angarillo), Fagara culantrillo (tachuelo espinoso), Fagara rigida (Tachuelo), Pithecellobium samán (samán), Pseudosamanea guachapele (iguá) Pithecellobium lanceolatum (payandé), Schelea butyracea (palma de vino), Fagara monophylla (Molo), Guazuma ulmifolia (Guacimo), corymbosa, Cecropia peltata (yarumo), Chlorophora tinctoria (dinde) y Guarea trichilioides (bilibili). Ocupan un área de 22.12 hectáreas, equivalentes al 0.06% del territorio municipal.

6.5.4.8 Asociación Bosque Secundario, cultivos de Café y Plátano (BSCPPI). Son áreas dedicadas a la Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, Agricultura Comercial Semipermanente con establecimiento de cultivos de café y plátano. Areas localizadas en las veredas entre los y m.s.n.m, ocupan 420.52 hectáreas, equivalentes al 1.22% del área total municipal.

6.5.4.9 Asociación Bosque secundario, cultivos de Café y Pastos manejados (BSCPIH). Comprende áreas para Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, Agricultura Comercial Semipermanente, con café tradicional y tecnificado, pastos para ganadería. Se localizan en las veredas Casitas y Guamal, entre los 600 y 800 m.s.n.m. Ocupa el 0.14 % del área municipal, equivalente a 47.92 hectáreas.

6.5.4.10 Asociación Bosque secundario, cultivos de Café y Frutales (bscp1). Son áreas localizadas en las veredas Montegrande, La Tigrera, Convenio y La Violeta entre los 800 y 1400 m.s.n.m, ocupan una extensión de 395.62 hectáreas, equivalentes al 1.15% del área total municipal. Están dedicadas

principalmente a la Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, y a la Agricultura Comercial Semipermanente.

6.6. SIN USO AGRICOLA Y/O FORESTAL.

6.6.1 Consociación Tierras eriales (Te). Procesos erosivos activos, en este uso encontramos los suelos erosionados por las diferentes acciones antrópicas, pero, primordialmente por el sobrepastoreo de los animales vacunos, en este problema se evidencia la necesidad de promulgar acciones inmediatas que conlleven a corregir el daño ambiental. Son áreas que ocupan aproximadamente 10.62 Has., lo que corresponde al 0.03% del total del territorio de Alvarado. Este proceso antrópico degenerativo de suelos se encuentra ubicado en las siguientes veredas : Potrerito, El Barro, Laguneta. Estas tierras erosionadas se encuentran en la franja de altura de los 400 metros hasta los 1000 m.s.n.m.

6.6.2 Complejo Tierra Erial y Pastos Naturales (TE NH). Esta unidad es el resultado del proceso erosivo ocasionado por el sobrepastoreo en la región, se pronostica en un futuro no muy lejano y debido a la presencia compartida de pastos naturales, que el pisoteo del ganado existente en la zona, terminará convirtiendo estas 211.12 Has. (0.61%) en tierras totalmente erosionadas. Las veredas que presentan este problema son : La Palmita, Rincón Chipalo, Caldas Viejo y Hatico-Tamarindo, en altitudes entre los 400 y 500 m.s.n.m.

6.6.3 CONSOCIACION CUERPOS DE AGUA (H). Los cuerpos de agua estan representados por represas o reservorios de agua construidas por los dueños de las grandes fincas en la zona plana, con el fin de dar irrigación a los cultivos anuales de arroz y sorgo, se localizan las cuatro represas de mayor tamaño, en las veredas : Caldas Viejo y en los tres sectores Calicanto, Moyones y la Arenosa. Estas ocupan 26,1 has.

6.6.4 Zona Urbana (Zu). Este tipo de uso corresponde básicamente a construcciones y edificaciones hechas por el hombre, las cuales están definidas espacialmente y para el caso corresponden a la cabecera municipal y cinco centros poblados rurales (Rincón Chipalo, Caldas Viejo, Veracruz, Totarito y la Tebaida) , los cuales ocupan 102.61 Has. el 0,3% del total del territorio municipal.

Las diferentes áreas y símbolos, para cada una de las unidades de cobertura, se detallan en la tabla 49. La espacialización de las unidades de cobertura se observan en el mapa de Uso y Cobertura DR10

TABLA No. 49: COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA, MUNICIPIO DE ALVARADO.

UNIDADES DE COBERTURA	DESCRIPCIÓN		AREA Has	%AREA	INDI. PROT. HID.
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE ARROZ	Agricultura comercial semestral y/o anual	CA1	3262.12	9.49	1.0
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE SORGO	Agricultura comercial semestral y/o anual	Cso	40.12	0.12	1.0
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE MAIZ	Agricultura comercial semestral y/o anual	Cma	114.02	0.33	1.0
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA	Agricultura comercial semestral y/o anual	CS1	517.52	1.51	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA Y CAFÉ	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1CP	75.52	0.22	0.7
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y HORTICULTURA	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1Ht	47.52	0.14	0.7
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PLATANO	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1PI	50.52	0.15	0.7
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PASTOS MANEJADOS	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1IH	261.02	0.76	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PASTOS NATURALES	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1NH2	23.22	0.07	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PASTOS ENRASTROJADOS	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1Pr	21.02	0.06	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA ,CAFÉ Y HORTICULTURA	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1CPHt	234.22	0.68	0.7
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, BOSQUE SECUNDARIO	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1HBS	53.92	0.16	0.9
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, CAFÉ	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1IHCP	544.62	1.58	0.7
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, HORTICULTURA	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1IHt	33.52	0.10	0.7
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, PASTO ENRASTROJADO	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CS1IHPr	59.32	0.17	0.8
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE HORTALIZAS.	Agricultura comercial semestral y/o anual, protección y conservación	CHt	10.12	0.03	0.6
CONSOCIACIÓN CULTIVOS PERENNES FRUTALES	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CP1	55.32	0.16	0.9
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CP	103.92	0.30	0.9
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ Y HORTALIZAS	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPHt	60.82	0.18	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ Y PLATANO	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPPI	65.52	0.19	0.9
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, PASTOS MANEJADOS	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPIH	3.62	0.01	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, PASTOS Y ENRASTROJADOS	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPPr	50.92	0.15	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, CAÑA PANELERA Y PLATANO	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPCS1PI	58.52	0.17	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, BOSQUE Y FRUTALES	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPBsCP1	192.82	0.56	0.9
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, BOSQUE Y HORTALIZAS	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPBsHt	9.52	0.03	0.8
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, PLATANO Y BOSQUE SECUNDARIO	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CPPIBs	171.02	0.50	0.9

ASOCIACIÓN CULTIVOS DE PLATANO Y CAÑA PANELERA	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	PICS1	20.42	0.06	0.9
ASOCIACIÓN CULTIVOS FRUTALES, CAFÉ Y PLATANO	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y conservación	CP1CPPI	49.12	0.14	0.9
CONSOCIACIÓN PLANTACIÓN DE GUADUA	Agricultura comercial semipermanente y/o permanente, protección y Conservación	Gu	58.42	0.17	0.9
CONSOCIACIÓN PASTO NATURAL	Ganadería Extensiva de doble propósito	NH	1572.02	4.57	0.8
CONSOCIACIÓN PASTO MANEJADOS	Ganadería Semiintensiva Lechería y de doble propósito	IH	5.612.76	16.33	0.8
CONSOCIACIÓN PASTOS ENRASTROJADOS	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal.	Pr	699.02	2.03	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y ENRASTROJADOS	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal.	NHPr	1328.22	3.86	0.9
COMPLEJO PASTO NATURAL Y TIERRA ERIAL	Muy baja capacidad de sostenimiento animal, áreas en descanso.	NHTe	147.62	0.43	0.3
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y RASTROJO	Muy baja capacidad de sostenimiento animal, áreas en descanso.	NHRa	3.298.22	9.59	0.8
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y CULTIVOS DE CAÑA PANELERA	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHCS1	26.32	0.08	0.7
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y PLANTACIONES DE GUADUA	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHGU	16.92	0.05	0.8
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y CULTIVOS DE PLATANO	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHPI	19.92	0.06	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y MANEJADOS	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NINH	225.78	0.66	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y FRUTALES	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHCPI	5.02	0.01	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y CULTIVOS DE CAFE	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHCPI	7.22	0.02	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y BOSQUES	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHBS	517.32	1.50	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, BOSQUES Y CAFÉ	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHBsCP	17.32	0.05	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, PLATANO Y CULTIVOS DE CAÑA	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHPICP	140.92	0.41	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, BOSQUES Y TIERRAS ERIALES	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHBSTe	26.42	0.08	0.7
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, CULTIVOS DE CAFÉ Y CAÑA	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHCPCS1	93.42	0.27	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, CULTIVOS FRUTALES Y RASTROJOS	Ganadería Extensiva de doble propósito, baja capacidad de sostenimiento animal	NHCP1Ra	43.42	0.13	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS Y CULTIVOS DE FRUTALES	Ganadería Semiintensiva, protección, conservación, Reserva de tierra, albergue de fauna silvestre	IHCP1	11.22	0.03	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS Y RASTROJOS	Ganadería Semiintensiva, protección, conservación, Reserva de tierra, albergue de fauna silvestre	IHRa	1864.22	5.42	0.8
COMPLEJO PASTOS MANEJADOS Y TIERRA ERIAL	Ganadería Semiintensiva, protección, conservación, Reserva de tierra, albergue de fauna silvestre	IHTe	12.02	0.03	0.3
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS Y CULTIVOS DE CAÑA PANELERA	Ganadería Semiintensiva, Agricultura comercial semestral y/o anual	IHCP	131.82	0.38	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS, Y CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y CAFÉ	Ganadería Semiintensiva, Agricultura comercial semestral y/o anual	IHCS1CP	109.92	0.32	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS, HORTICULTURA Y CULTIVOS	Ganadería Semiintensiva, Agricultura comercial semestral y/o anual	IHtCP	37.62	0.11	0.7

DE CAÑA PANELERA					
ASOCIACIÓN PASTOS ENRASTROJADOS, Y PASTOS NATURALES	Tierras sin uso, áreas en descanso, Albergue de fauna, reserva de tierras.	PrNH	162.92	0.47	0.8
COMPLEJO PASTOS ENRASTROJADOS, Y TIERRA ERIAL	Tierras sin uso, áreas en descanso, Albergue de fauna, reserva de tierras.	PrTe	304.42	0.89	0.3
ASOCIACIÓN PASTOS ENRASTROJADOS, Y BOSQUES	Tierras sin uso, áreas en descanso, Albergue de fauna, reserva de tierras.	PrBs	31.02	0.09	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS ENRASTROJADOS Y RASTROJOS	Tierras sin uso, áreas en descanso, Albergue de fauna, reserva de tierras.	PrRa	2750.22	8.00	0.8
ASOCIACIÓN PASTOS ENRASTROJADOS, CULTIVOS DE CAFÉ Y CAÑA PANELERA	Ganadería semiintensiva y Agricultura comercial semestral y/o anual	PrCPCS1	84.72	0.25	0.9
COMPLEJO PASTOS ENRASTROJADOS, NATURALES Y TIERRAS ERIALES	Tierras sin uso, áreas en descanso, procesos de erosión activos moderados	PrNHTe	163.22	0.47	0.4
CONSOCIACIÓN RASTROJOS	Sin actividad agropecuaria, áreas de descanso, Albergue de Fauna, sucesión natural	Ra	2867.92	8.34	0.9
ASOCIACIÓN RASTROJOS Y PASTOS NATURALES	Sin actividad agropecuaria, áreas de descanso, Baja carga animal, Ganadería extensiva	RaNH	1206.72	3.51	0.8
ASOCIACIÓN RASTROJOS Y BOSQUE SECUNDARIO	Tierras sin uso, áreas en descanso, Albergue de Fauna, reserva de tierras	RaBs	8.32	0.02	0.9
ASOCIACIÓN RASTROJOS Y CULTIVOS DE CAFE	Tierras con bajo uso agrícola, áreas en descanso, Albergue de Fauna, reserva de tierras	RaCP	19.72	0.06	0.9
COMPLEJO RASTROJOS, PASTOS NATURALES Y TIERRA ERIAL	Tierras con bajo uso agrícola, áreas en descanso, Albergue de Fauna, reserva de tierras	RaNHTe	645.22	1.88	0.4
CONSOCIACIÓN BOSQUE NATURAL SECUNDARIO	Protección, conservación, albergue de fauna silvestre, leñateo	Bs	1386.32	4.03	1.0
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y PLANTACIONES DE GUADUA	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, ampliación frontera Agrícola	BsGu	183.22	0.53	0.9
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y FRUTALES	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, ampliación frontera Agrícola	BsCP1	69.5	0.20	0.9
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO CULTIVOS DE PLÁTANO	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, ampliación frontera Agrícola	BsPI	44.82	0.13	0.9
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y CULTIVOS DE CAFÉ	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, ampliación frontera Agrícola	CPBs	991.19	2.88	0.9
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y RASTROJO	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, ampliación frontera Agrícola	BsRa	10.82	0.03	0.9
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y PASTOS NATURALES	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, ampliación frontera Agrícola	BsNH	22.12	0.06	0.8
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO, CULTIVOS DE CAFÉ Y PLATANO	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, Agricultura Comercial Semipermanente	BsC P PI	420.52	1.22	0.9
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO, CULTIVOS DE CAFÉ Y PASTOS MANEJADOS	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, Agricultura Comercial Semipermanente	BsCPIH	47.92	0.14	0.8
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO, CULTIVOS DE CAFÉ Y FRUTALES	Protección, conservación, albergue de Fauna silvestre, leñateo, Agricultura Comercial Semipermanente	BsCPCP1	395.62	1.15	0.9
CONSOCIACIÓN TIERRAS ERIALES	Procesos erosivos activos	Te	10.62	0.03	0.0
COMPLEJO TIERRA ERIAL Y PASTOS NATURALES	Procesos erosivos activos, áreas en descanso	TeNH	211.12	0.61	0.3
CONSOCIACIÓN CUERPOS DE AGUA	Espejo de agua natural o artificial, utilizado en procesos productivos, piscicultura, riego y recreación	H	26.07	0.08	
ZONA URBANA	Cabecera Municipal, Centros Poblados	ZU	102.61	30.00	
TOTAL			34.379.5		

FUENTE: IGAC, 1994. ACTUALIZACIÓN CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.002.

6.7 INDICE DE PROTECCION HIDROLÓGICO (IPH)

Levantado el uso actual del suelo y la cobertura se determina en forma general y para cada área, el grado de resistencia a la erosión hídrica que ofrece el suelo, según la cobertura vegetal que él sustenta. Por tal motivo se debe determinar para cada tipo de cobertura teniendo en cuenta su forma de manejo, un índice que fluctúe entre 0,0 en el caso de tierras descubiertas y erodadas, hasta 1,0 en terrenos completamente protegidos y sin erosión aparente.

6.7.1. Sistema de Clasificación. Como marco de referencia, se relacionan tres (3) grandes categorías, dentro de las cuales se debe introducir los usos al mayor nivel de desagregación posible, asignándoles su índice correspondiente. Para tal efecto dentro de cada categoría, debe considerarse la densidad y degradación, así como la forma de su utilización en el caso de tierras cultivadas.

- **Vegetación Leñosa.** Referida a la clase de cobertura conformada por árboles y/o arbustos y a su forma de distribución interna, tales como: Bosques densos (IPH = 1,0); bosques claros con substrato herbáceo denso (IPH = 0,8-0,9); bosques claros con substrato herbáceo degradado (IPH = 0,4-0,6) y matorral sin erosión aparente (IPH = 0,8-0,9), entre otros.

- **Vegetación Herbácea.** Referida a la cobertura conformada por vegetación rastrera no leñosa, tales como: Pastizales naturales de plantas vivaces sin erosión del suelo (IPH = 0,8-0,9); pastizales naturales de plantas vivaces con erosión patente (IPH = 0,3-0,4) y terrenos totalmente erosionados y desnudos (IPH = 0,0), entre otros.

- **Tierras Cultivadas.** Referida a la clase de cobertura vegetal que ha sido establecida por el hombre para fines de protección, consumo y/o mercadeo, tales como: Cultivo de plantas leguminosas forrajeras (IPH = 0,6-0,8); cultivos anuales (IPH = 0,6-0,8); cultivos limpios en ladera (IPH = 0,0-0,2); agroforestería (IPH = 0,6-0,8); cultivos en terrenos llanos o casi llanos (IPH = 1,0).

6.7.2 CALCULO DEL AREA REDUCIDA Y DEL IPH GENERAL.

Se calcula el área total reducida como la sumatoria de las áreas parciales obtenidas al multiplicar la superficie ocupada por una determinada forma de vegetación y su respectivo índice de protección hidrológico. Efectuada esta etapa se debe proceder a relacionar el área total reducida, a fin de determinar el grado de protección global que la cobertura vegetal brinda al suelo.

- **Mapificación.** Los diferentes índices de protección a la erosión hídrica, podrá ser presentados en el mismo mapa de uso actual como subíndice a cada nomenclatura de Uso. Por ejemplo: Bn/a1 (V1), significa que el bosque natural correspondiente al sistema de clasificación de vegetación leñosa, ofrece una muy alta protección del suelo.

A fin de obtener una apreciación espacial y cuantificada de la variable considerada, se deberán delimitar Unidades de mapeo conformadas por tipos de cobertura vegetal que muestren índices de protección hidrológico similar, asignándoles su código correspondiente de acuerdo a la siguiente clasificación:

CALIFICATIVO	CODIGO	I.P.H.
Muy alto	V1	1.0
Alto	V2	0.7 – 0.9
Medio	V3	0.4 – 0.6
Bajo	V4	0.1 – 0.3
Ninguno	V5	0.0

6.7.3 RESULTADOS

Pertencientes a la clasificación de tierras cultivadas se encontraron las Consociaciones cultivos de arroz y cultivos de sorgo(con riego y sin riego), además se tiene como clasificación de vegetación leñosa, la Consociación, bosque natural secundario, las cuales poseen un IPH = 1.0, indicándonos esto que el grado de resistencia a la erosión hídrica que ofrece el suelo es muy alto, por lo cual se les ha asignado el código V1. Estas tres áreas de uso y cobertura del suelo ocupan juntas 4.688.56 Hectáreas, (13.63%) del área total del municipio de Alvarado. (Ver Tabla No. 50).

Clasificados con el código V2, se tienen las siguientes asociaciones: cultivos de caña panelera y de café, cultivos de caña panelera y horticultura, cultivos de caña panelera y plátano, cultivos de caña panelera y pastos naturales, cultivos de caña panelera y pastos manejados, cultivos de caña panelera y pastos naturales, cultivos de caña panelera y pastos enrastrados, cultivos de caña panelera, café, y horticultura, cultivos de caña panelera, pasto manejado, y bosque secundario, cultivos de caña panelera, pasto manejado, y horticultura, cultivos de caña panelera, pasto manejado y pasto enrastrado, cultivos de café y hortalizas, cultivos de café y plátano, cultivos de café y pastos enrastrados, cultivos de café, caña panelera y plátano, cultivos de café, bosque y frutales, cultivos de café, bosque y hortalizas, cultivos de café, plátano y bosque secundario, cultivos de plátano y caña panelera, cultivos

frutales, café y plátano; Consociaciones :cultivos de maíz, cultivos de caña panelera, cultivos de café, cultivos de frutales, y plantaciones de guadua. El valor del IPH, es de 0.8, lo cual indica que el Índice de Protección Hidrológico es alto, se encontró para la mayor parte del municipio, aproximadamente unas 27.927.36 has. (81,23%) del área municipal.

A la Consociación cultivos de hortalizas , el Complejo pastos enrastrados, pastos naturales y tierras eriales, el Complejo rastrojos, pastos naturales y tierra erial, se les asignó el código V3 con un IPH=0.4, indica que el grado de resistencia a la erosión hídrica que ofrece el suelo es medio. El área que estas ocupan es de 824.56 has , el 2.4% del total de área del municipio de Alvarado.

Con un bajo grado de resistencia a la erosión hídrica que ofrece el suelo (V4), se tienen: Asociación pastos naturales y tierra erial, Asociación pastos manejados y tierra erial , Asociacion pastos enrastrados , se les asignó un IPH = 0.3, estos ocupan un área de 675.04 Hectáreas (1,96%).

Con ningún grado de protección a la erosión hídrica que ofrece el suelo (V5), se encontró la Consociación, tierras erosionadas, la cual obtuvo un IPH = 0.0, esta zona totalmente desprotegida ocupa un área de 10.62 has, más o menos el 0.03% del total del área del municipio de Alvarado.

En cuanto al cálculo del área reducida, se obtuvo que ésta es de 28.160.9 has., y que el I.P.H. general del municipio de Alvarado es de 0.5 lo que significa que el grado de resistencia a la erosión hídrica que ofrece el suelo en todo el municipio es medio o moderado (V3), (Ver Tabla No. 50).

TABLA No. 50: ÍNDICE DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICO (I.P.H.) DE ACUERDO CON EL USO ACTUAL DEL SUELOS Y LA COBERTURA, EN EL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

USO ACTUAL	SIMB OLO	AREA Has	ÁREA REDUCIDA (Hás)	IPH	LEYENDA	CODIGO
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE ARROZ	CA1	3262.12	3262.12	1.0	Cultivos en terrenos llanos o casi llano	V1
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE SORGO	Cso	40.12	40.12	1.0	Cultivos en terrenos llanos o casi llano	V1
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE MAIZ	Cma	114.02	91.21	0.8	Cultivos semestrales	V2
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA	CS1	517.52	52.86	0.8	Cultivos densos	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA Y CAFÉ	CS1C P	75.52	76.22	0.7	Cultivos densos y perennes	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y HORTICULTURA	CS1Ht	47.52	33.26	0.7	Cultivos densos y limpios	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PLATANO	CS1PI	50.52	35.36	0.7	Cultivos densos y perennes	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PASTOS MANEJADOS	CS1IH	261.02	261.02	0.7	Cultivo semilimpio	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PASTOS NATURALES	CS1N H2	23.22	18.57	0.8	Cultivos densos	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y PASTOS ENRASTROJADOS	CS1Pr	21.02	16.81	0.8	Cultivos densos y substrato herbáceo	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA ,CAFÉ Y HORTICULTURA	CS1C PHt	234.22	234.22	0.7	Cultivos densos, perennes y limpios	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, BOSQUE SECUNDARIO	CS1IH Bs	53.92	48.52	0.9	Cultivos y bosque densos	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, CAFÉ	CS1IH CP	544.62	381.23	0.7	Cultivos densos y cultivo perenne	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, HORTICULTURA	CS1IH t	33.52	23.46	0.7	Cultivos densos y cultivos limpios	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA , PASTO MANEJADO, PASTO ENRASTROJADO	CS1IH Pr	59.32	47.45	0.8	Cultivos densos y substrato herbáceo	V2
CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE HORTALIZAS.	CHt	10.12	6.07	0.6	Cultivos limpios	V3
CONSOCIACIÓN CULTIVOS PERENNES FRUTALES	CP1	55.32	49.78	0.9	Cultivos perennes	V2

CONSOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ	CP	103.92	93.52	0.9	Cultivos perennes	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ Y HORTALIZAS	CPHt	60.82	48.65	0.8	Cultivos perenne y limpios	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ Y PLATANO	CPPI	65.52	58.96	0.9	Cultivos perennes	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, PASTOS MANEJADOS	CPIH	3.62	2.89	0.8	Cultivos perenne y densos	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, PASTOS Y PASTOS ENRASTROJADOS	CPPr	50.92	50.92	0.8	Cultivos perennes, densos y substrato herbáceo	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, CAÑA PANELERA Y PLATANO	CPCS 1PI	58.52	46.81	0.8	Cultivos perennes semilimpios y cultivos densos	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, BOSQUE Y FRUTALES	CPBs CP1	192.82	173.53	0.9	Cultivos perennes y bosque denso	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, BOSQUE Y HORTALIZAS	CPBs Ht	9.52	7.61	0.8	Cultivo perenne, bosque denso y cultivos limpios	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE CAFÉ, PLATANO Y BOSQUE SECUNDARIO	CPPIB s	171.02	153.91	0.9	Cultivo perennes semilimpios y bosque denso	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS DE PLATANO Y CAÑA PANELERA	PICS1	20.42	18.37	0.9	Cultivo perenne semilimpio y cultivo denso	V2
ASOCIACIÓN CULTIVOS FRUTALES, CAFÉ Y PLATANO	CP1C PPI	49.12	44.20	0.9	Cultivos perennes semilimpios	V2
CONSOCIACIÓN PLANTACIÓN DE GUADUA	Gu	58.42	52.57	0.9	Cultivo denso	V2
CONSOCIACIÓN PASTO NATURAL	NH	1572.02	1257.61	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces sin erosión del suelo	V2
CONSOCIACIÓN PASTO MANEJADOS	IH	5.660.22	4528.17	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces sin erosión del suelo	V2
CONSOCIACIÓN PASTOS ENRASTROJADOS	Pr	699.02	559.21	0.8	Pastizales naturales con plantas herbáceas sin erosión del suelo	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y ENRASTROJADOS	NHPr	1328.22	1195.39	0.9	Pastizales naturales de plantas vivaces con herbáceas sin erosión del suelo	V2
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y TIERRA ERIAL	NHTe	147.62	44.28	0.3	Pastizales naturales de plantas vivaces con erosión del suelo	V4
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y RASTROJO	NHRa	3.298.22	2638.57	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces con herbáceas no leñosas sin erosión del suelo	V2
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y CULTIVOS DE	NHCS 1	26.32	18.42	0.7	Pastizales naturales de plantas vivaces y cultivo	V2

CAÑA PANELERA					denso	
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y PLANTACIONES DE GUADUA	NHGU	16.92	13.53	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces y cultivo denso	V2
ASOCIACIÓN PASTO NATURAL Y CULTIVOS DE PLATANO	NHPI	19.92	15.93	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces y cultivo perenne semilimpio	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y MANEJADOS	NINH	232.72	186.17	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces sin erosión del suelo	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y FRUTALES	NHCPI	5.02	4.01	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces y cultivos perennes	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y CULTIVOS DE CAFÉ	NHCP	7.22	5.77	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces y cultivos perennes semilimpios	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES Y BOSQUES	NHBS	517.32	413.85	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces y bosque denso	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, BOSQUES Y CAFÉ	NHBs CP	17.32	13.85	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces , bosque denso y cultivos perennes semilimpios	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, PLATANO Y CULTIVOS DE CAÑA	NHPIC P	140.92	112.73	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces , cultivos perennes semilimpios y cultivos densos	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, BOSQUES Y TIERRAS ERIALES	NHBS Te	26.42	18.49	0.7	Pastizales naturales de plantas vivaces, bosque denso y suelos erosionados.	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, CULTIVOS DE CAFÉ Y CAÑA	NHCP CS1	93.42	74.73	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces, cultivos perennes y cultivos densos.	V2
ASOCIACIÓN PASTOS NATURALES, CULTIVOS FRUTALES Y RASTROJOS	NHCP 1Ra	43.42	34.73	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces, cultivos perennes y plantas herbáceas no leñosas.	V2
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS Y CULTIVOS DE FRUTALES	IHCP1	11.22	8.97	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces, sin erosión y cultivos perennes.	V2
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS Y RASTROJOS	IHRa	1864.22	1491.37	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces y plantas herbáceas, sin erosión del suelo.	V2
ASOCIACION PASTOS MANEJADOS Y TIERRA ERIAL	IHTe	12.02	3.60	0.3	Pastizales naturales de plantas vivaces y suelos erosionados	V4

ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS Y CULTIVOS DE CAÑA PANELERA	IHCP	131.82	105.45	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces y cultivos densos	V2
ASOCIACIÓN PASTOS MANEJADOS Y CULTIVOS DE CAÑA PANELERA Y CAFÉ	IHCS1 CP	109.92	87.93	0.8	Pastizales naturales de plantas vivaces, cultivos densos y cultivos perennes	V2
ASOCIACION PASTOS MANEJADOS, HORTICULTURA Y CULTIVOS DE CAÑA PANELERA	IHtCP	37.62	26.33	0.7	Pastizales naturales de plantas vivaces, cultivos limpios y cultivos densos	V2
ASOCIACION PASTOS ENRASTROJADOS, Y PASTOS NATURALES	PrNH	162.92	130.33	0.8	Pastos naturales de plantas vivaces con plantas herbáceas y sin erosión erosión del suelo	V2
ASOCIACION PASTOS ENRASTROJADOS, Y TIERRA ERIAL	PrTe	304.42	91.32	0.3	Pastos naturales con plantas herbáceas y con erosión del suelo	V4
ASOCIACION PASTOS ENRASTROJADOS, Y BOSQUES	PrBs	31.02	24.81	0.8	Pastos naturales con plantas herbáceas y bosques densos	V2
ASOCIACION PASTOS ENRASTROJADOS Y RASTROJOS	PrRa	2750.22	2.200.16	0.8	Pastos naturales con plantas herbáceas no leñosas.	V2
ASOCIACION PASTOS ENRASTROJADOS, CULTIVOS DE CAFÉ Y CAÑA PANELERA	PrCPC S1	84.72	76.24	0.9	Pastos naturales con plantas herbáceas, cultivos perennes y cultivos densos.	V2
COMPLEJO PASTOS ENRASTROJADOS, NATURALES Y TIERRAS ERIALES	PrNHT e	169.22	67.68	0.4	Pastos naturales de plantas vivaces, herbáceas y suelos con erosión	V3
CONSOCIACIÓN RASTROJOS	Ra	2867.92	2581.92	0.9	Plantas herbáceas y rastreras no leñosas.	V2
ASOCIACIÓN RASTROJOS Y PASTOS NATURALES	RaNH	1206.72	965.37	0.8	Plantas herbáceas y rastreras, no leñosas y Pastos naturales de plantas vivaces.	V2
ASOCIACIÓN RASTROJOS Y BOSQUE SECUNDARIO	RaBs	8.32	7.48	0.9	Plantas herbáceas y rastreras, bosques densos.	V2
ASOCIACIÓN RASTROJOS Y CULTIVOS DE CAFE	RaCP	19.72	17.74	0.9	Plantas herbáceas y rastreras, cultivos perennes.	V2
COMPLEJO RASTROJOS, PASTOS NATURALES Y TIERRA ERIAL	RaNH Te	645.22	258.08	0.4	Plantas herbáceas rastreras, pastos naturales de plantas vivaces con suelos erosionados.	V3
CONSOCIACIÓN BOSQUE	Bs	1386.32	1.386.32	1.0	Bosque denso	V1

NATURAL SECUNDARIO						
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y PLANTACIONES DE GUADUA	BsGu	183.22	164.89	0.9	Bosque denso y cultivos densos	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y FRUTALES	BsCP1	69.5	62.55	0.9	Bosque denso y cultivos perennes	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO CULTIVOS DE PLÁTANO	BsPI	44.82	40.33	0.9	Bosque denso y cultivos perennes .	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y CULTIVOS DE CAFÉ	CPBs	995.62	896.05	0.9	Bosque denso y cultivos perennes.	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y RASTROJO	BsRa	10.82	9.73	0.9	Bosque denso y plantas herbáceas no leñosas	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO Y PASTOS NATURALES	BsNH	22.12	17.69	0.8	Bosque denso y pastos naturales de plantas vivaces	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO, CULTIVOS DE CAFÉ Y PLATANO		420.52	378.46	0.9	Bosque denso y cultivos perennes semilimpios	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO, CULTIVOS DE CAFÉ Y PASTOS MANEJADOS	BsCPI H	47.92	38.33	0.8	Bosque denso, cultivos perennes y pastos naturales con plantas vivaces	V2
ASOCIACIÓN BOSQUE SECUNDARIO, CULTIVOS DE CAFÉ Y FRUTALES	BsCP CP1	395.62	356.05	0.9	Bosque denso y cultivos perennes	V2
CONSOCIACIÓN TIERRAS ERIALES	Te	10.62	0.0	0.0	Tierras totalmente erosionadas y desnudas	ninguno
ASOCIACION TIERRA ERIAL Y PASTOS NATURALES	TeNH	211.12	63.33	0.3	Tierras erosionadas y pastos naturales de plantas vivaces	V4
CONSOCIACIÓN CUERPOS DE AGUA	H	17.42				
ZONA URBANA	ZU	50.72				
TOTAL		34.379.5				

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000.

7. HIDROLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL

7.1. OFERTA HÍDRICA

La red hídrica del Municipio de Alvarado está constituida por parte del siguiente orden de cuencas (Ver Mapa de Cuencas Hidrográficas DR7, Municipio de Alvarado):

Gran cuenca del Río Magdalena

Cuenca del Río Totare
Subcuenca de la quebrada Anundey
Subcuenca del Río La China
Microcuenca del Río Alvarado
Subcuenca del Río Chipalo

7.1.1. Cuenca del Río Totare El área de la cuenca es de 1514.74 Km² está localizada en jurisdicción de los Municipios de Santa Isabel, Venadillo, Murillo, Ibagué, Anzoateguí y Alvarado, que corresponde al flanco oriental de la Cordillera Central. A esta cuenca pertenecen los 343.79 Km² que tiene el Municipio de Alvarado y es equivalente al **22.7%** del área total de la Cuenca.

Los afluentes del Río Totare son: Río China, Río Opia, Río Chipalo, Quebradas la Venta, San Javier, Doima, La Tabla, La Gallina, Las Abejas, Anundey. De estos afluentes tributan al Río Totare en el Municipio de Alvarado los Ríos China, y Chipalo y Quebrada Anundey.

Río Totare.

Mediante la Resolución 619 del 01 de Mayo de 1974 del Inderena se Reglamentó por primer vez el Río Totare y sus afluentes. En el momento se realiza una nueva revisión de la Reglamentación de éste Río por parte de Cortolima.

Concesiones entregadas del Río Totare mediante Reglamentación a usuarios y predios del Municipio de Alvarado:

- Predio el Igúa .65.4 LPS
- La Quinta :31.6 LPS
- Macondo: 168 LPS

Total caudal concesionado en el Municipio de Alvarado : 265 LPS

Total caudal concesionado del Río Totare : 5488.4 LPS

Participación del municipio en la oferta actual del Río Totare : 4.8%

La oferta teórica media del Río Totare en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes al Río China, Río Chipalo y Quebrada Anundey es de 98.7 LPS.

La oferta teórica es inferior al caudal total concesionado al Municipio, lo que indica que teóricamente el municipio se beneficia de más caudal por la cuenca del Río Totare en el Municipio de Alvarado.

7.1.2. Subcuenca de la Quebrada Anundey. Este Microsistema hídrico se estudia independiente debido a que nace y muere en el área municipal y el

reparto de sus aguas no es considerado dentro de la reglamentación del Río Totare. Tiene un área de 14.48 Km².

Quebrada Anundey

El caudal de base de reparto ha sido completamente concesionados. La totalidad del Caudal de la *quebrada Anundey* beneficia a predios del Municipio de Alvarado. Los siguientes son los predios beneficiados:

-Predio La Esperanza, vereda Casitas : 10.4 LPS.

-El Recuerdo : 7.3 LPS.

-Predio Venecia :2.5 LPS.

-Predio San Martín : 13.30 LPS.

Total Concesionado al Municipio de Alvarado: 33.5 LPS.

Total Concesionado Quebrada Anundey : 33.5 LPS

Participación del municipio en la concesión de la quebrada:100%

La oferta teórica media de la quebrada Anundey calculada mediante Balances Hídricos, es de 86.4 LPS.

7.1.3. Subcuenca del Río La China. El área de ésta Subcuenca es de 789.42 Km² está localizada en Jurisdicción de los Municipio de Alvarado, Anzoátegui e Ibagué, correspondiente al flanco oriental de la Cordillera Central. Del área total de ésta Subcuenca hacen parte 261.886 Km² de la jurisdicción del Municipio de Alvarado y que es equivalente al **33.17%**. A la vez el **76.18%** del área del municipio de Alvarado son formados por la subcuenca del Río la China.

Los tributarios del Río la China en el Municipio de Alvarado son: Río Alvarado, Río Alvarado, Quebradas: Santo Domingo, El Neme, Mercadillo, La Leona, Acedratas, San Isidro, Amesitas, El Laso, El Salitre, El Guayabo, La Totuma, Trujillo, Peñonosa, Babillera, Cachipa, Valle y San Pedro.

Río La China

Este Río se encuentra reglamentado en su totalidad. Lo que indica que el caudal base de reparto se encuentra totalmente entregado. En el momento se hace nueva revisión a la Reglamentación de éste Río.

Los predios ubicados en la jurisdicción del municipio de Alvarado que se benefician con aguas del Río La China son:

-El Iguá : 280.5 LPS.

-La Quinta : 250.1 LPS.

-Cafuchera : 20.25 LPS.

- Miravalle : 900.5 LPS.
- La Picota : 340.2 LPS
- Corregimiento de Caldas Viejo : 10.00 LPS.

Total Caudal concesionado para el Municipio de Alvarado : 1801.35 LPS
Total Caudal concesionado Mediante Reglamentación de Cortolima : 4808.99 LPS.

Participación del Municipio en la distribución del Caudal base :37.46%

La oferta teórica media del Río China en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes al Río Alvarado, es de 473 LPS.

El caudal concesionado supera la oferta teórica del Río China en el Municipio de Alvarado.

7.1.4. Microcuenca del Río Alvarado. Por el nivel de detalle y la importancia que representa ésta Microcuenca para el Municipio de Alvarado se considera el microsistema de la quebrada la Chumba y la Caima como un componente a considerar independiente dentro del análisis que se hace al río Alvarado.

El área de ésta Microcuenca en el municipio de Alvarado es de 178.631 Km² equivalente al 52% del área total del Municipio y al 68.2% del área total de la Subcuenca del Río La China.

Río Alvarado

El Río Alvarado y sus afluentes fue Reglamentado mediante la resolución 2558 del 27 de Septiembre de 1985. El caudal base disponible de este Río ha sido totalmente distribuido.

Los principales afluentes del Río Alvarado son:

Río Frío y Quebradas: Santo Domingo, El Neme, Mercadillo, El Ceboso, La Leona, Acedratas, San Isidro, El Guayabo, La Totuma, Trujillo, Amesitas, El Lazo, El Retiro, Peñonosa, La Babillera, Cachipa, Del Valle.

Por el nivel de detalle y la importancia que representa los microsistemas de la quebrada la Chumba y la Caima, afluentes de del Río Alvarado, como un componente separado del análisis de Río Alvarado.

Los predios ubicados en el municipio de Alvarado que se benefician del Río Alvarado comprende principalmente los que se encuentran en la zona plana de agricultura comercial de arroz principalmente. El caudal total concesionado del Río Alvarado por uso es el siguiente:

- Consumo Humano : 47.5 LPS
- Agricultura (arroz principalmente) : 1123.3 LPS.

Total concesionado al Municipio de Alvarado : 1159.8 LPS.
Total concesionado del Río Alvarado al Municipio de Alvarado:
Participación del Municipio en las concesiones del Río Alvarado:

La oferta teórica media del Río Alvarado en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes a la quebrada la Chumba y la Caima es de 167.4 LPS.

El caudal concesionado supera la oferta teórica del Río la Alvarado en el Municipio de Alvarado.

Quebrada la Chumba:

Los Tributarios de la quebrada la Chumba son:
Quebradas: La Vieja, Caracolí, Santa Ana, Los Monos, San Joaquín y La Mina.

- Caudal concesionado para consumo humano : 5.5 LPS
- Caudal concesionado para uso agrícola (arroz principalmente): 238.52 LPS
- Caudal concesionado para generación de Energía : 96.5 LPS

Total concesionado para consumo en el Municipio de Alvarado : 512.95 LPS
Participación del municipio en la distribución del caudal disponible : 47.6 %

La oferta teórica media de la Quebrada La Chumba en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes a la quebrada la Chumba y la Caima es de 98.7 LPS.

El caudal concesionado supera la oferta teórica de la Quebrada la Chumba en el Municipio de Alvarado, lo que indica que teóricamente el Municipio recibe más agua de ésta fuente que la aportada por ella en la jurisdicción municipal.

Quebrada la Caima:

Los afluentes de la quebrada en el Municipio de Alvarado son:

Quebradas : La Trementina, Acuaró, Lucero, La Pedregosa a la cual le tributa La Vallenata y La Montealegre, La Tía, Cajón, Zanjón, Potrerito a la cual le tributa Chotala, Balsala, Mesurada, la Vieja, La Ye y Quebrada Palmita a la cual le tributa la quebrada Agua Dulce.

Caudal concesionado para consumo humano : 8 LPS
Caudal concesionado para uso agrícola (arroz principalmente) : 120 LPS
Total concesionado para consumo en el Municipio de Alvarado : 128.6LPS
Total del caudal concesionado : 128.6 LPS
Participación del Municipio en la distribución del caudal : 100%

La oferta teórica media de la Quebrada La Caima en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos incluidos el aporte de sus afluentes es de 489 LPS , el caudal disponible medio teórico es de 391.2 LPS.

El caudal concesionado es inferior a la oferta teórica media de la Quebrada la Caima en el Municipio de Alvarado, sin embargo se estima que la disminución del caudal de ésta quebrada ha sido tan considerable a tal punto de registrarse aforos hasta de 160 LPS aproximadamente, en estiaje.

7.1.5. Subcuenca del Río Chípalo. Esta subcuenca tiene un área de 155.08 Km². de los cuales 47.74 Km² hacen parte de la jurisdicción del municipio de Alvarado, equivalente al 30.78% del área total de la cuenca y al 13.9 % del área total del Municipio de Alvarado.

La cuenca del Río Chipalo está conformada por ocho microcuencas: El Pañuelo, La Aurora-El Cucal, Calambeo-Cristales, Lavapatás, Abala, San Antonio, Las Panelas y la Tusa. Ninguna de éstas Microcuencas se encuentran en el Municipio de Alvarado.

Se diferencia dentro de la Subcuenca del Río Chipalo tres zonas: una zona alta con 3.240 hectáreas y es la abastecedora del recurso hídrico; una zona media o de pie de monte con 2682 hectáreas que es la zona amortiguadora y una zona baja o plana con 9586 hectáreas representando el 61.8 % de área total de la cuenca donde se encuentra localizada la mayor parte de la población urbana de Ibagué y se destina a uso agropecuario especialmente a la agricultura mecanizada de Ibagué y Alvarado.

Río Chípalo.

El Río Chipalo recibe aguas de 15 quebradas: Chipalito, Cristales, Calambeo, Jagualito, Ancón, Guabinal, San Jorge, Ambalá, La Arenosa, La Balsa, Hato de la Virgen, La Tusa y Panela y Doyare en la zona baja. Recibe las aguas residuales domésticas de la parte norte y oriental de la ciudad de Ibagué, proveniente del trasvase del Río Combeima a través del acueducto Municipal con cerca de 270 LPS.

De los anteriores tributarios la quebrada Doyare y la quebrada La Arenosa se encuentran dentro del Municipio de Alvarado, siendo de Mayor Importancia

para el Municipio la quebrada Doyare por su caudal estimado entre 200 y 400 LPS que contribuye al desarrollo agropecuario de la zona arrocería Nororiental (Piedemonte Calido Semiseco) y del Municipio en general. Las quebradas Doyare y Arenosa a la vez están formadas por otras quebradas y acequias de caudales mínimos que en algunos casos sólo conducen agua en épocas lluviosas. Entre otras quebradas y acequias de menor importancia en el Municipio de Alvarado que aportan caudal directamente al Río Chipalo y tiene parte de su origen en sobrantes del Riego de Arroz principalmente, se encuentran: La Rayonosa, El Aceituno, El Caracolí, la saladita, La Eterna y Naranjito, a las que se le ha calculado caudales promedios entre 1 y 3 LPS en épocas normales y en algunos casos de alta sequía desaparecen totalmente.

El Río Chipalo se encuentra reglamentado en su totalidad.

Caudal concesionado en el Municipio de Alvarado : 251.54 LPS

Caudal Total concesionado del Río Chipalo : 1391.75 LPS

Porcentaje de participación del Municipio en la concesión del Río: 18.07%

La oferta teórica media del Río Chipalo en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos incluidos el aporte de sus afluentes es de 244.5 LPS , el caudal disponible medio teórico es de 195.6 LPS.

El caudal concesionado es superior a la oferta teórica media del Río Chipalo en el Municipio de Alvarado, lo que teóricamente indica que el Municipio recibe más agua que la aportada por la subcuenca en el municipio de Alvarado.

7.1.6. Oferta de Aguas Subterráneas. La oferta de agua subterránea en el Municipio de Alvarado es baja debido a los altos costos de Instalación y explotación de los pozos. Según un estudio geoelectrico llevado a cabo en la hacienda la Arenosa en Abril de 2000, por la firma Agrorriegos Ltda., se recomienda para el caso estudiado, que es representativo de toda la zona Cálida Semihúmeda y Semiárida del municipio, adelantar perforación hasta una profundidad de 90-100 metros, tendiente a captar las arenas gruesas y gravas del abanico de Ibagué.

En el momento se encuentra en explotación en el municipio de Alvarado los siguientes pozos :

Hacienda Clemencia : 20 LPS

Hacienda Moyones : 20 LPS

Calicanto: 60 LPS

Total : 100LPS.

8 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS.

Mediante el estudio Bioquímico y Bacteriológico realizado por el Laboratorio de la Universidad del Tolima (Ver anexos: Resultados de análisis de Laboratorio), a las aguas de las fuentes Río Frío, La Unión, Alvarado, Río La China, Quebrada la Chumba, y Quebrada la Chinita que abastecen los acueductos de Veracruz, Totarito, Alvarado, Caldas Viejo, La Tebaida y Montegrande respectivamente, en un punto del acueducto antes de ser distribuida y se conceptuó que:

1. Las aguas que se consumen en las Veredas Totarito y Caldas Viejo presentan un recuento de Coliforme fecal/100 ml de 70 y 10 considerados como elevado, por lo que requieren tratamiento de desinfección para Consumo Humano.

2. El agua que se consume en la Vereda La Tebaida proveniente de la quebrada la Chumba, presenta un recuento de E. Coli Total/ml de 180 y Coliforme fecal/100 ml de 20, considerado como elevado, por lo que requiere de tratamiento previo de desinfección para ser usada en consumo humano.

Las características antes mencionadas, producto del análisis de Laboratorio, hacen que la oferta hídrica del municipio no se vea afectada siempre y cuando se hagan los tratamiento de desinfección requeridos, ya que la demanda hídrica es menor que la oferta para cada una de las fuentes que surten los diferentes acueductos.

8.1. DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

La tabla número 51.A muestra la demanda actual de agua, y la tabla número 51.B presenta la Demanda futura de este líquido para los diferentes usos por Vereda en el Municipio de Alvarado. Estos consumos se calcularon a partir del uso actual y potencial del suelo. Los criterios de demanda para los diferentes usos son los siguientes:

Consumo Humano:

La demanda actual se calcula sobre la base de 200 Litros personas /día.
Consumo promedio diario (c.m.d):

$c.m.d. = 1 \text{ persona} \times 200 \text{ Litros/día} \times 1 \text{ día} / 86400 \text{ seg.} = 0.00231 \text{ LPS.}$

Consumo Máximo Diario (C.M.D):

$C.M.D. = c.m.d. \times 1.2 = 0.00277 \text{ LPS}$

Consumo Máximo Horario (C.M.H.):

$C.M.H. = C.M.D. \times 1.5 = 0.004167 \text{ LPS.}$

La demanda futura para una persona se calcula multiplicando la demanda actual por la constante 1.485947, resultado de la proyección a 20 años. La demanda futura para el Consumo Humano de una persona se calculo sobre la base de $0.004167 \text{ LPS} \times 1.485947 = 0.0061919 \text{ LPS}$.

Demanda para Consumo animal

Se calcula sobre el siguiente criterio:

- Aves : 0.042 LPS
- Ovinos y Cerdos : 50 Litros/día.
- Oxigenación (Piscicultura): 4 LPS/h.

Demanda Agrícola

Se realiza sobre el criterio de los siguientes módulos de riego:

- Arroz : 2 LPS/Ha.
- Sorgo, Maíz, yuca , plátano y pastos: 0.5 LPS/Ha.
- Frutales : 0.6 LPS/Ha.
- Hortalizas (Tomate y frijol) : 0.5 LPS/Ha.

TABLA No. 51.A: DEMANDA ACTUAL POR VEREDA PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA. 2000.

VEREDAS	CONSUMO HUMANO LPS	CONSUMO AGRÍCOLA				GENERACION. DE ENERGÍA	OXIGENACIÓN LPS	DEMANDA TOTAL ACTUAL
		CA1	CA2	CA3	CP1			
		LPS	LPS	LPS	LPS			
1. AREA URBANA	4,75						4,75	
2. CABECERA DE LLANO	0,7	272,55					273,25	
3. CALDAS VIEJO	5,56	2600,15	341,3		21,8		2964,00	
4. CASITAS	0,75		96,6				97,35	
5. CONVENIO	0,425				42,1		42,525	
6. CRUCE LOS GUAYABOS	0,42						0,42	
7. CUMINA	1,23						1,23	
8. EL BARRO	0,5	518,74			15,2		534,44	
9. ESTACION CALDAS	0,58	384,98	348,2				736,76	
10. GUAMAL	0,44		37				37,44	
11. GUARUMA	0,26						0,26	
12. HATICO TAMARINDO	1,46	934,26	343,4			60	1339,12	
13. JUNTAS	1,48						1,48	
14. LA CAIMA	0,52						0,52	
15. LA CHUMBA	0,5		60	14,3		60	134,8	
16. LA MINA	0,61			28,6			29,21	
17. LA PALMITA	2,22	2252,70	371,3				2626,22	
18. LA TEBAIDA	1,21		87,6	50		36,5	175,31	
19. LA Tigra	0,94						0,94	
20. LAGUNETA	1,08						1,08	
21. LOS GUAYABO	0,78						0,78	
22. MERCADILLO	0,32						0,32	
23. MONTEGRANDE	1,23						1,23	
24. PEDREGOSA	0,44						0,44	
25. PIEDRAS BLANCAS	0,89						0,89	
26. POTRERITO	0,58		60,6				61,18	
27. RINCON CHIPALO	1,4	393,66	170,2		18,7		533,96	
28. SANTO DOMINGO	0,42						0,42	
29. TOTARITO	2,15						2,15	
30. VALLECITOS	0,72	134,16	28,4		60,8		224,08	
31. VERACRUZ	1,26						1,26	
32. VIOLETAS	0,37						0,37	
TOTAL	36,195	7491,2	1944,6	92,9	158,6	60	96,5	9879,995

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000

TABLA No. 51.B: DEMANDA FUTURA DE AGUA POR VEREDA PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA.2000.

VEREDAS	CONSUMO HUMANO	USO AGRÍCOLA				CAUDAL DEMANDA
		CC1	CC2	PC	CSP	
		LPS	LPS	LPS	LPS	
1. AREA URBANA	7,06					7,06
2. CABECERA DE LLANO	1,04	335				275,3
3. CALDAS VIEJO	8,26	274,3	542	198,3	134,4	2343,16
4. CASITAS	1,11				33,80	34,90
5. CONVENIO	0,425					0,425
6. CRUCE LOS GUAYABOS	0,62					0,62
7. CUMINA	1,83					1,83
8. EL BARRO	0,74	277,2			18,40	296,3
9. ESTACION CALDAS	0,86	450,4	375	22,2	42,3	870,8
10. GUAMAL	0,76			11,10		11,90
11. GUARUMA	0,45					0,45
12. HATICO TAMARINDO	2,5	9,8	2500,4	297,8	139,9	2950,4
13. JUNTAS	2,55					2,55
14. LA CAIMA	0,91					0,91
15. LA CHUMBA	0,74			102,5	30,0	133,2
16. LA MINA	0,91					0,91
17. LA PALMITA	3,3		300	246,3	177,60	727,4
18. LA TEBAIDA	1,8	2355,3		33,3	642,2	3032,6
19. LA TIGRERA	1,4					1,4
20. LAGUNETA	1,6					1,6
21. LOS GUAYABO	1,16					1,16
22. MERCADILLO	0,48					0,48
23. MONTEGRANDE	1,83					1,83
24. PEDREGOSA	0,65					0,65
25. PIEDRAS BLANCAS	1,32					1,32
26. POTRERITO	0,86			50,8	3,10	54,8
27. RINCON CHIPALO	2,08	1541,1			22,40	1565,6
28. SANTO DOMINGO	0,62				3,7	4,30
29. TOTARITO	3,19					3,19
30. VALLECITOS	1,07					1,07
31. VERACRUZ	1,87					1,87
32. VIOLETAS	0,55					0,55
TOTAL	54,5	6368,3	3717,4	962,4	1247,6	12350,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, 2.000.

8.2. DEMANDA ACTUAL

La Tabla número 51.A muestra la Demanda Actual por vereda en los diferentes usos. La demanda total máxima calculada para el municipio, es de 9879.995 LPS y la mínima es de 2796.15 LPS, dependiendo del uso agrícola que se dé al agua : si se calcula sobre la siembra total según uso del suelo , en arroz (2 LPS/ha) o sorgo(0.5LPS/Ha.)

8.2.1. Demanda de agua para Consumo Humano. La demanda actual para el consumo humano total en el municipio de Alvarado es de **36.195 LPS**, en su mayoría es suplida por concesión de caudales superiores, como el caso del Casco urbano del municipio que tiene una concesión de 40 LPS del Río Alvarado y la demanda actual es de 4.75 LPS; La Vereda; La Vereda Hatico Tamarindo tiene una concesión de 4 LPS de la quebrada La Caima y 6 LPS del río Alvarado (total 10 LPS) y la demanda Actual es de 1.46 LPS ; La Vereda La Palmita tiene una concesión de 4 LPS de la quebrada la Caima y la demanda actual es de 2.20 LPS; La Vereda La Tebaida tiene una concesión de 3 LPS de la quebrada la Chumba y 1.5 LPS de la quebrada la Mina (total 4.5) y la demanda actual es de 1.21 LPS, La Vereda Caldas Viejo tiene una concesión de 10 LPS y la demanda actual 5.56 LPS.

8.2.2. Demanda actual para uso agrícola. La demanda actual para uso agrícola se calculó según el uso y la cobertura del suelo del municipio de Alvarado se presenta en cuatro (4) grupos de cultivos:

CA1: Asociación cultivos de arroz y sorgo con riego : 7491.2 LPS (módulo de 2LPS) calculados sobre la necesidad hídrica de 3745.6 hectáreas de arroz.

CA2: Consociación cultivos de arroz y sorgo sin riego : 1944.6 LPS calculados sobre la necesidad hídrica de 972.3 hectáreas de arroz.

CA3: Asociación cultivos de tomate, frijol y pastos sin riego 92.9 LPS (módulo de 0.5 LPS/Ha) calculados sobre la necesidad hídrica de 185.7 hectáreas.

CP1: Consociación cultivos de frutales : 158.6 LPS (módulo de 0.5 LPS) calculados sobre la necesidad hídrica de 317.2 hectáreas.

La demanda calculada para la Asociación CA1 y para la Consociación CA2 bajaría a una cuarta parte si se proyectara cultivar la totalidad del área de éstos grupos en sorgo. En ese sentido CA1 demandaría 1872.8 LPS y CA2 486.15 LPS y la demanda total del Municipio bajaría a 2796.15 LPS.

El Municipio de Alvarado tiene una concesión total de 4252.74 LPS, de los cuales 4064.74 son otorgados para uso agrícola de arroz y sorgo principalmente. Las necesidades hídricas demandadas por el municipio en la

actualidad es suplida en la medida de que se usen módulos de riegos menores, o sea haciendo eficiente el uso del agua y/o buscando la combinación de la demanda del cultivo de arroz y sorgo o cualquier otro cultivo con

módulo de riego bajo, que iguale la oferta actual.

8.2.3. Demanda para Consumo Animal. Por ser escaso el número de animales que demandan consumo de agua por vereda en el Municipio de Alvarado, se calculó la demanda total de manera global en 1,5 lts. con base en un consumo animal / día de 50 litros.

8.2.4. Otras Demandas de agua:

Generación de Energía : En el momento existe una concesión otorgada para Generación de energía en la Vereda Hatico Tamarindo de 60 LPS, proveniente del Río Alvarado.

Oxigenación : Hay en el municipio de Alvarado dos concesiones de aguas entregadas por Cortolima para generación de energía en las Veredas La Chumba y La Tebaida con 60 LPS y 36.5 LPS, proveniente de la quebrada la Chumba.

Estas concesiones no generan consumo de agua, sin embargo se calculo entre el estudio de demanda actual.

8.2.5. Demanda Futura. La demanda futura máxima calculada para el municipio, es de 12350.2 LPS y la mínima es de 4811.78 LPS dependiendo del uso agrícola del agua si calcula, con base en el uso potencial del suelo: para cultivo de arroz(2LPS/ha) o de sorgo (0.5LPS/ha).

Con base en la proyección del crecimiento de la población a veinte (20) años, para el caso del consumo humano, y la aptitud del suelo (dentro del cual se tiene en cuenta el proyecto Hatico Tamarindo) para el caso del uso agrícola se calculó la demanda futura. Los demás usos continúan iguales debido a que proyectos de tipo agroindustrial o industrial en el municipio de Alvarado, en los próximos 10 años de vigencia del presente Plan de Ordenamiento Territorial, se encuentran proyectados.

Generalidades del proyecto de Riego Hatico -Tamarindo

El proyecto pretende beneficiar 2470 hectáreas brutas, 2400 hectáreas netas. Por capacidad de uso éstos suelos son Clase III : 65% y Clase IV: 35%. Dentro de la Clasificación con fines de Riego los suelos de Clase III ocupan unas 1155 hectáreas, equivalente a 36.9 %, Clase V 576 hectáreas equivalentes a 19.7 hectáreas y de Clase VI 915 hectáreas equivalentes al 31.3% y otras Clases 274 hectáreas con 9.4%.

Se proyecta beneficiar 137 predios y 520 personas.

Por la características de pedregosidad éstos suelos son aptos para pastos y frutales.

Por las características del Distrito de Riego, que es mediante el represamiento de la quebrada la Chumba en la parte baja antes de llegar al Río Alvarado, la demanda de agua a usar en el proyecto, técnicamente no debe afectar las aguas entregadas hasta el momento de la quebrada la Chumba. El proyecto plantea almacenar 1.6 Mm³, que cubren un área de 113 hectáreas para garantizar un caudal a distribuir de 2160 LPS, lo que equivale a un módulo aproximado de 0.9 LPS/ha.

La demanda futura para consumo humano fue 54.50 LPS, proyectada a 20 años, con una tasa de crecimiento de la población de 2% anual y partiendo de la población con que se calculó la demanda actual. (Ver tabla número 51.A). En general, la demanda futura es menor que la oferta hídrica de las diferentes fuentes que surten el acueducto de la cabecera municipal y los acueductos veredales. Si en algún caso se presentará el proceso inverso, el consumo humano prima sobre cualquier otro tipo de uso del agua, por lo que se entiende que el municipio tiene garantizada una demanda hídrica siempre y cuando dé el manejo debido a las cuencas y microcuencas que surten éstos acueductos tanto del casco urbano como los veredales.

Lo anterior implica también un esfuerzo comunitario por la organización en torno a asociaciones de usuarios de los acueductos, para que den cumplimiento a la ley 142 de Servicios Públicos con la ayuda de la administraciones local, departamental y / o Nacional, así como de otros organismos de orden nacional e internacional interesados, y adquieran los predios ubicados en las partes altas que surten éstos acueductos cumpliendo el artículo 111 de la Ley 99 de 1994.

8.2.6. Demanda Futura Para Uso Agrícola. El municipio de Alvarado presenta una demanda futura agrícola con base en el uso potencial del suelo así:

CC1: Tierras altamente aptas para cultivos con riego de arroz y sorgo: 3184.16 hectáreas, caudal demandado para arroz : 3184.16 LPS.

CC2: Tierras moderadamente aptas para cultivos de arroz y sorgo. Tienen como limitante de uso la pedregosidad y la escasa profundidad efectiva: 2813.42 hectáreas, caudal demandado para arroz: 3717.4LPS.

PC: Tierras actualmente no aptas para el cultivo con riego, son moderadamente aptas para cultivos de arroz, sorgo y pastos. Sus limitantes de uso son la escasa profundidad efectiva, la dificultad de mecanización y el

Déficit de humedad: 1924.7 hectáreas, caudal demandado para arroz 962.40 LPS.

CSP: Tierras moderadamente aptas para cultivos de maíz, yuca, plátano y pastos, a nivel de subsistencia e intercambio local. Tiene como limitante de uso la moderada profundidad efectiva y la susceptibilidad a la erosión : 2495.10 hectáreas, caudal demandado para éstos cultivos: 1247.60 LPS.

Haciendo uso del suelo con base en la aptitud de uso, el caudal concesionado al municipio de Alvarado: 4252.74 LPS no supliría la demanda de agua si la totalidad de los suelos aptos y moderadamente aptos CC1 Y CC2 se cultivaran en su totalidad en arroz, ya que se necesitarían 12295.7 LPS (módulo de riego de 2 LPS/ha).

En el otro extremo si la totalidad de éstos suelos fuera reemplazado por el cultivo de sorgo (0.5LPS/ha) o cualquier otra especie que demande en promedio el mismo caudal, se requerirían 6147.85 LPS. Caudal que se ajusta a las condiciones actualmente ofrecidas en el municipio mediante concesiones entregadas. El cumplimiento de ésta alternativa no es fácil debido a las garantías económicas que presenta el cultivo de arroz en la economía local, regional y nacional y a la alta ventaja comparativa con otros cultivos como el sorgo.

Sin embargo, se hace el ejercicio comparativo con el fin de encontrar puntos intermedios, que garanticen el óptimo uso del agua que tiene el municipio concesionada de todas sus fuentes cercana (que en su mayoría se encuentran reglamentadas), y que representan la totalidad de aguas directas que en el futuro, con buen manejo, pueda seguir aprovechándose para el desarrollo agrícola o agroindustrial del Municipio de Alvarado.

Como es casi imposible que la oferta hídrica aumente y, la lógica es que tienda a disminuir por el mal tratamiento que se da a las cuencas productoras del recurso, a pesar de los esfuerzos institucionales por preservarlas, se deben proponer otras alternativas que toquen más a la demanda mediante el uso eficiente del agua principalmente en éste campo de la producción agrícola de arroz principalmente.

Una segunda alternativa dentro de las posibles combinaciones tendientes a bajar la demanda futura de agua, mientras sea inevitable la siembra del cultivo de arroz, es dando prioridad al cultivo bajo riego, sólo de las tierras altamente aptas identificadas potencialmente con CC1, por lo que disminuiría la demanda futura de riego en 3184.16 LPS y la demanda total sería de: 12660.52 LPS, que buscando un punto de equilibrio con base en el cultivo de sorgo y la oferta actual 4252.74 LPS, se podría sembrar aprovechando la totalidad de éstos suelos. Esta alternativa se plantea debido a que las limitantes de los suelos

CC2 , se presentan como posible deterioro del suelo si no se maneja debidamente cualquier tipo de cultivo en éstos suelo.

Una tercera posibilidad debe centrarse en el cumplimiento de la ley 373 de 1997, que obliga hacer un uso eficiente del recursos agua. Esto se logra mediante técnicas de adecuación de tierras e introduciendo mecanismos tecnológicos que aumente la eficiencia del riego a niveles mínimos del 70%.

Como cuarta posibilidad se debe investigar sobre especies alternativas a los cultivos tradicionales de arroz y sorgo que brinden grandes posibilidades de comercialización y que demanden bajas cantidades de agua.

Finalmente aunque es altamente costosa la instalación y mantenimiento de los pozos profundos, la explotación de éstos se debe considerar dentro del campo de alternativas viables, especialmente para aquellos cultivos altamente tecnificados y con posibilidades de mercados internacionales.

8.2.7. Otras Demandas. La demanda futura para consumo animal, oxigenación y generación de energía no juegan un papel representativo en el desarrollo del Municipio, por lo menos durante los próximos diez años de vigencia del presente Esquema de Ordenamiento Territorial, debido a la estructura productiva del municipio y al lento salto que se pueda dar en proyectos de tipo agroindustriales.

7. HIDROLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL

7.1. OFERTA HÍDRICA

La red hídrica del Municipio de Alvarado está constituida por parte del siguiente orden de cuencas (Ver Mapa de Cuencas Hidrográficas DR7, Municipio de Alvarado):

- Gran cuenca del Río Magdalena
- Cuenca del Río Totare
- Subcuenca de la quebrada Anundey
- Subcuenca del Río La China
- Microcuenca del Río Alvarado
- Subcuenca del Río Chipalo

7.1.1. Cuenca del Río Totare El área de la cuenca es de 1514.74 Km² está localizada en jurisdicción de los Municipios de Santa Isabel, Venadillo, Murillo, Ibagué, Anzoateguí y Alvarado, que corresponde al flanco oriental de la Cordillera Central. A esta cuenca pertenecen los 343.79 Km² que tiene el Municipio de Alvarado y es equivalente al **22.7%** del área total de la Cuenca.

Los afluentes del Río Totare son: Río China, Río Opia, Río Chipalo, Quebradas la Venta, San Javier, Doima, La Tabla, La Gallina, Las Abejas, Anundey. De estos afluentes tributan al Río Totare en el Municipio de Alvarado los Ríos China, y Chipalo y Quebrada Anundey.

Río Totare.

Mediante la Resolución 619 del 01 de Mayo de 1974 del Inderena se Reglamentó por primer vez el Río Totare y sus afluentes. En el momento se realiza una nueva revisión de la Reglamentación de éste Río por parte de Cortolima.

Concesiones entregadas del Río Totare mediante Reglamentación a usuarios y predios del Municipio de Alvarado:

- Predio el Igúa .65.4 LPS
- La Quinta :31.6 LPS
- Macondo: 168 LPS

Total caudal concesionado en el Municipio de Alvarado : 265 LPS

Total caudal concesionado del Río Totare : 5488.4 LPS

Participación del municipio en la oferta actual del Río Totare : 4.8%

La oferta teórica media del Río Totare en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes al Río China, Río Chipalo y Quebrada Anundey es de 98.7 LPS.

La oferta teórica es inferior al caudal total concesionado al Municipio, lo que indica que teóricamente el municipio se beneficia de más caudal por la cuenca del Río Totare en el Municipio de Alvarado.

7.1.2. Subcuenca de la Quebrada Anundey. Este Microsistema hídrico se estudia independiente debido a que nace y muere en el área municipal y el reparto de sus aguas no es considerado dentro de la reglamentación del Río Totare. Tiene un área de 14.48 Km².

Quebrada Anundey

El caudal de base de reparto ha sido completamente concesionados. La totalidad del Caudal de la *quebrada Anundey* beneficia a predios del Municipio de Alvarado. Los siguientes son los predios beneficiados:

- Predio La Esperanza, vereda Casitas : 10.4 LPS.
- El Recuerdo : 7.3 LPS.
- Predio Venecia :2.5 LPS.

-Predio San Martín : 13.30 LPS.

Total Concesionado al Municipio de Alvarado: 33.5 LPS.

Total Concesionado Quebrada Anundey : 33.5 LPS

Participación del municipio en la concesión de la quebrada:100%

La oferta teórica media de la quebrada Anundey calculada mediante Balances Hídricos, es de 86.4 LPS.

7.1.3. Subcuenca del Río La China. El área de ésta Subcuenca es de 789.42 Km² está localizada en Jurisdicción de los Municipio de Alvarado, Anzoátegui e Ibagué, correspondiente al flanco oriental de la Cordillera Central. Del área total de ésta Subcuenca hacen parte 261.886 Km² de la jurisdicción del Municipio de Alvarado y que es equivalente al **33.17%**. A la vez el **76.18%** del área del municipio de Alvarado son formados por la subcuenca del Río la China.

Los tributarios del Río la China en el Municipio de Alvarado son: Río Alvarado, Río Alvarado, Quebradas: Santo Domingo, El Neme, Mercadillo, La Leona, Acedratas, San Isidro, Amesitas, El Laso, El Salitre, El Guayabo, La Totuma, Trujillo, Peñonosa, Babillera, Cachipa, Valle y San Pedro.

Río La China

Este Río se encuentra reglamentado en su totalidad. Lo que indica que el caudal base de reparto se encuentra totalmente entregado. En el momento se hace nueva revisión a la Reglamentación de éste Río.

Los predios ubicados en la jurisdicción del municipio de Alvarado que se benefician con aguas del Río La China son:

-El Iguá : 280.5 LPS.

-La Quinta : 250.1 LPS.

-Cafuchera : 20.25 LPS.

-Miravalle : 900.5 LPS.

-La Picota : 340.2 LPS

-Corregimiento de Caldas Viejo : 10.00 LPS.

Total Caudal concesionado para el Municipio de Alvarado : 1801.35 LPS

Total Caudal concesionado Mediante Reglamentación de Cortolima : 4808.99 LPS.

Participación del Municipio en la distribución del Caudal base :37.46%

La oferta teórica media del Río China en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes al Río Alvarado, es de 473 LPS.

El caudal concesionado supera la oferta teórica del Río China en el Municipio de Alvarado.

7.1.4. Microcuenca del Río Alvarado. Por el nivel de detalle y la importancia que representa ésta Microcuenca para el Municipio de Alvarado se considera el microsistema de la quebrada la Chumba y la Caima como un componente a considerar independiente dentro del análisis que se hace al río Alvarado.

El área de ésta Microcuenca en el municipio de Alvarado es de 178.631 Km² equivalente al 52% del área total del Municipio y al 68.2% del área total de la Subcuenca del Río La China.

Río Alvarado

El Río Alvarado y sus afluentes fue Reglamentado mediante la resolución 2558 del 27 de Septiembre de 1985. El caudal base disponible de este Río ha sido totalmente distribuido.

Los principales afluentes del Río Alvarado son:

Río Frío y Quebradas: Santo Domingo, El Neme, Mercadillo, El Ceboso, La Leona, Acedratas, San Isidro, El Guayabo, La Totuma, Trujillo, Amesitas, El Lazo, El Retiro, Peñonosa, La Babillera, Cachipa, Del Valle.

Por el nivel de detalle y la importancia que representa los microsistemas de la quebrada la Chumba y la Caima, afluentes de del Río Alvarado, como un componente separado del análisis de Río Alvarado.

Los predios ubicados en el municipio de Alvarado que se benefician del Río Alvarado comprende principalmente los que se encuentran en la zona plana de agricultura comercial de arroz principalmente. El caudal total concesionado del Río Alvarado por uso es el siguiente:

- Consumo Humano : 47.5 LPS
- Agricultura (arroz principalmente) : 1123.3 LPS.

Total concesionado al Municipio de Alvarado : 1159.8 LPS.

Total concesionado del Río Alvarado al Municipio de Alvarado:

Participación del Municipio en las concesiones del Río Alvarado:

La oferta teórica media del Río Alvarado en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes a la quebrada la Chumba y la Caima es de 167.4 LPS.

El caudal concesionado supera la oferta teórica del Río la Alvarado en el Municipio de Alvarado.

Quebrada la Chumba:

Los Tributarios de la quebrada la Chumba son:

Quebradas: La Vieja, Caracolí, Santa Ana, Los Monos, San Joaquín y La Mina.

- Caudal concesionado para consumo humano : 5.5 LPS
- Caudal concesionado para uso agrícola (arroz principalmente): 238.52 LPS
- Caudal concesionado para generación de Energía : 96.5 LPS

Total concesionado para consumo en el Municipio de Alvarado : 512.95 LPS

Participación del municipio en la distribución del caudal disponible : 47.6 %

La oferta teórica media de la Quebrada La Chumba en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos, por afluentes diferentes a la quebrada la Chumba y la Caima es de 98.7 LPS.

El caudal concesionado supera la oferta teórica de la Quebrada la Chumba en el Municipio de Alvarado, lo que indica que teóricamente el Municipio recibe más agua de ésta fuente que la aportada por ella en la jurisdicción municipal.

Quebrada la Caima:

Los afluentes de la quebrada en el Municipio de Alvarado son:

Quebradas : La Trementina, Acuaró, Lucero, La Pedregosa a la cual le tributa La Vallenata y La Montealegre, La Tía, Cajón, Zanjón, Potrerito a la cual le tributa Chotala, Balsala, Mesurada, la Vieja, La Ye y Quebrada Palmita a la cual le tributa la quebrada Agua Dulce.

Caudal concesionado para consumo humano : 8 LPS

Caudal concesionado para uso agrícola (arroz principalmente) : 120 LPS

Total concesionado para consumo en el Municipio de Alvarado : 128.6LPS

Total del caudal concesionado : 128.6 LPS

Participación del Municipio en la distribución del caudal : 100%

La oferta teórica media de la Quebrada La Caima en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos incluidos el aporte de sus afluentes es de 489 LPS , el caudal disponible medio teórico es de 391.2 LPS.

El caudal concesionado es inferior a la oferta teórica media de la Quebrada la Caima en el Municipio de Alvarado, sin embargo se estima que la disminución del caudal de ésta quebrada ha sido tan considerable a tal punto de registrarse aforos hasta de 160 LPS aproximadamente, en estiaje.

7.1.5. Subcuenca del Río Chípalo. Esta subcuenca tiene un área de 155.08 Km². de los cuales 47.74 Km² hacen parte de la jurisdicción del municipio de Alvarado, equivalente al 30.78% del área total de la cuenca y al 13.9 % del área total del Municipio de Alvarado.

La cuenca del Río Chipalo está conformada por ocho microcuencas: El Pañuelo, La Aurora-El Cucal, Calambeo-Cristales, Lavapatás, Abala, San Antonio, Las Panelas y la Tusa. Ninguna de éstas Microcuencas se encuentran en el Municipio de Alvarado.

Se diferencia dentro de la Subcuenca del Río Chipalo tres zonas: una zona alta con 3.240 hectáreas y es la abastecedora del recurso hídrico; una zona media o de pié de monte con 2682 hectáreas que es la zona amortiguadora y una zona baja o plana con 9586 hectáreas representando el 61.8 % de área total de la cuenca donde se encuentra localizada la mayor parte de la población urbana de Ibagué y se destina a uso agropecuario especialmente a la agricultura mecanizada de Ibagué y Alvarado.

Río Chípalo.

El Río Chipalo recibe aguas de 15 quebradas: Chipalito, Cristales, Calambeo, Jagualito, Ancón, Guabinal, San Jorge, Ambalá, La Arenosa, La Balsa, Hato de la Virgen, La Tusa y Panela y Doyare en la zona baja. Recibe las aguas residuales domésticas de la parte norte y oriental de la ciudad de Ibagué, proveniente del trasvase del Río Combeima a través del acueducto Municipal con cerca de 270 LPS.

De los anteriores tributarios la quebrada Doyare y la quebrada La Arenosa se encuentran dentro del Municipio de Alvarado, siendo de Mayor Importancia para el Municipio la quebrada Doyare por su caudal estimado entre 200 y 400 LPS que contribuye al desarrollo agropecuario de la zona arrocera Nororiental (Piedemonte Calido Semiseco) y del Municipio en general. Las quebradas Doyare y Arenosa a la vez estan formadas por otras quebradas y acequias de caudales mínimos que en algunos casos sólo conducen agua en épocas lluviosas. Entre otras quebradas y acequias de menor importancia en el Municipio de Alvarado que aportan caudal directamente al Río Chipalo y tiene parte de su origen en sobrantes del Riego de Arroz principalmente, se encuentran: La Rayonosa, El Aceituno, El Caracolí, la saladita, La Eterna y Naranjito, a las que se le ha calculado caudales promedios entre 1 y 3 LPS en épocas normales y en algunos casos de alta sequía desaparecen totalmente.

El Río Chipalo se encuentra reglamentado en su totalidad.
Caudal concesionado en el Municipio de Alvarado : 251.54 LPS
Caudal Total concesionado del Río Chipalo : 1391.75 LPS
Porcentaje de participación del Municipio en la concesión del Río: 18.07%

La oferta teórica media del Río Chipalo en la jurisdicción del Municipio de Alvarado, calculada mediante Balances Hídricos incluidos el aporte de sus afluentes es de 244.5 LPS , el caudal disponible medio teórico es de 195.6 LPS.

El caudal concesionado es superior a la oferta teórica media del Río Chipalo en el Municipio de Alvarado, lo que teóricamente indica que el Municipio recibe más agua que la aportada por la subcuenca en el municipio de Alvarado.

7.1.6. Oferta de Aguas Subterráneas. La oferta de agua subterránea en el Municipio de Alvarado es baja debido a los altos costos de Instalación y explotación de los pozos. Según un estudio geoelectrónico llevado a cabo en la hacienda la Arenosa en Abril de 2000, por la firma Agrorriegos Ltda., se recomienda para el caso estudiado, que es representativo de toda la zona Cálida Semihúmeda y Semiárida del municipio, adelantar perforación hasta una profundidad de 90-100 metros, tendiente a captar las arenas gruesas y gravas del abanico de Ibagué.

En el momento se encuentra en explotación en el municipio de Alvarado los siguientes pozos :

Hacienda Clemencia : 20 LPS
Hacienda Moyones : 20 LPS
Calicanto: 60 LPS

Total : 100LPS.

8 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS.

Mediante el estudio Bioquímico y Bacteriológico realizado por el Laboratorio de la Universidad del Tolima (Ver anexos: Resultados de análisis de Laboratorio), a las aguas de las fuentes Río Frío, La Unión, Alvarado, Río La China, Quebrada la Chumba, y Quebrada la Chinita que abastecen los acueductos de Veracruz, Totarito, Alvarado, Caldas Viejo, La Tebaida y Montegrande respectivamente, en un punto del acueducto antes de ser distribuida y se conceptuó que:

3. Las aguas que se consumen en las Veredas Totarito y Caldas Viejo presentan un recuento de Coliforme fecal/100 ml de 70 y 10 considerados como elevado, por lo que requieren tratamiento de desinfección para Consumo Humano.

4. El agua que se consume en la Vereda La Tebaida proveniente de la quebrada la Chumba, presenta un recuento de E. Coli Total/ml de 180 y Coliforme fecal/100 ml de 20, considerado como elevado, por lo que requiere de tratamiento previo de desinfección para ser usada en consumo humano.

Las características antes mencionadas, producto del análisis de Laboratorio, hacen que la oferta hídrica del municipio no se vea afectada siempre y cuando se hagan los tratamiento de desinfección requeridos, ya que la demanda hídrica es menor que la oferta para cada una de las fuentes que surten los diferentes acueductos.

8.1. DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

La tabla número 51.A muestra la demanda actual de agua, y la tabla número 51.B presenta la Demanda futura de este líquido para los diferentes usos por Vereda en el Municipio de Alvarado. Estos consumos se calcularon a partir del uso actual y potencial del suelo. Los criterios de demanda para los diferentes usos son los siguientes:

Consumo Humano:

La demanda actual se calcula sobre la base de 200 Litros personas /día.
Consumo promedio diario (c.m.d):

$c.m.d. = 1 \text{ persona} \times 200 \text{ Litros/día} \times 1 \text{ día} / 86400 \text{ seg.} = 0.00231 \text{ LPS.}$

Consumo Máximo Diario (C.M.D):

$C.M.D. = c.m.d. \times 1.2 = 0.00277 \text{ LPS}$

Consumo Máximo Horario (C.M.H.):

$C.M.H. = C.M.D. \times 1.5 = 0.004167 \text{ LPS.}$

La demanda futura para una persona se calcula multiplicando la demanda actual por la constante 1.485947, resultado de la proyección a 20 años. La demanda futura para el Consumo Humano de una persona se calculo sobre la base de $0.004167 \text{ LPS} \times 1.485947 = 0.0061919 \text{ LPS}$.

Demanda para Consumo animal

Se calcula sobre el siguiente criterio:

- Aves : 0.042 LPS
- Ovinos y Cerdos : 50 Litros/día.
- Oxigenación (Piscicultura): 4 LPS/h.

Demanda Agrícola

Se realiza sobre el criterio de los siguientes módulos de riego:

Arroz : 2 LPS/Ha.

Sorgo, Maíz, yuca , plátano y pastos: 0.5 LPS/Ha.

Frutales : 0.6 LPS/Ha.

Hortalizas (Tomate y frijol) : 0.5 LPS/Ha.

TABLA No. 51.A: DEMANDA ACTUAL POR VEREDA PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO TOLIMA. 2000.

LPS

VEREDAS	CONSUMO HUMANO LPS	CONSUMO AGRÍCOLA				GENERACION. DE ENERGIA	OXIGENACION	LPS	DEMANDA TOTAL ACTUAL
		CA1	CA2	CA3	CP1				
		LPS	LPS	LPS	LPS				
1. AREA URBANA	4,75							4,75	
2. CABECERA DE LLANO	0,7	272,55						273,25	
3. CALDAS VIEJO	5,56	2600,15	341,3		21,8			2964,00	
4. CASITAS	0,75		96,6					97,35	
5. CONVENIO	0,425				42,1			42,525	
6. CRUCE LOS GUAYABOS	0,42							0,42	
7. CUMINA	1,23							1,23	
8. EL BARRO	0,5	518,74			15,2			534,44	
9. ESTACION CALDAS	0,58	384,98	348,2					736,76	
10. GUAMAL	0,44		37					37,44	
11. GUARUMA	0,26							0,26	
12. HATICO TAMARINDO	1,46	934,26	343,4			60		1339,12	
13. JUNTAS	1,48							1,48	
14. LA CAIMA	0,52							0,52	
15. LA CHUMBA	0,5		60	14,3		60		134,8	
16. LA MINA	0,61			28,6				29,21	
17. LA PALMITA	2,22	2252,70	371,3					2626,22	
18. LA TEBAIDA	1,21		87,6	50		36,5		175,31	
19. LA Tigra	0,94							0,94	
20. LAGUNETA	1,08							1,08	
21. LOS GUAYABO	0,78							0,78	
22. MERCADILLO	0,32							0,32	
23. MONTEGRANDE	1,23							1,23	
24. PEDREGOSA	0,44							0,44	
25. PIEDRAS BLANCAS	0,89							0,89	
26. POTRERITO	0,58		60,6					61,18	
27. RINCON CHIPALO	1,4	393,66	170,2		18,7			533,96	
28. SANTO DOMINGO	0,42							0,42	
29. TOTARITO	2,15							2,15	
30. VALLECITOS	0,72	134,16	28,4		60,8			224,08	
31. VERACRUZ	1,26							1,26	
32. VIOLETAS	0,37							0,37	
TOTAL	36,195	7491,2	1944,6	92,9	158,6	60	96,5	9879,995	

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000
TABLA No. 51.B: DEMANDA FUTURA DE AGUA POR VEREDA PARA EL MUNICIPIO DE
ALVARADO TOLIMA.2000.

VEREDAS	CONSUMO HUMANO	USO AGRÍCOLA				CAUDA L DEMANDA
		CC1	CC2	PC	CSP	
		LPS	LPS	LPS	LPS	
1. AREA URBANA	7,06					7,06
2. CABECERA DE LLANO	1,04	335				275,3
3. CALDAS VIEJO	8,26	274,3	542	198,3	134,4	2343,16
4. CASITAS	1,11				33,80	34,90
5. CONVENIO	0,425					0,425
6. CRUCE LOS GUAYABOS	0,62					0,62
7. CUMINA	1,83					1,83
8. EL BARRO	0,74	277,2			18,40	296,3
9. ESTACION CALDAS	0,86	450,4	375	22,2	42,3	870,8
10. GUAMAL	0,76			11,10		11,90
11. GUARUMA	0,45					0,45
12. HATICO TAMARINDO	2,5	9,8	2500,4	297,8	139,9	2950,4
13. JUNTAS	2,55					2,55
14. LA CAIMA	0,91					0,91
15. LA CHUMBA	0,74			102,5	30,0	133,2
16. LA MINA	0,91					0,91
17. LA PALMITA	3,3		300	246,3	177,60	727,4
18. LA TEBAIDA	1,8	2355,3		33,3	642,2	3032,6
19. LA TIGRERA	1,4					1,4
20. LAGUNETA	1,6					1,6
21. LOS GUAYABO	1,16					1,16
22. MERCADILLO	0,48					0,48
23. MONTEGRANDE	1,83					1,83
24. PEDREGOSA	0,65					0,65
25. PIEDRAS BLANCAS	1,32					1,32
26. POTRERITO	0,86			50,8	3,10	54,8
27. RINCON CHIPALO	2,08	1541,1			22,40	1565,6
28. SANTO DOMINGO	0,62				3,7	4,30
29. TOTARITO	3,19					3,19
30. VALLECITOS	1,07					1,07
31. VERACRUZ	1,87					1,87
32. VIOLETAS	0,55					0,55
TOTAL	54,5	6368,3	3717,4	962,4	1247,6	12350,2

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL,
2.000.

8.2. DEMANDA ACTUAL

La Tabla número 51.A muestra la Demanda Actual por vereda en los diferentes usos. La demanda total máxima calculada para el municipio, es de 9879.995 LPS y la mínima es de 2796.15 LPS, dependiendo del uso agrícola que se dé al agua : si se calcula sobre la siembra total según uso del suelo , en arroz (2 LPS/ha) o sorgo(0.5LPS/Ha.)

8.2.1. Demanda de agua para Consumo Humano. La demanda actual para el consumo humano total en el municipio de Alvarado es de **36.195 LPS**, en su mayoría es suplida por concesión de caudales superiores, como el caso del Casco urbano del municipio que tiene una concesión de 40 LPS del Río Alvarado y la demanda actual es de 4.75 LPS; La Vereda; La Vereda Hatico Tamarindo tiene una concesión de 4 LPS de la quebrada La Caima y 6 LPS del río Alvarado (total 10 LPS) y la demanda Actual es de 1.46 LPS ; La Vereda La Palmita tiene una concesión de 4 LPS de la quebrada la Caima y la demanda actual es de 2.20 LPS; La Vereda La Tebaida tiene una concesión de 3 LPS de la quebrada la Chumba y 1.5 LPS de la quebrada la Mina (total 4.5) y la demanda actual es de 1.21 LPS, La Vereda Caldas Viejo tiene una concesión de 10 LPS y la demanda actual 5.56 LPS.

8.2.2. Demanda actual para uso agrícola. La demanda actual para uso agrícola se calculó según el uso y la cobertura del suelo del municipio de Alvarado se presenta en cuatro (4) grupos de cultivos:

CA1: Asociación cultivos de arroz y sorgo con riego : 7491.2 LPS (módulo de 2LPS) calculados sobre la necesidad hídrica de 3745.6 hectáreas de arroz.

CA2: Consociación cultivos de arroz y sorgo sin riego : 1944.6 LPS calculados sobre la necesidad hídrica de 972.3 hectáreas de arroz.

CA3: Asociación cultivos de tomate, fríjol y pastos sin riego 92.9 LPS (módulo de 0.5 LPS/Ha) calculados sobre la necesidad hídrica de 185.7 hectáreas.

CP1: Consociación cultivos de frutales : 158.6 LPS (módulo de 0.5 LPS) calculados sobre la necesidad hídrica de 317.2 hectáreas.

La demanda calculada para la Asociación CA1 y para la Consociación CA2 bajaría a una cuarta parte si se proyectara cultivar la totalidad del área de éstos grupos en sorgo. En ese sentido CA1 demandaría 1872.8 LPS y CA2 486.15 LPS y la demanda total del Municipio bajaría a 2796.15 LPS.

El Municipio de Alvarado tiene una concesión total de 4252.74 LPS, de los cuales 4064.74 son otorgados para uso agrícola de arroz y sorgo principalmente. Las necesidades hídricas demandadas por el municipio en la actualidad es suplida en la medida de que se usen módulos de riegos menores, o sea haciendo eficiente el uso del agua y/o buscando la combinación de la demanda del cultivo de arroz y sorgo o cualquier otro cultivo con

módulo de riego bajo, que iguale la oferta actual.

8.2.3. Demanda para Consumo Animal. Por ser escaso el número de animales que demandan consumo de agua por vereda en el Municipio de Alvarado, se calculó la demanda total de manera global en 1,5 lts. con base en un consumo animal / día de 50 litros.

8.2.4. Otras Demandas de agua:

Generación de Energía : En el momento existe una concesión otorgada para Generación de energía en la Vereda Hatico Tamarindo de 60 LPS, proveniente del Río Alvarado.

Oxigenación : Hay en el municipio de Alvarado dos concesiones de aguas entregadas por Cortolima para generación de energía en las Veredas La Chumba y La Tebaida con 60 LPS y 36.5 LPS, proveniente de la quebrada la Chumba.

Estas concesiones no generan consumo de agua, sin embargo se calculo entre el estudio de demanda actual.

8.2.5. Demanda Futura. La demanda futura máxima calculada para el municipio, es de 12350.2 LPS y la mínima es de 4811.78 LPS dependiendo del uso agrícola del agua si calcula, con base en el uso potencial del suelo: para cultivo de arroz(2LPS/ha) o de sorgo (0.5LPS/ha).

Con base en la proyección del crecimiento de la población a veinte (20) años, para el caso del consumo humano, y la aptitud del suelo (dentro del cual se tiene en cuenta el proyecto Hatico Tamarindo) para el caso del uso agrícola se calculó la demanda futura. Los demás usos continúan iguales debido a que proyectos de tipo agroindustrial o industrial en el municipio de Alvarado, en los próximos 10 años de vigencia del presente Plan de Ordenamiento Territorial, se encuentran proyectados.

Generalidades del proyecto de Riego Hatico -Tamarindo

El proyecto pretende beneficiar 2470 hectáreas brutas, 2400 hectáreas netas. Por capacidad de uso éstos suelos son Clase III : 65% y Clase IV: 35%. Dentro de la Clasificación con fines de Riego los suelos de Clase III ocupan unas 1155 hectáreas, equivalente a 36.9 %, Clase V 576 hectáreas equivalentes a 19.7 hectáreas y de Clase VI 915 hectáreas equivalentes al 31.3% y otras Clases 274 hectáreas con 9.4%.

Se proyecta beneficiar 137 predios y 520 personas.

Por las características de pedregosidad éstos suelos son aptos para pastos y frutales.

Por las características del Distrito de Riego, que es mediante el represamiento de la quebrada la Chumba en la parte baja antes de llegar al Río Alvarado, la demanda de agua a usar en el proyecto, técnicamente no debe afectar las aguas entregadas hasta el momento de la quebrada la Chumba. El proyecto plantea almacenar 1.6 Mm³, que cubren un área de 113 hectáreas para garantizar un caudal a distribuir de 2160 LPS, lo que equivale a un módulo aproximado de 0.9 LPS/ha.

La demanda futura para consumo humano fue 54.50 LPS, proyectada a 20 años, con una tasa de crecimiento de la población de 2% anual y partiendo de la población con que se calculó la demanda actual. (Ver tabla número 51.A). En general, la demanda futura es menor que la oferta hídrica de las diferentes fuentes que surten el acueducto de la cabecera municipal y los acueductos veredales. Si en algún caso se presentará el proceso inverso, el consumo humano prima sobre cualquier otro tipo de uso del agua, por lo que se entiende que el municipio tiene garantizada una demanda hídrica siempre y cuando dé el manejo debido a las cuencas y microcuencas que surten éstos acueductos tanto del casco urbano como los veredales.

Lo anterior implica también un esfuerzo comunitario por la organización en torno a asociaciones de usuarios de los acueductos, para que den cumplimiento a la ley 142 de Servicios Públicos con la ayuda de la administraciones local, departamental y / o Nacional, así como de otros organismos de orden nacional e internacional interesados, y adquieran los predios ubicados en las partes altas que surten éstos acueductos cumpliendo el artículo 111 de la Ley 99 de 1994.

8.2.6. Demanda Futura Para Uso Agrícola. El municipio de Alvarado presenta una demanda futura agrícola con base en el uso potencial del suelo así:

CC1: Tierras altamente aptas para cultivos con riego de arroz y sorgo: 3184.16 hectáreas, caudal demandado para arroz : 3184.16 LPS.

CC2: Tierras moderadamente aptas para cultivos de arroz y sorgo. Tienen como limitante de uso la pedregosidad y la escasa profundidad efectiva: 2813.42 hectáreas, caudal demandado para arroz: 3717.4LPS.

PC: Tierras actualmente no aptas para el cultivo con riego, son moderadamente aptas para cultivos de arroz, sorgo y pastos. Sus limitantes de uso son la escasa profundidad efectiva, la dificultad de mecanización y el Déficit de humedad: 1924.7 hectáreas, caudal demandado para arroz 962.40 LPS.

CSP: Tierras moderadamente aptas para cultivos de maíz, yuca, plátano y pastos, a nivel de subsistencia e intercambio local. Tiene como limitante de uso la moderada profundidad efectiva y la susceptibilidad a la erosión : 2495.10 hectáreas, caudal demandado para éstos cultivos: 1247.60 LPS.

Haciendo uso del suelo con base en la aptitud de uso, el caudal concesionado al municipio de Alvarado: 4252.74 LPS no supliría la demanda de agua si la totalidad de los suelo aptos y moderadamente aptos CC1 Y CC2 se cultivaran en su totalidad en arroz, ya que se necesitarían 12295.7 LPS (módulo de riego de 2 LPS/ha).

En el otro extremo si la totalidad de éstos suelos fuera reemplazado por el cultivo de sorgo (0.5LPS/ha) o cualquier otra especie que demande en promedio el mismo caudal, se requerirían 6147.85 LPS. Caudal que se ajusta a las condiciones actualmente ofrecidas en el municipio mediante concesiones entregadas. El cumplimiento de ésta alternativa no es fácil debido a las garantías económicas que presenta el cultivo de arroz en la economía local, regional y nacional y a la alta ventaja comparativa con otros cultivos como el sorgo.

Sin embargo, se hace el ejercicio comparativo con el fin de encontrar puntos intermedios, que garanticen el óptimo uso del agua que tiene el municipio concesionada de todas sus fuentes cercana (que en su mayoría se encuentran reglamentadas), y que representan la totalidad de aguas directas que en el futuro, con buen manejo, pueda seguir aprovechándose para el desarrollo agrícola o agroindustrial del Municipio de Alvarado.

Como es casi imposible que la oferta hídrica aumente y, la lógica es que tienda a disminuir por el mal tratamiento que se da a las cuencas productoras del recurso, a pesar de los esfuerzos institucionales por preservarlas, se deben proponer otras alternativas que toquen más a la demanda mediante el uso eficiente del agua principalmente en éste campo de la producción agrícola de arroz principalmente.

Una segunda alternativa dentro de las posibles combinaciones tendientes a bajar la demanda futura de agua , mientras sea inevitable la siembra del cultivo de arroz, es dando prioridad al cultivo bajo riego, sólo de las tierra altamente aptas identificadas potencialmente con CC1, por lo que disminuiría la demanda futura de riego en 3184.16 LPS y la demanda total sería de: 12660.52 LPS, que buscando un punto de equilibrio con base en el cultivo de sorgo y la oferta actual 4252.74 LPS, se podría sembrar aprovechando la totalidad de éstos suelos. Esta alternativa se plantea debido a que las limitantes de los suelos CC2 , se presentan como posible deterioro del suelo si no se maneja debidamente cualquier tipo de cultivo en éstos suelo.

Una tercera posibilidad debe centrarse en el cumplimiento de la ley 373 de 1997, que obliga hacer un uso eficiente del recursos agua. Esto se logra mediante

técnicas de adecuación de tierras e introduciendo mecanismos tecnológicos que aumente la eficiencia del riego a niveles mínimos del 70%.

Como cuarta posibilidad se debe investigar sobre especies alternativas a los cultivos tradicionales de arroz y sorgo que brinden grandes posibilidades de comercialización y que demanden bajas cantidades de agua.

Finalmente aunque es altamente costosa la instalación y mantenimiento de los pozos profundos, la explotación de éstos se debe considerar dentro del campo de alternativas viables, especialmente para aquellos cultivos altamente tecnificados y con posibilidades de mercados internacionales.

8.2.7. Otras Demandas. La demanda futura para consumo animal, oxigenación y generación de energía no juegan un papel representativo en el desarrollo del Municipio, por lo menos durante los próximos diez años de vigencia del presente Esquema de Ordenamiento Territorial, debido a la estructura productiva del municipio y al lento salto que se pueda dar en proyectos de tipo agroindustriales.

9. FAUNA.

9.1. INTRODUCCIÓN

Colombia, por poseer todos los pisos térmicos, ocupa el segundo puesto a nivel mundial en cuanto a biodiversidad, albergando un sin número de especies tanto de flora como de fauna, las cuales se encuentran íntimamente relacionadas. Sin embargo, se cuenta con muy poca información que permita conocer el estado actual de la fauna silvestre que presenta el País.

En cuanto a poseer el mayor número de especies de aves, Colombia ocupa el primer lugar en el planeta, igualmente con el número de anfibios, el cuarto lugar en peces, el tercero en reptiles y mamíferos, y con el 1% de su territorio posee el 10% del total de las especies existentes en el planeta.

Por todo esto el gobierno Colombiano, mediante los entes fiscalizadores de los recursos naturales, determinó la importancia de este tipo de estudios, como indicador del estado actual de la flora y fauna silvestre y su interacción con el medio. También es de vital importancia para ubicar lugares estratégicos para futuros estudios científicos y a posibles áreas destinadas para la protección y conservación de la fauna. Lugares que se deben dejar identificados en los Planes de Ordenamiento Territorial, con la identificación de políticas de protección de la flora y la fauna en los entes territoriales locales.

9.2. METODOLOGÍA

Tipo de Metodología: Debido al diferente grado de conocimiento de la fauna para cada municipio y al grado de avance de los estudios realizados hasta ahora, en los municipios es casi imposible tener una metodología estándar.

Definición de Metodología: Como lineamientos generales de la metodología a seguir se tomaron los siguientes puntos:

- ◆ Se escogieron diferentes rangos altitudinales existentes dentro del municipio de Alvarado.
- ◆ Revisión de información secundaria.
- ◆ Presentación de tablas, gráficas y fichas.

Parámetros : Se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros los cuales están contenidos en la ficha técnica por especie.

- ◆ Taxonomía: Clasificación de la especie según Orden, Familia, nombre científico y nombre común.
- ◆ Localización Geográfica: Se determinó para cada especie, su punto de ubicación y /o reporte teniendo en cuenta las siguientes variables; vereda y rango altitudinal.
- ◆ Generalidades:
 1. Abundancia Relativa: Abundante (A), Medianamente Abundante (MA) y Raro (R).
 2. Alimentación: Omnívoro (OM), Frugívoro (FR), Nectívoro (NE), Carroñero (CA), Carnívoro (CAR), Granívoro (GR) e Insectívoro (IN).
 3. Hábitat: Bosque Secundario (BS), Borde de Bosque (BB), Área Abierta (AA), Rastrojo Bajo (RB), Zonas Húmedas (HU).
 4. Estatus Humbolt: En Peligro (EN), Estado Crítico (CR), Vulnerable (VU), Información Deficiente (ID).
 5. Prioridad de Investigación: Alta (A), Media (M), Baja (B).
 6. Usos: Alimentación (AL), Ornamentación (OR), Curativo (CU), No Determinado (ND), Caza (C), Ninguno (NI).
- ◆ Gráficos:
 1. Torta porcentual de números de especies por Orden.
 2. Torta porcentual de número de especies por Familia.

NOTA: Cada gráfica se presentó con su respectivo análisis.

Análisis de la Información: La información recolectada se analizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

- ◆ Los puntos propuestos en el enfoque para la evaluación y zonificación.

- ◆ Todos los datos consignados del trabajo de campo en las hojas de registro (Prioridades de Conservación, Humbolt, Prioridades de investigación, etc).

NOTA: El análisis se dirigió a determinar las áreas de especial significación ambiental para la fauna silvestre.

Fotografía : Se realizaron registros fotográficos de los siguientes temas:

- ◆ Sitios de Muestreo.
- ◆ Hábitat de Especies Estudiadas.
- ◆ Especies Observadas y/o Capturadas.

Ficha Técnica:

- ◆ Foto.
- ◆ Información Taxonómica y Generalidades.

Métodos de Captura :

1. Para la captura de las aves se utilizaron redes de niebla las cuales fueron colocadas teniendo en cuenta los diferentes tipos de hábitat, como por ejemplo: bordes de bosques, áreas abiertas, bosques secundarios etc.
2. Para la observación de reptiles y anfibios se utilizaron linternas de tipo frontal y se tuvieron en cuenta los distintos tipos de hábitat.
3. Para la captura de mamíferos, se utilizó el método de trampas para capturas de los mismos, pero debido a la poca abundancia de estos el método resultó deficiente.
4. Para la captura de peces se utilizaron redes.

NOTA: Debido a la dificultad para la captura de ciertas especies, mucha de la información recolectada fue suministrada por los habitantes de la zona.

9.3. INVENTARIO DE LA FAUNA PARA EL MUNICIPIO DE ALVARADO

9.3.1. Aves. En Colombia existe la mayor y más variada avifauna del mundo. Hasta el momento se han reportado 1853 especies pertenecientes a 86 familias, lo cual corresponde al 60 % de la avifauna descrita para Suramérica, ocupando así el primer puesto en el planeta en poseer el mayor número de especies de aves. En el municipio de Alvarado se reportaron 187 especies diferentes en los cuatro muestreos realizados. (Ver Anexos Fauna)

Orden Ciconiiformes (garzas, ibis)

Aves pequeñas a grandes (280 a 1450 mm); pico, cuello y patas relativamente largas; porción inferior del tibio tarso desprovista de plumas; cuatro dedos y los tres anteriores con cierta proporción de membranas; distribución mundial; siete familias, para el municipio solo se encontraron dos familias.

Familia Ardeidae: (garzas)

Aves de tamaño pequeño a grande (280 a 1400 mm), con pico largo, recto y puntiagudo; región suborbitaria sin plumas; uña del dedo medio pectinada; con plumas modificadas de crecimiento continuo y desintegradas en los extremos; distribución mundial, 31 géneros y 62 especies.

Familia Theskiornithidae: (ibis)

Aves de tamaño mediano a grande (480 a 1050 mm), pico largo y curvo, uña del dedo medio ligeramente festoneada, distribución mundial, 20 géneros y 28 especies.

Orden Falconiformes(aves de presa diurnas)

Aves carnívoras pequeñas a muy grandes (150 a 1500 mm); pico ganchudo; base del mismo con cera carnosa en la que se abren las aberturas nasales; patas fuertes con dedo posterior oponible; distribuidas mundialmente excepto en las tierras antárticas; para el municipio encontramos 4 familias.

Familia Cathartidae (gallinasos, gualas)

Aves moderadamente grandes a muy grandes (635 a 1320 mm); comedores de carroña con la cabeza desprovista de plumas; garras escasamente ganchudas; carecen de siringe.

Familia Accipitridae(gavilanes y águilas)

Aves de presa, moderadamente pequeñas a grandes (280 a 1150 mm); pico fuerte y ganchudo; alas generalmente anchas y redondas; patas de longitud media; dedos provistos de fuertes uñas en forma de ganchos.

Familia Falconidae (halcones y caracaras)

Aves pequeñas a medianas (150 a 635 mm); de presa, con alas largas puntiagudas; pico casi siempre provisto de un diente o muesca; patas de longitud mediana en los halcones y proporcionalmente en los caracaras; dedos con potentes garras curvas.

Orden Galliformes (aves de tipo gallinacea)

Aves terrestres pequeñas a muy grandes (125 a 2335 mm); de pico curvo hacia abajo y muy corto; áreas sin plumas o estructuras parecidas a bravas; alas cortas y redondas; capaces de vuelo rápido en distancias cortas; patas y pies fuertes con

dedos curvos; cola muy corta o sumamente larga; para el municipio se encontraron 2 familias.

Familia Cracidae (guacharacas, pavas)

Aves gallináceas, arborícolas, de tamaño mediano a grande (500 a 1000 mm); cola larga y plana, dedo posterior grande al mismo nivel de los otros dedos.

Familia Phasianidae (perdices)

Aves gallináceas pequeñas a muy grandes (125 a 2335 mm); casi siempre con tarso que carece de plumas; cola muy corta o muy larga; dedo posterior ligeramente elevado y más pequeño que los anteriores; espolones presentes con frecuencia en la parte posterior del tarso del macho.

Orden Columbiformes (palomas y tórtolas)

Aves terrestres pequeñas a grandes (150 a 1200 mm); con cuerpo rollizo y plumas de inserción poco firme; el pico posee cera en la mayor parte de las especies; para el municipio solo encontramos una familia.

Familia Columbidae (tórtolas, torcazas)

Aves de cuerpo fuerte y tamaño pequeño a bastante grande (150 a 850 mm); con cabeza pequeña, pico con cera carnosa y ligeramente ensanchado en la parte distal.

Orden Psittaciformes (loros y pericos)

Aves muy pequeñas a bastante grandes (95 a 1000 mm); con pico curvo, profundo y corto; plumaje casi siempre con brillantes colores y varios matices de verde, amarillo, rojo o azul, pico con cera, pies fuertes con dedos cigodáctilus.

Familia Psittacidae (loros, pericos);

Cerca de 330 especies existentes en el mundo; caracteres igual que la del orden.

Orden Cuculiformes (giriguelos y cucos)

Aves moderadamente pequeñas a medianas (160 a 700 mm); casi todas arborícolas con maxilar superior inmóvil; en el pico no poseen cera; pies cigodáctilus; para el municipio solo se encontró una familia.

Familia Cuculidae (giriguelos y cucos)

Aves moderadamente pequeñas a medianas o grandes (160 a 700 mm); con pico corto curvo hacia abajo; cola casi siempre larga con plumas.

Orden Strigiformes (búhos, lechuzas)

Aves de presa nocturnas; pequeñas a bastante grandes (130 a 700 mm); cabeza grande, pico ganchudo, con cera carnosa en la base; ojos dirigidos hacia delante; pies provistos de talones con el dedo externo reversible; para el municipio se encontraron dos familias:

Familia Tytonidae (lechuzas)

Aves de tamaño mediano (300 a 530 mm) con cara en forma de corazón, ojos relativamente pequeños, pico proporcionalmente largo, alas largas y redondas; patas largas y cubiertas de plumas, uña media pectinada.

Familia Strigidae (búhos)

Pequeños a relativamente grandes (130 a 700 mm) con cabeza redonda, ojos muy grandes, pico relativamente corto y fuerte; alas anchas y redondas; patas cortas a medianas; uña media no pectinada.

Orden Caprimulgiformes (gallina ciega)

Aves en gran parte nocturnas de tamaño mediano (190 a 535 mm) con patas sumamente cortas, pies pequeños; pico diminuto y boca muy grande; plumaje críptico; alas largas y terminadas en punta; en el municipio encontramos dos familias.

Familia Nyctibiidae (bien parado)

Aves moderadamente grandes (400 a 500 mm), adaptadas para sujetarse a las ramas; pico pequeño y estrecho; sin cerdas en torno a la boca; alas y cola cortas, pies también cortos, pero los dedos largos; uña del dedo medio no pectinada.

Familia Caprimulgidae (gallina ciega)

Aves pequeñas (190 a 290 mm), con pies muy pequeños y uña del dedo medio pectinada, cabeza grande, pico pequeño, cerdas peribucales, alas ligeramente largas.

Orden Apodiformes (vencejos, colibríes)

Aves sumamente pequeñas a medianas (60 a 330 mm); con alas terminadas en punta, de movimientos muy rápidos; húmeros proporcionalmente cortos y gruesos; patas muy cortas; distribución casi mundial si exceptuamos latitudes extremas; tanto septentrionales como meridionales.

Familia Apodidae (vencejos)

Aves pequeñas a medianas (90 a 230 mm), con pico pequeño y abertura bucal amplia; pies diminutos; hallux reversible.

Familia Trochilidae (colibríes).

Aves muy pequeñas, de tamaño mediano a pequeño (60 a 215 mm), con pico tubular largo y delgado, lengua muy alargada, alas largas y alargadas de movimientos muy rápidos; pies pequeños y débiles.

Orden Coraciiformes (martín pescador).

Aves tropicales y subtropicales pequeñas a grandes (90 a 1600 mm), con tres dedos delanteros sindáctilos en todas las familias menos en una; pico casi siempre grande en proporción al tamaño; plumaje con vivos colores.

Familia Alcedinidae (martín pescador).

Aves pequeñas a medianas (100 a 450 mm), con cabeza grande y larga; pico fuerte, cuello corto, cuerpo compacto, patas muy breves y distribuidos esencialmente en todo el mundo.

Orden Piciformes (pájaros carpinteros).

Aves arborícolas, de tamaño pequeño a mediano o grande (80 a 600 mm), con pies cigodáctilos; pico pequeño o sumamente grande; patas y pies generalmente fuertes; dedo externo reversible en casi todas las especies. Para el municipio encontramos dos familias.

Familia Picidae (pájaros carpinteros).

Aves pequeñas medianas a grandes (90 a 560 mm), con pico recto y puntiagudo, cabeza proporcionalmente grande y cuello delgado: plumas mas bien duras, plumas retrices, rígidas y puntiagudas, patas cortas y pies fuertes.

Orden Passeriformes (aves adaptadas a sujetarse en las ramas).

Orden muy amplio de aves medianas a pequeñas a grandes (75 a 1015 mm), que incluyen tres quintas partes de las especies vivas conocidas; pico de forma variable, alas cortas y redondas o puntiagudas, cola muy corta o muy larga, pies con cuatro dedos funcionales, desprovistos de membranas, y todos en el mismo plano. Dedos externo e interno no reversible, distribuidos mundialmente.

Para el municipio solo escogimos las familias más representativas por ser un grupo muy numeroso.

Familia Dendrocolaptidae (trepatroncos).

Aves Passeriformes, de tamaño pequeño a mediano (150 a 370 mm). Con aberturas nasales redondas, pico fuerte y comprimido en sentido lateral; siringe con dos pares de músculos, plumas de tipo espinoso; dedos delanteros sindáctilos.

Familia Furnariidae (horneros, carcajada).

Aves passeriformes, de tamaño pequeño a mediano (120 a 280 mm), con aberturas nasales alargadas, pico delgado, siringe con dos pares de músculos: colas emplumadas no espinosas, dedos delanteros ligeramente sindáctilos.

Familia Tyrannidae (siriríes, atrapamoscas, bichofué).

Aves passeriformes insectívoras de tamaño pequeño a mediano (75 a 405 mm); cabeza moderadamente grande, pico casi siempre ancho, plano y ligeramente ganchudo; cerdas peribucales bien desarrolladas, patas y pies ligeramente débiles.

Familia Hirundinidae (golondrinas).

Aves pequeñas o moderadamente pequeñas (95 a 230 mm); alas puntiagudas, pico pequeño y triangular, plumaje muy compacto, patas muy cortas, pies pequeños.

Familia Troglodytidae (cucaracheros).

Aves pardas o grises, pequeñas a medianas (95 a 220 mm), con pico puntiagudo delgado, alas cortas y redondeadas, cola corta o larga, patas y pies fuertes; dedos delanteros algo sindáctilos.

Familia Turdidae (mirlas).

Aves canoras de cuerpo fornido de tamaño mediano a pequeño (115 a 315 mm), que poseen tarso en bota; pico de longitud media; de color pardo casi siempre.

Familia Icteridae (toches, mochileros, tordos).

Aves medianamente pequeñas a medianas y grandes (170 a 545 mm), con pico fuerte cónico; plumaje negro o negro en combinación con otros colores; alas generalmente largas y puntiagudas; nueve plumas primarias; pies fuertes.

Familia Trauphidae (azulejos).

Aves de colores brillantes, de tamaño pequeño a mediano (75 a 305 mm) con alas cortas redondeadas, pico cónico, generalmente ganchudo y con una muesca en el borde cortante; cerdas peribucales; nueve plumas primarias, patas cortas.

Familia Fringillidae (chirguas, pinches).

Aves pequeñas a medianas (95 a 375 mm), pico corto, grueso y cónico, con la porción de la superior expuesta de longitud superior al doble de las de los gonios; cerdas peribucales, nueve plumas funcionales primarias; tarso mas largo que el dedo medio con uña.

9.3.2. Mamíferos. En general los mamíferos en las áreas de estudio del municipio de Alvarado requieren de estudios más precisos que permitan establecer su estado actual, ya que la mayoría de los datos obtenidos se basan en registros de los pobladores y antiguos cazadores de la zona, que hacen bastante relativas las apreciaciones de abundancia e importancia de las especies. Han sido reportados en el municipio un total de 26 especies diferentes. (Ver Anexos Fauna)

Los mamíferos de la zona de estudio se han visto muy disminuidos debido a la caza y tala indiscriminadas de los bosques y parches de bosque ya que los mamíferos son los más propensos a la extinción local.

ORDEN ARTIODACTYLA

Familia Cervidae

Venado sabanero (*Mazamma americana*)

Identificación: (longitud cabeza y cuerpo 1130 a 1170 mm); Dorso pardo a pardo oscuro. Cabeza grisosa hocico y nariz pardo oscuro; Cornamenta lisa y terminada en punta filuda, patas relativamente cortas y más oscuras que la espalda cola blanca por debajo, aun se le encuentra en algunos reductos de bosque secundario, se encuentra muy amenazado por caza y destrucción de su hábitat.

Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

Identificación: (Longitud cabeza y cuerpo 1130 a 2260 mm). Dorso pardo grisoso o pardo brillante. Hocico y nariz pardo oscuro rodeadas por una banda más pálida, ojos rodeados por un anillo más pálido, párpados amarillo brillante.

Cornamenta ramificada en los machos y ninguna en las hembras; patas más pálidas que la espalda. Cola blanca por debajo.

Probablemente esta especie ya se encuentra extinta en la región.

Comportamiento: Diurnos y nocturnos, terrestres. Viven en grupos pequeños o solitarios en el caso de los machos adultos. Se alimentan de hierbas y algunos frutos.

Hábitat: Bosques abiertos y bosques secundarios su rango altitudinal es relativamente alto, se le encuentra desde el nivel del mar hasta aproximadamente 3000 msnm.

ORDEN CARNIVORA

Familia Felidae

Tigrillo (*Leopardus pardalis*)

Identificación: Longitud cabeza y cuerpo (860 a 1520 mm), cola (630 mm), dorso y cuerpo amarillo con manchas negras irregulares.

Cabeza relativamente pequeña, marcas faciales prominentes, negro alrededor de la boca, ojos amarillo pálido, pupila elíptica, garganta algo blanquizca, partes ventrales más pálidas que el dorso.

Comportamiento: nocturnos y crepusculares; terrestres y solitarios. Se alimenta de mamíferos medianos como borugos, ñeques y conejos, aunque con alguna frecuencia caza pequeños mamíferos.

Hábitat: esta especie es encontrada en diversos climas, desde bosques boreales hasta tropicales, desiertos, bosques de lluvia en tierras bajas y montañas.

Distribución: hasta 2000 msnm.

Familia Mustelidae

Hulamá (*Eira barbara*)

Identificación: (Longitud cabeza y cuerpo 560 a 712 mm). Dorso pardo oscuro brillante o negro, incluyendo patas y cola, pelo de la cabeza corto y duro, pelo largo y brillante. Cabeza y cuello canela con puntos café grisoso o amarillo. Orejas pequeñas del mismo color de la cabeza. Vientre negro o café oscuro, a excepción de un lunar triangular amarillo pálido o naranja, entre garganta y pecho.

Comportamiento: Diurno y algunas veces de hábitos crepusculares, terrestre y algunas veces arbóreo, solitario o algunas veces en pareja. Se alimentan de pequeños mamíferos, insectos y frutas.

Hábitat: Bosque secundarios y bordes de bosque, es muy común encontrarlos merodeando los gallineros.

Distribución: Hasta 2400 msnm.

Hurón (*Galictis vittata*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (465 a 562 mm) dorso gris pálido brillante, mezclado con pardo oscuro. Cabeza tricolor, corona gris, parte posterior de la cabeza con una banda blanca que se extiende hasta los ojos y cruza las orejas y parte baja de cuello, ojos pequeños, orejas negras y pequeñas, patas negras, parte ventral anterior negra y posterior gris.

Comportamiento: diurnos y crepusculares, solitarios y algunas veces en parejas. Carnívoros se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados.

Hábitat: bosques secundarios y bordes de bosque

Comadreja (*Mustela frenata*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (215 a 320 mm), dorso pardo chocolatoso brillante, línea blanca ancha desde la nariz sobre el ojo y bajo el cuello, un lunar o lunares blancos en medio de los ojos y uno diagonal a la línea blanca de la oreja, cola corta y negra, vientre enteramente blanco cremoso.

Comportamiento : crepusculares a nocturnos, terrestre, solitario, se alimenta de pequeños mamíferos, aves y reptiles.

Hábitat: bosques secundarios y bordes de bosque.

Rango altitudinal de (500 a 3500 msnm)

Familia Procionidae

Perro de monte (*Potos flavus*)

Identificación: Longitud cabeza y cuerpo (470 a 580 mm) cola de (420 a 550 mm) dorso pardo oscuro, vientre pardo claro, ojos grandes, orejas café oscuro, hocica corto, lengua larga (150 mm) cola larga y prensil.

Comportamiento: nocturnos, arbóreos y solitarios, se alimentan de una gran variedad de néctar de flores, algunos frutos y pequeños vertebrados, habita los bosques secundarios sobre el dosel del bosque.

Hábitat: bosques secundarios y bordes de bosque.

ORDEN CHIROPTERA

Familia Phyllostomidae

Subfamilia Carollinae

Murciélago frutero común (*Carollia perspicillata*)

Identificación: Longitud de cabeza a cola (44 a 74 mm). Partes dorsales pardo oscuro. Pelo moderadamente largo y suave, hoja nasal corta y en punta de lanza, cola corta. Uropatagio corto.

Comportamiento: se alimentan de frutas e insectos, característicos de bosques de tierras bajas, es uno de los mamíferos mayores dispersores de semillas, vuelan varios kilómetros desde su nido para alimentarse, por lo general comparten su nicho con otras especies de murciélagos.

Hábitat: bosques secundarios, bordes de bosques y áreas cultivadas.

Subfamilia Desmodontinae

Vampiro (*Desmodus rotundus*)

Identificación: longitud cabeza y cola (72 a 93 mm), dorso café oscuro, pelo corto y recto, no posee uropatagio ni cola, cuello robusto, no posee hoja nasal, labio inferior acanalado, el tragus de la oreja grueso, dedo pulgar grueso.

Comportamiento: se alimenta exclusivamente de sangre, usualmente ataca a los mamíferos de corral: ganado, caballos, cerdos, inicialmente lamen el lugar el cual escogen para morder, su saliva contiene una sustancia llamada **desmodasa** la cual sirve como agente anticoagulante.

Hábitat: bosques húmedos, cavernas, bosques secundarios.

Nota: cuando llegan a tener altas concentraciones pueden convertirse en un problema de salud pública, ya que pueden transmitir hidrofobia (rabia)

ORDEN LAGOMORPHA

Familia Leporidae

Conejo Silvestre (*Silvilagus brasiliensis*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (268 a 395 mm) dorso oscuro variable entre negro y café moreno, algunas veces con visos rojizos, orejas largas, oblongas. Cola café por encima a manera de botón, vientre blanco.

Comportamiento: nocturno, terrestre, solitario, se alimenta de hierva.

Hábitat: áreas abiertas.

Distribución: hasta los 1800 msnm.

ORDEN RODENTIA

Familia Dasyproctidae

Ñeque, guatín (*Dasyprocta punctata*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (480 a 600 mm) dorso gris amarilloso, piel con finas rallas negras, pecho manchado como el dorso.

Comportamiento: diurno, terrestre, solitario. Su dieta se basa en semillas y frutos, son grandes dispersores de semillas en el bosque,

Hábitat: bosques secundarios y borde de bosques

Distribución: hasta 1800 msnm.

Familia Muridae

Ratón de monte. (*Akodon tolimae*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (90 a 136 mm) cola (32 a 98 mm) dorso café oliváceo, pelo suave gris oscuro en la base, orejas pequeñas y redondas, hocico punteado, cola corta gruesa en la base y muy delgada en la punta, cuatro pares de glándulas mamarias.

Comportamiento: terrestres y nocturnos, se alimentan de semillas por ende causando problemas en la agricultura, viven en túneles bajo el suelo.

Hábitat: bordes de bosque, áreas abiertas seria de los cultivos.

Ratón de bosque (*Oryzomys sp*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (100 a 190 mm) cola (79 a 210 mm) ratas medianas a pequeñas, color pardo rojizo o grises, pelo fino y suave, orejas grandes y delgadas, ojos grandes con párpados, partes ventrales gris blancuzco, cuatro pares de glándulas mamarias

Comportamiento: nocturnos, terrestres y solitarios, se alimentan de frutos, semillas e insectos, suelen cuidar muy bien su territorio.
Hábitat: ocupan bosques secundarios, bordes de bosque.

Familia Sciuridae

Ardilla común (*Sciurus granatensis*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (200mm) cola (140 a 280 mm) dorso y cola enteramente rojiza y brillante, partes ventrales blancas.

Comportamiento: diurno, arbóreo, solitario. Se alimenta de frutos de palmas y árboles. Usa todos los estratos arbóreos para conseguir su alimento.
Hábitat: ampliamente distribuida y adaptada a todo tipo de bosques.

Distribución: hasta los 2800 msnm.

ORDEN XENARTHRA

Familia Dasypodidae

Armadillo, gurre (*Dasypus novencincus*)

Identificación: longitud cabeza y cuerpo (356 a 573 mm) cola (245 a 450 mm) dorso desnudo cubierto con una armadura de nueve bandas móviles, sobre las bandas móviles se disponen bandas con celdas triangulares y otras pequeñas redondeadas, hocico largo, delgado, orejas grandes, cola larga, pies delanteros con 4 garras y los de atrás con 4, vientre desnudo.

Comportamiento: nocturno, terrestre, solitario, se alimenta de lombrices, termitas y otros insectos, algunas veces consumen pequeños vertebrados y frutas. Viven en cuevas hechas por ellos mismos.

Hábitat: bosques maduros y secundarios, tierras bajas de pastoreo y vegetación seca.

Distribución: áreas inferiores a los 1500 msnm.

9.3.3. Reptiles. Esta clase no es más que un vago reflejo de las numerosas especies que poblaron la tierra en la era secundaria, de 230 a 65 millones de años atrás; el estudio de los fósiles ha permitido distribuirlos ha permitido distribuirlos en unos 20 ordenes en lugar de los cuatro actuales.

Su cuerpo está cubierto de escamas o de placas córneas u óseas. Las extremidades pueden ser muy cortas, e incluso faltar; las patas cuando existen,

presentan múltiples adaptaciones a los diversos géneros de vida. Estos animales son en su mayoría ovíparos; la incubación se realiza por el calor del suelo sobre el que se depositan o entierran.

Algunas especies de lagartijas y de serpientes son ovovivíparas; los huevos permanecen en el cuerpo de la madre hasta la eclosión; no se da un estado larvario, los pequeños son copias en miniatura de los adultos. Se reportaron 25 especies para el área de estudio. (Ver anexos Fauna)

ORDEN SERPENTES

Familia Colubridae (cazadoras)

Las serpientes cazadoras se caracterizan por tener cabeza ovoide; escamas grandes y lisas sobre la cabeza, ojos grandes y cuello regularmente delimitado; carecen de fosa termorreceptora; la pupila es redonda o vertical; su cola es larga y delgada en la mayoría de ellas. Todas tienen dos hileras de dientes al lado del maxilar y una hilera sencilla de dientes al lado de la mandíbula; la mayoría son aglifas; es decir, sin colmillos inoculadores de veneno, y las restantes son opistoglifas; ósea, que tienen un par de pequeños colmillos de dos o tres mm de longitud en la parte posterior de maxilar. Son predadoras de especies menores como ranas, sapos, lagartijas, peces, renacuajos, aves, ratones, moluscos y ocasionalmente de otras serpientes. Son de hábitos terrestres, arborícolas o acuáticos, y diurnos o nocturnos, algunas especies son agresivas cuando se les invade su territorio o si se les manipula de manera imprudente. La mayoría son ovíparas.

Entre las aglifas existen en el municipio de Alvarado las siguientes especies.

Toche (*Spilotes pullatus*)

Esta especie esta distribuida por climas cálidos hasta los 1400 msnm; es de hábitos arborícolas, alcanza un tamaño máximo de 3mts; expande su cuello cuando siente temor, es ágil y agresiva.

Cazadora café (*Mastigodryas danielli*)

Conocida como cazadora ratonera , habita en climas cálidos, templados y fríos, hasta 2350 msnm, su talla máxima es de 1,02 mts, es ágil y agresiva.

Falsa coral (*Lampropeltis triangulun*)

Conocida como falsa coral o ratonera, habita en climas cálidos, templados o fríos hasta 2500 msnm, su tamaño es de 1.15 mts, es ágil y agresiva.

Guarda caminos (*Dendrophidion bivittatus*)

Se encuentra en climas cálidos, templados y fríos de hasta 2300 metros de altitud, alcanza una talla máxima de hasta 94 cm, es ágil y agresiva si se le manipula.

Sapa o Falsa Mapaná (*Xenodon rabdocephalus*)

Se encuentra en climas cálidos y templados hasta los 1700 m de altitud, sus dibujos corporales simulan las equis dorsales de la B. Atrox y su talla máxima es de 1,05 m.

Ranera o Falsa Mapaná (*Leotodeira septentrionalis*)

Vive en climas cálidos y templados hasta los 1700 m de altitud y alcanza una talla máxima de 85 cm. Cuando siente temor, estrecha el cuello y su cabeza adquiere forma triangular. Además es de hábitos nocturnos y de comportamiento pasivo.

Bejuca (*Leptophis ahaetulla occidentalis*)

Se encuentra en climas cálidos; es de hábitos arborícolas y confundida frecuentemente con la bejuquilla, (*Oxybelis sp*), o como lomo de machete, (*Chironius sp*); es poco agresiva, pero abre la boca en actitud amenazante.

Cazadora Negra (*Clelia clelia*)

Habita en climas cálidos y templados de hasta 1600 m de altitud; es de coloración roja en el dorso en el estado joven y negro en el adulto, con vientre blanco. Su talla máxima es de 3 m, se alimenta de otras serpientes, en especial de B. Atrox, es poco agresiva.

Falsa Coral (*Erythrolamprus bizonus*).

Vive en climas cálidos, templados y fríos de hasta 2015 m de altitud. Su tamaño máximo es de 88 cm, se alimenta de ranas, peces y de otras serpientes. Es pasiva y cuando siente temor aplana la parte anterior de su cuerpo.

Falsa Coral (*Pseudoboa neuwiedii*)

Se encuentra sólo en climas cálidos, su tamaño máximo es de 1,05 m. Es de comportamiento pasivo.

Bejuquilla o Latiguillo (*Oxybelis aeneus*).

Habita sólo en climas cálidos, su talla máxima es de 1,14 m. Se alimenta de lagartijas, es arborícola y poco agresiva, aunque abre su boca en actitud amenazante.

Familia Boidae (Boas).

Las boas se caracterizan por tener cabeza triangular, escamas pequeñas lisas y brillantes encima del cuerpo y de la cabeza; la mayoría tiene el hocico romo; carecen de fosas loreales, pero poseen fosas labiales termosensibles; la pupila es vertical, lo cual indica que son de hábitos nocturnos; y, en la mayoría, la cola es corta y gruesa. Son **aglifas**, es decir, que no tienen colmillos; sin embargo sus dientes anteriores son más largos que los posteriores. Todas son constrictoras, por tanto, matan a su víctima por asfixia. Son arborícolas o terrestres, excelentes nadadoras y se alimentan de pequeños mamíferos, especialmente roedores, y de aves. Son ovovíparas.

Boa (*Boa constrictor*)

Serpiente que habita tierras bajas llegando a medir hasta 4 mts. Aprox. Se alimenta principalmente de pequeños mamíferos es la serpiente de mayor tamaño que podemos encontrar en el territorio tolimense.

Familia Elapidae (Corales)

Las serpientes del género *Micrurus*, denominadas corales, habitan en climas cálidos, templados y fríos hasta 2200 m de altitud; principalmente en el clima templado entre 1400 y 1800 m de altitud; característica de las zonas cafecultoras.

Son ofidios de cuerpo cilíndrico; de cabeza redondeada y pequeña, con escamas grandes encima de ésta y ojos muy pequeños. Tienen un par de cortos colmillos fijos de entre 2 y 3 mm de longitud en la parte anterior del maxilar, por lo cual se les denomina **proteroglifas**. Las corales muerden por lo general en superficies pequeñas, como manos y pies, pues su boca no es grande; suelen quedarse prendidas de la piel al morder fuertemente para introducir sus cortos colmillos y así inocular el veneno. Son tímidas, de hábitos casi subterráneos y cuando sienten el peligro, algunas levantan la cola y la enrollan para dar la impresión de que se trata de la cabeza. Su cuerpo está cubierto por escamas lisas y brillantes dispuestas en anillos de colores negros, rojo y blanco o amarillo. Son ovíparas.

Coral Rabo de Ají (*Micrurus mipartitus*)

Conocida también como cabeza de chocho o rabo de candela, posee anillos negros y blancos, o negros y amarillos en el cuerpo; una banda roja encima de la cabeza y entre dos y cuatro rojas en la cola; talla máxima 1,24 m.

Familia Viperidae

Las especies que representan a esta familia, son conocidas comúnmente con el nombre genérico de víboras y poseen ciertas características que la diferencian de las demás serpientes.

Son todas venenosas, generalmente muy agresivas, responsables del mayor número de accidentes ofídicos y por lo tanto las más importantes desde el punto de vista médico y toxicológico.

Los rasgos anatómicos más importantes son: cabeza bien delimitada del resto del cuerpo, generalmente de forma triangular o acorazonada, y lleva en la región dorsal varias hileras de escamas. El ojo es grande y la pupila elíptica vertical.

Son **solenoglifas** colmillos retractiles y ubicados en la parte anterior de la maxila o sea que poseen el aparato venenoso más desarrollado siendo estas las mayores productoras de veneno.

El cuerpo, en su parte distal se adelgaza en un trayecto mas bien corto para dar lugar a la cola que es de escasa longitud en relación con el cuerpo; es gruesa y termina en punta.

El color es variable, como también lo es su tonalidad, pero frecuentemente es café o carmelita, sobre el cuerpo aparecen dibujos de color amarillo, café oscuro, blanco etc., dibujos que son de diversa forma y distribución.

Subfamilia Crotalinae

Estas serpientes llamadas víboras de fosa o pit viper poseen en forma característica la fosa térmica, órgano situado entre la orificio nasal y el ojo, que les permite captar las radiaciones del calor emitidas por los animales de sangre caliente, que son sus presas habituales.

Taya Equis (Bothrops atrox)

De las serpientes venenosas colombianas, esta es la más importante debido a su abundancia, amplia distribución geográfica, agresividad y poder tóxico. Por ello se supone que es la causante del mayor número de accidentes en el país. Tiene una longitud promedio de 1,50 m, pero puede sobrepasar los 2 m. Su gran adaptabilidad al medio y gran poder de reproducción, hacen que sea tan abundante en todo el país. Con fondo de color café, variable en tonalidad de acuerdo con la región, tiene manchas en forma de triángulos divergentes hacia la región ventral, que se oponen por el vértice en la línea dorsal, y que configuran dibujos a modo de "x", a lo largo del cuerpo. La cola es corta y la escama terminal es puntiaguda, razón por la cual en algunas regiones se les llama "mapaná de uña", y el vulgo cree que es una ponzoña más

Cascabel (Crotalus durissus cumanensis)

Es de color café pajizo, con manchas de color amarillo claro que forman dibujos en forma de rombos a lo largo del dorso. La cabeza es ovoide, el cuerpo prismático y la cola corta, en cuya parte terminal hay un dispositivo formado por conos superpuestos, que emiten un ruido característico cuando las serpientes se irritan.

Alcanza una longitud promedio de 1.20 m. Habita en las zonas de bosque seco tropical. En las secas o pedregosas del litoral caribe o la Guajira. También se encuentra en el valle del Magdalena, en la parte correspondiente a los departamentos del Tolima, Cundinamarca y Huila. Además en el valle del río Meta y Casanare.

ORDEN SAURIA

Reptiles que tienen generalmente cuatro extremidades cortas, mandíbulas con dientes, cuerpo largo con cola también larga y piel escamosa o cubierta de tubérculos, como el lagarto y el cocodrilo. Presentan muchas características de los ofidios, de los que difieren por tener párpados y extremidades bien conformadas.

El saurio es ovíparo, se alimenta de insectos y algunas plantas.

Familia Iguanidae

Comprende lagartos los cuales se caracterizan por tener una cola hasta dos veces su tamaño, con uñas largas, por lo general de color verde a verde oscuro; con hábitos alimenticios que van desde vegetales hasta insectos. Cuando mudan de piel, esta es consumida por ellos mismos.

Tienen la peculiaridad de ser muy veloces como en el caso de los basiliscos (*Basiliscus sp*) que pueden alcanzar velocidades hasta los 12 k/h. Y recorrer sobre la superficie del agua hasta 400 m, son muy territoriales y de hábitos diurnos.

Iguana (Iguana iguana)

Especie muy difundida en el Valle del Magdalena. De color verde claro a verde oscuro; se alimenta básicamente de follaje y alcanza una talla máxima de 1.50 m. Se le encuentra hasta los 1200 m de altitud aproximadamente.

Camaleón (Basiliscus galerittus)

Se caracterizan por tener una protuberancia plana en forma de hoja en la cabeza.

Los ejemplares juveniles presentan una coloración parda, cambiando a verde oscura en los adultos; llegan a medir hasta 35 cm, se caracteriza por cruzar por la superficie de los riachuelos a grandes velocidades. Es de hábitos diurnos.

Lagartico (*Anolis sp*)

Se caracteriza por tener un pliegue gular, su tamaño es relativamente pequeño hasta 12 cm aproximadamente. De hábitos diurnos, en la noche se le encuentra durmiendo en la vegetación herbácea o sobre las hojas de las plantas pequeñas. Son muy territoriales.

Familia Gekonidae

También llamadas salamanquejas, de hábitos diurnos y nocturnos, su alimentación se basa en insectos pequeños. Como todos los lagartos la cola son supremamente frágiles ya que se desprende fácilmente al ser atacados por algún depredador con el fin de despistar al mismo.

Salamanqueja (*Gonatodes sp*)

Lagartos de tamaño pequeño que no sobrepasa los 7 cm, de hábitos diurnos y pupila redonda, generalmente se alimentan de pequeñas hormigas. Se les encuentran en zonas húmedas, en bosques secundarios y en bordes de bosques.

ORDEN QUELONIOS

Reptiles cuyas características más sobresalientes son: mandíbulas sin dientes, rara vez de labios flexibles, provistos de una especie de estuche córneo, cubriéndose la inferior con la superior como si se tratase de una caja; tímpanos visibles y casi superficiales, extremidades cortas y gruesas, lo bastante anchas en ciertos individuos para que puedan actuar como si fuesen aletas, cola muy corta y de forma cónica terminada a veces en una uña; cuerpo deprimido cubierto más o menos totalmente por caparazón o coraza muy resistente de materia ósea, formada por dos piezas (espaldar y peto) soldadas en los bordes y dejando unos orificios a través de los cuales salen el cuello, las patas y la cola del animal; piel retráctil y coriácea desviable únicamente en el cuello, la cola y las extremidades.

Familia Kinosterniidae

Habitan en las regiones templadas, con proximidad a los ríos, se agrupan con individuos de su misma especie, nadan perfectamente y son muy tímidas e inofensivas. Poseen gran fuerza muscular y se alimentan en la noche de pequeños peces y crustáceos.

Tortuga Tapaculo (*kinosternon sp*)

Tortugas pequeñas a medianas, las cuales tienen la particularidad de poseer una especie de compuertas en las extremidades inferiores y superiores que al momento de sentirse amenazada las cierran, quedando herméticamente

cerradas. Se les encuentra en orillas del río Magdalena al igual que en sus afluentes. Su alimentación consiste en pequeños peces y crustáceos.

9.3.4. Peces. Los peces han sido conformados especialmente por la naturaleza para su progreso dentro del elemento en que viven. Todos y cada una de los detalles de su estructura, tienden a facilitar su libertad de movimiento en el agua.

Esto implica, que le inmensa mayoría de los peces se conforma a una silueta que varía poco entre ellos, aún tratándose de Ordenes muy distintos, y da como resultado que muchas veces se habla de “peces” (o más frecuentemente “pescados”) como si se tratase de un solo animal, de la misma manera como se dice elefante, zorro rata etc., cuando en realidad existen formas entre los peces que demuestran diferencias morfológicas tan marcadas como las que poseen los animales mencionados entre sí. Conviene por lo tanto, dar aquí una ligera de algunas de las características que diferencian a estos animales unos de otros.

Para el Municipio de Alvarado se reportaron en este estudio un total de 16 especies de peces distribuidos en los diferentes ríos y quebradas muestreados en el municipio.

Solo con un estudio más profundo se podría determinar con mayor exactitud el número de especies para el Municipio.

ORDEN SILURIFORMES

En este orden entran todos los peces del río Magdalena, y afluentes que carecen de escamas, con excepción de la especie Raya y de la especie Anguilla. Algunas especies están cubiertas de placas óseas o simplemente de cuero, y la mayoría de ellas poseen barbillas en la región de la boca. Muchas de ellas están provistas de una sola espina en las aletas dorsal y pectoral, las cuales constituyen ponzoñas. A este grupo pertenecen muchos de los peces de mayor valor económico como el Bagre, el bagre-sapo, nicuro, capaz, e.t.c.

Familia Pimelolidae

A esta familia cuyas especies habitan exclusivamente en aguas dulces, pertenecen la gran mayoría de los peces de valor económico, pues de las 13 formas conocidas de la hoya del Magdalena, 5 de ellas constituyen la base de la industria pesquera.

Con aleta adiposa bien desarrollada, y las aletas ventrales debajo de la dorsal. Los dientes son viliformes . o sea pequeños y numerosos. Poseen siempre seis barbillas peribucales, dispuestas en dos pares mentoneales y un par que nace en los maxilares (huesos laterales de la boca) y que siempre son más largas.

Peje, bagre-sapo (*Pseudopimelodus bufonius*)

Descripción: Su color varía entre gris y pardo oscura, con manchas negras. Su cabeza es tan larga como ancha y los ojos consisten apenas en dos puntos negros casi indistinguibles. El labio inferior se extiende un poco adelante del superior. El cuero es duro y cubre las aletas. Las espinas pectorales son muy fuertes pero no agudas, con sierra en ambos filos, y tienen extensiones flexibles del mismo cuero.

Guabina (*Rhandia sebae*)

Descripción : Peces que crecen a un tamaño mediano (30cm) aprox. La espina occipital no se une con la placa predorsal para formar un puente continuo, el ojo con borde libre, la fontanela es corta y no se extiende a la región occipital, la aleta adiposa es larga.

Capaz, barbudo (*Pimelodus grosskopfii*)

Descripción: Pez que crece hasta los 35 cm aprox. Su color es gris plateado, más oscuro en el dorso, donde en muchos ejemplares se encuentra un gran número de puntos negros. La aleta adiposa es siempre más larga y cabe de 3,5 a 4 veces en la talla esquelética y la barbilla maxilar se extiende hasta la cola.

Nicuro (*Pimelodus clarias*)

Descripción : Pez de cuero que crece menos que el anterior hasta unos 30 cm aprox. La aleta adiposa es más corta que la de la especie anterior, pues cabe unas 6 veces en la longitud esquelética. El ancho de la boca es menor que la distancia interocular. La barbilla maxilar es generalmente más corta y rara vez alcanza la cola.

Picalón, rengue (*Pimelodella chagresi*)

Descripción: Este género se distingue por la presencia de un puente óseo y continuo entre la cabeza y la aleta dorsal. El primer radio de las aletas pectorales y dorsal presenta una espina aguda. Color gris claro con banda lateral oscura, crece hasta una longitud de 15cm aprox.

Familia Astroblepidae

Peces de cuero con ojo pequeño, superior y subcutáneo, la boca inferior, los labios inferior y superior doblados para afuera para formar un disco membranoso que actúa como ventosa. Carecen de vejiga aerífera. Las aletas pectorales y ventrales son grandes, y su primer radio aunque no es rígido y punzante, si es bastante fuerte y resistente, y en algunas especies esta cubierto de pequeñas cerdas.

Negro, huilo (*Astroblepus sp*)

Descripción: Pez de cuero de poca importancia económica aunque es consumido con alguna regularidad. De tamaños relativamente pequeños hasta aproximadamente (20 cm) y pesar 500 grs. aprox.

La forma de la aleta adiposa varía mucho; por lo regular es larga y poca alta, y se extiende desde la aleta dorsal hasta la cola, a la cual se une por una membrana.

Familia Loricariidae

Peces cuyo cuerpo y cabeza están cubiertos de numerosas placas duras en mayor número, la boca en forma de ventosa, por medio de la cual se adhieren a las rocas. Son de tamaño muy variable y algunas de las especies tienen alguna importancia económica.

Cucha (*Pseudacistrus sp*)

Descripción: hocico típicamente semicircular y provisto de cerdas en toda su circunferencia, las espinas del interopérculo (mejilla).Cuerpo cubierto con placas óseas.

ORDEN CHARACIFORMES

Este orden de peces se asemeja al orden anterior, sobre todo en la posesión del aparato de Weber, pero difiere notoriamente en la presencia de escamas en todo el cuerpo y en la carencia de las barbillas peribucales.

Familia Prochilodontidae

Peces de escama y con la boca en forma de embudo. Poseen unos dientes débiles en gran número que rodean la circunferencia de ambos labios y hay una serie de dientes similares que forman una "V" en ambas sínfices. Son enteramente fitófagos y su intestino que es muy largo, contiene diaptomeas y otros micro-organismos.

Bocachico (*Prochilodus magdalenae*)

Descripción : Especie que se diferencia de los caracidos, en poseer escamas ásperas. También posee una espina eréctil delante de la aleta dorsal. Crece hasta 400 mm, es uno de los peces con mayor importancia económica; se le localiza en ríos con sustrato sedimentoso.

Moino (*Leporinus muyscorum*)

Descripción : Pez cilíndrico, con dientes inclinados hacia delante, narinas anteriores y posteriores están distantes entre sí; crece hasta 450 mm.

Sardina (Astyanax magdalenae)

Descripción : peces pequeños con línea lateral completa y la mejilla, debajo del segundo hueso suborbital, es blanda, es decir, la mejilla no alcanza a cubrirse completamente por este hueso. Es tal vez la especie más abundante a lo largo de todas la región. Carece de importancia económica por su pequeño tamaño.

ORDEN PERCIFORMES

Las aletas pectorales con base vertical, mientras que las ventrales han avanzado hasta colocarse debajo de las pectorales, uniéndose con el cráneo. La mayoría de las especies carecen del ducto neumático de los peces primitivos y que pudo dar lugar a las branquias de los tetrápodos primitivos; sus escamas son casi siempre ásperas y los primeros radios tanto de la aleta dorsal como de la anal consiste en espinas, duras y puntiagudas; las narinas se reducen a un solo par.

Familia Cichlidae

Familia de peces con escamas ásperas y espinas en las aletas. Tiene la capacidad de cambiar la disposición de las manchas negras del cuerpo, hasta el punto de hacerlas desaparecer del cuerpo, este fenómeno se realiza por medio de los cromatóforos.

Mojarra o Jacho (Geophagus steindachneri)

Descripción : se distingue de las demás mojarra de la región en que su perfil abdominal es casi una línea recta. El número de las espinas de la aleta anal es 3, el de la dorsal es de 10, 15 o 6.

En los adultos suele haber una protuberancia en la región occipital la cual posee un matiz rojizo.

9.3.5. Anfibios. Los anfibios se originaron a partir de los peces óseos, posteriormente dieron lugar a los reptiles actuales, la clase anfibia está representada por tres grupos de vertebrados:

Caecilias: Del Orden Gymnophiona, anfibios de cuerpo delgado y alargado, comúnmente confundidas con serpientes o lombrices.

Salamandras: Del Orden Caudata, anfibios con cola.

Ranas y Sapos: Del Orden Anura, anfibios sin cola.

Los anfibios son ectotérmicos, o sea que no tienen la capacidad de regular internamente su temperatura corporal. Están sujetos a alcanzar y mantener una temperatura corporal óptima, por exposición directa a los rayos solares.

La ectotermia se debe en parte a su sistema circulatorio de características primitivas, con un corazón de tres cavidades, dos aurículas y un ventrículo. En el municipio se reportaron un total de 12 especies diferentes. (Ver anexo de Fauna)

ORDEN ANURA

Anfibios tetrápodos (dos pares de extremidades) presentan dígitos o dedos, los cuales pueden estar bien desarrollados como en la mayoría de las salamandras; los anuros presentan cuatro dedos manuales y cinco pediales. Los sapos se caracterizan por su piel rugosa y ojos grandes, las ranas se caracterizan por su piel lisa, cuerpo ovalado aplanado o esbelto, no poseen cuello. El renacuajo desarrolla primero las extremidades posteriores y luego las anteriores, la cola la reabsorbe el cuerpo, la respiración pasa de ser branquial a pulmonar.

Familia Bufonidae

Sus tamaños varían desde 30 mm, hasta los 300 mm; la piel de los bufónidos es gruesa y por lo general rugosa con aspecto de verrugas.

Sapo Común (*Bufo marinus*)

Descripción : De piel rugosa y la característica externa más sobresaliente es la presencia de glándulas paratoideas, que se encuentran inmediatamente detrás y a cada lado de la cabeza, de hábitos terrestres.

Familia Dendrobatidae

Ranas que presentan coloración aposemática o de advertencia, la hembra deposita unos pocos huevos en el piso, el macho se acerca y los renacuajos se suben sobre su espalda para luego ser transportados a lugares con agua generalmente en bromelias.

Rana Venenosa (*Dendrobates truncatus*)

Descripción : Rana que alcanza los 40 mm, de coloración negra con franjas amarillas en sus costados, rana medianamente tóxica.

Familia Hylidae

Presentan un elemento adicional entre la última y penúltima falange: el cartílago intercalar cuya función es la de modificar la orientación de las almohadillas que junto con las membranas interdigitales aumentan la superficie de contacto con el sustrato.

Rana Platanera (*Hyla crepitans*)

Descripción : Rana que presenta coloración oscura en las horas de la noche, tornándose clara en las horas del día, de piel lisa. Su hábitat común: humedales, lagos o quebradas de aguas lénticas.

Familia Microhylidae

Los representantes de esta familia se caracterizan por presentar una forma ovalada terminada en punta, son de hábitos minadores o subterráneos y nocturnos; se alimentan de pequeñas larvas que encuentran debajo del sustrato.

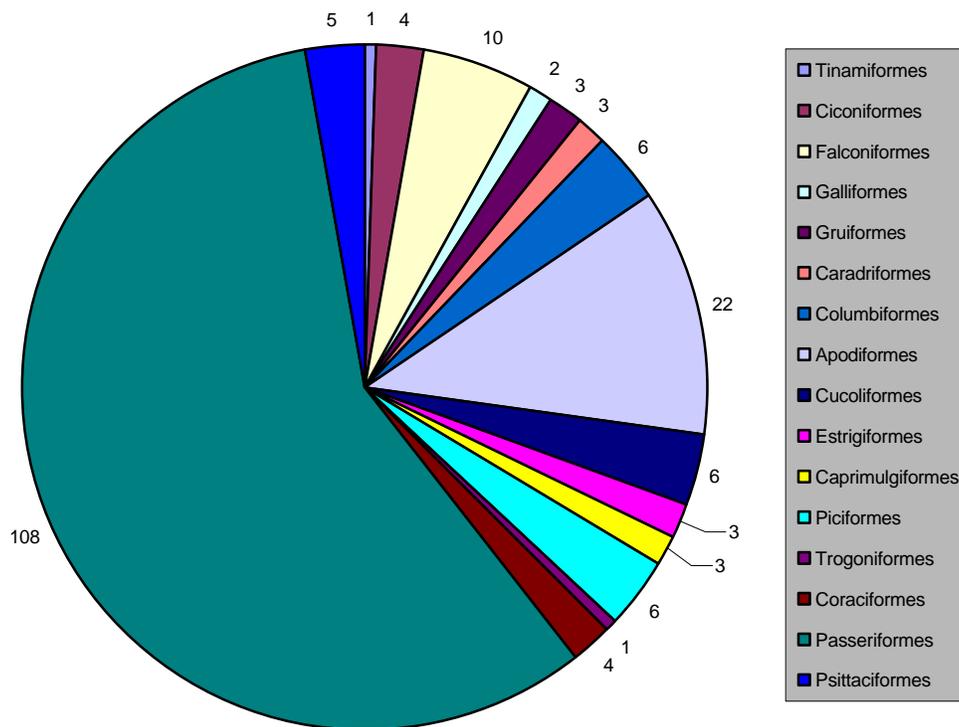


FIGURA No. 22: Número de especies por Ordenes de Aves determinadas para el Municipio de Alvarado.

Como se puede observar en la figura No. 22 el Orden de los **Passeriformes** presenta la mayor incidencia con un total de 108 especies, con el 57.75%, del total de las aves registradas, y el Orden que presentó menos especies fue el de los Trogoniformes con 0.53 % .

Este resultado puede obedecer a que las aves del orden Passeriforme presentan una gran variedad de hábitos alimenticios y distribución por rangos altitudinales; en cuanto al Orden de los Trogoniformes, los hábitos alimenticios se encuentran más restringidos.

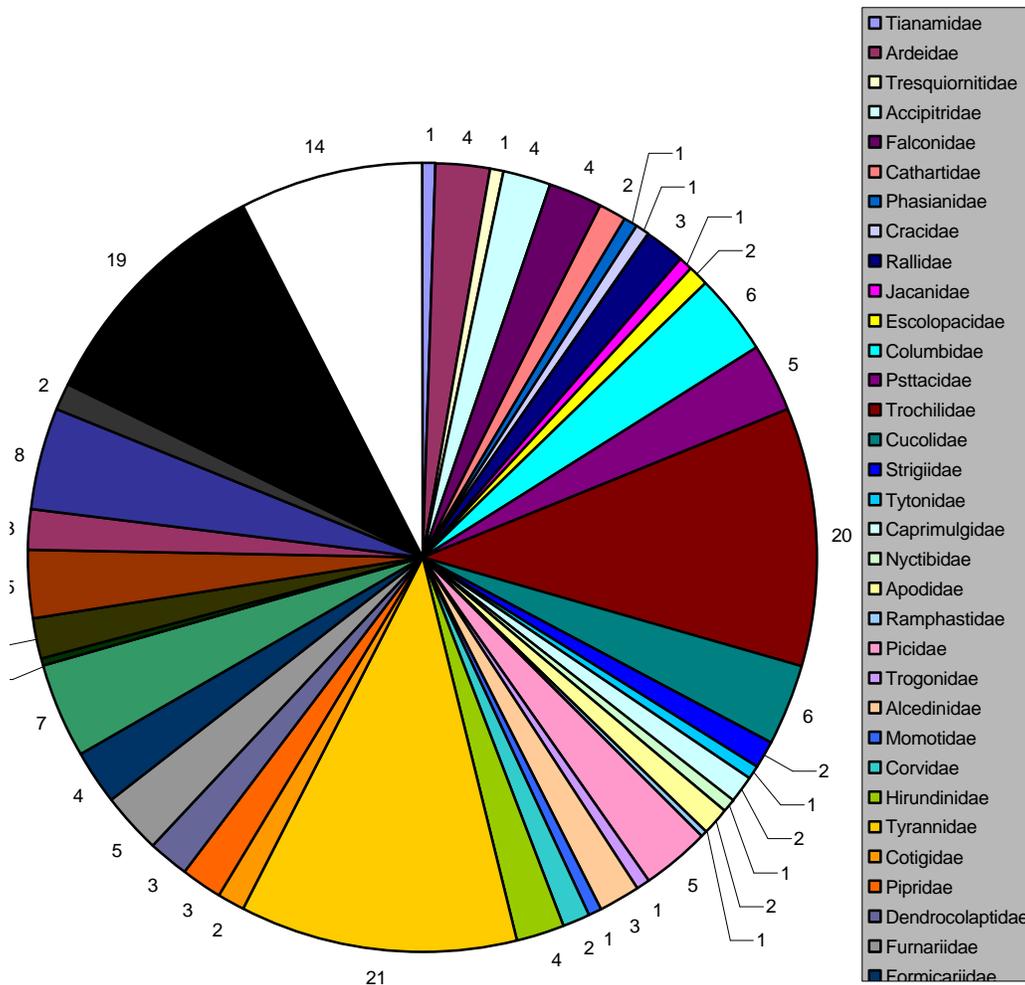


FIGURA No. 23: Número de especies por familias de Aves determinadas para el Municipio de Alvarado.

Para las familias, la más representativa fue la familia **Tyrannidae** con un total de 21 especies, correspondiendo al 11.22 % del total de las especies de aves registradas, y las familias menos representativas fueron: Tinamidae, Phasianidae, Jacanidae, Tytonidae, Ramphastidae, cada una con un 0.53 %.

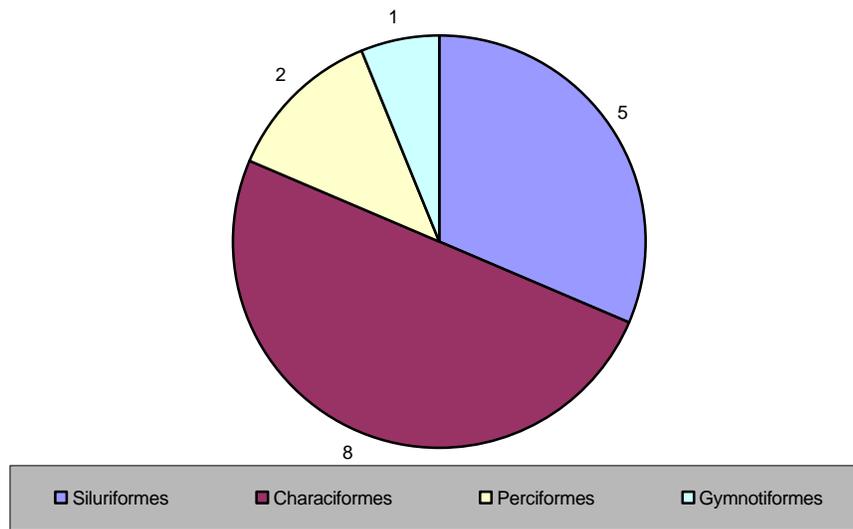


FIGURA No. 24: Número de especies por Orden de peces determinados para el Municipio de Alvarado.

Para el municipio de Alvarado se determinaron un total de 16 especies de peces para los cuales el Orden más representativo fue el de **Characiformes** (Peces de Escamas), con un total de 8 especies correspondiendo al **50%** del total, esto se debe a que las especies representantes de este Orden son muy prolíficas y se les localiza en quebradas, lagos, humedales y ríos caudalosos. Ver Anexo inventario Faunístico.

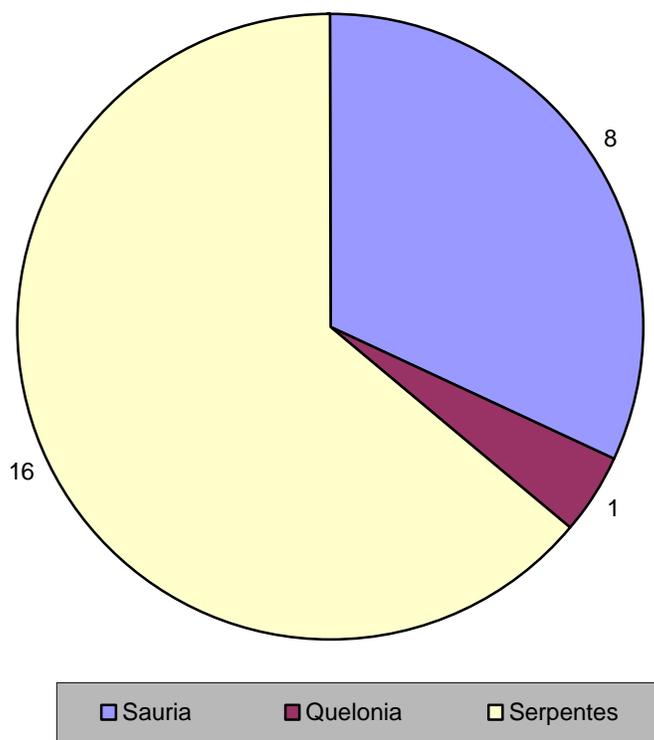


FIGURA No. 25: Número de especies por Ordenes de Reptiles determinados para el Municipio de Alvarado.

Para el municipio de Alvarado se determinaron un total de 25 especies de reptiles, en los cuales el Orden más representativo fue el **Serpentes** con el **64%** del total de los reptiles registrados para el municipio. Esto se debe a que son especies muy prolíficas y la demanda de alimento para las mismas es abundante (roedores, aves, anfibios, etc.). Ver Anexo inventario Faunístico.

El Orden menos representativo es el **Quelonia** con un total de 1 especie correspondiente al 4% del total de los reptiles

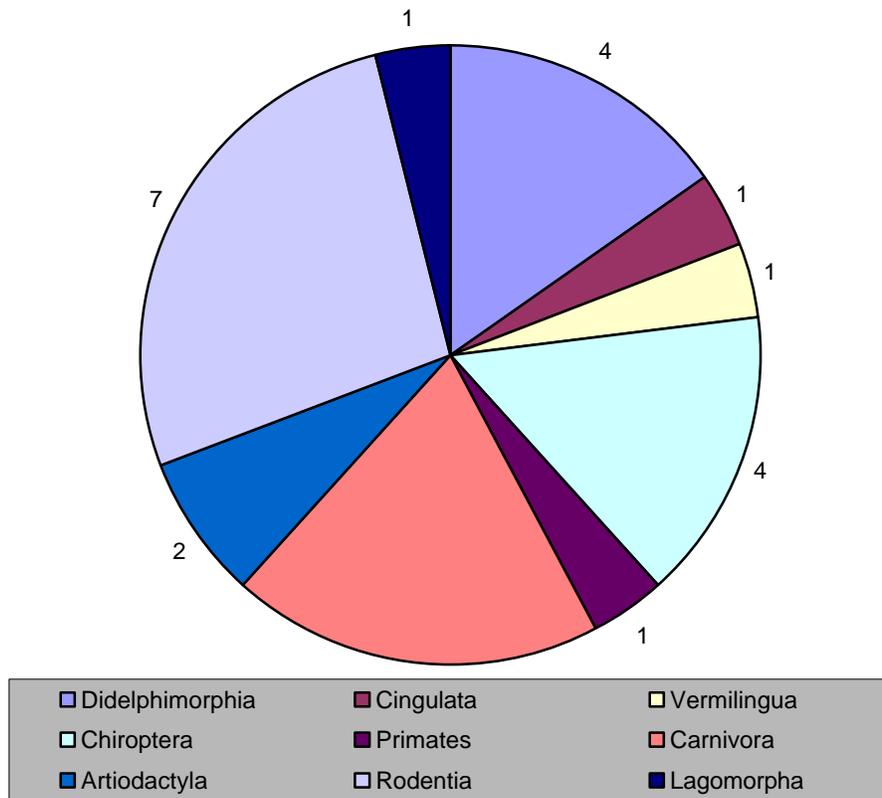


FIGURA No. 26: Número de especies por Ordenes de Mamíferos determinados para el Municipio de Alvarado.

Los mamíferos para el municipio de Alvarado fueron determinados por entrevistas realizadas a la comunidad, en donde el Orden más representativo fue el **Rodentia** con 7 especies correspondiendo al **26.92%** del total de la mastofauna registrada para el municipio. Ver Anexo inventario Faunístico.

El Orden que menos índice de Familias presentó, fue el **Lagomorpha**, con un total del **3.84**.

9.4. CONCLUSIONES

Las condiciones naturales del Municipio de Alvarado, (bosque seco) y los efectos **antrópicos**, han formado un área general semidesértica en donde las posibilidades de convertirse en un hábitat ideal para la fauna silvestre paulatinamente se han ido tornando más difíciles con el transcurrir del tiempo, ubicándose solo cierto tipo de fauna, viéndose esta obligada a adaptarse a dichas condiciones.

Factores antrópicos como la tala, quema y la caza, han provocado una migración masiva de la fauna silvestre hacia los sectores más boscosos, las zonas en donde aún se encuentran algunos relictos de bosque secundario y cordones de bosque que están ubicados cerca de los cuerpos de agua, en especial el grupo de los mamíferos.

A continuación se hará una breve descripción de los lugares en donde se realizó el muestreo: (Ver Mapa de Fauna y Ubicación de Transectos DR8, Municipio de Alvarado y Anexo de Fauna)

1. Casco Urbano :

Ubicado aproximadamente a 475 m.s.n.m. A pesar de la cobertura vegetal presente, los relictos de bosque primario que se observaron, se encuentran ubicados tan solo en la margen del Río Alvarado siendo el resto bosque secundario intervenido aún en estado de sucesión vegetal con especies que alcanzan alturas entre los 3 y 6 m. El recurso hídrico fluye con cierta abundancia .

2. Vereda Caldas Viejo :

La vereda se encuentra localizada a 385 m.s.n.m. A pesar de no presentar importantes formaciones vegetales, y en donde la mayoría de su extensión está dedicada a la ganadería y algunos cultivos; presenta una de las zonas más importantes para la fauna silvestre, debido a la gran diversidad biótica que allí se encontró, ya sea como hábitat permanente o estacional para las aves como en el caso de las migratorias. Estamos hablando de una quebrada la cual sirve como refugio y hábitat de especies de aves, reptiles, anfibios y peces.

Es importante destacar que se observaron varias especies de aves .

3. Vereda Rincón Chípalo:

Vereda ubicada 280 m.s.n.m. y corresponde a un cordón de bosque, el cual presenta una gran diversidad de aves, anfibios y algunos reptiles como pequeños lagartos; especies de mamíferos como el **conejo silvestre** (*Silvilagus brasiliensis*); su población está fuertemente amenazada debido a la caza excesiva, la cual se ha tornado del tipo de caza deportiva.

4. Vereda Cumina

Vereda ubicada a 1580 m.s.n.m, en una zona montañosa en donde se puede observar un gran número de parches de bosque secundario, la cual se convierte en una zona protectora de la fauna silvestre muy importante.

Debido a los parches de bosques allí existentes, se presentan un gran número de microhábitat, los que a su vez albergan un sinnúmero de especies; las cuales en un futuro podrían verse amenazadas debido a la extensión gradual de los terrenos para la agricultura y ganadería.

10. FLORA

La vegetación de nuestro país presenta una gran heterogeneidad y de gran importancia para el futuro, desde el ámbito ambiental y por supuesto económico para la nación, dadas las posibilidades de aprovechamiento sostenible de ese recurso, que se ha constituido tradicionalmente, sólo en una fuente calórica, al ser utilizada como combustible, o en el mejor de los casos como fuente selectiva de especies útiles en la ornamentación, en el aprovechamiento de maderas, o en la medicina popular. Sin embargo, ante la extracción no selectiva y sin reposición, el recurso bosque ha ido escaseando y con él las fuentes hídricas han desaparecido o disminuido notablemente su caudal.

La realidad actual, muestra que prácticamente en la totalidad del territorio nacional, y a pesar de las campañas masivas que estimulan la conservación de la vegetación y el mantenimiento de las fuentes de agua, no sólo el área de los bosques naturales se ha restringido, sino que la presión social sobre éstos, ha incrementado los conflictos por la apropiación del recurso hídrico.

El caso del Municipio de Alvarado no es ajeno a esta situación de deterioro ambiental, debido, tanto a la intervención desmedida e irracional del hombre sobre los recursos vegetales, la principal acción devastadora de este componente tenemos el consumo dendroenergético del los moradores del municipio.

El presente inventario florístico es una necesidad imperativa, debido a la importancia que la vegetación tiene en el proceso de regulación de las aguas superficiales como recurso alterable y agotable, debido también, a la acción devastadora a la que han sido sometidos los bosques , por parte de los pobladores de la región. Por ello se hace urgente recuperar el uso natural de algunos territorios y proteger los que aún no han sido afectados totalmente con especies nativas ó foráneas de carácter protector que permitan ofrecer una cobertura a los suelos, y contribuir a la recuperación ambiental.

Hablar del repoblamiento forestal no sé puede concebir como una actividad aislada sino por el contrario hace parte de todo el sistema.

El conocimiento de la flora de esta región y de su uso es, cada vez más importante para que las comunidades, ahora que lo propicia la nueva carta constitucional, asuman el control y manejo de los recursos del bosque y se posibilite la recuperación y protección, tanto para si como para las próximas generaciones.

10.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS BOSQUES DEL MUNICIPIO DE ALVARADO

La zona de estudio presenta algunas características de homogeneidad, especialmente en aspectos climáticos y físicos del suelo. Esta situación ha configurado una vegetación, que siendo no tan rica y variada en su composición, se repite a lo largo de las unidades del paisaje, especialmente en las márgenes de los ríos y quebradas.

Una descripción de las unidades del paisaje del municipio de Alvarado, configuran cuatro tipos de relieves como son : un relieve montañoso denudacional, un relieve

colinado denudacional, un relieve de piedemonte deposicional aluvio-coluvial y u relieve de valle y planicie aluvial, muy intervenidos por el hombre, especialmente en zonas con vías de penetración por donde se han extraído los recursos del bosque, o en aquellas en las que el establecimiento de actividades agropecuarias, las quemas o la tala indiscriminada han reducido significativamente las áreas naturales (Ver Tabla No. 52).

El estado actual en cuanto a superficie de cubrimiento y a las amenazas y causas de transformación del recurso vegetal, se aproximan a 40'000.000 hectáreas deforestadas y transformadas en este siglo, especialmente en los últimos 50 años (Ver Tabla No. 53), si se desea proteger la biodiversidad, es necesario proteger la vegetación, se debe detener de alguna manera la colonización y adaptar la legislación relacionados con las zonas de reserva forestal y la titulación de baldíos se requiere la ejecución de programas y proyectos a nivel municipal en un contexto amplio de conservación y reconstrucción de lo que todavía existe, es tan urgente conservarlo, que en la estrategia nacional de biodiversidad, este se propuso como un plan de emergencia, antes de pensar en cualquier otra acción o estudio, porque de lo contrario dentro de pocos decenios habrá escasa vegetación y la biodiversidad se habrá reducido demasiado para aprovecharla. Esto tiene como consecuencia la desaparición de la vegetación nativa, la alteración de los suelos, la pérdida de las fuentes de agua y en general la degradación de los ecosistemas naturales o seminaturales tanto en las partes planas como en las zonas montañosas del Municipio.

Con el fin de salvaguardar y restablecer en parte, los ecosistemas naturales y en general la biodiversidad en el Municipio de Alvarado, se adelantó este estudio florístico del Municipio. Este trabajo pretende aportar las bases científicas necesarias para planes de repoblación vegetal del sector, que son responsabilidad de entidades como CORTOLIMA, Gobernación del Tolima, Alcaldía (Umata), etc.

Aunque la transformación del paisaje ha sido drástica en casi todo el Municipio, aún quedan sectores de vegetación que guardan elementos dominantes y asociados de las comunidades vegetales originales; el estudio de estos relictos de vegetación permite conocer el estado actual en cuanto a composición y distribución de las especies siendo esto un valioso elemento de juicio a la hora de pensar en planes de conservación y repoblación vegetal a nivel regional; por lo anterior la caracterización, nos permite conocer la composición florística, índice de valor de importancia (IVI), posición sociológica y categoría de tamaño de las comunidades vegetales y de la flora en general de este Municipio, lo cual constituye el objetivo principal de este estudio.

Hoy en día la mayor parte de los bosques estudiados en estos trabajos han desaparecido y la vegetación presente constituye etapas sucesionales. Se espera, que no obstante la alteración de las condiciones originales de la vegetación, los valores de densidad y dominancia de las especies características no estén muy alteradas.

El estudio de la diversidad florística es de vital importancia en el conocimiento de los ecosistemas pues se puede evaluar el número de familias, géneros y especies vegetales.

Teniendo en cuenta estos antecedentes cabe preguntarse cuales han sido los cambios sufridos en la diversidad florística de las comunidades actuales y cual podría ser la secuencia natural que presentan en la región; la búsqueda de respuestas de estos interrogantes permitirá consolidar una caracterización válida para los programas de repoblación y recuperación de la biodiversidad.

TABLA No. 52: PRINCIPALES CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN.

CAUSAS	Colonización 21 frentes	Espontánea Dirigida Orientada	75%
--------	-------------------------	-------------------------------------	-----

	Consumo	Combustible	13%
		Industria Forestal	12%

FUENTE: DIVERSOS AUTORES

TABLA No. 53: ÁREA DEFORESTADA Y TRANSFORMADA EN COLOMBIA.

Antes de 1940:	10'000.000 de has.
1940 a 1990:	30'000.000 de has.
(PAF, 1991)	40'000.000 de has.

FUENTE: DIVERSOS AUTORES

10.2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende los relictos boscosos de los principales ríos y algunos de la zona de montaña presentes en el Municipio de Alvarado, debido a su posición geográfica este Municipio se presentan gradientes altitudinales que van desde los 400 m.s.n.m., hasta los relictos de bosques encontrados hasta los 1.600 m.s.n.m.

10.3. METODOLOGIA

La metodología propuesta para éste tipo de estudios es la de BRAUN - BLANQUET, la cual se basa en la ubicación de transectos en sitios que definan zonas homogéneas en cuanto a características biofísicas. El número de transectos depende de las características de la vegetación presente.

Cada transecto delimitado tiene un área de 600 m² (30m x 20m) donde se evalúan las especies existentes en el estrato fustal, mensurándose alturas totales, alturas comerciales y circunferencia a la altura de pecho como también el grado de inclinación del transecto, los cuales deben ser orientados de norte a sur y por su lado más largo, en la práctica la orientación de algunos de los transectos no fue posible, debido a que dichos muestreos se realizaron en los bosques ribereños o de galería, los cuales por su tamaño no fue posible ubicar las parcelas de 20 x 30 metros y se cambiaron por parcelas de 10 x 60 metros a uno de los márgenes de

la quebrada o río. (Ver Mapa de Fauna y Ubicación Transectos DG8, Municipio de Alvarado) Los estratos diferenciados son:

Dentro de cada transecto (600 m^2) se trazaron 10 parcelas de 25 m^2 ($5 \times 5 \text{ m}$) seleccionadas por muestreo simple al azar para evaluar el estado Latizal, delimitándose con cinta roja lo cual permite identificar los individuos de éste estrato por especie y por alturas comprendidas entre los 0.91 y 2.90 metros.

Para registrar la información contenida en el estrato Brinzal se seleccionaron por el método estadístico de muestreo simple al azar, 10 parcelas de 4 m^2 ($2 \times 2 \text{ m}$), las cuales se identifican en el terreno con cinta zapote para permitir la ubicación de las especies y la altura (hasta 0.9 metros) de los individuos presentes en éste estrato.

Para identificar las especies presentes en el estrato Fustal de cada uno de los transectos evaluados se delimitan parcelas de 600 m^2 ($30 \times 20 \text{ m}$) y se demarcan con cinta amarilla en el campo, solo se escogerán los individuos con D.A.P. mayores de 10 cms. y alturas mayores de 2.90 metros.

- Registro de datos. Localizados y establecidos en el terreno los transectos y unidades de registro se procede al levantamiento de los datos estructurales, los cuales hacen referencia a: Nombre vulgar de las especies reportadas e identificadas por un reconocedor oriundo de la zona objeto de estudio, circunferencia a la altura del pecho (CAP) medida con cinta métrica directamente sobre los árboles, alturas totales y comerciales mensuradas con hipsómetros y ayudadas con varas de diferentes longitudes. Se pueden realizar observaciones tales como estado fitosanitario, regeneración, entre otras. Esta información se consigna en planillas de campo diseñadas para los diferentes estados.

Veredas de muestreo : En la tabla siguiente se presentan cada una de las veredas donde se trabajo en la recolección de la información de flora en el municipio de Alvarado, relacionando la altura sobre el nivel del mar del punto exacto para la toma de la muestra (Ver Tabla No. 54)

TABLA No. 54: VEREDAS Y SUS RESPECTIVAS ALTURAS EN LAS CUALES SE REALIZARON LOS MUESTREOS DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

VEREDA	A.S.N.M.
1. Totarito	1.200
2. Cabecera Municipal – Sector La Arenosa	400
3. La Palmita	425
4. La Caima	600
5. Hatico – Tamarindo	410
6. Caldas Viejo	325
7. Las Violetas	1.500

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

FASE DE LABORATORIO

Trabajo de Herbario. El material botánico colectado fue procesado hasta la etapa de prensado en el mismo sitio de muestreo y su posterior secado e identificación se llevó a cabo en el Laboratorio de Dendrología de la Universidad del Tolima.

Procesamiento de Datos. Una vez obtenida la información referente a la estructura, se organiza y se procesa de acuerdo a aspectos tales como : composición florística, frecuencia, dominancia, abundancia, Índice de Valor de Importancia (IVI), posición sociológica y categoría de tamaño entre otras.

10.4. COMPOSICION FLORISTICA

Para dicho estudio se realizaron siete (7) muestreos en diferentes veredas del municipio de Alvarado y a diferentes pisos de altura, de acuerdo con la clasificación climática dada en el E.O.T. , los resultados se pueden observar en las Tablas No. 55, 56, 57, 58, 59, 60 Y 61.

TABLA No. 55: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 1, VEREDA TOTARITO, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO		
		FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1.	<i>Adenaria floribunda</i>	1	3	0
2.	<i>Ardisia foetida</i>	0	1	12
3.	<i>Cespedesia macrophylla</i>	3	6	10
4.	<i>Cinnamomun cinnomoides</i>	1	0	0
5.	<i>Clusia elata</i>	2	5	3
6.	<i>Ficus dendrocida</i>	1	0	0
7.	<i>Ficus microphylla</i>	1	0	0
8.	<i>Garcinia madruño</i>	1	0	0
9.	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0	0
10.	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	1	0	1
11.	<i>Hieronima sp.</i>	1	1	0
12.	<i>Inga ingoides</i>	1	3	0
13.	<i>Myrcia cucullata</i>	2	9	3
14.	<i>Oreopanax peltatus</i>	2	4	5
15.	<i>Passiflora pubera</i>	1	1	0
16.	<i>Rapanea ferruginea</i>	1	4	0
17.	<i>Rapanea guyanensis</i>	2	7	4
18.	<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0	1
19.	<i>Terminalia sp.</i>	3	6	9
20.	<i>Toxicodendrum striatum</i>	2	0	0
21.	<i>Viburnun toronis</i>	0	12	9
22.	<i>Vismia dealbata</i>	1	0	2
23.	<i>Vismia lauriformis</i>	0	4	0
TOTAL		29	66	59

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

TABLA No. 56: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 2, CABECERA MUNICIPAL – SECTOR LA ARENOSA, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO		
		FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1.	Achalocarpus nigricons	1	2	0
2.	Anacardium excelsum	3	3	28
3.	Bligia sapida	0	1	0
4.	Calliandra pittieri	1	5	13
5.	Chlorophora tinctoria	2	7	7
6.	Chroleucon bogotense	0	4	1
7.	Cinnamomun cinnamomoides	1	3	0
8.	Fagara culantrillo	1	2	7
9.	Fagara monophylla	0	0	1
10.	Ficus microphylla	1	0	0
11.	Guarea trichilioides	7	6	4
12.	Guazuma ulmifolia	5	7	0
13.	Nectandra reticulata	2	3	4
14.	Pithecellobium lanceolatum	2	15	25
15.	Spondias mombin	1	1	1
16.	Tabernaemontana coronaria	0	0	5
TOTAL		27	59	96

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

TABLA No. 57: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA NO.3, VEREDA LA PALMITA, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO		
		FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1.	Byrsonima crassifolia	3	11	10
2.	Cassearia corymbosa	5	2	15
3.	Cupania americana	3	2	8
4.	Fagara culantrillo	5	9	17
5.	Fagara monophylla	7	5	5
6.	Guazuma ulmifolia	1	6	3
7.	Machaerium capote	4	3	24
8.	Pithecellobium lanceolatum	15	5	15
9.	Schelea butyracea	10	0	0
10.	Senna spectabilis	4	4	10
11.	Tabebuia chrysantha	1	2	9
TOTAL		58	49	116

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

TABLA No. 58: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 4, VEREDA LA CAIMA, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO		
		FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1.	Anacardium excelsum	1	0	0
2.	Cecropia peltata	9	5	1
3.	Chlrophora tinctoria	2	7	4
4.	Cinnamomun cinnomoides	2	4	0
5.	Curatella americana	4	0	1
6.	Fagara rigida	8	4	8
7.	Machaerium capote	3	6	17
8.	Parkia sp.	6	4	9
9.	Pithecellobium lanceolatum	5	1	5
10.	Pithecellobium samán	1	5	1
11.	Pseudosamanea guachapele	2	14	23
12.	Schelea butyracea	12	0	2
13.	Senegalia affinis	3	2	2
14.	Vitex cimosa	4	4	1
TOTAL		62	56	74

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

TABLA NO. 59: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 5, VEREDA HATICO - TAMARINDO, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO		
		FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1.	Anacardium excelsum	1	4	8
2.	Astronium graveolens	1	2	0
3.	Bunchosia pseudonitida	0	9	1
4.	Bursera simoruba	2	1	0
5.	Calliandra colombiana	4	6	18
6.	Cassearia corymbosa	0	2	14
7.	Cecropia peltata	1	0	0
8.	Cereus grandiflorus	1	0	0
9.	Chroleucom bogotense	1	2	3
10.	Chrysophyllum caimito	1	2	1
11.	Croton globullus	2	0	7
12.	Fagara monophylla	0	1	0
13.	Guarea trichilioides	0	3	0
14.	Guazuma ulmifolia	5	3	1
15.	Inga marginata	1	0	1
16.	Jatropha curcas	0	1	4
17.	Lonchocarpus sericeus	2	1	0
18.	Machaerium capote	5	6	14
19.	Myrcia ovalifolia	6	13	19
20.	Nectandra reticulata	3	2	2
21.	Pseudosamanea guachapele	1	0	5
22.	Randia aculeata	0	2	0
23.	Tabernaemontana coronaria	0	5	0
24.	Triplaris americana	1	3	0
25.	Vitex cymosa	1	0	3
TOTAL		39	68	101

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

TABLA No. 60: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 6, VEREDA CALDAS VIEJO, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO		
		FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1.	Anacardium excelsum	1	5	7
2.	Cecropia peltata	1	1	4
3.	Ceiba pentandra	1	0	1
4.	Chlorophora tintorea	9	17	15
5.	Cupania urveillana	1	5	3
6.	Enterolobim ciclocarpum	1	3	15
7.	Ficus microphylla	1	0	0
8.	Guarea trichilioides	6	13	6
9.	Guazuma ulmifolia	5	4	12
10.	Melicocca bijuga	2	12	3
11.	Phyllanthus salviaefolius	1	6	0
12.	Spondias mombim	1	2	10
13.	Vitex cimosa	1	0	0
14.	Zygia longifolia	1	5	0
TOTAL		31	73	76

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

TABLA No. 61: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA PARCELA No. 7, VEREDA LAS VIOLETAS, ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO		
		FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1.	<i>Aegiphylla mollis</i>	3	1	2
2.	<i>Ardisia foetida</i>	4	11	4
3.	<i>Cecropia peltata</i>	4	2	1
4.	<i>Cinnomomun cinnomomoides</i>	1	1	6
5.	<i>Cupania americana</i>	1	6	0
6.	<i>Inga marginata</i>	11	18	68
7.	<i>Licaria aritii</i>	2	5	1
8.	<i>Miconia caudata</i>	0	4	2
9.	<i>Myrcia acuminata</i>	0	11	27
10.	<i>Myrcia popayanensis</i>	1	23	4
11.	<i>Nectandra glabrifolia</i>	1	12	13
12.	<i>Ocotea guianensis</i>	2	5	8
13.	<i>Oreopanax peltatus</i>	7	5	4
14.	<i>Palicourea angustifolia</i>	0	1	0
15.	<i>Rapanea guyanensis</i>	0	3	0
16.	<i>Terminalia sp.</i>	1	0	5
17.	<i>Toxicodendron striata</i>	0	0	1
18.	<i>Viburnum toronis</i>	2	3	3
19.	<i>Vismia lauriformes</i>	1	0	2
TOTAL		38	111	151

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL, IBAGUÉ 2.000

10.5. COCIENTE DE MEZCLA.

Dicho cociente de mezcla se utiliza como un factor de intensidad de mezcla de las especies estudiadas, y está dado por la relación del número de especies y número total de árboles (Ver tabla No. 62).

$$\text{C.M.} = \frac{\text{Número de Especies}}{\text{No. Total Árboles}}$$

TABLA No. 62: CÁLCULO DEL COCIENTE DE MEZCLA PARA EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

ESTADO	NUMERO DE ESPECIES	NUMERO TOTAL DE ARBOLES	COCIENTE DE MEZCLA
FUSTAL	67	282	0.24
LATIZAL	66	481	0.14
BRINZAL	58	671	0.09

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ 2.000.

10.5.1. Análisis del Cociente de Mezcla. Se encontró que para el estado fustal el cociente de mezcla es de 0.24, lo que significa que la diversidad de especies en las parcelas estudiadas es alta, en otras palabras, por cada cuatro (4) árboles inventariados aparece una especie nueva, lo cual da a entender que la estructura natural heterogénea de estos bosques se encuentra formación para luego conformar la estructura natural de un bosque maduro más homogéneo.

Para el estado latizal se encontró un cociente de mezcla de 0.14, esto significa que la ocurrencia de encontrar especies diferentes entre los 481 individuos reportados para este estado es alta, por cada siete (7) árboles registrados aparecía una especie diferente, lo cual nos indica una buena diversidad de especies en estos bosques.

Finalmente se encontró un cociente de mezcla del 0.09 para las especies del estado brinzal, significando esto que aproximadamente por cada 12 árboles reportados en el inventario aparecía una especie diferente, esto corrobora la buena diversidad de especies en todos los estados de los bosques inventariados.

10.6. ABUNDANCIA.

Este parámetro se calcula para los tres estados (Fustal, Latizal y Brinzal) y en su forma absoluta y relativa, los resultados pueden ser observados en la Tabla No. 63

$$\text{Abundancia Absoluta} = \frac{\text{Numero de árboles de una especie}}{\text{Área considerada}}$$

$$\text{Abundancia Relativa} = \frac{\text{Abundancia Absoluta para cada especie}}{\text{S de la Abundancia Absoluta}} \times 100$$

10.6.1. Análisis de la Abundancia. Los resultados vistos en la Tabla No. 63 nos muestran que la especie con mayor relación de número de individuos arbóreos por área es Schelea Butyracea (Palmaceae), entre otras especies con alto valor de

abundancia se tienen las siguientes : Fagara rigida, Pithecellobium lanceolatum y Fagara monophylla.

También es importante mencionar que dentro de las especies con menor abundancia se encuentran el 32,5% del total de las especies reportadas en el estrato arbóreo y dentro de las cuales están Achalocarpus nigricons, Adenaria floribunda, Ardisia foetida, Astronium graveolens, Calliandra pittieri, Ceiba pentandra, Chloroleucon bogotense, Chrysophyllun caimito, etc.

10.7. FRECUENCIA.

Este parámetro se calcula para los tres estados (Fustal, Latizal y Brinzal) y en su forma absoluta y relativa, los resultados pueden ser observados en la Tabla No.63.

Frecuencia Absoluta = $\frac{\text{No. de parcelas donde se encuentra una especie}}{\text{No. total de parcelas de la muestra}}$

Frecuencia Relativa = $\frac{\text{Frecuencia Absoluta para cada especie}}{\Sigma \text{ de la Frecuencia absoluta}} \times 100$

TABLA NO. 63: CÁLCULO DE ABUNDANCIA Y FRECUENCIA PARA EL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO			ABUNDANCIA ABSOLUTA			ABUNDANCIA RELATIVA			FRECUENCIA ABSOLUTA			FRECUENCIA RELATIVA		
		F	L	B	F	L	B	F	L	B	F	L	B	F	L	B
1	Achalocarpus nigricons	1	2	0	0.00166	0.04		0.578	0.79		0.1428	0.0285		0.89	0.82	
2	Adenaria floribunda	1	3	0	0.00166	0.06		0.578	1.19		0.1428	0.0285		0.89	0.82	
3	Aegiphylia mollis	3	1	2	0.005	0.04	0.5	1.740	0.79	1.28	0.1428	0.0142	0.0285	0.89	0.40	0.88
4	Anacardium excelsum	6	12	43	0.0025	0.08	1.6428	0.870	1.58	4.21	0.5714	0.0857	0.1	3.57	2.47	3.11
5	Ardisia foetida	1	12	16	0.00166	0.06	0.5714	0.578	1.19	1.46	0.2857	0.1142	0.1	1.79	3.29	3.11
6	Astronium graveolens	1	2	0	0.00166	0.08		0.578	1.58		0.1428	0.0142		0.89	0.40	
7	Bligia sapida	0	1	0		0.04			0.79			0.0142			0.40	
8	Bunchosia pseudonitida	0	9	1		0.18	0.25		3.56	0.64		0.0285	0.01428		0.82	0.44
9	Bursera simoruba	2	1	0	0.00333	0.04		1.159	0.79		0.1428	0.0142		0.89	0.40	
10	Byrsonima crassifolia	3	11	10	0.005	0.146	0.625	1.740	2.89	1.6	0.1428	0.0428	0.0571	0.89	1.23	1.77
11	Calliandra colombiana	4	6	18	0.00666	0.08	0.9	2.318	1.58	2.3	0.1428	0.0285	0.0714	0.89	0.82	2.22
12	Calliandra pittieri	1	5	13	0.00166	0.066	0.8125	0.578	1.31	2.08	0.1428	0.0428	0.0714	0.89	1.23	2.22
13	Casearia corymbosa	5	4	29	0.00833	0.053	0.9062	2.899	1.05	2.32	0.2857	0.0428	0.1142	1.79	1.23	3.55
14	Cecropia peltata	15	8	6	0.00625	0.064	0.375	2.175	1.27	0.96	0.5714	0.0714	0.0571	3.57	2.05	1.77
15	Ceiba pentandra	1	0	1	0.00166		0.25	0.578		0.64	0.1428		0.01428	0.89		0.44
16	Cereus grandiflorus	1	0	0	0.00166			0.578			0.1428			0.89		
17	Cespedesia macrophylla	3	6	10	0.005	0.06	0.5	1.740	1.19	1.28	0.1428	0.0571	0.0571	0.89	1.64	1.77
18	Chloroleucon bogotense	1	6	4	0.00166	0.08	0.5	0.578	1.58	1.28	0.1428	0.0428	0.0285	0.89	1.23	0.88
19	Chlorophora tinctoria	13	31	26	0.00722	0.0775	0.4642	2.513	1.53	1.19	0.4285	0.2285	0.2	2.68	6.58	6.22
20	Chrysophyllum cainito	1	2	1	0.00166	0.08	0.25	0.578	1.58	0.64	0.1428	0.0142	0.01428	0.89	0.40	0.44
21	Cinnamomum cinnomoides	5	8	6	0.00208	0.064	0.75	0.724	1.27	1.92	0.5714	0.0714	0.0285	3.57	2.05	0.88
22	Clusia elata	2	5	3	0.00333	0.066	0.75	1.159	1.31	1.92	0.2857	0.0428	0.01428	1.79	1.23	0.44
23	Croton globulosus	2	0	7	0.00333		1.75	1.159		4.48	0.1428		0.01428	0.89		0.44
24	Cupania americana	4	8	8	0.00333	0.064	0.5	1.154	1.27	1.28	0.2857	0.0571	0.0571	1.79	1.64	1.77
25	Cupania urveiliana	1	5	3	0.00166	0.066	0.375	0.578	1.31	0.96	0.1428	0.0428	0.0285	0.89	1.23	0.88
26	Curatella americana	4	0	1	0.00666		0.25	2.318		0.64	0.1428		0.01428	0.89		0.44
27	Enterolobium ciclocarpum	1	3	15	0.00166	0.12	1.25	0.578	0.24	3.2	0.1428	0.0142	0.0428	0.89	0.40	1.33
28	Fagara culantrillo	6	11	24	0.005	0.072	1.2	1.740	1.43	3.07	0.2857	0.0714	0.0714	1.79	2.05	2.22
29	Fagara monophylla	7	6	6	0.01166	0.048	0.375	4.058	0.95	0.96	0.4285	0.0714	0.0571	2.68	2.05	1.77
30	Fagara rigida	8	4	8	0.01333	0.0533	0.6666	4.640	1.05	1.71	0.2857	0.0428	0.0428	1.79	1.23	1.33
31	Ficus dendroica	1	0	0	0.00166			0.578			0.1428			0.89		
32	Ficus microphylla	3	0	0	0.00166			0.578			0.4285			2.68		
33	Garcinia madruño	1	0	0	0.00166			0.578			0.1428			0.89		
34	Guarea trichiloides	13	22	10	0.01083	0.073	0.4166	3.770	1.45	1.07	0.4285	0.1571	0.0857	2.68	4.53	2.66
35	Guazuma ulmifolia	17	20	16	0.00566	0.1	0.5714	1.970	1.98	1.46	0.7142	0.1142	0.0857	4.46	3.29	2.66
36	Heliconia popayanensis	1	0	1	0.00166		0.25	0.578		0.64	0.1428		0.01428	0.89		0.44
37	Hieronima sp.	1	1	0	0.00166	0.04		0.578	0.79		0.1428	0.0142		0.89	0.40	
38	Inga ingoides	1	3	0	0.00166	0.12		0.578	2.38		0.1428	0.0142		0.89	0.40	
39	Inga marginata	12	18	69	0.01	0.09	1.5681	3.480	1.78	4.01	0.2857	0.1142	0.1571	1.79	3.29	4.89
40	Jatropha curcas	0	1	4		0.04	0.5		0.79	1.28		0.0142	0.0285	0.40	0.88	
41	Licania artilii	2	4	1	0.00333	0.066	0.25	1.159	1.31	0.64	0.1428	0.0714	0.01428	0.89	2.05	0.44
42	Lonchocarpus sericeus	2	1	0	0.00333	0.04		1.159	0.79		0.1428	0.0142		0.89	0.40	
43	Machaerium capote	12	15	55	0.00666	0.085	1.5277	2.318	1.68	3.91	0.4285	0.0857	0.1285	2.68	2.47	4
44	Melicocca bijuga	2	12	3	0.00333	0.08	0.75	1.159	1.58	1.92	0.1428	0.0857	0.0428	0.89	2.47	1.33
45	Miconia caudata	0	4	2		0.053	0.25		1.05	0.64		0.0428	0.0285	1.23	0.88	
46	Myrcia acuminata	0	11	27		0.073	0.8437		1.45	2.16		0.0714	0.1142	2.05	3.55	
47	Myrcia ovalifolia	2	9	3	0.00333	0.09	0.25	1.159	1.78	0.64	0.1428	0.0571	0.0428	0.89	1.64	1.33
48	Myrcia ovalifolia	6	13	19	0.01	0.104	0.7916	3.480	2.06	2.03	0.1428	0.0714	0.0857	0.89	2.05	2.66
49	Myrcia popayanensis	1	23	4	0.00166	0.23	1.0	0.578	4.56	2.56	0.1428	0.0571	0.0571	0.89	1.64	1.77
50	Nectandra glabrifolia	1	12	13	0.00166	0.096	1.0833	0.578	1.90	2.77	0.1428	0.0714	0.0428	0.89	2.05	1.33
51	Nectandra reticulata	5	5	6	0.00416	0.05	0.5	1.448	0.99	1.28	0.2857	0.0571	0.0428	1.79	1.64	1.33
52	Ocotea guyanensis	2	5	8	0.00333	0.066	0.5	1.159	1.31	1.28	0.1428	0.0428	0.0571	0.89	1.23	1.77
53	Oreopanax peltatus	9	9	9	0.0075	0.06	0.45	2.610	1.19	1.15	0.2857	0.0857	0.0714	1.79	2.47	2.22
54	Palicourea angustifolia	0	1	0		0.04			0.79			0.0142			0.44	
55	Parkia sp.	6	4	9	0.01	0.053	1.125	3.480	1.05	2.88	0.1428	0.0285	0.0285	0.89	0.82	0.88
56	Passiflora pubera	1	1	0	0.00166	0.04		0.578	0.79		0.1428	0.0142		0.89	0.40	
57	Phyllanthus salviaefolios	0	6	0		0.08			1.58			0.0428			1.23	
58	Pithecellobium lanceolatum	22	21	45	0.01222	0.084	0.8653	4.253	1.66	2.21	0.4285	0.1428	0.1857	2.68	4.11	5.78
59	Pithecellobium samán	1	5	1	0.00166	0.1	0.25	0.578	1.98	0.64	0.1428	0.0285	0.01428	0.89	0.82	0.44
60	Pseudosamanea guachapele	3	14	28	0.0025	0.112	1.0	0.870	2.22	2.56	0.2857	0.0714	0.0714	1.79	2.05	2.22
61	Randia aculeata	0	2	0		0.08			1.58			0.0142			0.40	
62	Rapanea ferruginea	1	4	0	0.00166	0.16		0.578	3.17		0.1428	0.0142		0.89	0.40	
63	Rapanea guyanensis	2	10	4	0.00333	0.066	0.25	1.159	1.31	0.64	0.2857	0.0857	0.0571	1.79	2.47	1.77
64	Schelea butyracea	22	0	2	0.01833		0.5	6.380		1.28	0.2857		0.0285	1.79		0.88
65	Senegalia affinis	3	2	2	0.005	0.04	0.5	1.740	0.79	1.28	0.1428	0.0285	0.0285	0.89	0.82	0.88
66	Senna spectabilis	4	4	10	0.00666	0.16	1.25	2.318	3.17	3.2	0.1428	0.0571	0.0285	0.89	1.64	0.88
67	Spondias mombin	2	3	11	0.00166	0.04	0.4583	0.578	0.79	1.17	0.2857	0.0428	0.0857	1.79	1.23	2.66
68	Tabebuia chrysantha	2	2	10	0.00166	0.04	0.625	0.578	0.79	1.6	0.2857	0.0285	0.0571	1.79	0.82	1.77
69	Tabernaemontana coronaria	0	5	5		0.1	1.25		1.98	3.2		0.0285	0.01428		0.82	0.44
70	Terminalia sp.	4	6	14	0.00333	0.12	0.875	1.159	0.24	2.24	0.2857	0.0285	0.0571	1.79	0.82	1.77
71	Toxicodendrum striatum	2	0	1	0.00333		0.25	1.159		0.64	0.2857		0.01428	1.79		0.44
72	Triplaris americana	1	3	0	0.00166	0.06		0.578	1.19		0.1428	0.0285		0.89	0.82	
73	Viburnum toronis	2	15	12	0.00333	0.085	0.6	1.159	1.68	1.54	0.2857	0.1	0.0714	1.79	2.88	2.22
74	Vismia dealbata	1	0	2	0.00166		0.5	0.578		1.28	0.1428		0.01428	0.89		0.44
75	Vismia lauriformis	1	4	2	0.00166	0.08	0.5	0.578	1.58	1.28	0.1428	0.0285	0.01428	0.89	0.82	0.44
76	Vitex cimoso	6	4	4	0.00333	0.08	0.3333	1.159	1.58	0.85	0.4285	0.0285	0.0428	2.68	0.82	1.33
77	Zygia longifolia	1	5	0	0.00166	0.1		0.578	1.98		0.1428	0.0285		0.89	0.82	
TOTAL		282	481	671	0.28731	5.0478	39.048				15.9968	3.4818	3.2111			

10.7.1. Análisis de Abundancia y Frecuencia. Según Lamprecht (1990), los valores altos de abundancia y frecuencia pertenecen a especies con distribución horizontal continua, para éste estudio florístico dichas especies son **Schelea butyracea** (palma de vino), **Pithecellobium lanceolatum** (payandé), **Fagara monophylla** (moló), **Guarea trichilioides** (bilibil), **Guazuma ulmifolia** (guácimo) y **Fagara rigida** (tachuelo)

10.8. DOMINANCIA

Este parámetro se calcula solamente para el estado fustal y en su forma absoluta y relativa para cada individuo reportado en cada uno de los transectos del estudio florístico (Ver tablas No. 64, 65, 66, 67, 68, 69 y 70), la dominancia hace referencia a aquellos árboles que poseen mayor cobertura y diámetro por ende aportan al ecosistema mayor biomasa. Las formulas para calcular estos parámetros son las siguientes :

Dominancia Absoluta = Área basal de cada especie en M²

Dominancia Relativa = $\frac{\text{Dominancia Absoluta de cada individuo} \times 100}{\Sigma \text{Dominancia Absoluta}}$

10.9. INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.).

El Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) es un parámetro que evalúa la importancia de cada una de las especies reportadas dentro de su misma comunidad, dicho I.V.I. se calcula solamente para los individuos del estado fustal que cumplan con los requisitos de ser mayores de tres (3) metros de altura y D.A.P. mayores de 10 cm. (Ver tablas No. 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 62).

TABLA No. 64: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 01 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	ESPECIE	D.A.P.	A.basal	D.a.	D.r.	I.V.I.
01	Myrcia cucullata	21,6	336.4	0.03364	2,29	4,339
02	Garcinia madruño	29,5	683.4	0.06834	4,64	6,108
03	Inga ingoides	15,2	181.4	0.01814	1,23	2,698
04	Vismia dealbata	15,2	181.4	0.01814	1,23	2,698
05	Ficus dendrocida	17,8	284.8	0.02848	1,93	3,398
06	tabebuia chrysantha	13,3	138.9	0.01389	0,94	3,308
07	Oreopanax peltatus	17,5	240.5	0.02405	1,63	6,03
08	Passiflora pubera	20,5	330	0.0330	2,24	3,708
09	Rapanea ferruginea	17,1	229.6	0.02296	1,56	3,028
10	Clusia elata	14,6	167.4	0.01674	1,13	4,079
11	Hieronima sp.	17,5	240.5	0.02405	1,63	3,098
12	Toxicodendrum striatum	41	1320.2	0.1320	8,97	11,919
13	Adenaria floribunda	15,7	193.5	0.01935	1,31	2,778
14	Heliocarpus popayanensis	16,5	213.8	0.02138	1,45	2,918
15	Rapanea guyanensis	28,9	655.9	0.06559	4,46	7,409
16	Myrcia cucullata	21,1	349.6	0.03496	2,37	4,419
17	Rapanea guyanensis	26,1	535	0.0535	3,64	6,589
18	Oreopanax peltatus	15,9	198.5	0.01985	1,35	5,75
19	Cespedesia macrophylla	21,9	376.6	0.03766	2,56	5,19
20	Terminalia sp.	18,4	265.9	0.02659	1,81	4,759
21	Clusia elata	10,9	93.3	0.00933	0,63	3,579
22	Cespedesia macrophylla	13,8	149.5	0.01495	1,02	3,65
23	Cespedesia macrophylla	15,9	198.5	0.01985	1,35	3,98
24	Terminalia sp.	12,7	126.6	0.01266	0,86	3,809
25	Terminalia sp.	13,6	145.2	0.01452	0,99	3,939
26	Ficus microphylla	57,2	2569.6	0.2570	17,46	20,718
27	Guazuma ulmifolia	38,8	1182.3	0.1182	8,03	14,49
28	Toxicodendrum striatum	47,7	1787	0.1787	12,15	15,099
29	Cinnomoman cinnomomoides	41,3	1339.6	0.1340	9,1	13,394
TOTAL			14751			

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

TABLA NO. 65: CÁLCULO DE LA DOMINANCIAS E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 02 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

ESPECIE	D.A.P.	A.basal	D.a.	D.r.	I.V.I.
Chlorophora tinctoria	20	314,1	0,03141	0,99	6,183
Chlorophora tinctoria	31,8	794,2	0,07942	2,5	7,693
Spondias mombin	41	1320,2	0,13202	4,16	6,528
Ficus microphylla	85,6	5754,8	0,57548	18,14	21,398
Nectandra reticulata	17,1	229,6	0,02296	0,72	3,958
Anacardium excelsum	51,2	2058,8	0,20588	6,49	10,93
Guarea trichilioides	33,7	891,9	0,08919	2,81	9,26
Anacardium excelsum	57,6	2605,7	0,26057	8,21	12,65
Guarea trichilioides	37,5	1104,4	0,11044	3,48	9,93
Guazuma ulmifolia	48,7	1862,7	0,18627	5,87	12,3
Pithecellobium lanceolatum	73,2	4208,3	0,42083	13,26	20,193
Achalocarpus nigricans	28,3	629	0,0629	1,98	3,448
Pithecellobium lanceolatum	39,1	1200,7	0,12007	3,78	10,713
Guarea trichilioides	41	1320,2	0,13202	4,16	10,61
Guarea trichilioides	13,6	145,2	0,01452	0,46	6,91
Fagara culantrillo	12,7	126,6	0,01266	0,4	3,93
Cinnamomum cinnamomoides	13	132,7	0,01327	0,42	4,714
Guazuma ulmifolia	28,3	629	0,0629	1,98	8,41
Guazuma ulmifolia	26,7	559,9	0,05599	1,76	8,19
Guazuma ulmifolia	26,7	559,9	0,05599	1,76	8,19
Guarea trichilioides	12,5	122,7	0,01227	0,39	6,84
Guarea trichilioides	21,3	1425,3	0,14253	4,49	10,94
Calliandra pittieri	12	113	0,0113	0,36	1,828
Guazuma ulmifolia	42,9	1445,4	0,14454	4,55	10,98
Guarea trichilioides	44,8	1576,3	0,15763	4,97	11,42
Anacardium excelsum	23,5	443,7	0,04437	1,4	5,84
Nectandra reticulata	14,1	156,1	0,01561	0,49	3,728
TOTAL		31730,4	3,17304		

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

TABLA No. 66: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 03 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

ESPECIE	D.A.P.	A.basal	D.a.	D.r	I.V.I.
<i>Schelea butyracea</i>	30,5	730,6	0,07306	3,42	11,59
<i>Schelea butyracea</i>	26,4	547,3	0,05473	2,56	10,73
<i>Schelea butyracea</i>	36,9	1069,4	0,10694	4,01	12,18
<i>Schelea butyracea</i>	29,9	702,1	0,07021	3,29	11,46
<i>Schelea butyracea</i>	32,7	839,8	0,08398	3,93	12,1
<i>Tabebuia chrysantha</i>	26,7	559,9	0,05599	2,62	4,988
<i>Guazuma ulmifolia</i>	33,7	891,9	0,08919	4,18	10,61
<i>Machaerium capote</i>	16,5	213,8	0,02138	1	5,998
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	17,1	229,6	0,02296	1,07	8,003
<i>Senna spectabilis</i>	12	113	0,0113	0,53	3,738
<i>Schelea butyracea</i>	37,8	1122,2	0,11222	5,25	13,42
<i>Schelea butyracea</i>	39,4	1219,2	0,12192	5,71	13,88
<i>Byrsonima crassifolia</i>	11,4	102	0,0102	0,48	3,11
<i>Casearia corymbosa</i>	10,8	91,6	0,00916	0,43	5,119
<i>Casearia corymbosa</i>	11,7	107,5	0,01075	0,5	5,189
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	26,7	559,9	0,05599	2,62	9,553
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	28,9	655,9	0,06559	3,07	10,003
<i>Fagara monophylla</i>	10,1	80,1	0,00801	0,37	7,108
<i>Fagara monophylla</i>	10,8	91,6	0,00916	0,43	7,168
<i>Byrsonima crassifolia</i>	13,3	138,9	0,01389	0,65	3,28
<i>Casearia corymbosa</i>	13	132,7	0,01327	0,62	5,309
<i>Schelea butyracea</i>	36,6	1052	0,1052	0,49	8,66
<i>Fagara monophylla</i>	13,6	145,2	0,01452	0,68	7,418
<i>Fagara monophylla</i>	16,5	213,8	0,02138	1	7,738
<i>Fagara culantrillo</i>	10,5	86,5	0,00865	0,4	3,93
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	23,2	422,7	0,04227	1,98	8,913
<i>Fagara culantrillo</i>	11,1	96,7	0,00967	0,45	3,98
<i>Senna spectabilis</i>	11,4	102	0,0102	0,48	3,688

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

Continuación

TABLA No. 66: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 03 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

Machaerium capote	19	283,5	0,02835	1,33	6,328
Pithecellobium lanceolatum	22,9	411,8	0,04118	1,93	8,863
Pithecellobium lanceolatum	29,9	702,1	0,07021	3,29	10,2233
Fagara culantrillo	10,1	80,1	0,00801	0,37	3,9
Fagara culantrillo	12,7	126,6	0,01266	0,59	4,12
Byrsonima crassifolia	11,1	96,7	0,00967	0,45	3,08
Cupania Americana	18,1	257,3	0,02573	1,2	4,144
Pithecellobium lanceolatum	18,1	257,3	0,02573	1,2	8,133
Pithecellobium lanceolatum	21	346,3	0,03463	1,62	8,553
Senna spectabilis	13	132,7	0,01327	0,62	3,828
Pithecellobium lanceolatum	27,6	598,2	0,05982	2,8	9,733
Pithecellobium lanceolatum	28,6	642,4	0,06424	3,01	9,943
Fagara culantrillo	14,6	167,4	0,01674	0,78	4,31
Machaerium capote	13,6	145,2	0,01452	0,68	5,678
Cupania americana	20,3	323,6	0,03236	1,51	4,454
Machaerium capote	14,3	160,6	0,01606	0,75	5,748
Fagara monophylla	12	113	0,0113	0,53	7,268
Pithecellobium lanceolatum	21,9	376,6	0,03766	1,76	8,693
Senna spectabilis	11,4	102	0,0102	0,48	3,688
Pithecellobium lanceolatum	25,7	518,7	0,05187	2,43	9,363
Pithecellobium lanceolatum	20,3	323,6	0,03236	1,51	8,443
Pithecellobium lanceolatum	16,2	206,1	0,02061	0,96	7,893
Cassearia corymbosa	11,7	107,5	0,01075	0,5	5,189
Fagara monophylla	11,1	96,7	0,00967	0,45	7,188
Schelea butyracea	38,1	1140	0,114	0,53	8,7
Schelea butyracea	32,1	809,2	0,08092	3,79	11,96
Fagara monophylla	12,4	120,7	0,01207	0,56	7,298
Pithecellobium lanceolatum	14	153,9	0,01539	0,72	7,653
Cupania americana	17,5	240,5	0,02405	1,13	4,074
TOTAL		21358,2	2.13582		

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

TABLA No. 67: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 04 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

ESPECIE	D.A.P.	A.basal	D.a.	D.r	I.V.I.
Senegalia affinis	36,6	1052	0,1052	3,09	5,72
Chlorophora tinctoria	38,1	1140	0,114	3,34	8,533
Pithecellobium samán	39,7	1237	0,1237	3,63	5,098
Pseudosamanea guachapele	41,3	1339,6	0,13396	3,93	6,59
Chlorophora tinctoria	27	572,5	0,05725	1,68	6,873
Anacardium excelsum	31,5	779,3	0,07793	2,29	6,73
Pseudosamanea guachapele	26,4	547,3	0,05473	1,6	4,26
Schelea butyracea	38,1	1140	0,114	3,34	11,51
Fagara rigida	12	113	0,0113	0,33	6,76
Pithecellobium lanceolatum	28,6	642,4	0,06424	1,88	8,813
Machaerium capote	21,3	356,3	0,03563	1,04	6,038
Cecropia peltata	18,4	265,9	0,02659	0,78	6,525
Parkia sp.	22,2	387	0,0387	1,13	5,5
Vitex cymosa	17,8	248,8	0,02488	0,73	4,569
Curatella americana	14,3	160,6	0,01606	0,47	3,678
cinnamomum cinnamomoides	18,1	257,3	0,02573	0,75	5,044
Schelea butyracea	32,4	824,4	0,08244	2,42	10,59
Schelea butyracea	30,8	745	0,0745	2,18	10,35
Schelea butyracea	36,9	1069,4	0,10694	3,14	11,31
Fagara rigida	13,3	138,9	0,01389	0,41	6,84
Pithecellobium lanceolatum	22,2	387	0,0387	1,13	8,063
Schelea butyracea	41,6	1359,1	0,13591	3,99	12,16
Fagara rigida	11,9	111,2	0,01112	0,33	6,76
Machaerium capote	22,2	387	0,0387	1,13	6,128
Schelea butyracea	44,5	1555,2	0,15552	4,56	12,73
Schelea butyracea	35	962,1	0,09621	2,82	10,99
Parkia sp.	14,9	174,3	0,01743	0,51	4,88
Vitex cymosa	22,6	401,1	0,04011	1,18	5,019
Pithecellobium lanceolatum	21,3	356,3	0,03563	1,04	7,973
Fagara rigida	14,3	160,6	0,01606	0,47	6,9

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

Continuación
 TABLA No. 67: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 04 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

Parkia sp.	19,4	295,5	0,02955	0,87	5,24
Cecropia peltata	20	314,1	0,03141	0,92	6,665
Schelea butyracea	34	907,9	0,09079	2,66	10,83
Cecropia peltata	22,9	411,8	0,04118	1,21	6,955
Vitex cymosa	23,5	433,7	0,04337	1,27	5,109
Pithecellobium lanceolatum	26,4	547,3	0,05473	1,6	8,533
Curatella americana	15,2	181,4	0,01814	0,53	3,738
Cecropia peltata	20,3	323,6	0,03236	0,95	6,695
Schelea butyracea	40,1	1262,9	0,12629	3,7	11,87
Schelea butyracea	41	1320,2	0,13202	3,87	12,04
Parkia sp.	27,6	598,2	0,05982	1,75	6,12
Cecropia peltata	13	132,7	0,01327	0,39	6,135
Fagara rigida	11,4	102	0,0102	0,3	6,73
Curatella americana	19	283,5	0,02835	0,83	4,038
Fagara rigida	13,6	145,2	0,01452	0,43	6,86
Cecropia peltata	14,3	160,6	0,01606	0,47	6,215
Machaerium capote	14,3	160,6	0,01606	0,47	5,468
Cecropia peltata	14,3	160,6	0,01606	0,47	6,215
Pithecellobium lanceolatum	28,3	629	0,0629	1,84	8,773
Parkia sp.	28,9	655,9	0,06559	1,92	6,29
Curatella americana	16,5	213,8	0,02138	0,63	3,838
cinnamomum cinnamomoides	20	314,1	0,03141	0,92	5,214
Schelea butyracea	42,6	1425,3	0,14253	4,18	12,35
Fagara rigida	12,4	120,7	0,01207	0,35	6,78
Parkia sp.	24,1	456,1	0,04561	1,34	5,71
Schelea butyracea	37,2	1086,8	0,10868	3,19	11,36
Cecropia peltata	18,1	257,3	0,02573	0,75	6,495
Fagara rigida	14,9	174,3	0,01743	0,51	6,94
Cecropia peltata	19	283,5	0,02835	0,83	6,575
Vitex cymosa	27	572,5	0,05725	1,68	5,519
Senegalia affinis	29,6	688,1	0,06881	2,02	4,65
Senegalia affinis	27,6	598,2	0,05982	1,75	4,38
TOTAL		34088	3.4088		

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

TABLA No. 68: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 05 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

ESPECIE	D.A.P.	A.basal	D.a.	D.r.	I.V.I.
Machaerium capote	21,6	366,4	0,03664	1,53	6,528
Guazuma ulmifolia	21,6	366,4	0,03664	1,53	7,96
Pseudosamanea guachapele	29,9	702,1	0,07021	3	5,66
Machaerium capote	46,7	1712,8	0,17128	7,13	12,128
Astronium graveolens	54,4	2324,2	0,23242	9,68	11,148
Chrysophyllum caimito	18,4	265,9	0,02659	1,11	2,578
Calliandra colombiana	21,6	366,4	0,03664	1,53	4,738
Machaerium capote	38,1	1140	0,114	4,75	9,748
Vitex cymosa	10,8	91,6	0,00916	0,38	4,219
Croton globolus	12	113	0,0113	0,47	2,519
Guazuma ulmifolia	23,8	444,8	0,04448	1,85	8,28
Calliandra colombiana	30,8	745	0,0745	3,1	6,308
Calliandra colombiana	19,4	295,5	0,02955	1,23	4,438
Bursera simoruba	10,1	80,1	0,00801	0,33	2,379
Chloroleucon bogotense	11,1	96,7	0,00967	0,4	1,868
Nectandra reticulata	21,3	356,3	0,03563	1,48	4,718
Nectandra reticulata	21,6	366,4	0,03664	1,53	4,768
Lonchocarpus sericeus	45,2	1604,5	0,16045	6,68	8,729
Myrcia ovalifolia	20	314,1	0,03141	1,31	5,68
Anacardium excelsum	85,3	5714,6	0,57146	23,8	28,24
Nectandra reticulata	11,4	102	0,0102	0,42	3,658
Croton globolus	13,3	138,9	0,01389	0,58	2,629
Guazuma ulmifolia	16,8	221,6	0,02216	0,92	7,35
Cecropia peltata	22,1	383,5	0,03835	1,6	7,345
Myrcia ovalifolia	16,8	221,6	0,02216	0,92	5,29
Myrcia ovalifolia	13,3	138,9	0,01389	0,58	4,95
Lonchocarpus sericeus	29,9	702,1	0,07021	2,92	4,969

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

Continuación

TABLA No. 68: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 05 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

Inga marginata	27,6	598,2	0,05982	2,49	7,76
Guazuma ulmifolia	32,9	850,1	0,08501	3,54	9,97
Cereus grandiflorus	25,4	506,7	0,05067	2,11	3,578
Bursera simoruba	26,7	559,9	0,05599	2,33	4,379
Machaerium capote	11,1	96,7	0,00967	0,4	5,398
Machaerium capote	10,1	80,1	0,00801	0,33	5,328
Myrcia ovalifolia	11,1	96,7	0,00967	0,4	4,77
Calliandra colombiana	21	346,3	0,03463	1,44	4,648
Myrcia ovalifolia	11,1	96,7	0,00967	0,4	4,77
Myrcia ovalifolia	12,7	126,6	0,01266	0,53	4,9
Triplaris americana	17,8	248,8	0,02488	1,04	2,508
Guazuma ulmifolia	36,2	1029,2	0,10292	4,29	10,72
TOTAL		24011,4	2.40114		

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

TABLA No. 69: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 06 DEL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

ESPECIE	D.A.P.	A.basal	D.a.	D.r	I.V.I.
Chlorophora tinctoria	30,5	730,6	0,07306	2,53	7,723
Chlorophora tinctoria	31,1	759,6	0,07596	2,63	7,823
Guazuma ulmifolia	38,1	1140	0,114	3,94	10,37
Chlorophora tinctoria	28,6	642,4	0,06424	2,22	7,413
Ceiba pentandra	14,3	160,6	0,01606	0,55	2,018
Chlorophora tinctoria	31,8	794,2	0,07942	2,75	7,943
Vitex cymosa	25,4	506,7	0,05067	1,75	5,589
Cupania urveillana	29,9	702,1	0,07021	2,43	3,898
Guarea trichilioides	41,3	1339,6	0,13396	4,63	11,08
Anacardium excelsum	60,4	2865,2	0,28652	9,91	14,35
Guarea trichilioides	15,2	181,4	0,01814	0,63	7,08
Chlorophora tinctoria	38,1	1140	0,114	3,94	9,133
Guarea trichilioides	12	113	0,0113	0,39	6,84
Chlorophora tinctoria	30,5	730,6	0,07306	2,53	7,723
Guarea trichilioides	35	962,1	0,09621	3,33	9,78
Chlorophora tinctoria	10,8	91,6	0,00916	0,32	5,513
Chlorophora tinctoria	30,5	730,6	0,07306	2,53	7,723
Guazuma ulmifolia	38,1	1140	0,114	3,94	10,37
Guazuma ulmifolia	28	615,7	0,06157	2,13	8,56
Zygia longifolia	21,6	366,4	0,03664	1,27	2,738
Melicocca bijuga	10,8	91,6	0,00916	0,32	2,369
Guarea trichilioides	44,5	1555,2	0,15552	5,38	11,83
Guarea trichilioides	46,1	1669,1	0,16691	5,77	12,22
Melicocca bijuga	29,2	669,6	0,06696	2,31	4,359
Enterolobium cyclocarpum	46,1	1669,1	0,16691	5,77	7,819
Ficus microphylla	50,9	2034,8	0,20348	7,03	10,288
Cecropia peltata	17,1	229,6	0,02296	0,79	6,535
Chlorophora tinctoria	19,4	295,5	0,02955	1,02	6,213
Guazuma ulmifolia	48	1809,5	0,18095	6,26	12,69
Guazuma ulmifolia	47,1	1742,3	0,17423	6,02	12,45
Spondias mombin	42,9	1445,4	0,14454	5	7,368
TOTAL		28924,1	2.89241		

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

TABLA No. 70: CÁLCULO DE LA DOMINANCIA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I.), EN LA PARCELA 07.

ESPECIE	D.A.P.	A.basal	D.a.	D.r.	I.V.I.
Oreopanax peltatus	42	1385,4	0,13854	5,02	9,42
Aegiphylla mollis	39,1	1200,7	0,12007	4,35	6,98
Oreopanax peltatus	43,9	1513,6	0,15136	5,49	9,89
Oreopanax peltatus	33,2	865,6	0,08656	3,14	7,54
Licaria aritii	51,8	2107,4	0,21074	7,64	9,689
Inga marginata	38,1	1140	0,114	4,13	9,4
Aegiphylla mollis	35,8	1006,5	0,10065	3,65	6,28
Inga marginata	31,1	759,6	0,07596	2,75	8,02
Inga marginata	16,2	206,1	0,02061	0,75	6,02
Inga marginata	14	153,9	0,01539	0,56	5,83
Myrcia popayanensis	13,5	143,1	0,01431	0,52	1,988
Inga marginata	37,5	1104,4	0,11044	4	9,29
Licaria aritii	10,1	80,1	0,00801	0,29	2,339
Oreopanax peltatus	43,6	1493	0,1493	0,54	4,94
Inga marginata	37,8	1122,2	0,11222	4,07	9,34
Cupania americana	13,8	149,5	0,01495	0,54	3,748
Cecropia peltata	25,9	526,8	0,05268	1,91	7,655
Cecropia peltata	23,5	433,7	0,04337	1,57	7,315
Inga marginata	24,8	483	0,0483	1,75	7,02
Nectandra glabrifolia	53,9	2281,7	0,22817	8,27	9,738
Ocotea guyanensis	14,9	174,3	0,01743	0,63	2,679
Vismia lauriformis	22,9	411,8	0,04118	1,49	2,958
Cinnomoman cinnomomoides	27	572,5	0,05725	2,08	6,374
Viburnun toronis	11,3	100,2	0,01002	0,36	3,309
Viburnun toronis	10,8	91,6	0,00916	0,33	3,279
Inga marginata	32,6	834,6	0,08346	3,03	8,3
Terminalia sp.	30,5	730,6	0,07306	2,65	5,599
Ocotea guyanensis	11,4	102	0,0102	0,37	2,419
Oreopanax peltatus	43,9	1513,6	0,15136	5,49	9,89
Cecropia peltata	33,2	865,6	0,08656	3,14	8,885
Inga marginata	27	572,5	0,05725	2,08	7,35
Inga marginata	18,1	253,3	0,02533	0,92	6,19
Inga marginata	26,7	559,9	0,05599	2,03	7,3
Aegiphylla mollis	27,8	606,9	0,06069	2,2	4,83
Oreopanax peltatus	41,6	1359,1	0,13591	4,93	9,33
Cecropia peltata	22,2	387	0,0387	1,4	7,145
Oreopanax peltatus	19	283,5	0,02835	1,03	5,43
TOTAL		27575,3	2.75753		

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

10.9.1. Análisis del índice de Valor de Importancia (I.V.I.). De acuerdo con los resultados de dominancia en los transectos del estudio, se observa que la especie con mayor índice de Valor de Importancia (I.V.I.) es Anacardium excelsum (28,24) de la familia Anacardiaceae, la importancia ecológica de esta especie radica especialmente en el porte y su frecuencia alta, entre otras especies con índices de Valor de Importancia altos se pueden mencionar : Ficus microphylla (21,398), Pithecellobium lanceolatum (20,193), Toxicodendrum striatum (15,099), Cinnamomun cinnomomoides (13,394), Schelea butyracea (12,73) y Guazuma ulmifolia (12,69), esto nos determina que en los transectos realizados en el estudio no existe predominio de alguna especie y por lo tanto estos relictos de bosque se encuentran en estado de sucesión a bosque maduro.

Dentro de las especies con bajo I.V.I. o también denominadas especies raras o escasas en el estrato arboreo se encuentran las siguientes : Calliandra pittieri, Chloroleucon bogotense, Myrcia popayanensis, Ceiba pentandra, Licaria aritii, Bursera simoruba, ocotea guyanensis y triplaris americana entre otras. Todas las anteriores especies se caracterizan por tener baja abundancia y su distribución en las parcelas muestreadas no es uniforme.

10.10. POSICION SOCIOLOGICA.

Se calcula para todas las especies del estado fustal con D.A.P mayores de 10 cms., de acuerdo a los grupos de utilización de los estratos superior, medio e inferior, los cuales están comprendidos dentro de los siguientes rangos :

Estrato Superior	(E.s.) =	árboles mayores de 15 metros de altura
Estrato Medio	(E.m.) =	árboles entre 10 y 15 metros de altura
Estrato Inferior	(E.i.) =	árboles entre 5 y 10 metros de altura

Posteriormente a cada uno de los estratos se les halla el total de especies, encontrando para cada una de ellas el valor fitosociológico, el valor simplificado, la posición sociológica absoluta (PSA) y la posición sociológica relativa (Ver Tabla No. 71).

10.10.1. Análisis de la Posición Sociológica. Según la Posición Sociológica algunos aspectos de importancia como son la especialización de algunas especies arbóreas por mantenerse en el estrato superior o dosel como son Inga marginata, Anacardium excelsum, y Oreopanax peltatus, todas las especies de este estrato suman el 31,2 % del total de las especies del estado fustal, poseen copas bien desarrolladas y algunos alcanzan alturas hasta los 35 metros, las copas no se entrecruzan dejando abierto el dosel lo cual aumenta la cantidad de luz que llega hasta el suelo permitiendo una buena regeneración en los estados brinzal y latizal; otras especies permanecen generalmente en el estrato inferior como son Fagara rigida, Fagara monophylla, Fagara culantrillo, Myrcia ovalifolia, Nectandra reticulata, Calliandra colombiana y Cassearia corymbosa, estas especies difícilmente podrán alcanzar estratos superiores y relativamente podrán hacer parte del sotobosque.

Pero también, se encuentran en este estrato algunas especies con representación en los demás estratos como son Schelea butyracea, Terminalia sp., Pithecellobium lanceolatum, Guazuma ulmifolia, Guarea trichilioides, Chlorophora tinctoria y Cecropia peltata, lo que nos indica la dinámica de crecimiento y permanencia que poseen estas especies, es de anotar que éste estrato inferior es el que más individuos posee, aproximadamente el 39,4 % del total de las especies. Por otro lado en el estrato medio o sotobosque se presenta la lucha de especies por sobresalir y finalmente establecerse en el estrato superior, se encontraron algunas especies exclusivas de este estrato, como son Astronium graveolens, Ceiba pentandra, Chrysophyllum caimito, Ficus dendrocida, Hieronima sp., Myrcia popayanensis, Ocotea guyanensis, Parkia sp., Triplaris americana,

Viburnun toronis y Vismia dealbata, este estrato está representado por el 29,4% del total de las especies del estado fustal, en este estrato también se encuentran las especies que dominan en estrato superior.

TABLA No. 71: CÁLCULO DE LA POSICIÓN SOCIOLÓGICA DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO FUSTAL	ESTRATO			POSICION SOCIOLÓGICA ABSOLUTA			P.S.A.	P.S.A. %
			SUP.	MED	INF.	E.S.	E.M.	E.I.		
01	Achalocarpus nigricons	1			1			4	4	0.42
02	Adenaria floribunda	1			1			4	4	0.42
03	Aegiphylla mollis	3	3			9			9	0.94
04	Anacardium excelsum	6	5	1		15	3		18	1.88
05	Astronium graveolens	1		1			3		3	0.31
06	Bursera simoruba	2		1	1		3	4	7	0.73
07	Byrsonima crassifolia	3			3			12	12	1.25
08	Calliandra colombiana	4			4			16	16	1.67
09	Calliandra pittieri	1			1			4	4	0.42
10	Casseea corymbosa	4			4			16	16	1.67
11	Cecropia peltata	15	6	8	1	18	24	4	46	4.81
12	Ceiba pentandra	1		1			3		3	0.31
13	Cereus grandiflorus	1	1			3			3	0.31
14	Cespedesia macrophylla	3	2	1		6	3		9	0.94
15	Chloroleucon bogotense	1			1			4	4	0.42
16	Chlorophora tinctoria	13	6	3	4	18	9	16	43	4.49
17	Chrysophyllum caimito	1		1			3		3	0.31
18	Cinnamomum cinnomomoides	5	2		3	6		12	18	1.88
19	Clusia elata	2		1	1		3	4	7	0.73
20	Croton globulus	2			2			8	8	0.84
21	Cupania americana	4	1		3	3		12	15	1.57
22	Cupania urveillana	1	1			3			3	0.31
23	Curatella americana	4			4			16	16	1.67
24	Enterolobium ciclocarpum	1	1			3			3	0.31
25	Fagara culantrillo	6			6			24	24	2.51
26	Fagara monophylla	7			7			28	28	2.93
27	Fagara rigida	8			8			32	32	3.34
28	Ficus dendrocida	1		1			3		3	0.31
29	Ficus microphylla	3	2	1		6	3		9	0.94
30	Garcinia madruño	1			1			4	4	0.42
31	Guarea trichilioides	13	7	4	2	21	12	8	41	4.28
32	Guazuma ulmifolia	17	8	5	4	24	15	16	55	5.75

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

Continuación

TABLA No. 71: CÁLCULO DE LA POSICIÓN SOCIOLOGICA DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

33	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	1			1			4	4	0.42
34	<i>Hieronima</i> sp.	1		1			3		3	0.31
35	<i>Inga ingoides</i>	1			1			4	4	0.42
36	<i>Inga marginata</i>	12	10	2		30	6		36	3.76
37	<i>Licaria aritii</i>	2	2			6			6	0.63
38	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	2	2			6			6	0.63
39	<i>Machaerium capote</i>	12	2		10	6		40	46	4.81
40	<i>Melicocca bijuga</i>	2		1	1		3	4	7	0.73
41	<i>Myrcia cucullata</i>	2			2			8	8	0.84
42	<i>Myrcia ovalifolia</i>	6			6			24	24	2.51
43	<i>Myrcia popayanensis</i>	1		1			3		3	0.31
44	<i>Nectandra glabrifolia</i>	1	1			3			3	0.31
45	<i>Nectandra reticulata</i>	5			5			20	20	2.09
46	<i>Ocotea guyanensis</i>	2		2			6		6	0.63
47	<i>Oreopanax peltatus</i>	9	6	3		18	9		27	2.82
48	<i>Parkia</i> sp.	6		6			18		18	1.88
49	<i>Passiflora pubera</i>	1			1			4	4	0.42
50	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	22	2	17	3	6	51	12	69	7.21
51	<i>Pithecellobium samán</i>	1	1			3			3	0.31
52	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	3	2	1		6	3		9	0.94
53	<i>Rapanea ferruginea</i>	1			1			4	4	0.42
54	<i>Rapanea guyanensis</i>	2		1	1		3	4	7	0.73
55	<i>Schelea butyracea</i>	22	7	11	4	21	33	16	70	7.30
56	<i>Senegalia affinis</i>	3	3			9			9	0.94
57	<i>Senna spectabilis</i>	4			4			16	16	1.67
58	<i>Spondias mombin</i>	2	2			6			6	0.63
59	<i>Tabebuia chrysantha</i>	2		1	1		3	4	7	0.73
60	<i>Terminalia</i> sp.	4	1	1	2	3	3	8	14	1.50
61	<i>Toxicodendrum striatum</i>	2	1	1		3	3		6	0.63
62	<i>Triplaris americana</i>	1		1			3		3	0.31
63	<i>Viburnum toronis</i>	2		2			6		6	0.63
64	<i>Vismia dealbata</i>	1		1			3		3	0.31
65	<i>Vismia lauriformis</i>	1	1			3			3	0.31
66	<i>Vitex cymosa</i>	6		1	5		3	20	23	2.40
67	<i>Zygia longifolia</i>	1			1			4	4	0.42
SUMATORIA		88	83	111						
VALOR FITOSOCIOLOGICO		31,2 %	29,4 %	39,4 %						
VALOR SIMPLIFICADO		3,12	2,94	3,94						
VALOR REDONDEADO		3	3	4						
POSICION SOCIOLOGICA ABSOLUTA		264	249	444				957		

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

Analizando la Posición Sociológica relativa se encuentra que la especie mejor representada en todos los estratos es Schelea butyracea (7,3), seguida de especies como Pithecellobium lanceolatum (7,21), Guazuma ulmifolia (5,75), Machaerium capote (4,81), Cecropia peltata (4,81), Chlorophora tinctoria (4,49) y Guarea trichilioides (4, 28).

También es de analizar el peligro de permanencia de algunas especies en estrato inferior, ya que solo cuentan con un solo individuo, dichas especies son Achalocarpus nigricans, Adenaria floribunda, Calliandra pittieri, Chloroleucon bogotense, Garcinia madruño, Heliocarpus popayanensis, Inga ingoides, Passiflora pubera, Rapanea ferruginea y Zygia longifolia.

10.11. CATEGORIA DE TAMAÑO.

Este parámetro se calcula para los estados brinzal, latizal y para aquellos individuos del estado fustal que no obtuvieron un D.A.P. mayor de 10 cms., y a los cuales se les calculará el valor fitosociológico, el valor simplificado y el valor redondeado para así determinar la categoría de tamaño relativo (C.T.R.); además se consideran tres categorías de tamaño para cada especie a saber :

CT	I	0.1 – 1	metros de altura
CT	II	1 – 3	metros de altura
CT	III	3	metros de altura y 9.9 cms. de D.A.P.

10.12 REGENERACION NATURAL

Se calcula en conjunto para los estados latizal y brinzal (Ver Tabla No. 72).

$$\text{Regeneración Natural} = \frac{\text{CTR} + \text{Ar} + \text{Fr}}{3}$$

Con la información obtenida en el campo permite calcular tres parámetros diferentes dentro de la regeneración natural, como son :

- Categoría de tamaño absoluta y relativa de regeneración natural.
- Abundancia absoluta y relativa de regeneración natural.
- Frecuencia absoluta y relativa de regeneración natural.

10.12.1. Análisis de la Regeneración Natural. La especie con mayor índice de regeneración natural es Inga marginata (guamo churimo) y su importancia radica principalmente en su distribución en la mayoría de las parcelas y en la cantidad de individuos en cada una de ellas, otras especies con índices de regeneración natural importantes son Chlorophora tinctoria (dinde), Pithecellobium lanceolatum (payandé) y Machaerium capote (capote), estas especies tienen prácticamente asegurada su presencia en las posteriores etapas de crecimiento del bosque.

Se puede observar que la especie Scheelea butyracea predominante en el estrato superior, cuenta con un valor de regeneración natural relativa muy bajo, debido a que solo cuenta con dos (2) individuos en la categoría de tamaño uno, lo que nos indica el peligro de permanencia de esta especie en estos bosques. Se puede considerar crítica la permanencia de las siguientes especies en los posteriores estados sucesionales de los relictos de bosque estudiados : Annona sp., Coecoloba obovata, Nectandra villosa y Phyllanthus acuminatus, estas especies pueden considerarse raras o escasas, debido a que solo existe un individuo de cada una en Regeneración Natural y ninguno en el estado fustal.

En cuanto a la diversidad florística de los estados brinzal y latizal se puede decir que es alta, presentando un total de 1272 individuos, repartidos en 78 especies en 2030 m², esta alta diversidad florística puede explicarse por la gran cantidad de luz que el dosel superior y el sotobosque dejan penetrar.

TABLA No. 72: CALCULO DE LA CATEGORÍA DE TAMAÑO Y REGENERACIÓN NATURAL DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL DE INDI v.	CATEGORIA DE TAMAÑO			C.T. ABSOLUTA			S C.T. ABS.	C.T. REL. %	ABUND. ABS.	ABUND. REL.	FREC. ABS.	FREC. REL.	REGENER. NATURAL RELATIVA
			I	II	III	I	II	III							
01	Achalocarpus nigricans	2		2			8		8	Annona sp.	0.00047	0,155	0.0136	0,386	0,23
02	Adenaria floribunda	4		3	1		12	1	13	0,240	0.00095	0,314	0.0136	0,386	0,31
03	Aegiphilla mollis	7	2	1	4		10	4	18	0,332	0.00166	0,549	0.0272	0,772	0,55
04	Anacardium excelsum	55	43	12			215	48	263	4,859	0.01309	4,330	0.0884	2,509	3,90
05		1			1			1	1	0,018	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,10
06	Ardisia foetida	33	16	12	5		80	48	133	2,457	0.00785	2,596	0.1156	3,282	2,78
07	Astronium graveolens	2		2				8	8	0,148	0.00047	0,155	0.0068	0,193	0,17
08	Bligia sapida	2		1	1			4	5	0,092	0.00047	0,155	0.0136	0,386	0,21
09	Bunchosia pseudonitida	10	1	9			5	36	41	0,757	0.00238	0,787	0.0204	0,579	0,71
10	Bursera simoruba	1		1				4	4	0,073	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,11
11	Byrsonima crassifolia	21	10	11			50	44	94	1,737	0.005	1,654	0.0476	1,351	1,58
12	Calliandra colombiana	24	18	6			90	24	114	2,106	0.00571	1,889	0.0476	1,351	1,78
13	Calliandra pittieri	18	13	5			65	20	85	1,570	0.00428	1,416	0.0544	1,544	1,51
14	Casseea corymbosa	44	29	4	11		145	16	172	3,178	0.01048	3,466	0.0884	2,509	3,05
15	Cecropia peltata	14	6	8			30	32	62	1,146	0.00333	1,101	0.0612	1,737	1,33
16	Ceiba pentandra	1	1				5		5	0,092	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,12
17	Cespedesia macrophylla	16	10	6			50	24	74	1,367	0.00381	1,260	0.0544	1,544	1,39
18	Chloroleucon bogotense	12	4	6	2		20	24	46	0,850	0.00286	0,946	0.0408	1,158	0,98
19	Chlorophora tinctoria	59	26	31	2		130	12	256	4,730	0.01405	4,647	0.2177	6,18	5,19
20	Chrysophyllum caimito	5	1	2	2		5	8	15	0,277	0.00119	0,394	0.0204	0,579	0,42
21	Cinnamomum cinnomomoides	14	6	8			30	32	62	1,146	0.00333	1,101	0.0476	1,351	1,20
22	Clusia elata	10	3	5	2		15	20	37	0,684	0.00238	0,787	0.0408	1,158	0,88
23	Coccoloba obovata	1			1			1	1	0,018	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,10
24	Croton globulus	7	7				35		35	0,647	0.00166	0,549	0.0068	0,193	0,46
25	Cupania americana	17	8	8	1		40	32	73	1,349	0.00405	1,340	0.0612	1,737	1,48
26	Cupania urveiliana	9	3	5	1		15	20	36	0,665	0.00214	0,708	0.0408	1,158	0,84
27	Curatella americana	1	1				5		5	0,092	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,12
28	Enterolobium cyclocarpum	18	15	3			75	12	87	1,607	0.00428	1,416	0.0272	0,772	1,27
29	Eugenia coriacea	4			4			4	4	0,073	0.00095	0,314	0.0068	0,193	0,19
30	Fagara culantrillo	50	24	11	15		120	44	179	3,307	0.01190	3,936	0.0816	2,316	3,19
31	Fagara monophylla	25	6	6	13		30	24	67	1,238	0.00595	1,968	0.0816	2,316	1,84
32	Fagara rigida	16	8	4	4		40	16	60	1,109	0.00381	1,260	0.0544	1,544	1,30
33	Guarea trichilioides	34	10	22	2		50	88	140	2,587	0.00809	2,676	0.1292	3,668	2,98
34	Guazuma ulmifolia	36	16	20			80	80	160	2,956	0.00857	2,835	0.0952	2,703	2,83
35	Heliconia popayanensis	1	1				5		5	0,092	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,12
36	Hieronima sp.	1		1			4		4	0,073	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,11
37	Inga ingoides	3		3			12		12	0,222	0.00071	0,235	0.0068	0,193	0,22
38	Inga marginata	89	70	17	2		350	68	420	7,760	0.02119	7,009	0.1360	3,861	6,21
39	Jatropha curcas	6	4	1	1		20	4	25	0,462	0.00143	0,473	0.0272	0,772	0,57
40	Licaria aritii	6	1	4	1		5	16	22	0,406	0.00143	0,473	0.0476	1,351	0,74
41	Lonchocarpus sericeus	2		1	1		4	1	5	0,092	0.00047	0,155	0.0136	0,386	0,21
42	Machaerium capote	70	55	15			275	60	335	6,190	0.01666	5,510	0.1020	2,896	4,87
43	Melicocca bijuga	15	3	12			15	48	63	1,164	0.00357	1,181	0.0612	1,737	1,36
44	Miconia caudata	7	2	4	1		10	16	27	0,499	0.00166	0,549	0.0408	1,158	0,74
45	Myrcia acuminata	43	27	11	5		135	44	184	3,400	0.01024	3,387	0.0952	2,703	3,16
46	Myrcia cucullata	12	3	9			15	36	51	0,942	0.00286	0,946	0.0476	1,351	1,08
47	Myrcia ovalifolia	36	19	13	4		95	52	151	2,790	0.00857	2,835	0.0816	2,316	2,65
48	Myrcia popayanensis	28	7	20	1		35	80	116	2,199	0.00666	2,203	0.0612	1,737	2,05
49	Nectandra glabrifolia	25	14	11			70	44	114	2,106	0.00595	1,968	0.0544	1,544	1,87
50	Nectandra reticulata	15	6	5	4		30	20	54	0,998	0.00357	1,181	0.0612	1,737	1,31
51	Nectandra villosa	1			1			1	1	0,018	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,10
52	Ocotea guyanensis	19	8	5	6		40	20	66	1,219	0.00425	1,406	0.0544	1,544	1,39
53	Oreopanax peltatum	18	9	9			45	36	81	1,497	0.00428	1,416	0.0748	2,123	1,68
54	Palicourea angustifolia	4		1	3		4	3	7	0,129	0.00095	0,314	0.0136	0,386	0,28
55	Parkia sp.	13	9	4			45	16	61	1,127	0.00309	1,022	0.0272	0,772	0,97
56	Passiflora pubera	1		1			4		4	0,073	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,11
57	Phyllanthus acuminatus	1			1			1	1	0,018	0.00023	0,076	0.0068	0,193	0,10
58	Phyllanthus salviaefolios	7		6	1		24	1	25	0,462	0.00166	0,549	0.0272	0,772	0,59
59	Pithecellobium lanceolatum	66	45	21			225	84	309	5,709	0.01571	5,196	0.1564	4,44	5,12
60	Pithecellobium samán	6	1	5			5	20	25	0,462	0.00143	0,473	0.0204	0,579	0,50

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

CONTINUACION
 TABLA No. 72: CALCULO DE LA CATEGORÍA DE TAMAÑO Y REGENERACIÓN NATURAL DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE LA FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL DE INDI v.	CATEGORÍA DE TAMAÑO			C.T. ABSOLUTA			S. C.T. ABS.	C.T. REL. %	ABUND. ABS.	ABUND. REL.	FREC. ABS.	FREC. REL.	REGENER. NATURAL RELATIVA	
			I	II	III	I	II	III								
61	Pseudosamanea guachapele	42	28	14		140	56		196	3,621	0,01	3,308	0,0680	1,93	2,95	
62	Randia aculeata	4		2	2		8	2	10	0,185	0,00095	0,314	0,0136	0,386	0,30	
63	Rapanea ferruginea	5		4	1		16	1	17	0,314	0,00119	0,394	0,0136	0,386	0,36	
64	Rapanea guyanensis	17	4	10	3	20	40	3	63	1,164	0,00405	1,340	0,0816	2,316	1,61	
65	Schelea butyracea	2	2			10			10	0,185	0,00047	0,155	0,0136	0,386	0,24	
66	Senegalia affinis	4	2	2		10	8		18	0,332	0,00095	0,314	0,0272	0,772	0,47	
67	Senna spectabilis	14	10	4		50	16		66	1,219	0,00333	1,101	0,0408	1,158	1,16	
68	Spondias mombin	14	11	3		55	12		67	1,238	0,00333	1,101	0,0612	0,737	1,03	
69	Tabebuia chrysantha	12	10	2		50	8		58	1,072	0,00286	0,946	0,0408	1,158	1,06	
70	Tabernaemontana coronaria	12	5	5	2	25	20	2	47	0,868	0,00286	0,946	0,0340	0,965	0,93	
71	Terminalia sp.	20	14	6		70	24		94	1,737	0,00476	1,574	0,0408	1,158	1,49	
72	Toxicodendrum striatum	2	1		1	5		1	6	0,111	0,00047	0,155	0,0136	0,386	0,22	
73	Triplaris americana	3		3			12		12	0,222	0,00071	0,235	0,0136	0,386	0,28	
74	Viburnum toronis	31	12	15	4	60	60	4	124	2,291	0,00738	2,441	0,0952	2,703	2,48	
75	Vismia dealbata	2	2			10			10	0,185	0,00047	0,155	0,0068	0,193	0,18	
76	Vismia lauriformis	7	2	4	1	10	16	1	27	0,499	0,00166	0,549	0,0272	0,772	0,61	
77	Vitex cymosa	8	4	4		20	16		36	0,665	0,00190	0,628	0,0340	0,965	0,75	
78	Zygia longifolia	5		5			20		20	0,369	0,00119	0,394	0,0136	0,386	0,38	
SUMATORIA											0,30233		3,5225			
No. Arboles x Categoría		1272	678	476	118											
VALOR FITOSOCIOLOGICO			53,3 %	37,3 %	9,4 %											
VALOR SIMPLIFICADO			5,33	3,73	0,94											
VALOR REDONDEADO			5	4	1											
C.T. ABSOLUTA			3390	1904	118				5412							

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

10.13 VALOR DE IMPORTANCIA DE FAMILIAS (V.I.F.).

El valor de importancia de familias (V.I.F.), determina cuales son las familias más importantes de los estratos superiores (Ver Tabla No. 73). En la Tabla No. 74 se pueden observar todos los géneros reportados en los estados Brinzal, Latizal y Fustal, incluyendo aquellos individuos del estado fustal que no obtuvieron un D.A.P. mayor a 10 cms., pero, que fueron utilizados para determinar la Categoría de Tamaño. El V.I.F. se calcula con la siguiente formula :

V.I.F. = Diversidad relativa + Densidad relativa + Dominancia relativa.

Siendo :

Diversidad relativa = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de especies en una familia}}{\text{N}^\circ \text{ total de especies}} \times 100$

TABLA No. 73: CALCULO DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE FAMILIAS PARA EL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	FAMILIA	No. Spp.x Familia	ESPECIES	DIVERS. REL.
01	ACHALOCARPACEAE	1	Achalocarpus nigricons	1.5
02	ANACARDIACEAE	4	Anacardium excelsum	6.0
			Astronium graveolens	
			Spondias mombin	
			Toxicodendrum striatum	
03	ARALIACEAE	1	Oreopanax peltatus	1.5
04	BIGNONIACEAE	1	Tabebuia chrysantha	1.5
05	BOMBACACEAE	1	Ceiba pentandra	1.5
06	BURSERACEAE	1	Bursera simoruba	1.5
07	CACTACEAE	1	Cereus grandiflorus	1.5
08	CAESALPINACEAE	1	Senna spectabilis	1.5
09	CAPRIFOLIACEAE	1	Viburnum toronis	1.5
10	CECROPIACEAE	1	Cecropia peltata	1.5
11	CLUSIACEAE	2	Clusia elata	3.0
			Garcinia madruño	
12	COMBRETACEAE	1	Terminalia sp.	1.5
13	DILLENIACEAE	1	Curatella americana	1.5
14	EUPHORBIACEAE	2	Croton globulus	3.0
			Hieronima sp.	
15	FABACEAE	2	Lonchocarpus sericeus	3.0
			Machaerium capote	
16	FLACOURTIACEAE	1	Cassearia corymbosa	1.5
17	HYPERICACEAE	2	Vismia dealbata	3.0
			Vismia lauriformis	
18	LAURACEAE	5	Licaria aritii	7.5
			Nectandra glabrifolia	
			Nectandra reticulata	
			Ocotea guyanensis	
			Cinnamomun cinnomomoides	
19	LYTHRACEAE	1	Adenaria floribunda	1.5
20	MALPIGHIACEAE	1	Byrsonima crassifolia	1.5
21	MELIACEAE	1	Guarea trichilioides	1.5
22	MIMOSACEAE	12	Calliandra colombiana	17.9
			Calliandra pittieri	
			Chloroleucon bogotense	
			Enterolobium ciclocarpum	
			Inga ingoides	
			Inga marginata	
			Parkia sp.	
			Pithecellobium lanceolatum	
			Pithecellobium samán	
			Pseudosamanea guachapele	

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

CONTINUACION

TABLA No. 73: CALCULO DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE FAMILIAS PARA EL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	FAMILIA	No. Spp.x Familia	ESPECIES	DIVERS. REL.
			Senegalia affinis	
			Zygia longifolia	
23	MORACEAE	3	Chlorophora tinctoria	4.4
			Ficus dendrocyda	
			Ficus microphylla	
24	MYRSINACEAE	2	Rapanea ferruginea	3.0
			Rapanea guyanensis	
25	MYRTACEAE	3	Myrcia cucullata	4.4
			Myrcia ovalifolia	
			Myrcia popayanensis	
26	OCHNACEAE	1	Cespedesia macrophylla	
27	PALMACEAE	1	Schelea butyracea	
28	PASSIFLORACEAE	1	Passiflora pubera	
29	POLYGONACEAE	1	Triplaris americana	
30	RUTACEAE	3	Fagara culantrillo	4.4
			Fagara monophylla	
			Fagara rigida	
31	SAPINDACEAE	3	Cupania americana	4.4
			Cupania urveillana	
			Melicocca bijuga	
32	SAPOTACEAE	1	Chrysophyllum caimito	1.5
33	STERCULIACEAE	1	Guazuma ulmifolia	1.5
34	TILIACEAE	1	Heliocarpus popayanensis	1.5
35	VERBENACEAE	2	Aegiphylia mollis	3.0
			Vitex cymosa	
TOTAL		67		100%

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

10.13.1 Análisis del Valor de Importancia de Familias. En el estudio de la flora del municipio de Alvarado se encontró que las familias con especies con D.A.P. mayores de 10 cms., que están mejor representadas son : Mimosaceae con 12 especies diferentes (17,9%), Lauraceae con 5 especies (7,5%), Anacardiaceae con 4 individuos (6,0%), Moraceae con 3 especies (4,4%), Myrtaceae con 3 especies (4,4%), Rutaceae con 3 especies (4,4%) y Sapindaceae con 3 especies (4,4%), lo anterior puede apreciarse fácilmente en la figura siguiente de V.I.F.

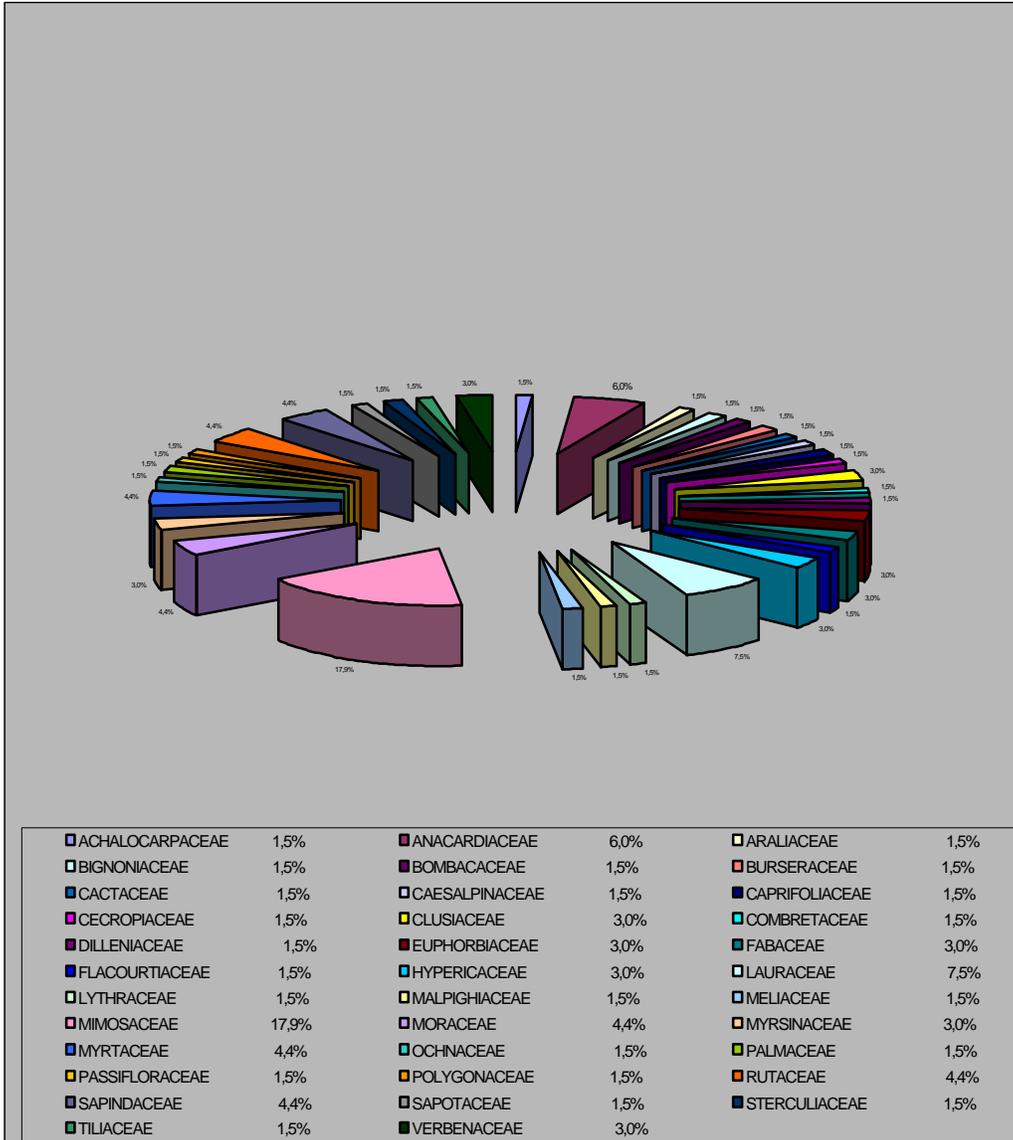


FIGURA No. 27: VALOR DE IMPORTANCIA DE FAMILIAS

TABLA No. 74: NOMBRES CIENTÍFICOS Y FAMILIAS DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
1	<i>Achalocarpus nigricans</i>	Naranjuelo	ACHALOCARPACEAE
2	<i>Adenaria floribunda</i>	Coralito	LYTHRACEAE
3	<i>Aegiphylla mollis</i>	Tabaquillo	VERBENACEAE
4	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracoli	ANACARDIACEAE
5	<i>Annona sp.</i>	Anón de Monte	ANNONACEAE
6	<i>Ardisia foetida</i>	Mortiño	MYRSINACEAE
7	<i>Astronium graveolens</i>	Diomate	ANACARDIACEAE
8	<i>Bligia sapida</i>	Huevo Vegetal	SAPINDACEAE
9	<i>Bunchosia pseudonitida</i>	Mamey Tomatillo	MALPIGHIACEAE
10	<i>Bursera simoruba</i>	Indio Pelao	BURSERACEAE
11	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Patillo	MALPIGHIACEAE
12	<i>Calliandra colombiana</i>	Carbonero	MIMOSACEAE
13	<i>Calliandra pittieri</i>	Carbonero	MIMOSACEAE
14	<i>Cassearia corymbosa</i>	Ondquera	FLACOURTIACEAE
15	<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo	CECROPIACEAE
16	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	BOMBACACEAE
17	<i>Cereus grandiflorus</i>	Cacto	CACTACEAE
18	<i>Cespedesia macrophylla</i>	Pacó	OCHNACEAE
19	<i>Chloroleucon bogotense</i>	Angarillo	MIMOSACEAE
20	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Dinde	MORACEAE
21	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Caimito	SAPOTACEAE
22	<i>Cinnamomum cinnomomoides</i>	Laurel Baba	LAURACEAE
23	<i>Clusia elata</i>	Chagualo	CLUSIACEAE
24	<i>Croton globulus</i>	Chivato	EUPHORBIACEAE
25	<i>Coecoloba obovata</i>	Buche gallino	POLYGONACEAE
26	<i>Cupania americana</i>	Guacharaco	SAPINDACEAE
27	<i>Cupania urveillana</i>	Guacharaco Blanco	SAPINDACEAE
28	<i>Curatella americana</i>	Chaparro	DILLENIACEAE
29	<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	Orejero	MIMOSACEAE
30	<i>Eugenia coriacea</i>	Guayabillo	MYRTACEAE
31	<i>Fagara culantrillo</i>	Tachuelo Espinoso	RUTACEAE
32	<i>Fagara monophylla</i>	Moló	RUTACEAE
33	<i>Fagara rigida</i>	Tachuelo	RUTACEAE
34	<i>Ficus dendrocida</i>	Caucho mata palo	MORACEAE
35	<i>Ficus microphylla</i>	Caucho Sabanero	MORACEAE
36	<i>Garcinia madroño</i>	Madroño	CLUSIACEAE
37	<i>Guarea trichilioides</i>	Bilibil	MELIACEAE
38	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	STERCULIACEAE
39	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Balso Blanco	TILIACEAE

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

CONTINUACIÓN

TABLA No. 74: NOMBRES CIENTÍFICOS Y FAMILIAS DE LAS ESPECIES REPORTADAS EN EL ESTUDIO DE FLORA EN EL E.O.T. DEL MUNICIPIO DE ALVARADO (TOLIMA).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
40	<i>Hieronima</i> sp.	Clavo pasado	EUPHORBIACEAE
41	<i>Inga ingoides</i>	Guamo rabo de mico	MIMOSACEAE
42	<i>Inga marginata</i>	Guamo Churimo	MIMOSACEAE
43	<i>Jatropha curcas</i>	Piñón	EUPHORBIACEAE
44	<i>Licaria aritii</i>	Laurel Arenillo	LAURACEAE
45	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Garrapato	FABACEAE
46	<i>Machaerium capote</i>	Capote	FABACEAE
47	<i>Melicocca bijuga</i>	Melicocca bijuga	SAPINDACEAE
48	<i>Miconia caudata</i>	Niguito	MELASTOMATACEAE
49	<i>Myrcia acuminata</i>	Arrayán	MYRTACEAE
50	<i>Myrcia cucullata</i>	Arrayán	MYRTACEAE
51	<i>Myrcia ovalifolia</i>	Arrayán	MYRTACEAE
52	<i>Myrcia popayanensis</i>	Arrayán de Montaña	MYRTACEAE
53	<i>Nectandra glabrifolia</i>	Laurel Amarillo	LAURACEAE
54	<i>Nectandra reticulata</i>	Laurel Peña	LAURACEAE
55	<i>Nectandra villosa</i>	Laurel	LAURACEAE
56	<i>Ocotea guyanensis</i>	Laurel Tuno	LAURACEAE
57	<i>Oreopanax peltatus</i>	Mano de oso	ARALIACEAE
58	<i>Palicourea angustifolia</i>	Peo	RUBIACEAE
59	<i>Parkia</i> sp.	Pando	MIMOSACEAE
60	<i>Passiflora púbera</i>	Capafraille	PASSIFLORACEAE
61	<i>Phyllanthus acuminatus</i>	Madura Platano	EUPHORBIACEAE
62	<i>Phyllanthus salviaefolios</i>	Cedrilla	EUPHORBIACEAE
63	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Payandé	MIMOSACEAE
64	<i>Pithecellobium samán</i>	Samán	MIMOSACEAE
65	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Iguá	MIMOSACEAE
66	<i>Randia aculeata</i>	Cruceto	RUBIACEAE
67	<i>Rapanea ferruginea</i>	Candelo	MYRSINACEAE
68	<i>Rapanea guyanensis</i>	Cucharo	MYRSINACEAE
69	<i>Schelea butyracea</i>	Palma de Vino	PALMACEAE
70	<i>Senegalia affinis</i>	Palo Bayo	MIMOSACEAE
71	<i>Senna spectabilis</i>	Vainillo	CAESALPINACEAE
72	<i>Spondias mombin</i>	Hobo	ANACARDIACEAE
73	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Chicalá	BIGNONIACEAE
74	<i>Tabernaemontana coronaria</i>	Cojón de Cabrito	APOCYNACEAE
75	<i>Terminalia</i> sp.	Chipo	COMBRETACEAE
76	<i>Toxicodendrum striatum</i>	Pedro Hernandez	ANACARDIACEAE
77	<i>Triplaris americana</i>	Vara Santa	POLYGONACEAE
78	<i>Viburnum toronis</i>	Cabo de Hacha	CAPRIFOLIACEAE
79	<i>Vismia dealbata</i>	Punta de lanza	HYPERICACEAE
80	<i>Vismia lauriformis</i>	Punta de Lanza	HYPERICACEAE
81	<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	VERBENACEAE
82	<i>Zygia longifolia</i>	Amé	MIMOSACEAE

FUENTE: CORPORACIÓN CIENCIA Y CULTURA PARA EL DESARROLLO REGIONAL. IBAGUÉ, 2.000

10.14. RECOMENDACIONES

Se pueden promover campañas de reforestación que lograrían buenos resultados siempre y cuando se hagan con las especies nativas propias de la región y se tenga en cuenta factores como las unidades topográficas, la altitud, la profundidad de los suelos y la sustitución de las especies en un proceso de sucesión natural de las comunidades.

Debido a que la zona de estudio conserva comunidades vegetales con especies de importancia para los diversos ecosistemas regionales, es necesario crear mecanismos que permitan la conservación, control y protección de estas zonas que sirven de albergue a la fauna que aún se encuentra en el Municipio de Alvarado.

La elección de las especies para repoblación vegetal puede basarse en la composición florística de las comunidades detalladas en este estudio donde toman particular importancia las especies dominantes de las comunidades, su estructura y fisonomía.

Vale aclarar que los planes de repoblación en lo posible no deben alterar la identidad de las comunidades naturales, es decir no se deben incluir especies de las cuales no se tiene conocimiento preciso de su incidencia en los ecosistemas, o de su preferencia comunitaria o altitudinal, para garantizar buenos resultados.

Actividades como el entresaque, limpieza de rastrojo y sobretodo las quemas deben ser controladas continuamente y concientizar a los mismos habitantes del municipio de las consecuencias de dichas actividades cuando se realizan de manera indiscriminada. De ser posible las entidades municipales deberían concientizar a la población acerca de los mecanismos de control en caso de presentarse alguna quema accidental o inducida.

Por último es necesario propiciar la investigación acerca de la propagación vegetal de las especies nativas de estos bosques ya que contienen un potencial insospechado de beneficios en primera medida para el ecosistema y en segundo lugar para el hombre.

10.15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología (Bases para el estudio de las comunidades vegetales) de. Blume, Madrid.

Cuatrecasas, J., 1934. Observaciones geobotánicas en Colombia. Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Ser. Bot. 27. (Madrid).

11. CARACTERIZACION DE LAS AMENAZAS Y RIESGOS NATURALES

11.1 AMENAZAS GEOLOGICAS

11.1.1. Fenómenos de erosión y remoción en masa. Asociados principalmente al Batolito de Ibagué, se presentan dos tipos de procesos morfodinámicos, los cuales dependen básicamente del grado de meteorización que afecte a la roca, comprenden áreas de susceptibilidad muy alta (415has) y áreas con susceptibilidad moderada a baja (22.939,5 has).

Zonas de roca no alterada y con pendientes mayores a los 45°, son susceptibles de generar desprendimientos y caída de bloques.

Zonas conformadas por suelos residuales de arenas y arcillas y horizontes de roca alterada, sometidas a actividad antrópica como remoción de vegetación arbórea y explotación de cultivos inadecuados, son susceptibles de generar fenómenos de remoción en masa, tal como se presentan en diferentes sitios de la vía Alvarado – Anzoátegui, en inmediaciones de Veracruz. (Ver Mapa de Amenazas Relativas DR9, Municipio de Alvarado)

Igualmente se presentan zonas con procesos notables de erosión ubicadas sobre las cabeceras y vertientes de los principales drenajes. En la cabecera de la quebrada la Caima se presentan sectores con signos evidentes de erosión en surcos y terracetas, fenómenos que son propiciados por la alta pendiente y la erosión de las rocas graníticas que da origen a suelos arenosos- limosos. Estos suelos por no poseer un gran componente arcillosos que coadyude a su cohesión, son fácilmente disgregables. Situación similar se puede observar en sectores aledaños a la cuchilla de los monos al suroeste del municipio.

Otros procesos de remoción en masa que se presentan aunque con menor grado de intensidad es la socavación lateral de márgenes de drenajes, tales como el río Totare, Quebrada la Caima y Río Alvarado. Está asociada a la acción erosiva de estos drenajes. En algunos sectores de los mismos, tales como recodos y meandros, el agua golpea las orillas, donde aparecen rasgos que evidencian la mayor o menor intensidad de la socavación lateral.



FOTO No. 21: Fenómenos de remoción en masa. Inmediaciones de Veracruz

El mecanismo de retrocesos de los taludes se explica por los siguientes procesos:

- a) El talud es estable y se observan las variaciones en los niveles del río.
- b) Los cambios de nivel y las fuerzas de la corriente causan erosión lateral en la base de los taludes y sobre este nivel se producen desplomes por pérdida de soporte, el fenómeno se acelera si en la parte de los taludes se permite que la acción del agua superficial cause erosión.
- c) El talud se desplaza y exhibe una nueva geometría similar a la condición inicial. Este proceso puede ser cíclico si no se asumen las medidas correctivas necesarias.

11.1.2. Amenaza sísmica. Para el análisis sísmico del municipio se realizó una recurrencia de magnitudes en un área de influencia de radio de 250 kilómetros.

Dentro del área de influencia se registraron 367 eventos desde 1566-1994 con magnitudes mayores o iguales a 4 Ms, a estos datos se les aplicó la metodología de Sarria (1990) para determinar la magnitud máxima probable de un evento sísmico que pueda ocurrir en el área de influencia.

Preliminarmente los eventos sísmicos se clasificaron de la siguiente manera:

MAGNITUD Ms	N° EVENTOS	%
4-5	314	85,6%
5.1-6	31	8.4%
6.1-7	20	5.4%
>7	2	0.6%

De la anterior se observa el predominio de sismos entre 4-5 Ms, correspondientes al 85,6% de los eventos registrados.

La metodología de Sarria (1990), se basa en la ley de Richter y consiste en:

Con el área de influencia, seleccionada y con los datos sobre los sismos pasados que quedan ubicados dentro del área de influencia, se forma un listado incremental de las magnitudes de la muestra tomando como magnitud de referencia cuatro. Se comienza a contar los sismos que igualen o superen la magnitud de referencia por iguales o mayores que 4, iguales o mayores que 4,5, etc., resultando

N° SISMOS > 4Ms	367
N° SISMOS > 4,5 Ms	206
N° SISMOS > 5 Ms	77
N° SISMOS > 5.5 Ms	42
N° SISMOS > 6 Ms	31
N° SISMOS > 6.5 Ms	17
N° SISMOS > 7.0 Ms	6

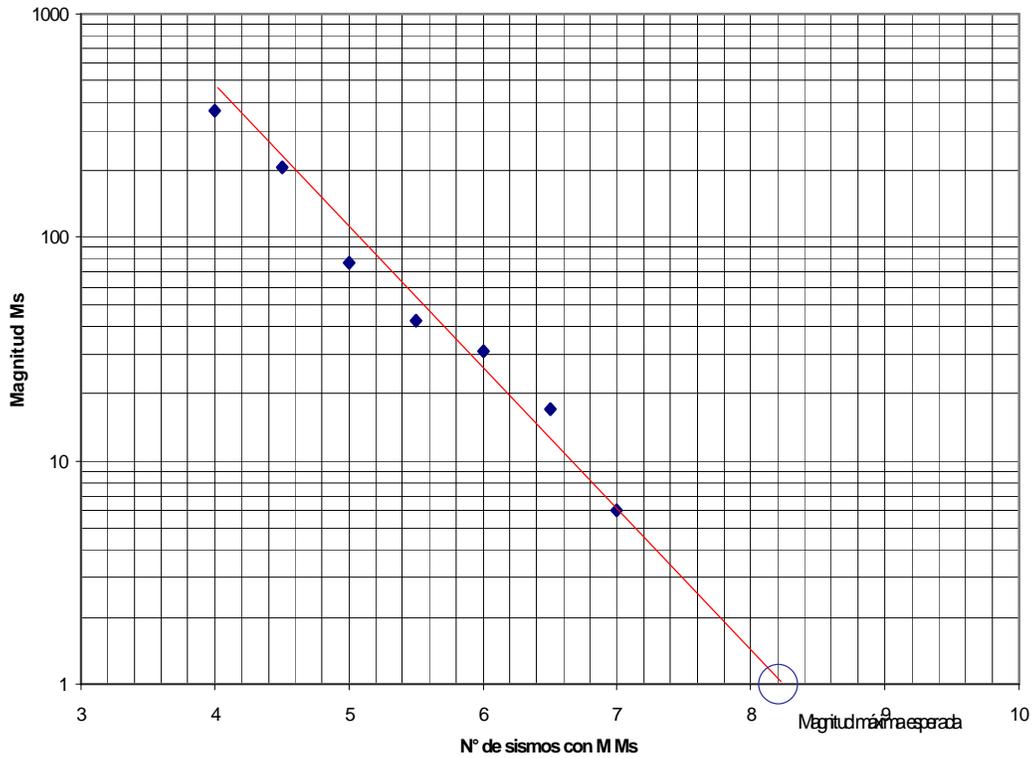
Estos datos se graficaron empleando para la ordenada una escala logarítmica, sobre la cual se plotean los datos correspondientes a N° de sismos en $M > Ms$ y en la abscisa las magnitudes Ms, obteniendo por regresión una recta cuya intersección con el eje de las abscisas da la magnitud máxima probable del área de estudio (Ver Figura No 28).

11.1.3.Amenaza hidrológica. Se refiere a los diferentes fenómenos de crecientes asociadas a represamientos o taponamientos de cauces por movimientos de masa o por acción de las lluvias y diferentes a fenómenos volcánico, causando inundación y/o flujos de lodo. Para la zona de estudio se estimo un área de 140.70 has. susceptibles al flujo de lodos y escombros y un área de 24.55 hectáreas, suceptibles a inundación.

En el municipio de Alvarado se localizaron seis (6) sectores donde han ocurrido históricamente inundaciones ocasionales, en el sector rural en la vereda Laguneta; cabecera municipal Barrio Macondito (carrera 2ª entre calle 2ª y 3ª) y Barrios Jorge Salive en el área límite del sector rural; sectores aledaños al río Alvarado, Veredas Hatico Tamarindo y Caldas Viejo; sector aledaño al Río la China, vereda Caldas Viejo; sector aledaño Río Totare, sobre la margen derecha.

Los ríos y quebradas presentes en el área pertenecen a los sistemas de montaña, dándoles el carácter de ríos torrenciales, por la rápida concentración de la lluvia que ocurre en sus cabeceras.

FIGURA 28. RECURRENCIA DE MAGNITUDES DEL MUNICIPIO DE ALVARADO



Los productos generados por crecientes generalmente son flujos de lodos y de escombros que pueden causar daños en las zonas vecinas a sus riberas.

Es necesario para la determinación precisa de los fenómenos hidrológicos dotar de estaciones limnimétricas y limnigráficas en los cauces principales tales como ríos Totare y Alvarado, Quebrada Caima, entre otros y realizar análisis de los diferentes periodos de retorno para cada una de ellas.

En el río Totare y quebrada La Caima se observan terrazas antiguas y materiales que denotan actividad torrencial.

La Quebrada Caima en el sector aledaño a la vía Ibagué- Alvarado, aguas arriba del Puente y la Hacienda El Monarca, se caracteriza por presentar un valle amplio en el cual se distinguen terrazas aluviales con diferencia de nivel de hasta 2,5 metros por encima del cauce actual, los cuales evidencian sus crecidas históricas.

Aunque no representa mayor amenaza para pobladores, si lo puede representar para la infraestructura vial y agropecuaria que se sitúe sobre las mismas. Se recuerdan crecientes de gran magnitud en el año 1992, las cuales causaron daños a predios aledaños.

Muchas de las crecientes registradas en estos drenajes tienen su origen a desprendimientos sobre las cabeceras de los mismos.

11.1.4. Amenazas inducidas. Conformadas por la intervención de elementos tecnológicos que afectan la calidad natural del medio y que podrían derivar en afectaciones o amenazas sobre la población humana. Tales afectaciones o amenazas pueden ser incendios, explosiones, conflictos de uso del suelo, contaminación ambiental y accidentalidad vehicular. En el municipio de Alvarado son áreas de amenaza antrópica o inducida las siguientes:

El área de 437 metros cuadrados correspondientes a las instalaciones de la subestación eléctrica de ELECTROLIMA S.A. localizada en la carrera 1 # 6 – 45.

El área conformada por la línea de alta tensión del Sistema de Interconexión Eléctrica que afecta el municipio (Línea la Mesa – Mirolindo), en una franja de 16 metros para líneas de 230 kv. ó 32 metros para líneas de 500 kv, a partir del eje central proyectado sobre éstas, en Transectos de la Red de conducción eléctrica de alta tensión (Red de Interconexión Eléctrica –ISA, línea de alta tensión del sistema interconectado la Mesa-Mirolindo),

El área conformada por el corredor vial de la Variante o tramo correspondiente a la Troncal del Magdalena, que intersecta el perímetro urbano entre sus extremos sur y norte sobre la vía Ibagué-Venadillo, separando los sectores de los Barrios Macondito-La Palmita y Luís Carlos Galan-Jorge Salive, del sector central.

El área contenida en el predio identificado con matrícula inmobiliaria 010000120015000 en el cual se localiza la estación de combustible Terpel, en el extremo sur del perímetro urbano, sobre la vía que conduce de Alvarado al municipio de Ibagué.

La franja de 30 metros a lado y lado del eje del gasoducto del centro-oriente, que intersecta el territorio municipal en sentido sur-norte, cuya ubicación dentro del área municipal se orienta en límites con el municipio de Piedras, río Chipalo, cerca de la Hacienda Ventaquemada, en la vereda Hatico Tamarindo; límite con el municipio de Piedras, cerca al sitio denominado el Barro y la Hacienda Diamante, ; punto de almacenamiento y entrega en la cabecera municipal de Alvarado, punto de salida al norte límite con el municipio de Venadillo, río Totare.

Las diferentes áreas y su espacialización se pueden observar en los mapas de Amenazas DR9 y de zonificación Ambiental FR1.

12. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES ECOLÓGICAS DE PAISAJES

Realizados los estudios básicos preliminares para el municipio de Alvarado en su componente biofísico, se procedió al análisis e integración de la cobertura vegetal y uso actual de la tierra con el estudio y Clasificación Fisiográfica para determinar las unidades homogéneas o ecológicas de paisaje (UEP).

Una unidad ecológica de paisaje se define como una unidad de paisaje que tiene el mismo clima, relieve, suelos, uso actual y cobertura de la tierra (Cortolima, 1999).

Para la delimitación de áreas homogéneas de tierra se confrontaron los Mapas Fisiográfico DR5, Vs. Uso y Cobertura DR10 a escala 1: 25.000.

De acuerdo a este procedimiento metodológico y al análisis integral de estudios biofísicos preliminares, se identificaron unidades de áreas homogéneas, clasificándolas de medianamente buenas hasta improductivas, según los criterios utilizados por el IGAC para establecer áreas homogéneas con fines de catastro.

Para la zona se describen 14 Unidades Ecológicas de Paisaje y Subpaisaje. (Ver Mapa de Zonas Homogéneas DR12, Municipio de Alvarado)

En términos generales, según los análisis químicos de los suelos realizados en los tres estudios para el municipio hasta la fecha, (Ver tablas 75 y 76), los suelos son de moderada fertilidad. Sin embargo, las limitantes relacionadas con la

profundidad efectiva, presencia de pedregosidad superficial y dentro del perfil, así como el déficit de agua, les restan valor para la calificación principalmente a las unidades de tierra del sector plano. En el paisaje de montaña, los limitantes principales son las pendientes fuertes y la alta susceptibilidad a la erosión.

En los subpaisajes de lomerío y en sectores de montaña, los limitantes que mayor incidencia tienen las tierras para restringir su uso y considerarlas como tierras malas a improductivas son: Pendientes quebradas a fuertemente quebradas; procesos erosivos severos; pedregosidad y déficit de humedad acentuado.

TABLA No. 75 PROPIEDADES QUÍMICAS DE LAS SERIES DE SUELOS MUESTREADOS EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO

ASOCIACIÓN	SERIE	No. LAB	pH	BASES						
				M.O	P	K	Ca	Mg	Na	Al
				%	P.P.M.	Meq/100 grs de suelo				
ALVARADO	Alvarado 0 - 25 cm	27473	7,3	1,04	6	0,4	8,0	7,1	0,7	14,0
	Chipalo 0 - 40 cm	27485	6,8	0,69	2	0,2	5,3	1,9	0,1	-
	Moyones 0 - 20 cm 20 53 cm	27495,97	5,1 7,7	0,56 0,27	25 4	0,3 0,3	5,6 19,6	2,2 8,0	0,2 0,3	- -
	Calicanto 0 - 10 cm 10 - 35 cm 35 - 70 cm	27491,94	5,8 7,1 7,7	1,04 0,12 0,74	32 14 9	0,5 0,5 0,6	0,5 19,6 13,9	4,2 7,9 8,0	0,3 0,5 1,3	- - -
CHUMBA - CHAMBA	Chumba 00 - 20 20 - 45	27459,61	7,6 8,3	0,95 1,04	9 4	0,2 0,3	17,1 19,3	2,5 3,1	0,3 0,6	- -
	Chamba 00 - 35 35 - 93	27464,66	6,5 7,2	0,27 0,63	16 11	0,3 0,3	8,9 10,2	2,1 2,6	0,2 0,4	- -
LA UNIÓN – MIRAVALLE	Miravalle 00 - 20 20 - 45	27467,69	6,5 6,7	0,41 1,62	45,19 9,6	0,3 0,5	13,4 5,6	3,8 2,3	0,2 0,2	- -

FUENTE: ESTUDIO GENERAL DE SUELOS, PARA FINES AGRÍCOLAS. IGAC. 1974

A continuación se describen las diferentes unidades ecológicas de paisaje definidas en el municipio de Alvarado.

12.1. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE MONTAÑA.

Constituida por cuatro unidades fisiográficas, con relieve montañoso denudacional.

La primera unidad ecológica (símbolo en el mapa J3). Tierras regulares a malas; ubicadas en clima templado, ligeramente húmedo; con relieve en filas y vigas; laderas medias fuertemente quebradas, moderadas a muy escarpadas; moderadamente erosionadas; suelos derivados de tonalitas y neises, moderadamente profundos, bien drenados, de textura media a finas, fertilidad moderada, clasificados como consociación Typic Hapludolls y complejo Typic Hapludolls; el uso y cobertura representados en asociación de pastos naturales y caña panelera y asociación cultivos de café, plátano y pastos naturales. Valor potencial de 30 puntos (IGAC, 1994).

La segunda unidad ecológica (símbolo J2). Tierras regulares a malas, tienen clima templado semihúmedo; con relieve en filas y vigas, en laderas medias escarpadas a fuertemente escarpadas; erosión moderada; suelos superficiales a moderadamente profundos, derivados de tonalitas y neises, bien drenados, de textura media a finas, moderadamente fértiles, suelos clasificados como consociación Typic Hapludolls y Entic Hapludolls; uso y cobertura representados en las siguientes unidades: Asociación de pastos naturales y caña panelera, caña panelera y pastos naturales, cultivos de café, plátano y pastos naturales. Consociación pastos naturales, cultivos de caña panelera, cultivos de frutales; bosque natural latifoliado. Valor potencial de 30 puntos.

La tercera unidad ecológica (símbolo I3). Tierras regulares a malas, ubicadas en clima templado semihúmedo, con relieve en lomas y laderas cortas, quebradas a fuertemente quebradas; erosión ligera a moderada; suelos moderadamente profundos, derivados de esquistos, bien drenados, textura moderada a fina, moderadamente fértiles, ligera a moderadamente erosionados; suelos clasificados como complejo Typic Hapludolls; uso y cobertura en consociación cultivos de caña panelera y asociación cultivos de café, plátano y pastos naturales. 38 puntos de valor potencial.

La cuarta unidad ecológica (símbolo L4). Tierras malas a muy malas, ubicadas en clima cálido semihúmedo. Presenta relieve en filas y vigas con laderas altas a bajas y cimas agudas, moderada a fuertemente escarpadas, con alta susceptibilidad a la erosión, presentándose escurrimiento difuso y concentrado en forma de pata de vaca; los suelos derivados principalmente de neises, son moderadamente profundos a superficiales, con fragmentos de roca mayor del 60%, textura moderada a fina, de bien a excesivamente drenados, de fertilidad moderada; suelos clasificados como complejo Typic Ustropepts, consociación Typic Eutropepts y complejo Lithic Ustorthents; el uso y cobertura actuales corresponde a la consociación pastos naturales, cultivos de caña panelera; bosque natural latifoliado y asociaciones cultivos de tomate, frijol y pastos sin riego; pastos naturales y caña panelera, cultivos de caña panelera y pastos

naturales, asociación cultivos de café, plátano y pastos naturales. 17 puntos de valoración potencial.

12.2. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE LOMERÍO

Distribuida en dos unidades fisiográficas de relieve colinado denudacional, influenciadas por la unidad climática cálido semihúmedo y condiciones severas de erosión (misceláneos de erosión, símbolo M1).

La primera unidad ecológica de paisaje de lomerío corresponde a unidades fisiográficas de tierras improductivas con relieve en lomas pedregosas, severamente erosionadas; en relieve con pendientes ligeramente inclinadas, fuertemente quebradas y escarpadas; los suelos derivados de ortoconglomerados y arcillolitas de la formación Honda, son profundos, (complejos Lithic Usthorthents y Typic Ustropepts) y superficiales y pedregosos (consociación Typic Ustropepts), de textura media, de buena fertilidad. El uso actual esta representado por asociación de cultivos de arroz, sorgo sin riego y consociaciones pastos naturales, cultivos de frutales y tierras erosionadas. Valor potencial de 17 puntos.

La segunda unidad ecológica de paisaje de lomerío (símbolo L3), tierras muy malas, esta asociada a la unidad fisiográfica lomas y colinas severamente erosionadas, con relieves en pendientes quebradas, fuertemente quebradas y escarpadas, los suelos derivados de tonalitas, son muy superficiales (complejo Typic Usthorthents y consociación Typic Usthorthents), de texturas media a gruesas, son excesivamente drenados, de fertilidad buena a moderada, el uso actual esta representado por las siguientes unidades de uso: Asociación pastos naturales y caña panelera; asociación cultivos de arroz, sorgo con riego; consociación pastos naturales, consociación cultivos de arroz, sorgo sin riego, consociación pastos mejorados (angletón y estrella); consociación tierras erosionadas; complejo pastos naturales y tierras erosionadas. Valor potencial de 17 puntos.

12.3. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE PIEDEMONTE

Comprende unidades ecológica distribuidas en dos sistemas de paisaje de piedemonte: unidades fisiográficas en Piedemonte glacis y unidades fisiográficas de Piedemonte en abanico.

12.3.1. Unidades fisiográficas en Piedemonte glacis. Comprende planicies diluviales en napa de explayamiento y planicie diluvial formas talud – napa de explayamiento.

Las primeras están afectadas por la unidad climática cálido semihúmedo y cálido semiseco.

Las características de las unidades ecológicas forma napa de explayamiento (símbolo H2 y considerada tierras regulares) ubicadas en clima cálido. Semihúmedo son: planicies diluviales sin erosión, con relieves planos a ligeramente ondulados; los suelos derivados de sedimentos coluvio aluviales, son moderadamente profundos (complejo Fluventic Ustropepts), de textura

mediana, son bien a moderadamente drenados, buena fertilidad, con uso y cobertura en las siguientes unidades de uso: Consociación pastos naturales; consociación cultivos de arroz, sorgo sin riego; consociación cultivo caña panelera, consociación bosque natural latifoliado, consociación tierras erosionadas, consociación pastos mejorados (estrella, angletón); complejo pastos naturales y tierras erosionadas; asociación cultivos de arroz, sorgo con riego, asociación cultivos de tomate, frijol y pasto sin riego. Valor potencial de 44 puntos.

Las características de las unidades ecológicas en napa de explayamiento (símbolo G1 consideradas tierras medias a regulares, ubicadas en clima cálido semiseco son: planicies diluviales sin erosión, con relieve planos a ligeramente inclinados, con suelos moderadamente profundos (complejo Fluventic Ustropepts) y pedregosos (consociación Fluventic Ustropepts), de texturas medias a finas, son bien a moderadamente bien drenados, con fertilidad buena, con usos y cobertura distribuidos en consociaciones pastos naturales, cultivo de frutales; bosque natural latifoliado; pastos mejorados (Estrella, Angletón), y asociaciones cultivos de arroz, sorgo con riego. Valor potencial de 49 puntos.

Las características de la unidad ecológica de forma talud y napa de explayamiento (símbolo L1 consideradas tierras muy malas), ubicadas en clima cálido semiseco son: planicies diluviales moderada a severamente erosionadas, pedregosas, con relieves ligeramente ondulados a quebrados; con suelos superficiales a muy superficiales; textura mediana a fina, son bien drenados, con buena fertilidad; clasificados como complejo Lithic Natrustafs y Lithic Usthorthents; de uso y cobertura distribuida en consociación pastos naturales, cultivos de arroz, sorgo sin riego; consociación cultivos de frutales, pastos mejorados (estrella, Angletón), Asociación cultivos de arroz y sorgo con riego y complejo vegetación arbustiva y pastos naturales. Valor potencial 17 puntos.

12.3.2. Unidades ecológicas de paisaje de Piedemonte en abanico.

Comprende planicies diluviales con formas de cuerpo parte media, talud y cuerpo, cuerpo y albardón, afectadas por clima cálido semiseco.

Las características de la unidad ecológica de piedemonte en abanico (símbolo H1), forma cuerpo parte media son: planicie diluvial sin erosión, pedregosas, consideradas tierras regulares a malas, con relieve a nivel y ligeramente inclinadas; suelos superficiales a muy superficiales, de texturas mediana a fina, bien drenados, con buena fertilidad, clasificados como complejo Typic Ustropepts y consociación Lithic Ustropepts; con uso y cobertura distribuidos en consociación pastos naturales; asociación cultivos de arroz, sorgo con riego; consociación cultivos de arroz, sorgo sin riego, consociación cultivos frutales, complejo vegetación arbustiva y pastos naturales, consociación pastos mejorados (Estrella, Angletón). Valor potencial de 44 puntos.

Las unidades ecológicas de Piedemonte en abanico con formas de talud y cuerpo (símbolo K1), consideradas tierras malas a muy malas, son: planicie diluvial con erosión, con relieve moderadamente ondulado a quebrado; suelos superficiales a muy superficiales, derivados de areniscas tobaceas, de texturas

mediana a fina, son bien a excesivamente drenados, con buena fertilidad, clasificados como complejo Lithic Ustropepts y complejo Typic Natrustalfs (fase pedregosa), con uso y cobertura distribuidos en consociación pastos naturales; complejo pastos naturales y tierras erosionadas, asociación cultivos de arroz, sorgo con riego; consociación cultivos de arroz, sorgo sin riego, complejo vegetación arbustiva y pastos naturales, consociación pastos mejorados (Estrella, Angletón). Valor potencial de 23 puntos.

Las unidades ecológicas de Piedemonte en abanico forma cuerpo y albardon (símbolo I1) clasificados como tierras regulares a malas, presentan las siguientes características:

Planicie diluvial sin evidencia de erosión, relieve fase plana, suelos superficiales a moderadamente profundos, provenientes de materiales de origen volcánico, de texturas finas y moderadamente gruesas, son bien drenados, pedregosos (consociación Vertic Hasplustalfs), no pedregosos (consociación Typic Ustropepts); fertilidad media a buena; uso y cobertura distribuida en las siguientes unidades: consociación pastos naturales; asociación cultivos de arroz, sorgo con riego; complejo vegetación arbustiva y pastos naturales, consociación pastos mejorados (Estrella, Angletón). Valor potencial de 38 puntos.

12.4. UNIDAD ECOLÓGICA DE PAISAJE DE VALLE Y PLANICIE ALUVIAL

Las características de la unidad ecológica valle aluvial en vegas (símbolo I2), clasificado como tierras regulares a malas son:

Relieves a nivel y ligeramente planos en forma napas de desborde y albardon, sin erosión, con hidromorfismo, suelos originados a partir de sedimentos aluviales, moderadamente profundos, textura media a fina, son moderada a imperfectamente drenados, fertilidad regular, suelos clasificados como complejo Fluventic Ustropepts, uso y cobertura distribuido en: consociación pastos naturales; asociación cultivos de arroz, sorgo con riego; consociación cultivos de arroz, sorgo sin riego; consociación cultivos de frutales; complejo vegetación arbustiva y pastos naturales, consociación pastos mejorados (Estrella, Angletón). Valor potencial de 38 puntos.

La unidad ecológica planicie aluvial forma abanico en albardon (I4). Clasificados como tierras regulares a malas, tiene las siguientes características: Relieve ligeramente plano, sin erosión, suelos formados a partir de sedimentos aluviales recientes, muy profundos, pedregosos, textura media, son buenos a moderadamente bien drenados, fertilidad regular, clasificados como complejo Typic Ustifluvents; uso y cobertura distribuido en consociación pastos naturales; consociación cultivos de arroz, sorgo sin riego; asociación cultivos de tomate, frijol y pastos sin riego, complejo vegetación arbustiva y pastos naturales, consociación bosque natural latifoliado; consociación pastos mejorados (Estrella, Angletón). Valor potencial de 38 puntos.