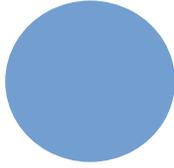


 Alcaldía Municipal	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

FORMULACION PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL LAGUNA DE SALCEDO



Elaboración

ANDERSON ESTEBAN BONILLA BARRERO
 ADMINISTRADOR AMBIENTAL UPC
 TARJETA PROFESIONAL: AA1670061007159893

Revisión

ÁREA DE DESARROLLO AMBIENTAL Y AGROPECUARIO
 APULO CUNDINAMARCA - 2022.
 Corporación Autónoma de Cundinamarca- CAR- 2023

Aprobación

ÁREA DE DESARROLLO AMBIENTAL Y AGROPECUARIO
 APULO CUNDINAMARCA - 2022.
 Corporación Autónoma de Cundinamarca – CAR. 2023



CONTENIDO

1 GLOSARIO.....	18
2 INTRODUCCION.....	20
3 OBJETIVOS.....	25
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	25
4 JUSTIFICACION.....	25
5 MARCO NORMATIVO.....	27
5.1 MARCO TEORICO.....	28
5.2 PRESCRIPCIONES RAMSAR.....	29
5.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS HUMEDALES.....	30
5.2.2 LAS FUNCIONES DEL HUMEDAL.....	30
5.2.3 TIPOS DE HUMEDALES.....	31
5.2.4 IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS HUMEDALES.....	32
5.2.5 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS HUMEDALES.....	33
5.2.6 IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES.....	33
5.2.7 HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL RAMSAR EN COLOMBIA.....	34
5.2.8 COMPROMISOS ASUMIDOS POR LOS PAÍSES QUE ADHIEREN A LA CONVENCIÓN DE RAMSAR.....	36
5.3 ESTADO DEL ARTE.....	36
5.3.1 ANTECEDENTES.....	38
6 DESCRIPCIÓN.....	41
6.1 MARCO GEOGRAFICO.....	41
6.1.1 VEREDA DE SALCEDO.....	45
6.1.2 HUMEDAL LA LAGUNA DE SALCEDO.....	46
6.2 ECOREGION.....	48
6.3 Clima.....	50
6.3.1 Precipitación.....	51
6.3.2 Temperatura.....	52
6.3.3 Humedad relativa.....	52
6.3.4 Evaporación.....	53
6.3.5 Brillo solar.....	54
6.3.6 Nubosidad.....	55
6.4 Hidrología.....	55

6.4.1	Sistemas de drenaje.....	55
6.4.2	Caudales medios mensuales.....	57
6.5	Características Ecológicas.....	59
6.5.1	Flora.....	59
6.5.2	Fauna.....	62
6.5.3	Diversidad.....	68
6.5.4	Uso de la Tierra.....	71
6.6	Aspectos Físicos.....	73
6.6.1	Clima.....	73
6.6.2	Geomorfología.....	78
6.6.3	Aspectos Hidrológicos.....	80
6.6.4	Aspectos Bióticos.....	83
6.6.5	Régimen de Propiedad y Figura de manejo.....	102
6.6.6	Tenencia de la tierra.....	104
6.6.7	Figuras de manejo.....	105
7	EVALUACION.....	194
7.1	EVALUACION ECOLOGICA.....	194
7.1.1	Tamaño y posición del humedal.....	196
7.1.2	Diversidad biológica.....	196
7.1.3	Naturalidad.....	198
7.1.4	Rareza.....	199
7.1.5	Fragilidad.....	199
7.1.6	Representatividad.....	200
7.1.7	Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.....	201
7.2	EVALUACION SOCIOECONOMICA Y CULTURAL.....	202
7.2.1	Valores estéticos.....	202
7.2.2	Valores culturales.....	202
7.2.3	Valores religiosos e históricos.....	202
7.2.4	Recreación, educación e investigación.....	203
7.2.5	Bienes y servicios del humedal.....	203
7.2.6	Vestigios paleontológicos y arqueológicos.....	204
7.2.7	Sistemas productivos.....	206
7.3	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFLICTOS DE INTERESES.....	206
7.3.1	Factores de perturbación en el humedal.....	207
7.3.2	Confrontaciones y Conflictos.....	212
8	ZONIFICACION.....	213

8.1 Etapa I – Preparatoria.....	213
8.1.1 Metodología Corine land Cover para Colombia.....	215
8.2 Etapa II – Actualización y generación de cartografía temática.....	217
8.2.1 Mapa Geológico.....	217
8.2.2 Mapa de Suelos.....	218
8.2.3 Mapa Fisiográfico.....	219
8.2.4 Mapa de cobertura vegetal.....	219
8.2.5 Mapa sistema hídrico.....	221
8.2.6 Mapa socio económico (sistemas productivos, población, infraestructura, servicios básicos).....	224
8.2.7 Mapa de uso actual.....	225
8.2.8 Mapa de demanda ambiental (información de campo, fotointerpretación, y los cruces del Mapa de uso actual con el mapa socio económico).....	227
8.2.9 Mapa de oferta ambiental (correlación de los mapas de suelos, pendientes, fisiográfico, demanda ambiental, cobertura vegetal).....	229
8.2.10 Mapa de procesos denudativos (correlación de los mapas base, pendientes, fisiográfico, geológico).....	231
8.2.11 amenazas naturales (correlación de los mapas geológico, hídrico, procesos denudativos y conflictos de uso).....	234
8.2.12 Mapa de conflictos de uso (correlación de los mapas uso actual, vegetación, oferta ambiental).....	235
8.2.13 Mapa de unidades de manejo (producto final).....	236
8.3 Etapa III – Criterios de zonificación.....	241
8.3.1 1.Oferta Ambiental:.....	241
8.3.2 Demanda Ambiental.....	242
8.3.3 Conflictos Ambientales.....	243
8.4 Etapa IV – Zonificación Ambiental.....	243
8.4.1 Áreas de interés cultural e histórico.....	244
8.4.2 Áreas de preservación y protección ambiental.....	245
8.4.3 Áreas de recuperación Ambiental.....	245
8.4.4 Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos...246	
8.4.5 Área de conservación estricta (espejo de agua del humedal).....	246
8.5 ÁREA DEL humedal LAGUNA DE SALCEDO DE APULO CUNDINAMARCA.....	247
9 OBJETIVOS.....	248
9.1 DESCRIPCION DE ESTADO DESEADO PARA EL HUMEDAL.....	248
9.2 FACTORES INFLUYENTES.....	249

9.2.1 Capacidad de carga turística.....	249
9.3 INDICADORES DE GESTION.....	259
10 PLAN DE ACCION.....	260
10.1 PROGRAMAS Y PROYECTOS.....	260
10.1.1 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL E INTERVENCIÓN COMUNITARIA.....	261
10.1.2 PROGRAMA DE RECUPERACION AMBIENTAL Y PROTECCIÓN ECOSISTÉMICA.....	263
10.1.3 PROGRAMA DE ECOTURISMO.....	274
10.1.4 PROGRAMA DE ASESORIA AGROPECUARIA.....	283
10.1.5 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	284
10.2 PLAN DE TRABAJO ANUAL.....	285
11 SOCIALIZACION PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL LAGUNA DE SALCEDO CON JAC DE LA VEREDA SALCEDO.....	286
12 CONCLUSIONES.....	288
13 BIBLIOGRAFÍA.....	290
14 ANEXOS.....	291

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Delimitación del humedal, realizada por la CAR en el año 2012.....	23
Ilustración 2 Humedales RAMSAR en Colombia.....	35
Ilustración 3 Resultados de análisis del agua en el humedal por parte del laboratorio de la CAR.....	40
Ilustración 4 Localización Apulo Cundinamarca.....	41
Ilustración 5 Sectores del área rural del municipio de Apulo.....	42
Ilustración 6 Distribución territorial del municipio de Apulo.....	43
Ilustración 7 Leyenda político administrativa municipio de Apulo.....	44
Ilustración 8 Mapa de Apulo Cundinamarca escala 1 = 900.000.....	45
Ilustración 9 Localización vereda de Salcedo.....	45
Ilustración 10 Humedal La Laguna de Salcedo.....	46
Ilustración 11 Localización del Humedal La Laguna de Salcedo.....	47
Ilustración 12 Delimitación Humedal Laguna de Salcedo.....	48
Ilustración 13 Subcuenca Rio Apulo.....	49
Ilustración 14 Identificación del Humedal dentro de la ecorregión.....	49
Ilustración 15 Clasificación climática subcuenca rio Apulo.....	50
Ilustración 16 Isolneas de precipitación Subcuenca rio Apulo.....	51
Ilustración 17 Isolneas de temperatura subcuenca rio Apulo.....	52
Ilustración 18 Humedad relativa mensual subcuenca rio Apulo.....	52
Ilustración 19 Gradiente de evaporación subcuenca rio Apulo.....	53
Ilustración 20 Isolneas de evaporación subcuenca rio Apulo.....	53
Ilustración 21 Horas de Brillo solar Subcuenca rio Apulo.....	54
Ilustración 22 Clasificación de cauces subcuenca rio Apulo según Norton.....	55
Ilustración 23 Estaciones hidrológicas de la subcuenca del rio Apulo.....	56
Ilustración 24 Caudales m ³ /s estación base y caudales generados para la subcuenca rio Apulo.....	57

Ilustración 25 Valores característicos caudales medios estación base y subcuenca río Apulo.....	57
Ilustración 26 Valores característicos caudales mínimos estación base y subcuenca río Apulo...	58
Ilustración 27 Caudales máximos m ³ /s estación base y caudales generados para la subcuenca río Apulo.....	58
Ilustración 28 Caudales mínimos m ³ /s estación base y caudales generados para la subcuenca río Apulo.....	58
Ilustración 29 Oferta hídrica m ³ /s subcuenca río Apulo.....	58
Ilustración 30 Balance Oferta - Demanda m ³ /s subcuenca río Apulo.....	58
Ilustración 31 Índice de escasez subcuenca río Apulo.....	59
Ilustración 32 Composición florística en bosque de galería, de la subcuenca río Apulo.....	59
Ilustración 33 Relación especies vs abundancia (%) Bosque de galería.....	61
Ilustración 34 Relación especies vs abundancia (%) Bosque secundario.....	61
Ilustración 35 Relación especies vs abundancia (%) Rastrojo.....	62
Ilustración 36 Cantidad de especies de aves en la subcuenca río Apulo.....	63
Ilustración 37 Lista de especies de aves registradas en la subcuenca río Apulo.....	63
Ilustración 38 Utilización de hábitats y nicho de las aves en la subcuenca río Apulo.....	64
Ilustración 39 Lista 1 de aves migratorias en la subcuenca río Apulo.....	64
Ilustración 40 Lista 2 de aves migratorias en la subcuenca río Apulo.....	64
Ilustración 41 Cantidad de especies de mamíferos en la subcuenca río Apulo.....	66
Ilustración 42 Utilización de hábitats y nicho de los mamíferos en la subcuenca río Apulo.....	66
Ilustración 43 Hábitat de los anfibios en la subcuenca río Apulo.....	66
Ilustración 44 Hábitat y nicho de los reptiles en la subcuenca río Apulo.....	67
Ilustración 45 Listado de peces presente en la subcuenca río Apulo.....	67
Ilustración 46 Índices de diversidad subcuenca río Apulo.....	68
Ilustración 47 Riqueza de especies en las subcuencas del río Bogotá.....	69
Ilustración 48 Porcentaje de áreas de los biomas.....	69

Ilustración 49 Mapa de formaciones vegetales subcuenca rio Apulo.....	70
Ilustración 50 Distribución de formaciones vegetales en la subcuenca del rio Apulo.....	71
Ilustración 51 Coberturas localizadas en la subcuenca rio Apulo.....	71
Ilustración 52 Unidades de uso actual del suelo en la subcuenca rio Apulo.....	72
Ilustración 53 Ubicación de las estaciones con registros disponibles de precipitación.....	73
Ilustración 54 Variación de temperatura mensual.....	75
Ilustración 55 Humedad relativa mensual.....	75
Ilustración 56 Distribución mensual de evaporación.....	76
Ilustración 57 Distribución del brillo solar promedio mensual.....	77
Ilustración 58 Nubosidad en media mensual.....	77
Ilustración 59 Formas geomorfológicas del municipio de Apulo.....	79
Ilustración 60 Pendientes del municipio de Apulo.....	79
Ilustración 61 Balance Hídrico estación climatológica las Mercedes.....	81
Ilustración 62 Grafica balance hídrico estación climatológica la Victoria.....	81
Ilustración 63 Caudales máximos Humedal La Laguna de Salcedo.....	82
Ilustración 64 Aumento de la cota de inundación en diferentes periodos de retorno.....	82
Ilustración 65 Subcuencas y microcuencas del municipio de Apulo.....	83
Ilustración 66 Perfil de vegetación Herbácea y arbustiva Humedal La laguna de Salcedo.....	83
Ilustración 67 Perfil de vegetación Arbórea Humedal La laguna de Salcedo.....	84
Ilustración 68 Perfil de vegetación Acuática y litoral Humedal La laguna de Salcedo.....	84
Ilustración 69 Aves presentes en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	88
Ilustración 70 Cultivos en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	102
Ilustración 71 Cultivos en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	104
Ilustración 72 Actores institucionales con influencia sobre el Humedal La Laguna de Salcedo. .	105
Ilustración 73 Mapa de Isoyetas Apulo Cundinamarca.....	107
Ilustración 74 Mapa Isotérmico de Apulo Cundinamarca.....	107

Ilustración 75 Resultados del modelo numérico para un periodo de retorno de 2 años.....	110
Ilustración 76 Variación de la lámina de agua para la sección A-A' en función del valor del coeficiente de rugosidad de Manning. Periodo de retorno de 2 años.....	111
Ilustración 77 Cotas de inundación, niveles de agua y extensión de la inundación estimada para distintos periodos de retorno. Corte A-A'	112
Ilustración 78 Lámina de agua máxima para distintos periodos de retorno. Sección A-A'	112
Ilustración 79 Curvas calibración Modelo Humedal Salcedo.....	113
Ilustración 80 Polígonos de Thiessen con las estaciones meteorológicas/ climatológicas disponibles.....	114
Ilustración 81 Balance hidrológico de la estación climatológica más cercana al Humedal La Laguna de Salcedo.....	114
Ilustración 82 Geología regional de Apulo Cundinamarca y de la zona de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	115
Ilustración 83 Geomorfología de Apulo Cundinamarca y del área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	117
Ilustración 84 Geomorfología Humedal La Laguna de Salcedo.....	118
Ilustración 85 Mapa de suelos Apulo Cundinamarca y área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	120
Ilustración 86 Resultados de muestras en laboratorio de suelos para el Humedal La Laguna de Salcedo.....	121
Ilustración 87 Puntos de control identificados en el Humedal Laguna de Salcedo.....	124
Ilustración 88 Mapa de coberturas identificadas en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	125
Ilustración 89 Perfil tipo de cultivos transitorios, en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	127
Ilustración 90 Perfil tipos de cultivos permanentes arbóreos del área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	128
Ilustración 91 Diversidad en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo.....	134
Ilustración 92 Abundancia relativa de insectos en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	143
Ilustración 93 Araña encontrada en la ronda de protección del humedal.....	143

Ilustración 94 Peces en el humedal laguna de Salcedo.....	144
Ilustración 95 Morrocoy avistado en salida de campo.....	147
Ilustración 96 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en el Humedal La Laguna de Salcedo	148
Ilustración 97 Patos pisingos (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) en el cuerpo de agua del humedal....	154
Ilustración 98 Armadillo encontrado en la vía de ingreso y liberado en la parte del alta montaña del humedal.....	155
Ilustración 99 Cadena Trófica # 1 propuesta para el Humedal Laguna de Salcedo.....	156
Ilustración 100 Cadena Trófica # 2 propuesta para el Humedal Laguna de Salcedo.....	157
Ilustración 101 Servicios ecosistémicos brindados por los Humedales.....	176
Ilustración 102 Servicios Ecosistémicos según la CAR.....	177
Ilustración 103 Petroglifos tallados por indígenas Panche en el humedal.....	178
Ilustración 104 Cultivos y cercas en la ronda de protección del Humedal.....	179
Ilustración 105 Información de la declaratoria de los petroglifos como BIC en Cundinamarca..	181
Ilustración 106 Proyección del población del Dane para Apulo Cundinamarca (2015-2020)....	182
Ilustración 107 Pirámide Poblacional de Apulo Cundinamarca.....	182
Ilustración 108 Bebedero de agua para ganado en la ronda de protección del humedal.....	193
Ilustración 109 Parámetros para evaluar las características ecológicas de los humedales.....	194
Ilustración 110 Humedal Laguna de Salcedo.....	196
Ilustración 111 Especies de palma y plantas de plátano inducidas al ecosistema del humedal.	197
Ilustración 112 Mascota de los propietarios del predio donde se encuentra ubicado el humedal.	198
Ilustración 113 Extensiones de cultivo de yuca que afectan la naturalidad del ecosistema.....	199
Ilustración 114 Alteración de la cobertura vegetal para expandir la frontera agrícola en el área de protección del humedal.....	200
Ilustración 115 Recomendaciones al visitar sitios con petroglifos.....	205
Ilustración 116 Principales causas de pérdida y deterioro de los humedales.....	206
Ilustración 117 Captación de agua evidenciada en el año 2018.....	210

Ilustración 118 Suelo compactado por presencia de ganado, evidenciado en el año 2018.....	211
Ilustración 119 Dialogo con el señor William Sabogal, uno de los propietarios de los predios donde se encuentra ubicado el humedal.....	212
Ilustración 120 Área de influencia propuesta para el humedal laguna de Salcedo.....	213
Ilustración 121 Aproximación al territorio a través de mapa con la JAC de la vereda Salcedo...	214
Ilustración 122 Socialización del inicio de la zonificación del Humedal Laguna de Salcedo con la JAC de la vereda Salcedo.....	214
Ilustración 123 Mapa geológico Humedal Laguna de Salcedo Apulo Cundinamarca.....	217
Ilustración 124 Mapa de suelos Humedal Laguna de Salcedo Apulo Cundinamarca.....	218
Ilustración 125 Mapa fisiográfico Humedal Laguna de Salcedo.....	219
Ilustración 126 Mapa de coberturas de la tierra del Humedal Laguna de Salcedo Apulo Cundinamarca.....	219
Ilustración 127 Mapa hídrico de Apulo Cundinamarca.....	221
Ilustración 128 Leyenda mapa hídrico de Apulo Cundinamarca.....	221
Ilustración 129 Mapa hídrico humedal laguna de Salcedo.....	222
Ilustración 130 Cota máxima de inundación Humedal laguna de Salcedo.....	223
Ilustración 131 Mapa socioeconómico humedal laguna de salcedo.....	224
Ilustración 132 Mapa de uso actual humedal laguna de Salcedo.....	225
Ilustración 133 Mapa de demanda ambiental humedal laguna de Salcedo.....	227
Ilustración 134 Mapa de oferta ambiental humedal laguna de Salcedo.....	229
Ilustración 135 Mapa de procesos denudativos #1 Humedal laguna de salcedo.....	231
Ilustración 136 Mapa de procesos denudativos #2 Humedal laguna de salcedo.....	233
Ilustración 137 Mapa de riesgo de geoinestabilidad Apulo Cundinamarca.....	234
Ilustración 138 Mapa de Geoinestabilidad humedal laguna de salcedo.....	234
Ilustración 139 Mapa de conflictos de uso humedal laguna de Salcedo.....	235
Ilustración 140 Instrumentos utilizados para la delimitación del humedal laguna de Salcedo...	237

Ilustración 141 Dialogo con uno de los propietarios del predio, solicitando el permiso para realizar la delimitación del humedal.....	237
Ilustración 142 Inicio de la medición de la ronda de protección de 30 metros del humedal.....	238
Ilustración 143 Demarcación del primer punto para el polígono, en el espacio físico.....	238
Ilustración 144 Demarcación del quinto punto para el polígono, en el espacio físico.....	238
Ilustración 145 Mapa de unidades de manejo del humedal laguna de Salcedo.....	239
Ilustración 146 Mapa de unidades de manejo del humedal laguna de Salcedo.....	243
Ilustración 147 Mapa de delimitación del humedal laguna de Salcedo.....	247
Ilustración 148 Formula para el cálculo de la capacidad de carga física.....	250
Ilustración 149 Formula general para los factores de corrección.....	251
Ilustración 150 Ejemplo de cerca propuesta en la primera alternativa.....	267
Ilustración 151 Ejemplo de cerca propuesta en la segunda alternativa.....	268
Ilustración 152 Ejemplo de cerca viva con swinglea.....	269
Ilustración 153 Visitantes pisando los petroglifos, patrimonio histórico y cultural.....	272
Ilustración 154 Deterioro de la señalización ubicada al interior del sendero del humedal.....	274
Ilustración 155 Borrador del diseño de la estructura del mirador.....	280
Ilustración 156 Ejemplo del mirador propuesto.....	281
Ilustración 157 Cotización realizada con la asesoría del maestro en construcción William Morales	282
Ilustración 158 Costo total anual de la ejecución del PMA Humedal Laguna de Salcedo.....	285
Ilustración 159 Plan de trabajo anual PMA humedal laguna de Salcedo.....	285
Ilustración 160 Reunión con la JAC de la vereda Salcedo para la socialización del PMA Humedal Laguna de Salcedo.....	286
Ilustración 161 Reunión con la JAC de la vereda Salcedo para la socialización del PMA Humedal Laguna de Salcedo.....	287
Ilustración 162 Video que evidencia la firma del acta para el retiro voluntario de cultivos en la ronda de protección del humedal, por parte de los propietarios de los predios colindantes... ..	287

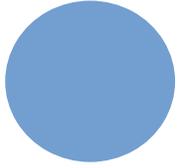
Ilustración 163 Formulario 1.....	291
Ilustración 164 Formulario 2.....	292
Ilustración 165 Formulario 3.....	294
Ilustración 166 Formulario 4.....	294
Ilustración 167 Formulario 5.....	295

Listado de Tablas

Tabla 1	Coordenadas de delimitación del humedal Laguna de Salcedo.....	22
Tabla 2	Legislación de Humedales.....	27
Tabla 3	Clasificación de los Humedales.....	31
Tabla 4	Estado del arte.....	36
Tabla 5	Valores máximos permitidos para los parámetros fisicoquímicos en la calidad del agua de acuerdo al Decreto 475 de 1998.....	40
Tabla 6	Especies de flora 1 Humedal Laguna de Salcedo.....	85
Tabla 7	Especies de flora 2 Humedal Laguna de Salcedo.....	86
Tabla 8	Especies de flora 3 Humedal Laguna de Salcedo.....	87
Tabla 9	Especies de flora 4 Humedal Laguna de Salcedo.....	87
Tabla 10	Especies de aves con prioridad de conservación en la región 1.....	90
Tabla 11	Especies de aves con prioridad de conservación en la región 2.....	90
Tabla 12	Especies de aves con prioridad de conservación en la región 3.....	91
Tabla 13	Especies de aves con prioridad de conservación en la región 4.....	93
Tabla 14	Especies de aves con prioridad de conservación en la región 5.....	95
Tabla 15	Especies de mamíferos con prioridad de conservación en la región.....	95
Tabla 16	Especies de anfibios presentes en la región.....	96
Tabla 17	Especies de anfibios presentes en la región.....	98
Tabla 18	Especies de reptiles presentes en la región.....	98
Tabla 19	Especies de reptiles presentes en la región.....	99
Tabla 20	Especies de reptiles presentes en la región.....	101
Tabla 21	Especies de peces presentes en la región.....	101
Tabla 22	Predios en el humedal laguna de Salcedo.....	104
Tabla 23	Propietarios de los predios colindantes con el humedal laguna de Salcedo.....	105
Tabla 24	Coberturas identificadas en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo	124
		14

Tabla 25 Perfil vegetación secundaria alta Humedal La Laguna de Salcedo.....	129
Tabla 26 Perfil vegetación secundaria baja Humedal La Laguna de Salcedo.....	130
Tabla 27 Perfil vegetación acuática y litoral del Humedal La Laguna de Salcedo.....	131
Tabla 28 Caracterización vegetal del Humedal La Laguna de Salcedo.....	132
Tabla 29 Índice de predominio fisionómico (IPF) de la vegetación en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	134
Tabla 30 Especies de interés y amenazadas en el Humedal La Laguna de Salcedo y su área de influencia.....	136
Tabla 31 Insectos identificados en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	139
Tabla 32 Insectos identificados en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	140
Tabla 33 Insectos identificados en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	142
Tabla 34 Especies de anfibios y reptiles registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	145
Tabla 35 Especies de anfibios y reptiles registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	146
Tabla 36 Especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	149
Tabla 37 Especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	150
Tabla 38 Estado de conservación, endemismo y otros aspectos de las especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	152
Tabla 39 Estado de conservación, endemismo y otros aspectos de las especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo.....	152
Tabla 40 Valores máximos permitidos para los parámetros fisicoquímicos en la calidad del agua de acuerdo al Decreto 475 de 1998.....	157
Tabla 41 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo.....	160
Tabla 42 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo.....	162
Tabla 43 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo.....	164
Tabla 44 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo.....	166
Tabla 45 Condiciones ambientales de campo del Humedal La Laguna de Salcedo y No. de muestras.....	168
Tabla 46 Población agrupada por edades en la Vereda Salcedo de Apulo.....	182

Tabla 47 Población de la Vereda Salcedo agrupada por sexo.....	183
Tabla 48 Población estudiante de la Vereda Salcedo.....	183
Tabla 49 Calidad educativa Apulo Cundinamarca.....	184
Tabla 50 Número de viviendas Vereda Salcedo.....	185
Tabla 51 NBI Municipio de Apulo Cundinamarca.....	188
Tabla 52 LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA - COLOMBIA.....	216
Tabla 53 Coordenadas obtenidas con el GPS para la delimitación del humedal.....	239
Tabla 54 Coordenadas obtenidas con el GPS para la delimitación del humedal.....	247
Tabla 55 Grado de erosionabilidad del sendero de acuerdo a las pendientes.....	253
Tabla 56 Dificultad del sendero en el humedal de acuerdo a la pendiente en el recorrido.....	253
Tabla 57 Tabla de valoración, criterios de la capacidad de manejo.....	256
Tabla 58 Calculo factores de corrección de la Capacidad de Manejo.....	257
Tabla 59 Capacidad de carga turística Humedal laguna de Salcedo.....	258
Tabla 60 Cotización general con eco maderas plásticas 2023.....	266
Tabla 61 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY.....	267
Tabla 62 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY.....	268
Tabla 63 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY.....	271
Tabla 64 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY.....	272
Tabla 65 Cotización expresión grafica.....	277
Tabla 66 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY.....	279
Tabla 67 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY.....	280

 <p>Alcaldía Municipal</p>	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	---	---	---

1 GLOSARIO

Descripción: Los humedales son zonas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos que poseen una profundidad baja. Suelen encontrarse en llanuras inundadas muy próximas a ríos o lagos que les proveen líquido, también existen humedales que parecen aislados y en estos casos están conectados a aguas subterráneas (Idrobo, 2018).

Tipos de humedales: Estos ecosistemas varían significativamente entre sí debido a características particulares de cada región como el clima, relieve y vegetación. Es posible identificar seis tipos principales de humedales según el Centro Regional Ramsar como: Marinos, estuarios, lacustres, palustres, ribereños y artificiales (Alcaldía de popayan, 2016).

Función ecológica de los humedales: Los humedales urbanos son ecosistemas que contribuyen a que las ciudades sean ambientes más agradables para vivir, adicionalmente reducen el riesgo de inundaciones, suministran agua potable, filtran desechos, mejoran el paisaje proporcionando zonas verdes urbanas y son el hogar de gran variedad de especies animales y vegetales. Entre los servicios que prestan son el ciclo hidrológico y la regulación de emisiones a la atmósfera (CRC. Cauca, 2010). Dichos ecosistemas están siendo intervenidos cambiando su uso por suelos agrícolas o ganaderos, también son utilizados como botaderos a cielo abierto, sometidos a construcciones ilegales, y estas actividades afectan la cantidad y calidad de agua de los mismos (Medina, 2005).

Amenazas de los humedales: Los humedales están siendo amenazados por la contaminación, alteraciones tanto de la calidad del agua, el clima provocados por el cambio climático, adicionalmente la llegada de especies invasoras que perturban las cadenas alimentarias naturales, el cambio de uso de suelo, la expansión urbana, la deforestación, las quemaduras circundantes, descargas de aguas residuales domiciliarios e industriales (Castellanos, 2006).

Biodiversidad en los humedales: Cuando las condiciones ecológicas de los humedales no han sufrido alteraciones, existen una compleja red trófica; la base de esta tal red se apoya en la presencia de grupos de fauna silvestre que aprovechan la acogida de refugio y concentración constante de alimento en la zona (Vejarano, 2003).

Fauna: La fauna silvestre de los humedales es quizá una de las más ricas y variadas de los ecosistemas. Los innumerables microhabitat, la enorme productividad primaria y los nutrientes que por él circulan. Los animales que habitan en los humedales tienen diversos mecanismos para adaptarse a ellos destacándose así ciertas especies de aves e insectos, quienes los toman como su medio de crecimiento, reproducción y alimentación (Hernández, 2009).

Aves: Dentro de los humedales uno de sus componentes importantes se destaca las aves, que hacen uso de estos ecosistemas durante una parte del año y determina una etapa de su ciclo anual, como la nidificación y cría. Muchas especies desarrollan adaptaciones morfológicas y fisiológicas para hacer uso de los humedales (Ramsar, 2010).

Flora: La composición florística es otro aspecto biótico para resaltar, los tipos de vegetación más frecuente son: plantas flotantes, plantas arraigadas en el fondo del agua, hierbas de orilla como los juncos y algunas especies de árboles y arbustos, una característica importante de preservación y conservación (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2012).

Plan de Manejo Ambiental: Un Plan de Manejo Ambiental son las actividades que permiten realizar la evaluación de impacto de un determinado lugar, con el fin de dirigir programas para prevenir, mitigar y compensar impactos al medio ambiente a causa de la intervención antrópica. Dichos planes de manejo tienen fases de seguimiento, monitoreo y contingencia. Estos programas tienen que tener en cuenta antecedentes y la caracterización socioeconómica, biológica y biofísica (Claros, 2010). Se busca con los Planes de Manejo Ambiental una herramienta estratégica para el cuidado de los Humedales a través de programas de prevención, mitigación y recuperación de los mismos en pro de su conservación.

Objetivo del Plan de Manejo Ambiental: El PMA busca eliminar o mitigar, progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos causados por una actividad en desarrollo, aplicando prioritariamente actividades de prevención de la contaminación. Esto se relaciona con la problemática ambiental en el área de influencia de la actividad productiva, lo cual se debe remarcar en esta parte (J. Calambas, 2015).

Identificación y evaluación de impactos y riesgo ambientales: Se identifican las actividades que generan impactos y las medidas de mitigación, prevención y recuperación a implementar a través de las acciones propuestas. En este apartado permite reconocer, describir y evaluar los impactos ambientales, que genera o puede generar la obra o actividad sobre el ambiente. Para ello, es necesario determinar las posibles acciones que puedan ocasionar algún cambio al ambiente (CRC. Cauca, 2010).

Sistema de indicadores: Los indicadores corresponden a parámetros e índices que permiten evaluar la calidad de los principales elementos ambientales afectados por las actividades humanas, así como sobre la cantidad y calidad de recursos naturales seleccionados. Un sistema deberá tener indicadores ambientales que permitan evaluar el estado del medio ambiente y detectar anticipadamente las condiciones y tendencias de cambio (J. Calambas, 2015).

Caracterización social y ambiental: La caracterización social y ambiental se realiza con el fin de visualizar las problemáticas que aquejan a las comunidades en cuanto a tensiones, causas, efectos y posibles estrategias de mitigación. Esto se realiza mediante la recolección, procesamiento, análisis y difusión de información sobre un determinado grupo de población priorizado, su entorno social y ambiental, complementario a la existente, que sea requerida para la implementación efectiva de una estrategia definida (B. Aranda, 2001).

Caracterización biológica: La caracterización biológica se realiza por medio de bioindicadores de especies o grupos que poseen la capacidad de funcionar como factores ambientales por su presencia o ausencia en un determinado espacio, logrando con ello indicar la situación actual del lugar (Ministerio Medio Ambiente Bogota, 2010).

Bioindicadores: Son un grupo de especies que poseen rangos en relación a uno o más factores ambientales, y su presencia o ausencia indican una situación particular del ambiente como es el caso de los invertebrados que han logrado determinar cambios estructurales de los ecosistemas (J. Calambas, 2015).

Plan de acción: Un plan de acción es el proceso de planificación de las acciones necesarias para dar cumplimiento a los objetivos planteados, los planes deben tener en cuenta factores de duración, programas, proyectos, plan de trabajo anual, examen anual y revisión (Ramsar, 2015).

2 INTRODUCCION

El presente documento, expone el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Laguna de Salcedo de la vereda Salcedo del Municipio de Apulo Cundinamarca, en la provincia del Tequendama, este documento se formula de acuerdo a lo establecido en la resolución 196 de 2006, la cual es la guía técnica para la formulación de planes de manejo ambiental para humedales en Colombia y siguiendo los principios de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia.

Dada la importancia que tiene el agua para el sostenimiento de la vida en el planeta, es fundamental prestar especial atención a los ecosistemas estratégicos denominados Humedales, ya que albergan gran diversidad de flora y fauna, brindan funciones, servicios y productos ecosistémicos, que dan equilibrio al funcionamiento de la biosfera.

Debido a la fuerte presión que sufren los humedales, están desapareciendo a nivel mundial, como respuesta a esto se creó el convenio RAMSAR, en el cual los países vinculados se comprometen a la conservación de los humedales a través de diversas líneas de trabajo, en cada nueva reunión se exponen las problemáticas, conflictos, oportunidades y avances obtenidos como resultado la gestión articulada internacionalmente.

Colombia presenta cerca de 20.000.000 de hectáreas de humedales representados por ciénagas, pantanos y turberas, madres viejas, lagunas, sabanas y bosques inundados, los cuales proveen múltiples bienes y servicios para el desarrollo de las actividades económicas, así como a las comunidades locales (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, POLITICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA, 2001, PAG 4).

Sin embargo, y a pesar del creciente entendimiento sobre sus valores, atributos y funciones, los humedales son en la actualidad uno de los ecosistemas más amenazados por diferentes actividades antrópicas y, en donde estos ecosistemas fueron o son representativos, están siendo destruidos y/o alterados sin tener en cuenta que los impactos ambientales derivados de esta intervención pueden tener efectos de largo plazo que afecten la calidad de vida de la población y del ambiente en general. Uno de los principales factores de riesgo es la ignorancia que aún hoy en día existe sobre la importancia de sus valores, atributos y funciones. Como resultado, estos ecosistemas presentan fuertes procesos de deterioro por diversos factores como agricultura intensiva, urbanización, contaminación y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico. Así mismo, la falta de una planificación adecuada y la utilización de técnicas inapropiadas de manejo ha repercutido también en la afectación a estos sistemas (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, POLITICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA, 2001, PAG 4-5).

Para el caso del Humedal Laguna de Salcedo, este ha sufrido procesos de alteración en su estructura ecológica, lo que ha causado deterioro en la salud del ecosistema, esta situación se ve reflejada en la reducción de biodiversidad, la alteración en la calidad del agua y el cambio de cobertura vegetal, los procesos de alteración que ha sufrido han sido constantes y progresivos a través del tiempo, evidenciando históricamente la presión ejercida por actividades de ganadería y agricultura.

Debido a que el humedal colinda con predios privados, históricamente se han desarrollado actividades agropecuarias en su ronda de protección, lo que le ha convertido en un agroecosistema inadecuadamente manejado, sin embargo, es posible recuperar las condiciones óptimas para la buena salud del ecosistema del humedal, a través de la concertación con los propietarios de los predios y la gestión pública; se logrará el aprovechamiento sostenible del humedal, desde todas las dimensiones del desarrollo sostenible, que comprenden el aspecto ambiental, social y económico.

En materia municipal, con el acuerdo No. 004 del 2014 emitido por concejo del municipio de Apulo, se declara el Humedal Laguna de Salcedo como área de protección ambiental, reconociendo la importancia ecológica de este ecosistema estratégico:

“ARTÍCULO 1°.- ADOPCIÓN. Declarar como área de protección ambiental la Laguna de Salcedo, localizada en la vereda Salcedo al noreste de Apulo (N 4°32’9” / W 74°36’34”), en inmediaciones del cerro Copó, a 4.4 Km de la cabecera municipal” (CONCEJO MUNICIPAL DE APULO, ACUERDO 004, 2014, PAG 3).

Tabla 1 Coordenadas de delimitación del humedal Laguna de Salcedo

Coordenadas Planas de Gauss Kruger Datum Magna Laguna de Salcedo-Municipio de Apulo		
Punto	X	Y
1	940946,0858	993419,4762
2	940963,5743	993402,1757
3	940966,0757	993380,8991
4	940971,0753	993342,1526
5	940985,5273	993312,6946
6	941000,5307	993280,4513
7	940986,3553	993247,9929
8	940959,9958	993216,4851
9	940906,3082	993179,5632
10	940864,124	993179,8537
11	940843,8293	993208,3902
12	940836,458	993238,1687
13	940830,7776	993273,4567
14	940827,0408	993302,2795
15	940835,2303	993344,5749
16	940864,8631	993389,3538
17	940905,8837	993408,2053

Fuente: Acuerdo 004 de 2014 Concejo de Apulo

ARTÍCULO 2°.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN. De acuerdo a los valores ambientales identificados en el área contemplada dentro del artículo 1° del presente Acuerdo, los objetivos de conservación del área de protección ambiental municipal “Laguna de Salcedo” apuntan a:

- Preservar los componentes, estructura y función de los ecosistemas subandinos y acuáticos.
- Proteger la fauna y flora característica de estos ecosistemas, junto con sus especies endémicas.
- Restaurar y proteger los bienes y servicios ambientales prestados por la zona a las comunidades rurales y urbanas del municipio de Apulo y a las áreas adyacentes.
- Fortalecer y mantener la calidad, cantidad y regularidad de los flujos físicos y bióticos generados en el área de la microcuenca Laguna de Salcedo.
- Proteger los bosques y otras coberturas nativas de porte leñoso, junto con los servicios ambientales derivados de los mismos.

f) Restaurar y proteger los valores naturales, arqueológicos, históricos y paisajísticos de la zona, como patrimonio e identidad cultural del municipio y de la región, y como oportunidad de desarrollo sostenible para procesos locales y regionales.

g) Mejorar los espacios de recreación pasiva y de esparcimiento para la contemplación del paisaje natural y construido de la zona, con el fin de fomentar su apropiación y disfrute.

h) Recuperar las zonas deterioradas y degradadas al interior de la microcuenca, así como contrarrestar las dinámicas socioeconómicas que causan estos efectos.

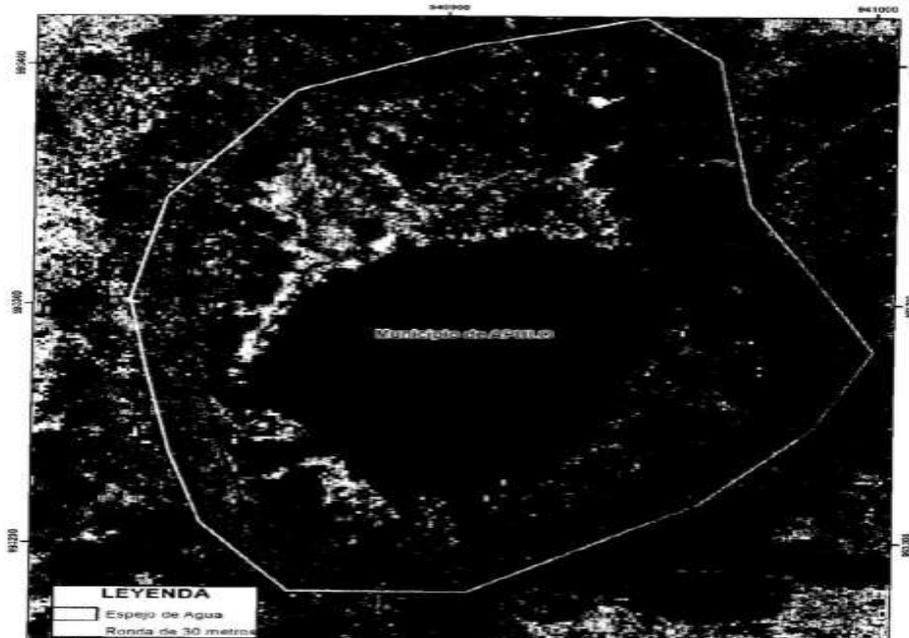
i) Fomentar la investigación científica y aplicada, con el fin de construir un marco metodológico sólido para la planificación del territorio.

j) Fortalecer la educación ambiental, con el fin de facilitar la interlocución entre la comunidad y las instituciones, así como lograr cambios voluntarios positivos de actitud hacia la conservación de la reserva (CONCEJO MUNICIPAL DE APULO, ACUERDO 004, 2014, PAG 3 y 4).

A partir de este reconocimiento se ha avanzado en el camino de la recuperación y conservación ambiental del humedal. A la fecha han pasado 8 años, en los cuales gracias a la gestión del Área de Desarrollo Ambiental y Agropecuario (ADAA) se han reducido y mitigado los impactos generados sobre el ecosistema, sin embargo, se siguen presentando problemáticas, las cuales son descritas en el desarrollo del documento, así como sus correspondientes oportunidades de mejora.

En el acuerdo 004 de 2014, no se anexa un mapa de delimitación del mismo, pero se logró encontrar una delimitación realizada en el año 2012 dentro del informe técnico 125, emitido por la Corporación Autónoma Regional (CAR).

Ilustración 1 Delimitación del humedal, realizada por la CAR en el año 2012



Fuente: Informe técnico 125 CAR 2012

Con información primaria recolectada y generada se desarrollaron las etapas de la formulación del Plan de Manejo Ambiental teniendo como referente los parámetros establecidos por la resolución 196 de 2006 y siguiendo la estructura planteada en la mencionada Resolución, así: el preámbulo, la descripción, la evaluación, la zonificación, la definición de los objetivos y el establecimiento del plan de acción.

Cada etapa del proceso, desglosa información fundamental para la toma de decisiones desde el ámbito del ordenamiento territorial, con la óptica del desarrollo sostenible, este Plan de Manejo Ambiental (PMA) además de definir la adecuada gestión para el humedal, será un elemento clave para el ordenamiento territorial del municipio al reconocer algunos recursos naturales disponibles y su adecuado aprovechamiento para no comprometer las necesidades de las generaciones futuras.

Como parte del impacto positivo proyectado, se espera que se realice una nueva declaratoria de área de protección ambiental del Humedal Laguna de Salcedo, incorporando toda la información aquí recopilada, la cual genera variaciones respecto al área del humedal, los usos del suelo y las actividades compatibles, entre otras.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Formular el Plan de Manejo Ambiental para el humedal Laguna de Salcedo en el municipio de Apulo Cundinamarca.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

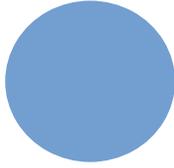
- Realizar el levantamiento de información teniendo en cuenta todas las posibles fuentes de información fiable.
- Realizar la caracterización física, ecológica, socioeconómica y cultural del humedal de Salcedo.
- Realizar la evaluación física, ecológica, socioeconómica y cultural del humedal.
- Establecer programas ambientales, con sus respectivos proyectos e indicadores de gestión, para la conservación y el aprovechamiento sostenible del ecosistema.

4 JUSTIFICACION

De acuerdo al concepto de La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, debido a las características medio ambientales, la iniciativa de conservación y el interés político y privado, se considera pertinente el establecimiento de la Laguna de Salcedo como área dedicada exclusivamente a la conservación de los recursos naturales, por ser considerados de importancia estratégica e integridad ecológica para el municipio de Apulo (CAR, 2012).

Gracias al acuerdo No. 004 de 2014 se declaró la Laguna de Salcedo como área de protección ambiental. Con base en este instrumento, se inicia la ruta para planificar adecuadamente el ordenamiento municipal teniendo como referencia el eje ambiental, que permita lograr el desarrollo sostenible, sin embargo, hasta el momento no se contaba con una herramienta concisa que trace el camino a seguir y los puntos de referencia para evaluar el avance de la gestión ambiental, a pesar de que se debió realizar el documento en año siguiente a la expedición del acuerdo.

ARTÍCULO 4º - PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. *El municipio de Apulo, con el apoyo técnico de la CAR, formulará el Plan de Manejo Ambiental del área de protección ambiental municipal de la "Laguna de Salcedo", dentro de los doce (12) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente acuerdo, el cual debe ser adoptado por el consejo municipal a través de acto administrativo (CONCEJO MUNICIPAL DE APULO, ACUERDO 004, 2014, PAG 4).*

	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	---	---	---

Para cumplir la normatividad vigente, conservar el ecosistema e impulsar la economía rural en torno a la recreación pasiva, se formula este Plan de manejo ambiental.

ARTÍCULO 5°.- RÉGIMEN DE USOS. *Hasta tanto se adopte el Plan de Manejo Ambiental de la reserva, la zona declarada como tal se sujetará al siguiente régimen de usos:*

Uso principal: Forestal protector.

Usos compatibles: Investigación científica y recreación pasiva

Usos condicionados: Infraestructura de servicios públicos domiciliarios, infraestructura de servicios de seguridad ciudadana. Usos prohibidos: Se consideran prohibidos, aquellos usos no previstos como principales, compatibles o condicionados (CONCEJO MUNICIPAL DE APULO, ACUERDO 004, 2014, PAG 4).

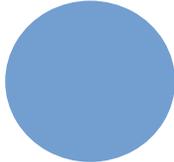
Dentro de la zonificación y determinación de usos propuestos en el acuerdo no se evidencia claramente los usos prohibidos, lo que dificulta la conservación de este ecosistema estratégico, y dejando en evidencia la necesidad de analizar profundamente el régimen de usos y proponer el establecimiento concreto de los posibles usos del suelo en el área donde se encuentra ubicado el Humedal Laguna de Salcedo. De acuerdo a esto se definirá Plan de Manejo de la Laguna de Salcedo desde la óptica integral del desarrollo sostenible, sin afectar la flora y fauna existente, garantizando el goce ecoturístico del lugar y concertando la participación de la comunidad en los procesos de conformación del documento técnico para el manejo de la Laguna de Salcedo.

Así mismo, el evidente deterioro ambiental del humedal “Laguna de salcedo” ha sido fuente de preocupación de las comunidades vecinas, autoridades municipales y entes regionales, por ende, es de vital importancia no escatimar esfuerzos para la restauración y conservación del humedal, debido a la relevancia ecológica, social e histórica que tiene la Laguna de Salcedo para el municipio de Apulo, se evidencia que es necesaria la generación de un proceso colectivo de culturización ambiental, a través de la educación para la conservación y el aprovechamiento sostenible del ecosistema.

5 MARCO NORMATIVO

Tabla 2 Legislación de Humedales

ALCANCE	TIPO	AÑO	OBJETO
INTERNACIONAL	Convención RAMSAR	1971	Resalta la importancia de los humedales a nivel internacional como hábitat de aves acuáticas.
NACIONAL	Decreto 2811	1974	Por el cual se dicta el código de los recursos naturales y protección del medio ambiente.
NACIONAL	Decreto 1541	1978	Establece los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos como aguas de dominio público.
NACIONAL	Ley 99	1993	Regulación de la conservación, preservación, uso, manejo del medio ambiente, de los recursos naturales renovables en zonas marinas y costeras, además de ecosistemas hídricos continentales.
NACIONAL	Ley 165	1994	Política nacional de biodiversidad por medio de la cual se aprueba el convenio sobre diversidad biológica (Rio de Janeiro 1992)
NACIONAL	Ley 357	1997	Por el cual se adopta la conservación de RAMSAR (Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas).
NACIONAL	Política Nacional de Humedales (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE CONSEJO NACIONAL AMBIENTAL)	2001	ESTRATEGIAS PARA SU CONSERVACIÓN Y USO RACIONAL
NACIONAL	Resolución 0196 (MAVDT)	2006	Guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales en Colombia.
NACIONAL	Resolución 1128 (MAVDT)	2006	Establecimiento de manejo de humedales.
NACIONAL	Resolución 196	2010	Por el cual se adopta la formulación de planes de manejo de humedales en Colombia.
NACIONAL	Resolución 0157 (MAVDT)	2014	Reglamentación del uso sostenible, conservación y manejo de humedales.
REGIONAL	Acuerdo No.16 (CAR)	1998	Por el cual se expiden determinantes ambientales para la elaboración de los planes de

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

ALCANCE	TIPO	AÑO	OBJETO
MUNICIPAL	Acuerdo No. 008	2000	ordenamiento territorial Por el cual se adopta el esquema de ordenamiento territorial, se clasifican y determinan usos del suelo y se establecen los sistemas estructurantes.
MUNICIPAL	Acuerdo No. 004	2014	Por medio del cual se declara como área de protección ambiental la laguna de salcedo, localizada en el municipio de Apulo, y se dictan otras disposiciones .

Fuente: Elaboración propia 2022

5.1 MARCO TEORICO

Los humedales son un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta el país y se constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. Dentro del ciclo hidrológico juegan un rol crítico en el mantenimiento de la salud y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y las aguas costeras, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL , POLÍTICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA, 2001, PAG 4).

Debido al deterioro ambiental que están sufriendo los ecosistemas estratégicos de los humedales, a nivel mundial se ha generado el adelantamiento de medidas para su conservación, sin embargo, es necesario la articulación de todos los actores involucrados, teniendo en cuenta todas las variables que puedan influir en el proceso de recuperación y conservación ambiental de un humedal.

La capacidad de alcanzar los objetivos de uso racional y conservación de los humedales resultará afectada siempre en algún grado por diversos factores, como tendencias, restricciones y obligaciones y, de hecho, por todo aquello que haya influido, influya o pueda influir en los rasgos del sitio donde se fijan objetivos. Es esencial determinar todos los factores importantes y que se examine su impacto en el sitio, sobre todo en sus características ecológicas (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, RESOLUCION 0196 2006, PAG 5).

La conservación de los humedales es responsabilidad y un derecho de todos, desde la educación ambiental se crean las bases para el conocimiento de la riqueza natural y así mismo el sentido

de pertenencia para contribuir al cuidado del medio ambiente, por ello, la participación por parte de las comunidades vecinas a los humedales para desarrollar las medidas más efectivas en el marco de la gestión pública para la conservación de estos sitios de gran importancia ecológica, social y económica, haciendo uso eficiente de los recursos naturales, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, es una necesidad evidente en el territorio.

5.2 PRESCRIPCIONES RAMSAR

La Convención de RAMSAR es el único convenio mundial dedicado a impulsar la conservación de estos ecosistemas específicos y su biodiversidad los ha definido con los términos más amplios posibles, rescatándose. "como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, saladas o salobres, incluidas las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" Poco reconocidos y desaprovechados hasta hace algunas décadas, a los Humedales se los consideraba solo como apostadero de aves en tránsito o migratorias, hoy cobra relevancia al comprenderse su dinámica. Pero muchos de estos sistemas colapsan o se degradan como resultado de la deforestación, erosión o pérdida de suelos (Erika Josefina, 2011).

Los humedales presentan una gran variedad entre sí, generando diferentes tipos de hábitat para la flora y fauna presente, el desconocimiento del valor intrínseco que poseen los humedales genera dinámicas perturbadoras para estos ecosistemas, sin embargo, como resultado de los estudios adelantados a nivel mundial, se posee una aproximación al conocimiento funcional de los humedales, levantando información para la creación de conciencia y conservación ambiental.

A pesar de ser tan diversos estos ecosistemas acuáticos y albergar diferentes tipos de flora y fauna, también poseen similitudes que se han evidenciado a partir de los resultados obtenidos en los ejercicios académicos e institucionales para el levantamiento de información y toma de decisiones. Todos los humedales comparten una propiedad primordial: el agua juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. La predominancia del agua diferencia a los humedales de los ecosistemas terrestres, varían mucho tanto en el tiempo como en el espacio. Esto tiene efectos importantes sobre la diversidad biológica que los habita, que debe desarrollar adaptaciones para sobrevivir a estos cambios que pueden llegar a ser muy extremos, por ejemplo, ciclos hidrológicos de gran amplitud con períodos de gran sequía y períodos de gran inundación; La categoría biológica de humedal comprende zonas de propiedades geológicas diversas: ciénagas, esteros, marismas, pantanos, turberas, así como las

zonas de costa marítima que presentan anegación periódica por el régimen de mareas (manglares) (Erika Josefina, 2011).

Según el artículo 1 del párrafo 1 de la convención RAMSAR, se consideran humedales, como:

"las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Ramsar, 2010).

Así mismo, contenido en el artículo 2 del párrafo 1, se estipula que,

"podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal" (Ramsar, 2010).

5.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS HUMEDALES

- Los humedales son considerados áreas de transición o cambio progresivo entre los sistemas acuáticos y terrestres, es decir, **ecosistemas mixtos**.
- Constituyen **zonas de inundación**, de manera que pueden ser temporales o permanentes.
- Las aguas de los humedales pueden ser aguas estancadas, corrientes, agua dulce, salobre o salada, incluyendo aquellas áreas marinas cuya profundidad en marea baja es menor de seis metros.
- El límite de cualquier humedal queda determinado por el tipo de **vegetación hidrófila** (con buena predisposición al agua) que aparece en el terreno, de manera que, al cambiar el tipo de vegetación por otra no hidrófila, podremos distinguir cómo el ecosistema de humedal termina y da comienzo a otro ecosistema de ambiente exclusivamente terrestre.
- Los humedales son el hábitat ideal para una **gran variedad de especies**, entre las que destacan las aves migratorias que llegan a los humedales de todo el mundo para alimentarse, así como mamíferos, anfibios, reptiles, y por supuesto, peces e insectos, que eligen las aguas de los humedales como refugio (Roldán, 2022).

5.2.2 LAS FUNCIONES DEL HUMEDAL

Aparte de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para muchos seres vivos, es que actúan como filtradores naturales de agua, esto se debe a que sus plantas hidrófitas, gracias a sus tejidos, almacenan y liberan agua, y de esta forma hacen un proceso de filtración.

Antiguamente los humedales eran drenados por ser considerados una simple inundación de los terrenos, pero hoy en día se sabe que los humedales representan un gran ecosistema y se los valora más (Erika Josefina, 2011).

Los humedales desempeñan funciones tales como el control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas, protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos y nutrientes, mitigación del cambio climático, depuración de las aguas y reservorio de biodiversidad. Además brindan numerosos productos valiosos para la sociedad, tales como fruta, pescado, crustáceos, animales silvestres, resinas, madera de construcción, leña, fibras, cañas y paja para construir techos y trenzar, forraje para animales, etc. (Erika Josefina, 2011).

5.2.3 TIPOS DE HUMEDALES

Los humedales se clasifican, en primer lugar, según el tipo de agua de la que están compuestos, existiendo así humedales de agua dulce y humedales salados o salobres. A su vez, los humedales pueden ser naturales o bien artificiales (creados por el ser humano). De esta forma, los diferentes tipos de humedales que existen se engloban en los siguientes grupos (Roldán, 2022):

- **Humedales fluviales o ribereños:** son naturales y dulceacuícolas, formados por ríos, arroyos y cascadas.
- **Lacustres:** lagos y lagunas naturales de agua dulce.
- **Palustres tropicales:** incluye manantiales, oasis, bosques pantanosos, selvas inundables, ciénagas y pantanos permanentes o estacionales. Todos ellos de origen natural y de agua dulce.
- **Humedales marinos:** estos humedales naturales de agua salada incluyen todo ambiente de aguas marinas someras, así como playas rocosas, de arena y de grava.
- **Estuarios:** las aguas saladas estuarinas de origen natural forman a veces pantanos de agua salada y áreas de manglares.
- **Humedales lacustres/palustres de agua salada:** incluye lagos y lagunas costeras salobres de origen natural.
- **Humedales artificiales:** estos humedales son el resultado de obras antrópicas realizadas con el objetivo de almacenar o controlar cierto volumen de agua, como son los embalses y las presas (Roldán, 2022).

Tabla 3 Clasificación de los Humedales

AMBITO	Sistema	Subsistema	Clase	Subclase
MARINO Y	Marino	Submareal		Aguas marinas someras

COSTERO			Lecho acuático	Lecho marino
			Arrecife	Arrecifes de coral
		Intermareal	Roca	Playas rocosas
			No consolidado	Playas de arena y grava
	Estuario	Submareal		Aguas estuarinas
		Intermareal	No consolidado	Planos lodosos intermareables
			Emergente	Pantanos salados
	Lacustre / Palustre	Permanente / Estacional	Boscoso	Manglares
				Lagunas salinas y salobres
				Lagunas costeras dulces
INTERIOR	Fluvial	Perenne		Ríos / Arroyos permanentes
			Emergente	Deltas interiores
				Ríos / Arroyos intermitentes
		Intermitente	Emergente	Planicies inundables
	Lacustre	Permanente		Lagos dulces permanentes
		Estacional		Lagos dulces estacionales
		Permanente / Estacional		Lagos y pantanos salinos permanentes / estacionales
	Palustre	Permanente	Emergente	Pantanos y ciénagas dulces permanentes
				Turberas abiertas
				Humedales alpinos y de tundra
		Arbustivo	Pantanos arbustivos	
		Boscoso		Bosque pantanoso dulce
				Turbera boscosa
Estacional	Emergente	Ojos de agua, oasis		
Geotérmico			Ciénaga estacional dulce	
			Humedales geotérmicos	

Fuente: Elaboración propia 2023, a partir de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia 2001

5.2.4 IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS HUMEDALES

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan diversas funciones como control de inundaciones, puesto que actúan como esponjas almacenando y liberando lentamente el agua de lluvia; protección contra tormentas; recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y

nutrientes; recreación y turismo. La relación del suelo, el agua, las especies animales, los vegetales y los nutrientes permiten que los humedales desempeñen estas funciones y generen vida silvestre, pesquería, recursos forestales, abastecimiento de agua y fuentes de energía. La combinación de estas características permite que los humedales sean importantes para la sociedad (Erika Josefina, 2011).

Entre los procesos hidrológicos que se desarrollan en los humedales se encuentra la recarga de los acuíferos, cuando el agua acumulada desciende a las capas subterráneas. Ayudan a la mitigación de las inundaciones, controlan la erosión del suelo. Estabilizan los terrenos mediante el mantenimiento de drenaje y el control de sedimentación en las zonas costeras. La retención, transformación de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas. Actúan como zona de amortiguamiento contra contaminantes en el agua y absorben nitrógeno y fósforo provenientes de fertilizantes agrícolas. Por otro lado, sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitat crítico para especies migratorias, amenazadas o en peligro de extinción. Muchas especies de peces de importancia económica, pasan parte del ciclo de vida en los humedales, especialmente los manglares y las praderas marinas, antes de llegar al arrecife de coral (Erika Josefina, 2011).

5.2.5 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS HUMEDALES

Los beneficios de los humedales pueden ser agrupados en seis categorías fundamentales:

- 1) Importancia hídrica.
- 2) Fuente de recursos y energía.
- 3) Retención de sedimentos y protección.
- 4) Transporte.
- 5) Recreación y turismo.
- 6) Importancia ecológica.

5.2.6 IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES

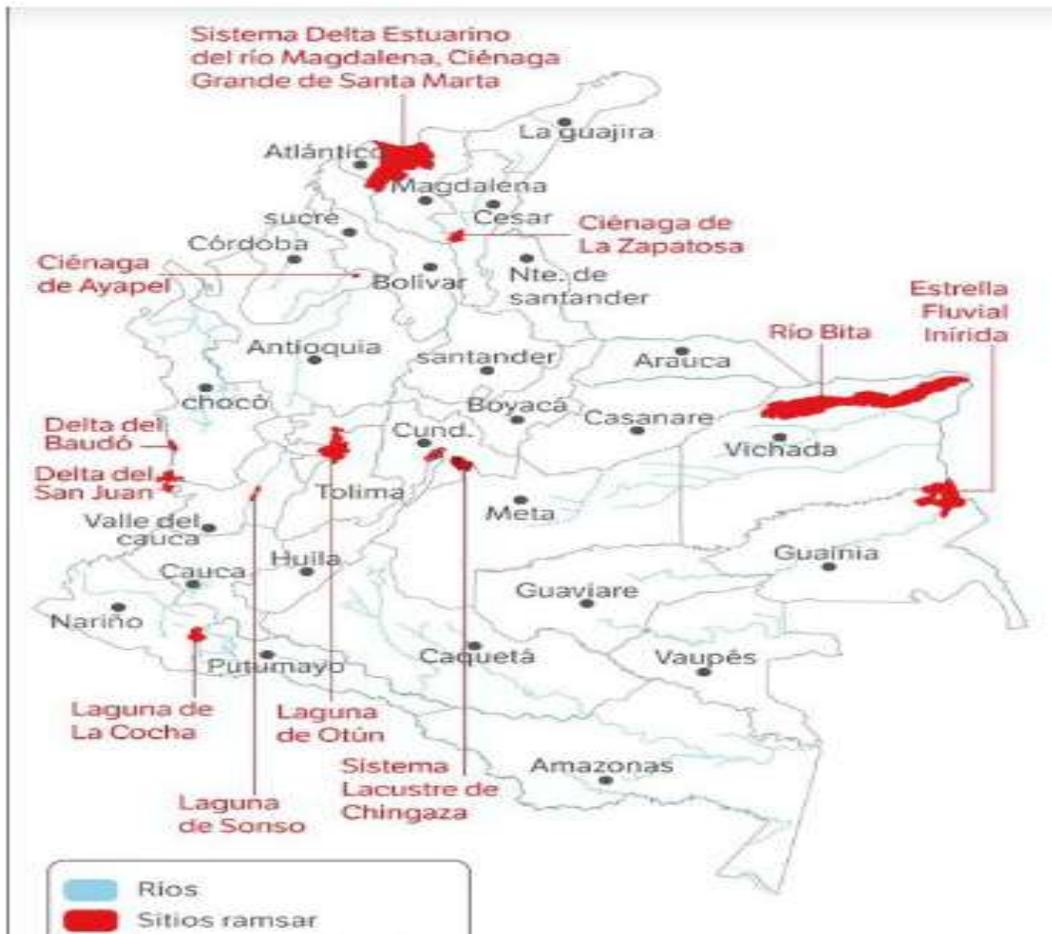
El agua y los humedales han desempeñado tradicionalmente un papel clave para la vida humana y han sido críticos para el desarrollo y la supervivencia de las comunidades humanas a lo largo de la historia. Los desastres ambientales recientes – inundaciones, deslizamientos de tierras y tormentas cuya causa estriba en muchos casos en prácticas no sostenibles de uso de la tierra –

demuestran que la vida humana depende del mantenimiento de los ecosistemas naturales. Los humedales son ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan (Erika Josefina, 2011).

5.2.7 HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL RAMSAR EN COLOMBIA

1. Sistema Delta estuario del río Magdalena, Ciénaga grande de Santa Marta
2. Laguna de la Cocha
3. Delta del río San Juan y el Delta del río Baudó
4. Complejo de Humedales Laguna del Otún
5. Sistema Lacustre de Chingaza
6. Estrella Fluvial Inírida
7. Complejo de Humedales del Alto Rio Cauca Asociado a la Laguna del Sonso
8. Laguna de Sonso
9. Sistema cenagoso de Ayapel
10. Complejo de humedales de la Cuenca del río Bitá
11. Complejo Cenagoso de la Zapatosa

Ilustración 2 Humedales RAMSAR en Colombia



Fuente: EL Tiempo 5/Nov/2022

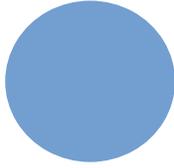
5.2.8 COMPROMISOS ASUMIDOS POR LOS PAÍSES QUE ADHIEREN A LA CONVENCION DE RAMSAR

- Designar humedales para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (lista de Ramsar) y asegurar el mantenimiento de las características ecológicas de cada uno de estos "Sitios Ramsar". La selección de sitios se basa en criterios ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos, hidrológicos.
- Promover el uso racional de todos los humedales de su territorio mediante la planificación nacional del uso del suelo.
- Promover la capacitación en materia de investigación, manejo y uso racional de los humedales.
- Celebrar consultas con otras Partes acerca de la aplicación de la Convención, principalmente con respecto a los humedales compartidos.

5.3 ESTADO DEL ARTE

Tabla 4 Estado del arte

Título del Documento	Autores	Lugar/Año	Palabras Clave
Revisión de los Planes de Manejo Ambiental -PMA para los humedales de Córdoba, Jaboque y La Vaca como una herramienta de gestión para la conservación de la avifauna.	Beatriz Ortega SANDRA CATALINA TORRES PALACIOS Andrea Rojas	Bogotá / 2017	Humedales, Ecosistemas estratégicos, Planes de Manejo Ambiental, Diversidad de aves, acciones de conservación.
Plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital de humedal el salitre	CONSORCIO JA	Bogotá / 2015	Plan de manejo ambiental, Coberturas vegetales, Análisis multitemporal.
Formulación del plan de manejo ambiental para la recuperación del humedal "Pomona", Popayán, cauca	NANCY TORRES BARRERA	Popayán / 2019	Humedal, Plan de Manejo Ambiental, diversidad, Evaluación de Impacto Ambiental.
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL EL RETIRO	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	Cali / 2012	Humedal, Plan de Manejo Ambiental, Acciones prioritarias.

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

Título del Documento	Autores	Lugar/Año	Palabras Clave
	DAGMA		

Fuente: Elaboración propia 2022

- **REVISIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL -PMA PARA LOS HUMEDALES DE CÓRDOBA, JABOQUE Y LA VACA COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA AVIFAUNA.**

Busca evaluar la gestión realizada en tres humedales de Bogotá, a partir del análisis de la pertinencia de los planes de manejo ambiental en los humedales de Córdoba, Jaboque y la Vaca. Esta evaluación consiste en la revisión de las acciones tomadas en este instrumento de gestión para la protección y delimitación de éstos ecosistemas, en aproximación a la conservación de aves. Las aves servirán como bioindicadores de riqueza y conservación de estos ecosistemas. Finalmente, de acuerdo a que la gestión de áreas protegidas en contextos urbanos, genera diversas transformaciones en las coberturas naturales, se busca por medio del conocimiento de la riqueza actual reportada de la avifauna, identificar qué tipo de aves han logrado mantenerse en la configuración actual de los humedales en estudio, y dar respuesta a través de la evaluación de los PMA, de por qué estas especies se han mantenido o desaparecido en el tiempo.

- **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL EL SALITRE**

El Plan de Manejo Ambiental para el Parque Ecológico Distrital de Humedal El Salitre, es producto del Contrato de Consultoría 1430 de 2015, que tiene por objeto “Formular participativamente los planes de manejo ambiental de los parques ecológicos distritales de humedal El Salitre, La Isla y Tunjo” e incluye los componentes más relevantes identificados en el diagnóstico participativo que analizó la situación ambiental de los medios físico, biótico, socioeconómico y predial en el área actual del humedal, presenta los objetivos de conservación, zonificación y prospectiva y el respectivo Plan de Acción.

- **FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA RECUPERACIÓN DEL HUMEDAL “POMONA”, POPAYÁN, CAUCA**

Se despliegan programas para la atención de tensores ambientales atendidos dentro de la Evaluación de Impacto (EIA), su adecuada aplicación genera la recuperación del ecosistema aumentando la diversidad de flora, fauna y microorganismos. Se formula un Plan de Manejo Ambiental que será tenido en cuenta dentro del próximo Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Popayán, de esta manera lograr recuperar aspectos físicos, biológicos y paisajísticos teniendo como guía la resolución 196 del 01 de febrero del 2006. Adicionalmente

cabe resaltar que la zona circundante al humedal se encuentra en conflictos legales y sociales debido a que están infringiendo el uso de suelo establecido para el predio, por tal motivo fue fundamental trabajar con cartografía social e incluir a la comunidad en todas las decisiones aferentes al ecosistema, de esta forma concientizar y apropiar a la comunidad de la importante función biológica que brinda.

- **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL EL RETIRO**

Dando continuidad a la implementación de acciones y en atención a la Resolución 196 de 2006 del MAVDT, el DAGMA adelanta la actualización de los Planes de Manejo formulados y en procura de desarrollar este instrumento de gestión y planificación para aquellos que no lo poseen, siguiendo en todo momento los lineamientos y directrices planteados en la guía técnica, la cual contempla dentro de la ejecución de los mismos el desarrollo de las siguientes etapas: I. Preámbulo - política, II. Diagnóstico - Descripción, III. Evaluación, IV. Zonificación, V. Objetivos, VI. Plan de Acción, VII. Bibliografía y anexos. Con base en lo anterior se presentan el Plan de Manejo Ambiental del humedal El Retiro el cual se realiza por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA mediante el Contrato de Obra Pública No 4133.0.26.1.314-2012 cuyo objeto es “RECUPERAR AMBIENTALMENTE CINCO ECOSISTEMAS DE HUMEDAL URBANOS EN LA ZONA SUR DE LA CIUDAD DE CALI.

5.3.1 ANTECEDENTES

Desde el ámbito internacional se empezó a prestar la debida atención a los ecosistemas estratégicos de los humedales a partir de la convención RAMSAR de 1971, donde los intereses a nivel global se concentraron en los Humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat para aves acuáticas, esta convención tiene vigor con tiempo indefinido, permitiendo abiertamente la incorporación de nuevos países al acuerdo de conservación.

En el ámbito nacional inicio el proceso de concientización de la importancia ecología del medio físico que nos rodea, con la expedición de código de recursos naturales de 1974, para el año 1978 se establecen los humedales como aguas de dominio público, desde ahí en adelante hasta el año 1993 se conformó el Sistema Nacional ambiental, regulando la conservación, uso y manejo del medio ambiente a través de la ley 99, con la ley 357 de 1997 se adopta el convenio Ramsar casi 20 años después de su expedición, ya adentrándose más en el tema del manejo sostenible de los Humedales se formula la Política Nacional de Humedales para el año 2001, en ese mismo orden de ideas, se elabora por parte de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial la resolución 0196 del 2006 que corresponde a la Guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales interiores de Colombia .

Aterrizando el contexto histórico a nivel municipal de Apulo, con el acuerdo 008 del año 2000 se aprobó el EOT del municipio donde se clasificaron los usos del suelo y 14 años después con el acuerdo No.004 del 2014 se estableció La Laguna de Salcedo como área de protección ambiental, sin embargo, quedo un vacío jurídico debido a que no se reglamentaron los usos incompatibles y prohibidos, debido al poco levantamiento de información realizado a esa fecha.

Retomando el contexto nacional y con la divulgación de la guía técnica 0196 del 2006 se han venido elaborando diversos planes de manejo para humedales a lo largo y ancho del país, dentro de los cuales podemos mencionar entre algunos de los casos: PMA Humedal el Retiro en Cali (2012), PMA Humedal El Salitre en Bogotá (2015), PMA Humedales Córdoba, Jaboque y La Vaca en Bogotá (2017), PMA Humedal Pomona en Popayán (2019).

Regresando al contexto municipal para el año 2009 y a través del CONVENIO No. 07 -0128 Instituto Humboldt - Fundación Lazos de Calandaima - Cemex - Universidad del Bosque- Alcaldía del Municipio de Apulo, realizaron un trabajo en conjunto para el fortalecimiento de iniciativas productivas rentables de Biocomercio Sostenible, en el municipio de Apulo, Cundinamarca, en el marco de este trabajo se encontró la Propuesta de producto ecoturístico y plan de uso y aprovechamiento Sendero Ecológico Laguna de Salcedo, documento que ha sido revisado minuciosamente como insumo de trabajo. En un informe técnico realizado por la CAR en noviembre del 2012 evidencia amenazas y problemáticas en la ronda del humedal como: Ganadería, Agricultura y viviendas construidas muy cerca de la laguna, así mismo en el concepto técnico de la visita considera pertinente el establecimiento de la laguna de Salcedo como área dedicada exclusivamente a la conservación de los recursos naturales, por ser considerados de importancia estratégica e integridad ecológica para el municipio de Apulo. En respuesta a esto el concejo municipal realizo el acuerdo 004 de 2014, el cual presenta la falencia anteriormente mencionada.

Acercándonos más a la actualidad para el año 2018 un pasante de la UDEC realizo un PMA del Humedal La Laguna de Salcedo como trabajo de grado, esto se incluirá como insumo para el presente trabajo, En el año siguiente el consorcio ECOALMA realizo el Documento de delimitación de los humedales del municipio de Apulo Cundinamarca, con su respectiva caracterización biótica y socioeconómica, donde se encuentra información detallada del municipio y de la microcuenca a la que pertenece el Humedal, información valiosa para el desarrollo del presente documento, y por ultimo nos encontramos que para el mes de Julio del 2021 se realizaron muestreos con la dirección laboratorio e innovación ambiental de la CAR para identificar la calidad hídrica del ecosistema, donde se identificaron resultados no óptimos para la salud del ecosistema, en los parámetros analizados.

Ilustración 3 Resultados de análisis del agua en el humedal por parte del laboratorio de la CAR

Número de Muestra	Tipo de Agua	pH (Unidades)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	Conductividad (µS/cm)	Temperatura del Agua (°C)	Temperatura del Aire (°C)	Cianuro (mg/l)	Caudal (l/s)
0733-21	Superficial	7,06 ± 0,49	1,24 ± 0,012	877 ± 4,38	28,4	27,4	<LCT	**
0734-21	Superficial	9,86 ± 0,69	0,16 ± 0,0016	766 ± 3,83	29,6	28,4	<LCT	**
0735-21	Superficial	8,36 ± 0,58	0,12 ± 0,0012	127,4 ± 0,637	28,6	25,3	<LCT	**
0736-21	Superficial	7,59 ± 0,53	0,22 ± 0,0022	782 ± 3,91	28,1	24,0	<LCT	**
0737-21	Superficial	7,90 ± 0,55	1,22 ± 0,0122	973 ± 4,86	28,0	24,1	<LCT	**

**No se realizó aforo, por ser cuerpo de agua léntico.
 <LCT: Inferior al Límite de Cuantificación Teórica

IV. EVALUACIÓN DOCUMENTACIÓN TÉCNICA: 17025:2005

N/A

V. CONCEPTO TÉCNICO:

N/A

VI. RECOMENDACIONES

N/A.

Fuente: Informe Técnico No. 234 DEL 2021-06-24 DIRECCIÓN LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

Realizando un análisis prioritario del Oxígeno Disuelto (OD), se evidencia que los valores son muy bajos lo que dificulta el desarrollo de la vida acuática.

Tabla 5 Valores máximos permitidos para los parámetros fisicoquímicos en la calidad del agua de acuerdo al Decreto 475 de 1998

Parámetro	Indicadores, como valores admisibles en la calidad del agua
pH	Entre 6,5 y 9,0
Olor y color	Aceptable
Temperatura	Entre 10 y 14 °C
Turbiedad	No superior a 5 unidades nefelométricas (U.N.T.)
Conductividad	Entre 50 y 1000 microhos/cm
Sólidos totales	500 mg/l
Alcalinidad Total	100 mg/l de CaCO ₃
Acidez	50 mg/l de CaCO ₃
Dureza Total	160 mg/l CaCO ₃
Nitratos	45 mg/l NO ₃
Nitritos	0,01 mg/l NO ₂
Cloruros	250 mg/l Cl ⁻
Sulfatos	250 mg/l SO ₄
Fosfatos	0,2 mg/l PO ₄
Oxígeno Disuelto (D.O)	Entre 8,0 y 12,0 ppm
Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.)	Entre 2 y 7 mg/l

Fuente: Decreto 475 de 1998

6 DESCRIPCIÓN

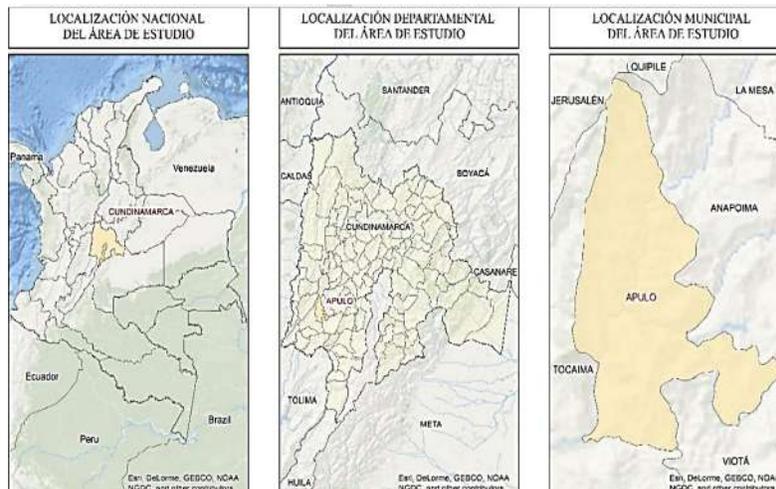
La descripción es un aspecto importante del proceso de planificación del manejo, es decir se puede considerar como el punto de partida del mismo y tiene como propósito aportar la información necesaria referente a la identificación, características abióticas, bióticas y socio económicas de los diferentes complejos de humedales o humedales para la continuidad del proceso de formulación del plan de manejo (MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, RESOLUCION 0196 DE 2006, PAG 10).

6.1 MARCO GEOGRAFICO

Apulo es un municipio de Cundinamarca, ubicado en la provincia del Tequendama, a 101 Km de Bogotá. Posee una extensión de 12240 ha, ubicadas en un terreno montañoso a 420 metros de elevación (Alcaldía de Apulo, 2008). Su localización está dada por las siguientes coordenadas: 942301 Este y 992121 Norte.

Al norte limita con el municipio de Anapoima; al occidente con Tocaima y Jerusalén; al oriente con Anapoima y Viotá y al sur con Viotá y Tocaima (Alcaldía de Apulo, 2008). Cuenta con una superficie total de 122.4 Km², de los cuales 2.1 Km² corresponden al área urbana y 120.31 Km² al área rural.

Ilustración 4 Localización Apulo Cundinamarca



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

El área rural del municipio está dividida en 4 sectores y a su vez conformada por 28 juntas de acción comunal.

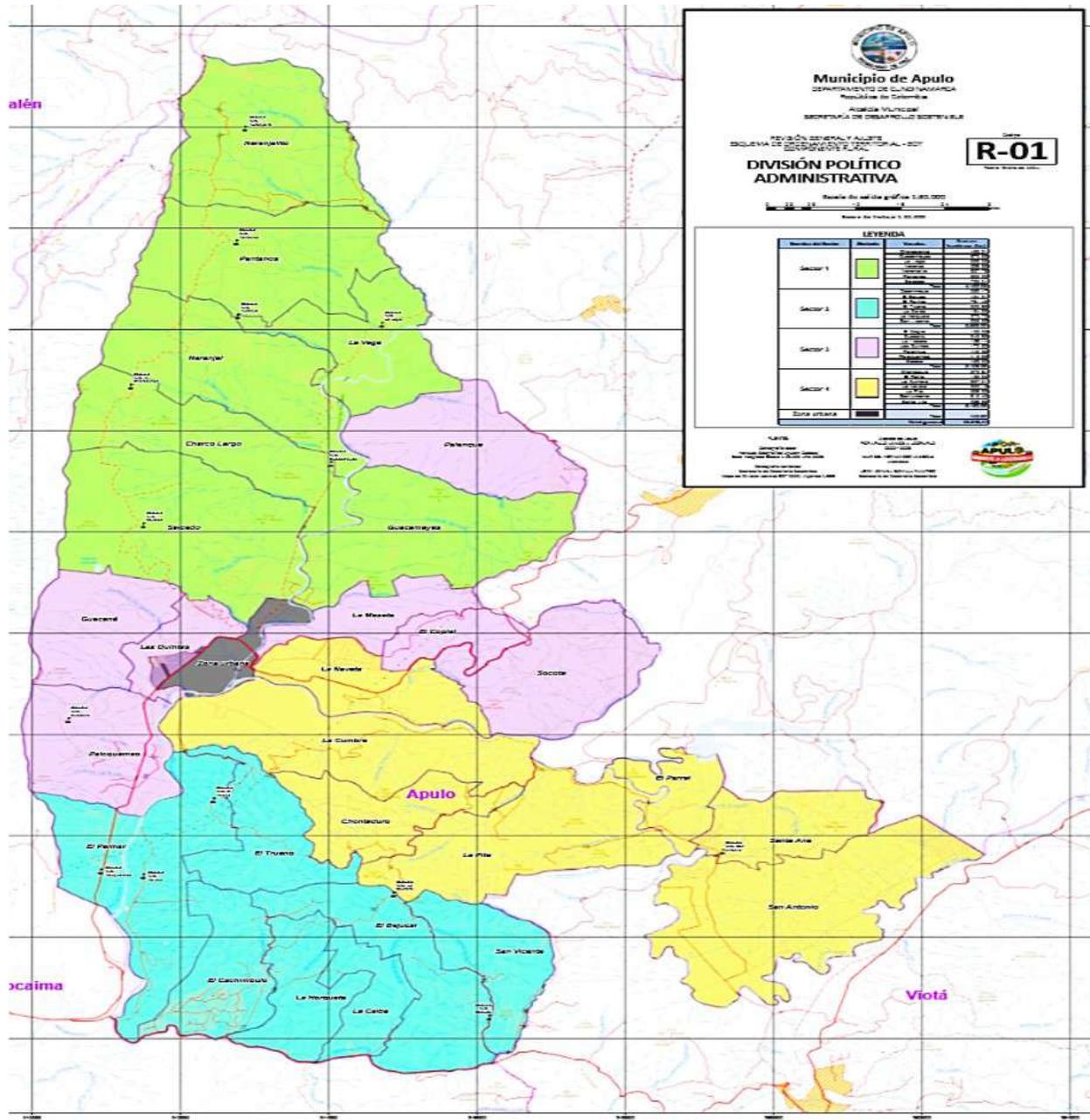
Ilustración 5 Sectores del área rural del municipio de Apulo

SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4
NARANJALITO NARANJAL PANTANOS CHARCOLARGO SALCEDO GUACAMAYAS LA VEGA	EL TRUENO CACHIMBULO LA HORQUETA BEJUCAL SAN VICENTE EL PALMAR LA CEIBA	GUACANA LA MESETA SOCOTA PALENQUE EL COPIAL LAS QUINTAS PALOQUEMAO ALGODONES	LA NAVETA LA CUMBRE CHONTADURO LA PITA EL PARRAL SAN ANTONIO SANTA ANA

Fuente: Plan de desarrollo municipio de Apulo 2008

La mayor parte de la extensión del municipio está conformada por el área rural, donde se desarrollan las dinámicas productivas del municipio.

Ilustración 6 Distribución territorial del municipio de Apulo



Fuente: Planeación municipal de Apulo 2022

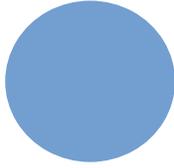
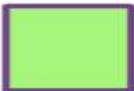
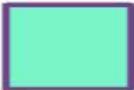
	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

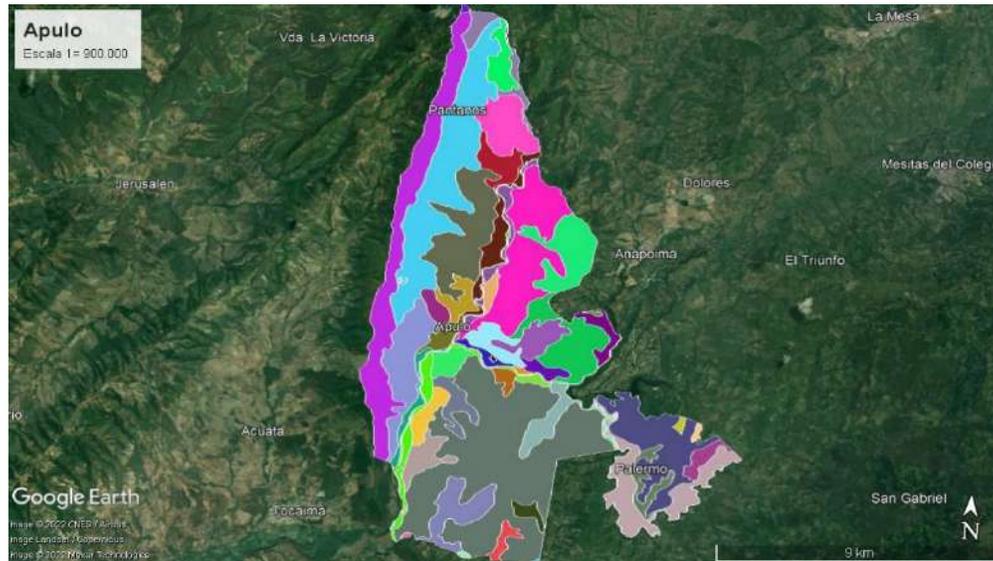
Ilustración 7 Leyenda político administrativa municipio de Apulo

LEYENDA			
Nombre del Sector	Símbolo	Veredas	Área en hectáreas (ha.)
Sector 1		Charcolargo	493,21
		Guacamayas	670,55
		La Vega	399,03
		Naranjal	596,36
		Naranjalito	637,78
		Pantanos	609,99
		Salcedo	793,01
		<i>Total</i>	4.199,93
Sector 2		Cachimbulo	250,17
		El Bejucal	434,24
		El Palmar	761,46
		El Trueno	323,86
		La Ceiba	184,23
		La Horqueta	273,72
		San Vicente	335,55
		<i>Total</i>	2.563,22
Sector 3		El Copial	133,95
		Guacaná	343,66
		La Meseta	196,14
		Las Quintas	170,59
		Palenque	440,36
		Paloquemao	415,55
		Socota	498,02
		<i>Total</i>	2.198,26
Sector 4		Chontaduro	379,84
		El Parral	183,33
		La Cumbre	637,01
		La Naveta	302,15
		La Pita	536,99
		San Antonio	810,40
		Santa Ana	286,66
<i>Total</i>	3.136,38		
Zona urbana		<i>Total</i>	142,32
		Total general	12.240,11

Fuente: Planeación municipal de Apulo 2022

El total de la población del Municipio de Apulo es: 8162 habitantes, de los cuales 3345 se ubican en la cabecera municipal y 4893 en la zona rural lo que representa solo el 41% de la población reside en área urbana, mientras el 59% se localiza en el área rural del municipio (Ochoa, 2008).

Ilustración 8 Mapa de Apulo Cundinamarca escala 1 = 900.000



Fuente: IGAC 2022

6.1.1 VEREDA DE SALCEDO

Es en esta vereda se encuentra la Laguna de Salcedo y los Petroglifos. La vereda Salcedo se encuentra ubicada en el sector 1 según la distribución política municipal, al noroccidente del Municipio lindando con las veredas Charco Largo, Guacamayas, Guacana, Las Quintas y el casco urbano con el barrio Horeb, la vía de acceso es sobre la vía nacional que conduce a Bogotá en el Barrio Horeb. La Vereda Salcedo está formada principalmente por relieve de montaña especialmente en inmediaciones de la Cuchilla Guacana, la Laguna se encuentra en una terraza de Ladera (Alcaldía de Apulo, 2000) .

Ilustración 9 Localización vereda de Salcedo



Naranjalito
Naranjal
Pantanos
Charcolargo
SALCEDO
Guacamayas
La vega

Fuente: Plan de desarrollo municipio de Apulo 2008

6.1.2 HUMEDAL LA LAGUNA DE SALCEDO

6.1.2.1 Localización

El humedal Laguna de Salcedo se encuentra ubicado en la vereda Salcedo en las coordenadas 940908 Este y 993295 Norte, este humedal cuenta con un área de 2.95 hectáreas y se encuentra aproximadamente a 800 m de altitud (Ecoalma, 2019).

Es un humedal de bosque húmedo premontano (bh-Pm) en inmediaciones del cerro Copó sobre la planicie del río Magdalena en la microcuenca del río Camargo. La temperatura promedio es entre 17°C y 24°C con una precipitación entre los 1000 mm y 1100 mm. De acuerdo con el Mapa de Ecosistemas de Los Andes de Colombia (2.000), la zona corresponde a un mosaico de áreas transformadas con predominio de sistemas ganaderos (Ecoalma, 2019).

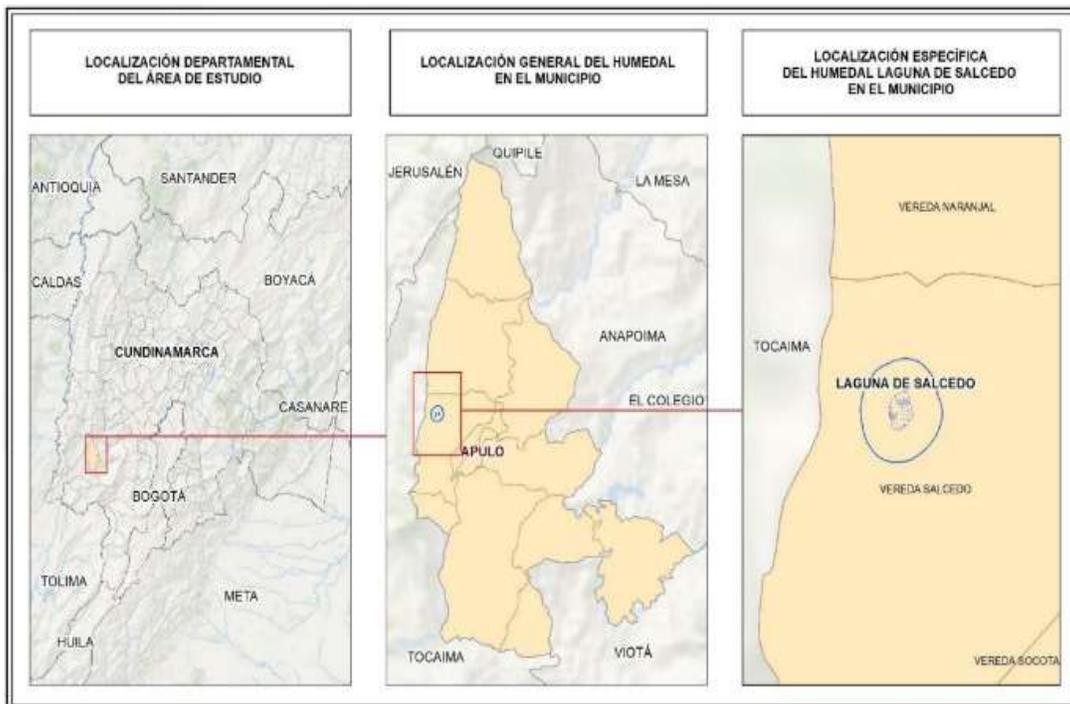
Ilustración 10 Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

El humedal Laguna de Salcedo se encuentra ubicado en la vereda Salcedo en las coordenadas 940908 Este y 993295 Norte, este humedal cuenta con un área de 2.95 hectáreas y se encuentra aproximadamente a 800 m de altitud (Ecoalma, 2019).

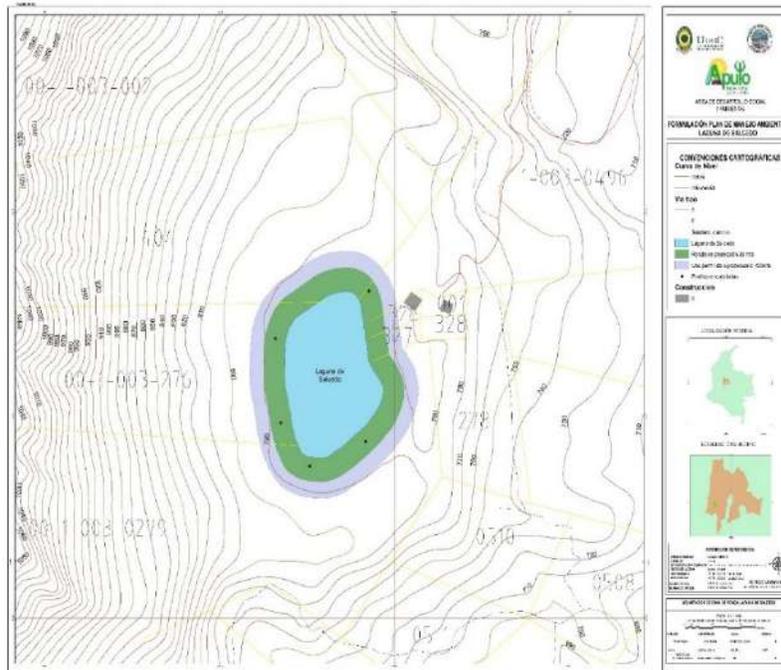
Ilustración 11 Localización del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.1.2.2 Área

Ilustración 12 Delimitación Humedal Laguna de Salcedo



Fuente: Pinzón I. 2018

La Laguna de Salcedo se encuentra ubicada a los 800 msnm en la Vereda Salcedo al Nor-este del municipio de Apulo, en inmediaciones del Cerro el Copó, a 4.4 km de la cabecera municipal; y pertenece a la microcuenca de la quebrada Camargo, sobre la zona de vida de Bosques Húmedo Premontano (bh-Pm), que ocupa el 5,04% del municipio, posee un área aproximada de 2 hectáreas para el espejo de agua, junto con la ronda de protección de 30 metros (CONCEJO MUNICIPAL DE APULO, ACUERDO 004, 2014, PAG 3).

En este sentido se evidencia que, en la declaratoria de área de protección natural, emitida por el concejo municipal de Apulo, en el año 2014, no incorpora la franja de protección de 30 metros, dado que el área no corresponde, a la determinada con el consorcio Ecoalma en el 2019.

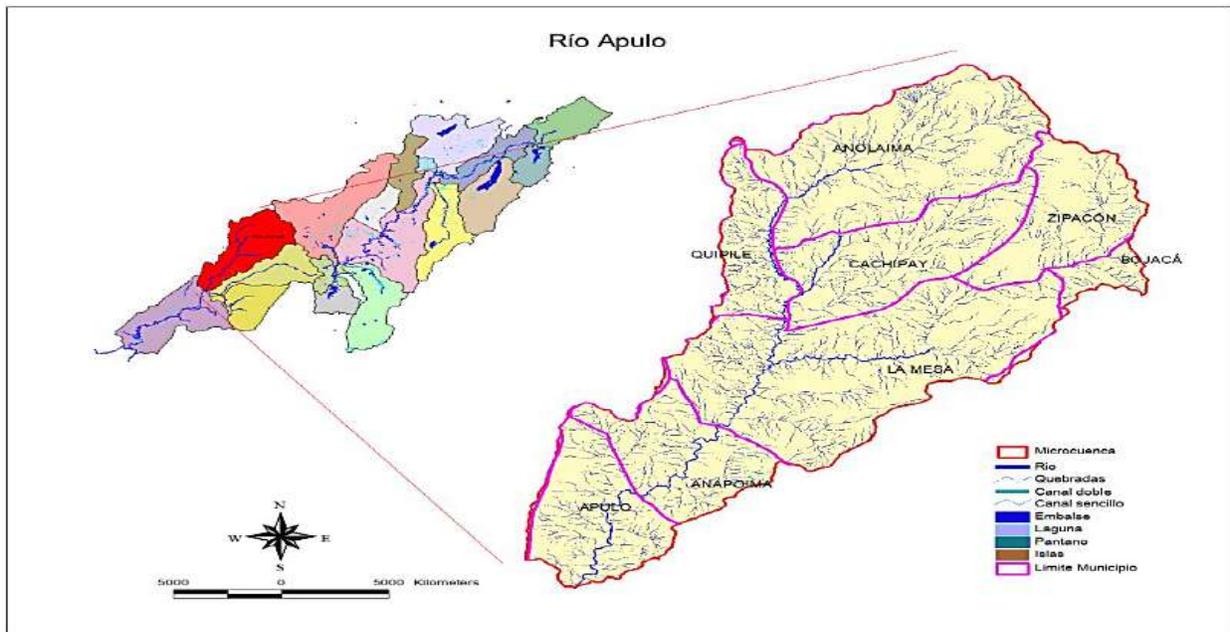
6.2 ECOREGION

Se identifican y delimitan los diferentes complejos de humedales o humedales que se encuentran dentro de cada región o ecorregión, a partir de la descripción y análisis de aspectos

generales referentes a la geología, clima, hidrología, características ecológicas y uso de la tierra basada en la información existente.

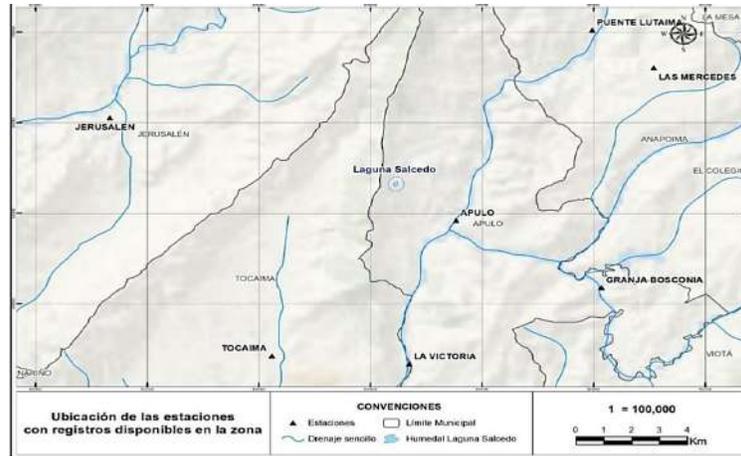
Para el caso del Humedal La Laguna de Salcedo es el único Humedal que se encuentra en la microcuenca de la quebrada Camargo, así mismo en la subcuenca del río Apulo no posee otro Humedal.

Ilustración 13 Subcuenca Río Apulo



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 14 Identificación del Humedal dentro de la ecorregión

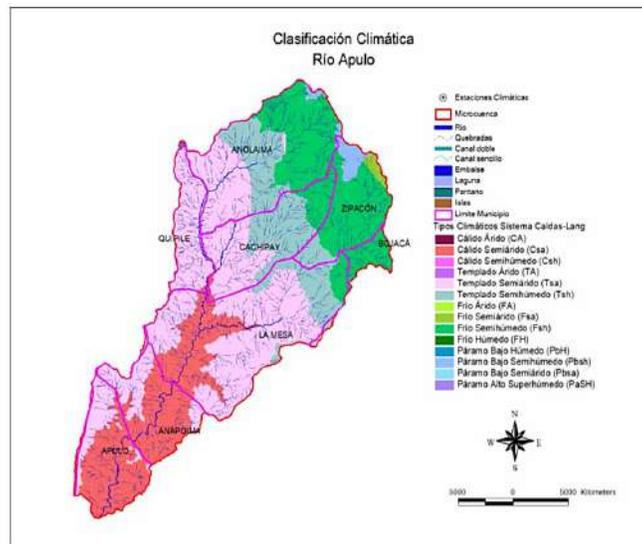


Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.3 CLIMA

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan el tiempo atmosférico y la evolución de una determinada región, se determina por el análisis espacio temporal de los elementos que lo componen (Planeación Ecológica Ltda., 2012). Los cuáles serán descritos a continuación.

Ilustración 15 Clasificación climática subcuenca río Apulo

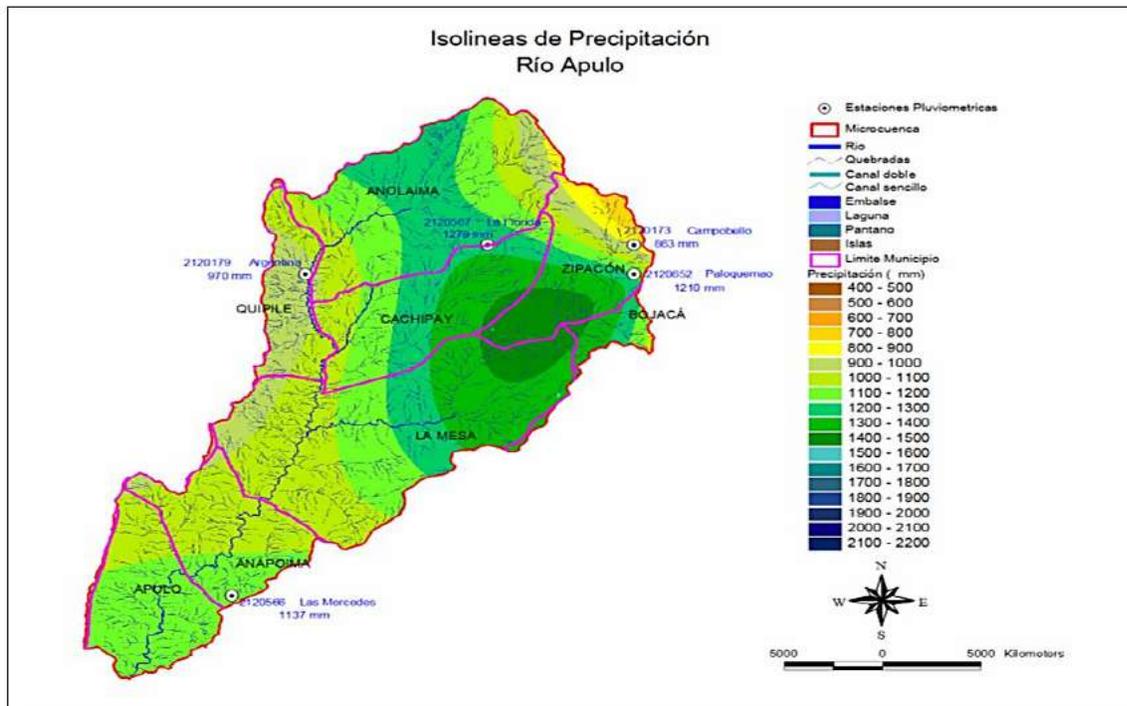


Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.3.1 Precipitación

En la subcuenca se encuentra la estación pluviométrica Argentina, las climatológicas principales La Mesa y la Esperanza y las climatológicas ordinarias La Florida, Paloquemado y Las Mercedes. De las estaciones anteriormente mencionadas se utilizaron todos los registros disponibles (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Ilustración 16 Isolíneas de precipitación Subcuenca río Apulo



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

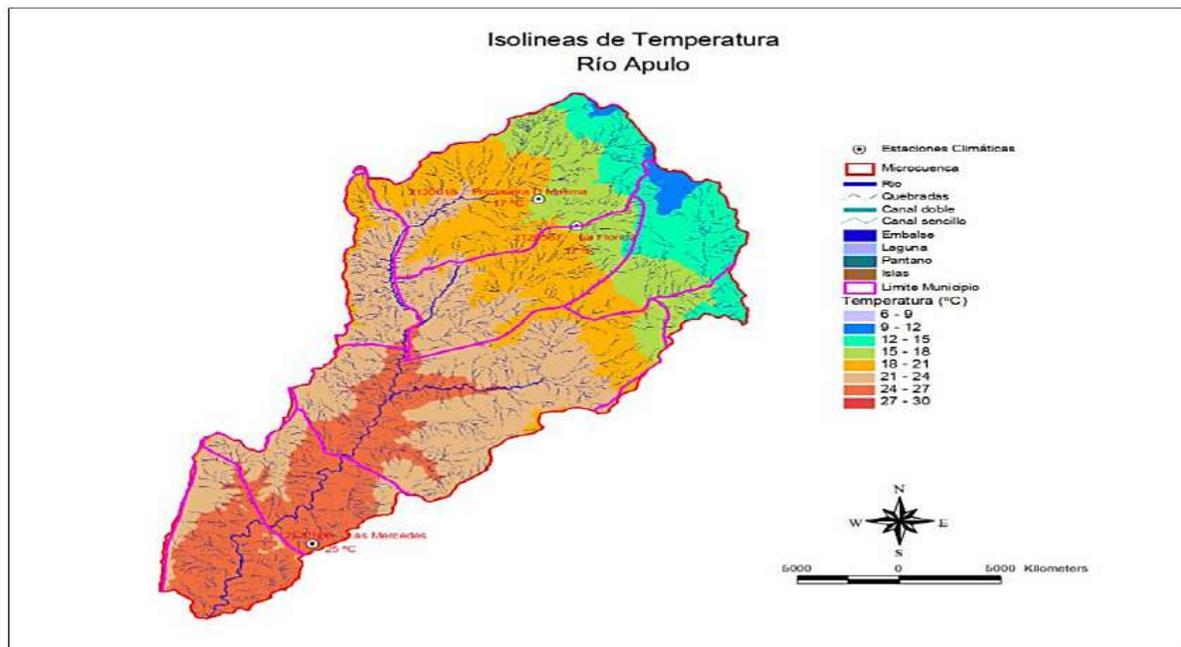
La distribución a lo largo del año es de tipo bimodal. El periodo húmedo en el primer semestre se presenta entre los meses de marzo, abril y mayo, siendo mayo el mes más húmedo, con un valor cercano a los 140mm de precipitación, en el segundo semestre, octubre es el mes más húmedo, teniendo la mayor precipitación del año con un valor aproximado de 150mm. El periodo de sequía se extiende desde diciembre hasta febrero, en el cual el mes más seco es enero con una precipitación promedio de 60 mm. A mediados del año, se presenta julio como el mes más seco del año con registros de 30mm de precipitación. El valor total promedio es de

1137 mm de precipitación, con valores máximos que superan los 1650 mm y valores mínimos por debajo de los 850 mm (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

6.3.2 Temperatura

Las temperaturas más bajas se presentan en la parte alta de la subcuenca con registros entre 12 °C y los 15 °C, para la parte baja de la subcuenca se encuentran valores entre los 24 °C Y 27 °C. Obteniendo una temperatura media para la subcuenca de aproximadamente 20 °C (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

Ilustración 17 Isolneas de temperatura subcuenca río Apulo

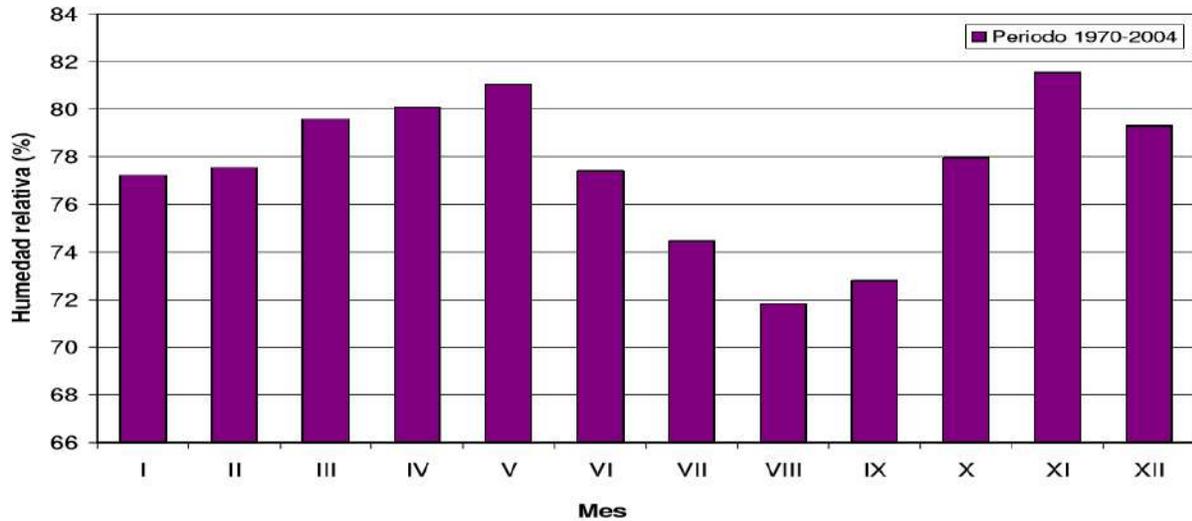


Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.3.3 Humedad relativa

De acuerdo a los parámetros de precipitación, los valores más altos de humedad relativa se presentan en mayo con el 81% y noviembre con el 82 %, por otro lado, el valor más bajo, se observa en el mes de agosto con el 72%. El valor promedio anual es del 77.4% (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

Ilustración 18 Humedad relativa mensual subcuenca río Apulo

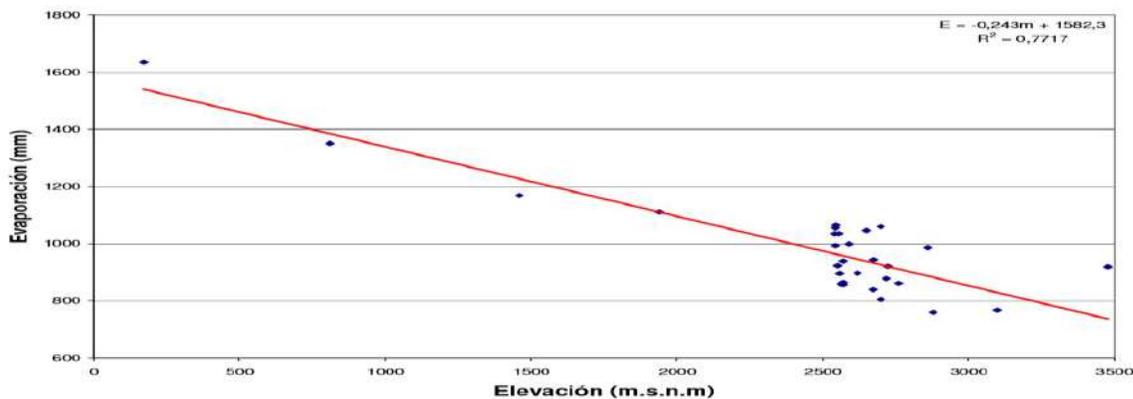


Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.3.4 Evaporación

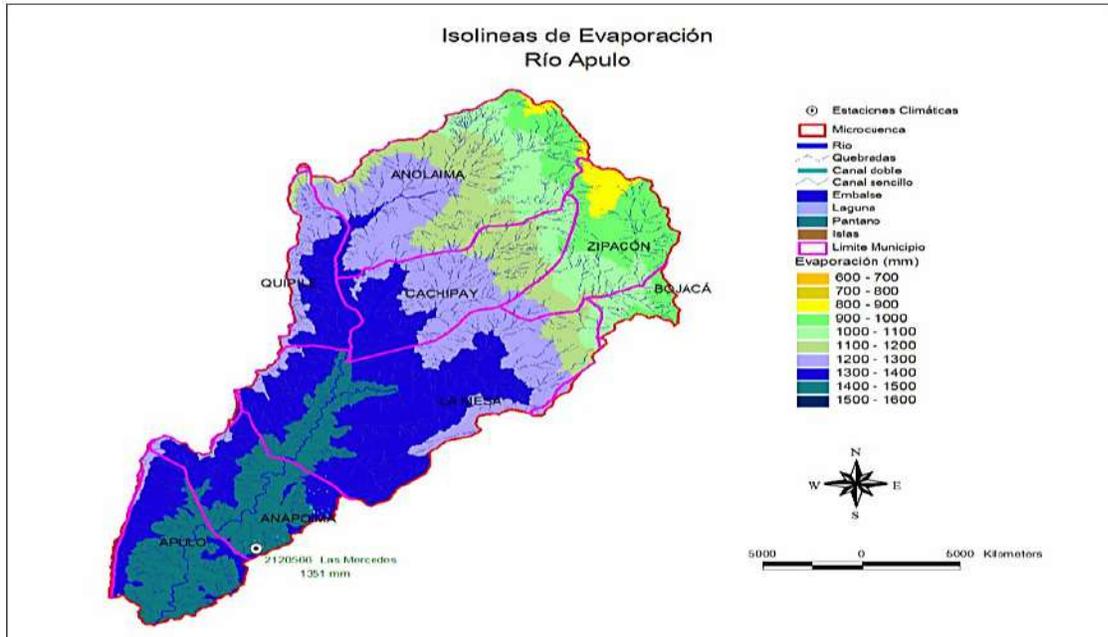
La evaporación media en la subcuenca es de 1.200 mm siendo más baja que la precipitación media (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Ilustración 19 Gradiente de evaporación subcuenca rio Apulo



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 20 Isolinias de evaporación subcuenca rio Apulo



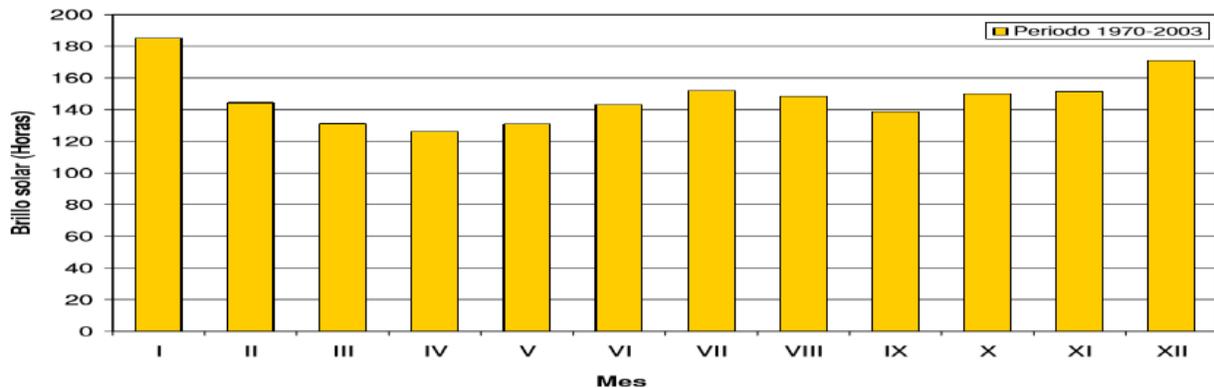
Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

La distribución temporal de la evaporación es monomodal a lo largo del año, con los registros más altos en el mes de diciembre con un valor de 80mm y los registros más bajos se encuentran a mitad del año con valores aproximados de 65mm. El valor promedio anual es de 1350mm (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.3.5 Brillo solar

Los valores más altos se presentan en enero y diciembre, siendo enero el mes que registra el valor más alto con 180 horas, el mes con menor valor registrado es abril con un registro de 120 horas. El valor total anual en promedio es 1.777 horas (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Ilustración 21 Horas de Brillo solar Subcuenca rio Apulo



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.3.6 Nubosidad

El valor de nubosidad está directamente relacionado con los valores de precipitaciones presentados en los meses de temporada de lluvia.

La distribución temporal de la nubosidad media mensual oscila entre 5 (parcialmente nuboso) y 6 octas equivalente a cielo nuboso (Ecoalma, 2019).

6.3.6.1 Velocidad del viento

La velocidad del viento presenta una distribución uniforme a lo largo del año con valores promedio de 2 m/seg, excepto durante los meses de agosto a octubre, donde se observan valores más altos con registros desde 2.2 m/seg hasta 2.1 m/seg respectivamente (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.4 HIDROLOGÍA

El área total de la subcuenca es de 481.5 km y el cauce principal tiene una longitud de 55.7 km (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.4.1 Sistemas de drenaje

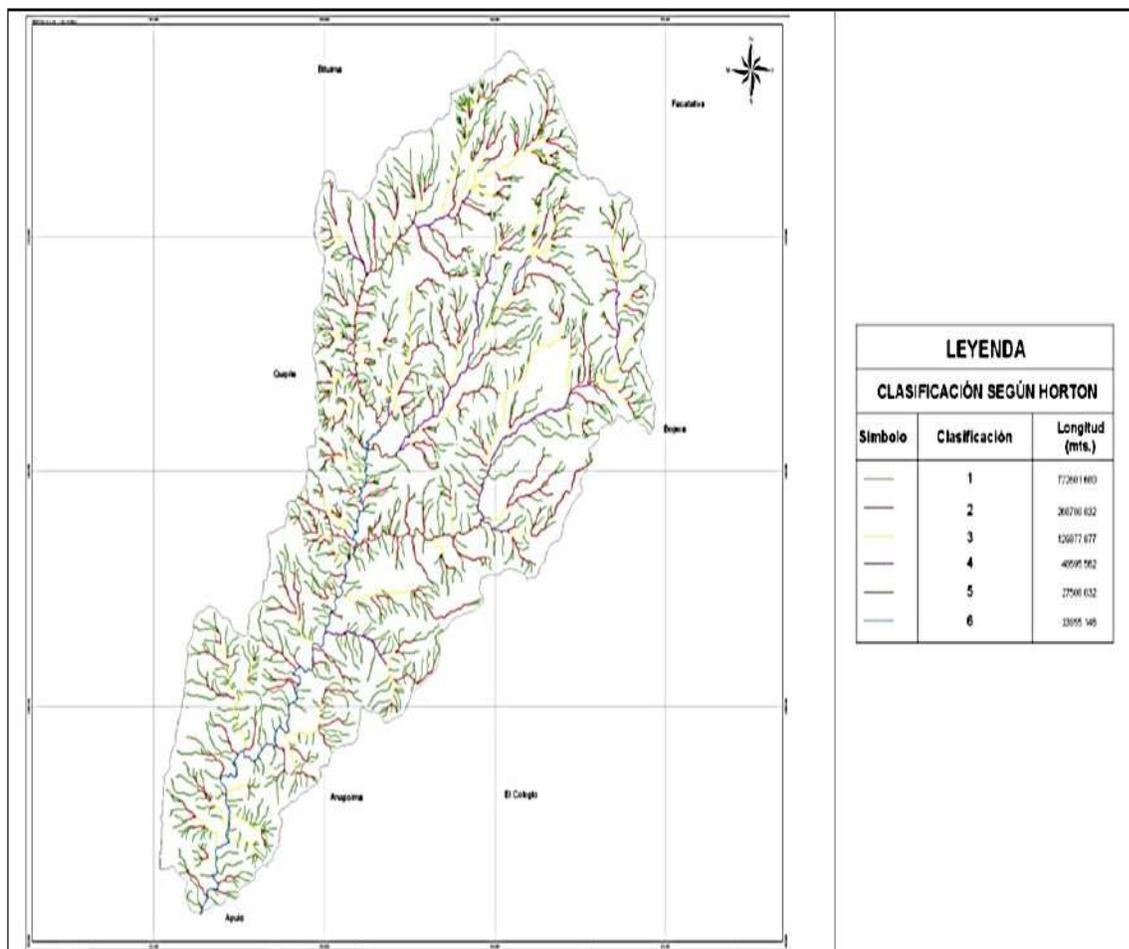
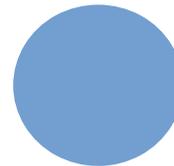
En general el sistema de drenaje para toda la subcuenca es de tipo superficial por medio de cauces naturales, el río Curí y el Bajamon, confluyen y conforman el río Apulo, el cual es el principal colector de la subcuenca, drenado por una planicie de mediana pendiente y luego entrega sus aguas directamente al río Bogotá (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Ilustración 22 Clasificación de cauces subcuenca río Apulo según Norton



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 23 Estaciones hidrológicas de la subcuenca del río Apulo

Código	CAT	Nombre Estación	Corriente	Municipio	Latitud	Longitud	Elevación msnm	Instalación
2120930	LM	CARTAGENA	APULO	CACHIPAY	4°43'N	74°24'W	1790	15/05/1992
2120931	LM	PTE PEATONAL	APULO	CACHIPAY	4°41'N	74°26'W	1150	15/05/1992
2120933	LM	PTE FERROCARRIL	APULO	ZIPACON	4°46'N	74°22'W	2530	15/01/1995
2120934	LM	CHIRCAL EL	APULO	ZIPACON	4°45'N	74°22'W	2470	15/01/1995
2120916	LM	ESPERANZA LA	APULO	LA MESA	4°41'N	74°26'W	1250	15/01/1985
2120881	LM	PTE APULO	APULO	APULO	4°34'N	74°35'W	400	15/11/1985
2120880	LM	SAN JAVIER	APULO	LA MESA	4°49'N	74°24'W	750	15/08/1988
2120892	LM	MANZANARES	CURI	QUIPILE	4°41'N	74°31'W	770	15/08/1988
2120885	LM	PENA NEGRA	BAJAMON	CACHIPAY	4°42'N	74°29'W	980	15/08/1988

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

No se tiene en cuenta la estación Puente Apulo, localizada en la parte baja de la subcuenca, debido a que la información registrada se encuentra alterada por las múltiples extracciones a lo largo del cauce (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.4.2 Caudales medios mensuales

En el primer semestre del año, los valores máximos se presentan entre los meses de marzo y mayo, siendo abril el mes que tiene el mayor registro con un valor de 1.05 m³/s, noviembre presenta el mayor registro del segundo semestre y del año con un valor de 1.25 m³/s. En el periodo de estiaje a mitad de año, se observa que agosto presenta el menor registro anual con un valor de 0.4 m³/s. El promedio anual es de 0.8 m³/s (Planeacion Ecologica Ltda., 2012). Esta es la información de la estación Peña Negra, que se toma como base para generación de caudales totales en la subcuenca.

Ilustración 24 Caudales m³/s estación base y caudales generados para la subcuenca rio Apulo

Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
PENA NEGRA	0,82	0,89	1,03	1,07	0,81	0,59	0,49	0,43	0,62	1,12	1,35	1,12	0,84
Río Apulo	6,73	7,31	8,38	8,72	6,65	4,83	4,02	3,52	5,07	9,12	11,02	9,15	6,87

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 25 Valores característicos caudales medios estación base y subcuenca rio Apulo

Valores Característicos Caudales Medios m ³ /s		
Parámetro	PENA NEGRA	Río Apulo
Máximo Registro	2,67	21,82
Registro 50%	0,77	6,28
Registro 75%	0,44	3,60
Registro 95%	0,15	1,25
Menor Registro	0,03	0,25

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 26 Valores característicos caudales mínimos estación base y subcuenca rio Apulo

Valores Característicos Caudales Mínimos m³/s		
Parámetro	PENA NEGRA	Río Apulo
Máximo Registro	1,73	14,14
Registro 50%	0,26	2,12
Registro 75%	0,10	0,82
Registro 95%	0,05	0,41
Menor Registro	0,02	0,16

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 27 Caudales máximos m³/s estación base y caudales generados para la subcuenca rio Apulo

Período de retorno (años)	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0
PENA NEGRA	3,2	4,0	4,4	4,8	5,3	5,5
Río Apulo	11,3	14,1	15,7	17,0	18,5	19,6

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 28 Caudales mínimos m³/s estación base y caudales generados para la subcuenca rio Apulo

Período de retorno (años)	2	5	10	20	50	100
PENA NEGRA	0,052	0,030	0,022	0,018	0,014	0,012
Río Apulo	0,426	0,241	0,180	0,144	0,114	0,101

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 29 Oferta hídrica m³/s subcuenca rio Apulo

Código	Cuenca	Oferta (m³/s)	
		Periodo Seco	Periodo Húmedo
2120-02	Río Apulo	6,17	7,92

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 30 Balance Oferta - Demanda m³/s subcuenca rio Apulo

Código	Cuenca	Demanda (m ³ /s)					Oferta (m ³ /s)		Balance (m ³ /s)	
		Agropecuaria	Industrial	Doméstica	Q ecológico	Total Demanda	Periodo Seco	Periodo Húmedo	Periodo Seco	Periodo Húmedo
2120-02	Rio Apulo	2,135	0,004	0,129	0,16	2,43	6,17	7,92	3,74	5,48

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 31 Índice de escasez subcuenca rio Apulo

Código	Cuenca	Periodo Seco		Periodo Húmedo	
		Relación demanda oferta (%)	Índice de escasez	Relación demanda oferta (%)	Índice de escasez
2120-02	Rio Apulo	39,2	Medio Alto	30,6	Medio Alto

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

6.5.1 Flora

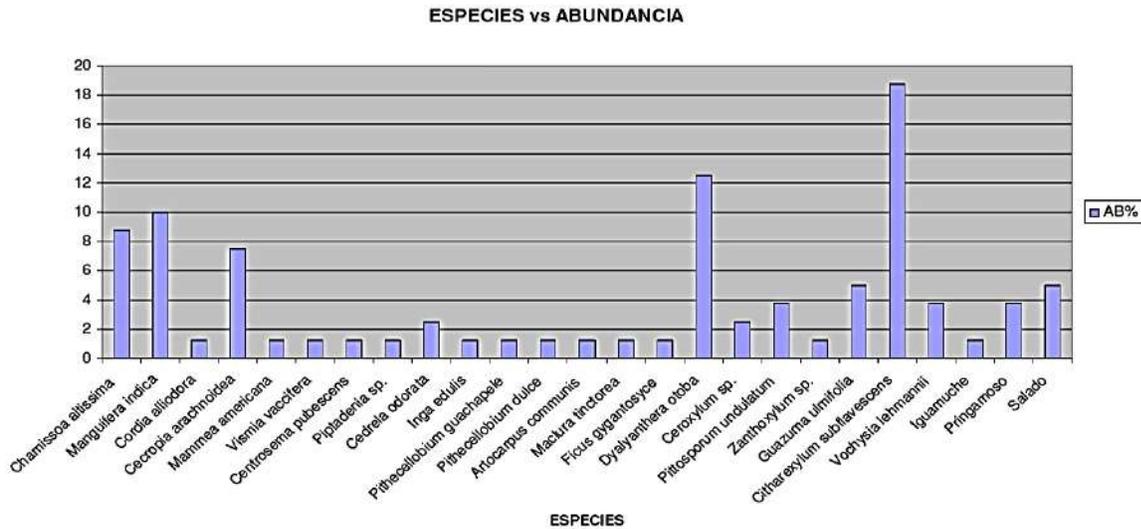
Ilustración 32 Composición florística en bosque de galería, de la subcuenca rio Apulo

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Guacharaco	<i>Chamissoa altissima</i>	Amaranthaceae
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
Ambuca	<i>Piptadenia sp.</i>	Fabaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Moho	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Yarumo	<i>Cecropia arachnoidea</i>	Cecropiaceae
Mamey	<i>Mammea americana</i>	Clusiaceae
Punta de lanza	<i>Vismia vaccifera</i>	Clusiaceae
Guamo	<i>Inga edulis</i>	Mimosaceae
Igua	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Mimosaceae
Payande	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae
Árbol del pan	<i>Artocarpus communis</i>	Moraceae
Dinde	<i>Maciura tinctoria</i>	Moraceae
Higueron	<i>Ficus gygantosyce</i>	Moraceae
Ocoba / Otopa	<i>Dyalyanthera otopa</i>	Myristicaceae
Frijolillo	<i>Centrosema pubescens</i>	Fabaceae
Ambuca	<i>Piptadenia sp.</i>	Fabaceae
Palma de cuesco	<i>Ceroxylum sp.</i>	Palmae
Blanquillo	<i>Pittosporum undulatum</i>	Pittosporaceae
Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp.</i>	rutaceae
Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Cajeto	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Verbenaceae
Bayo	<i>Vochysia lehmannii</i>	Vochysiaceae

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

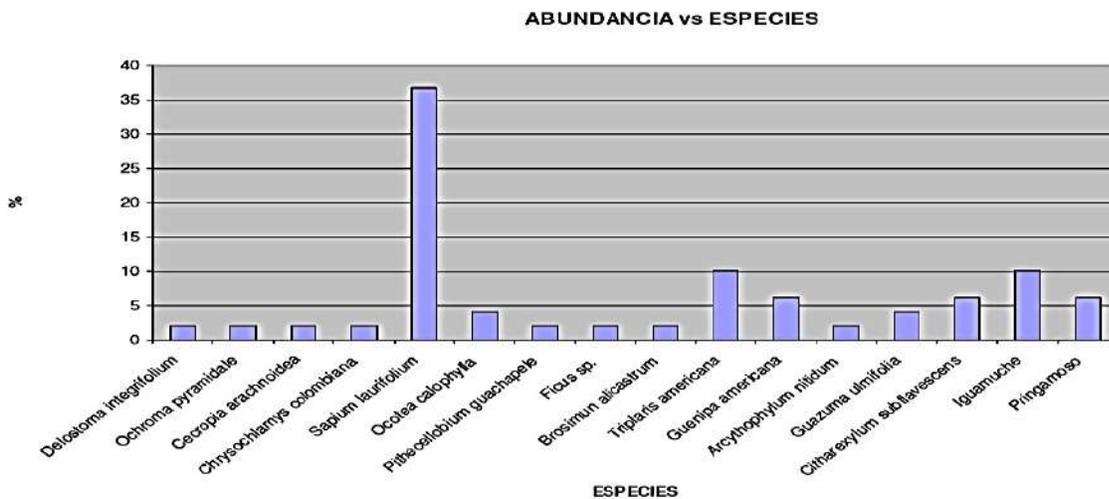
Los datos obtenidos de muestra, reflejan una alta densidad y variedad de especies en este ecosistema, presentando entre 15 y 10 árboles/m².

Ilustración 33 Relación especies vs abundancia (%) Bosque de galería



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 34 Relación especies vs abundancia (%) Bosque secundario



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 35 Relación especies vs abundancia (%) Rastrojo



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

De acuerdo a los datos existentes se observa en el bosque de galería, la presencia de árboles en el estrato inferior, medio y superior. En el bosque secundario se encuentra un bajo porcentaje de árboles en el estrato alto, debido a la intervención del hombre sobre las especies, de igual modo hay un bajo porcentaje de árboles en el estrato medio. En el rastrojo se encuentran puntos relativamente aislados con árboles pertenecientes al estrato medio (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

6.5.2 Fauna

La composición de fauna en la subcuenca río Apulo se establece al agrupar las especies de las clases, Ave, Mammalia, Reptilia, Amphibia y Peces, con distribución en la zona de estudio en el rango altitudinal comprendido entre los 425 y los 3200 m.s.n.m.

6.5.2.1 Aves

Ilustración 36 Cantidad de especies de aves en la subcuenca rio Apulo

Orden	Total
Anseriformes	18
Apodiformes	44
Caprimulgiformes	9
Charadriiformes	17
Ciconiformes	16
Columbiformes	8
Coraciiformes	2
Cuculiformes	8
Falconiformes	26
Galliformes	4
Gruiformes	8
Passeriformes	238
Pelecaniformes	2
Piciformes	14
Podiciformes	3
Psittaciformes	8
Strigiformes	8
Tinamiformes	4
Trogoniformes	4
Total	441

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 37 Lista de especies de aves registradas en la subcuenca rio Apulo

Especie	Nombre común	Registro	Cantidad
<i>Crypturellus soul</i>	chorola, maracaibora	r	
<i>Bubulcus ibis</i>	garza del ganado	o,r	1
<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo, chulo	o,r	8
<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán	o,r	1
<i>Oxotophorus strophium</i>	Perdiz	r	
<i>Zenaidura macroura</i>	torcaza, pichona	o	6
<i>Columbina talpacoti</i>	Abuelita	o,r	3
<i>Claravis monodactyla</i>	paloma, pechiblanca	r	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Torcaza	o,r	2
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito	o	4
<i>Crotophaga ani</i>	Ciriqueto	o,r	8
<i>Otus choliba</i>	Gurrucutu	r	
<i>Asio stygius</i>	Búho	r	
<i>Colibri coruscans</i>	Colibri	o,r	
<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador	r	
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	hormiguero	r	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	atrapamoscas pechirrojo	o,r	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	o	3
<i>Todirostrum cinereum</i>	Atrapamoscas patico	o	2
<i>Elaenia frantzii</i>	atrapamoscas	o	1
<i>Notochelidon nuxina</i>	golondrina	o,r	6
<i>Troglodytes aedon</i>	cucarachero	o	9
<i>Mimus gilvus</i>	mirla blanca, sinsonte	o	1
<i>Turdus fuscater</i>	mirla	o,r	7
<i>Turdus leucomelas</i>	mirla ventriblanca	o,c	2
<i>Turdus ignobilis</i>	mirla pantanera	o	1
<i>Agelaius icterocephalus</i>	monjita	r	
<i>Icterus chrysater</i>	loche	o,r	2
<i>Myioborus miniatus</i>	reinita	o	2
<i>Coereba flaveola</i>	mielero común	c,o	2
<i>Euphonia xanthogaster</i>	tangara	o,r	1
<i>Tangara cyanicollis</i>	tangara caboza azul	c,o	4
<i>Thraupis episcopus</i>	azulejo	c,o,r	11
<i>Thraupis palmarum</i>	tangara palmera	o	1
<i>Piranga rubra</i>	cardenal común	r	
<i>Sialia alba</i>	piquitordo	o,o,r	7
<i>Phaeuctilus aureoventris</i>	babajul	o	6
<i>Tiaris olivacea</i>	espiguero de cara amarilla	c,o	2
<i>Sporophila nigricollis</i>	semillero pechínegro	c,o	3
<i>Sicalis flaveola</i>	canario	c,o,r	8
<i>Zonotrichia capensis</i>	copetón	o,r	35
<i>Carduelis spinescens</i>	Chisga	o,r	1
<i>Lepidopygia goudoti</i>	tominejo	c,o	7
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	cardenal	c,o	8
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bichofue	o	5
<i>Brotogeris jugularis</i>	periquito	o,r	19
<i>Chrysomitris punctigula</i>	carpintero	o,r	7
Total			196

Observación: r (reportado en encuestas) o (observado) c (capturado).

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 38 Utilización de hábitats y nicho de las aves en la subcuenca río Apulo

Nicho	Hábitat													Total
	a	a,ra	bh	bh,bs	bs	b,ra	bh,ra	bs,ra	qb,ra	ra	s.d	u		
carnívora	19	2	14	6		1	1	1		2	1	2	49	
Carroñero										1		2	3	
Herbívora			18					2		3			23	
Insectívora	16	3	96	8	3		7	1	1	12		6	153	
Omnívora	21		2										23	
p. omnívora	9	1	139	18	2		6			12		3	190	
Total	65	6	269	32	5	1	14	4	1	30	1	13	441	
Gran total				306			20							

Convención: b=bosque, qb=bosque ripario, ra=rastreros y pastos, a=cuerpos de agua, h=húmedo, s=seco, u=todos los hábitats, sd= sin datos. Fuente de información: ABO, CAR., 2000; Ecoforest Ltda. - Swedforest Scandia Consult, 1998; Hilty y Brown 1986; Olivarez 1973; Salaman, Cuadros, Jaramillo y Webwr 2001; Rodríguez y Hernandez 2002 y el Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2004

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 39 Lista 1 de aves migratorias en la subcuenca río Apulo

Familia	Especie	Nombre común	Migratorio
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza parda	mb
Ardeidae	<i>Florida caerulea</i>	garza azul	mb
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	garcita	mb
Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	garcita	mb
Anatidae	<i>Anas americana</i>	pato	mb
Anatidae	<i>Anas acuta</i>	pato rabo de gallo	mb
Anatidae	<i>Anas discors</i>	pato careto	mb
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	pato colorado	mb
Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	pato cucharo	mb
Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	pato canadiense	mb
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	aura cabecirroja	mb
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	águila tijereta	mb
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán	mb

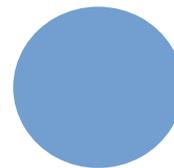
Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 40 Lista 2 de aves migratorias en la subcuenca río Apulo



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Familia	Especie	Nombre común	Migratorio
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	águila	tra mb
Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	gavilán pollero	mb
Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	gavilán	mb
Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	gavilán	mb
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón patero	mb
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	halcón palomero	mb
Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	pollita de agua	mb
Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo	mb
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo corbata	mb
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	caica	mb
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	chorlo	mb
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	chorlo	mb
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	chorlito	mb
Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	chorlo	mb
Scolopacidae	<i>Tryngites subruficollis</i>	chorlo	mb
Scolopacidae	<i>Bartamia longicauda</i>	correlona	mb
Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	chorlo	mb
Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	caica	mb
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	gualon	mb
Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	gualon	ma
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	bujio	mb
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus carolinensis</i>	gallinaciega	mb
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	atrapamoscas pechirrojo	ma
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	tijereto	mb
Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Atrapamoscas	mb
Tyrannidae	<i>Contopus borealis</i>	Atrapamoscas	mb
Tyrannidae	<i>Empidonax virescens</i>	Atrapamoscas	mb
Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Atrapamoscas	mb
Hirundinidae	<i>Phaeprogne tapera</i>	Golondrina	ma
Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Golondrina	mb
Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanooleuca</i>	Golondrina	ma
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina	mb
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	mb
Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina	mb
Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	Mirla	mb
Turdidae	<i>Catharus minimus</i>	Mirla	mb
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Mirla	mb
Parulidae	<i>Miniotilta varia</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Vermivora peregrina</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Dendroica fusca</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Dendroica striata</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Oporornis philadelphia</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Wilsonia canadensis</i>	Parula	mb
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Parula	mb
Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	cardenal común	mb
Thraupidae	<i>Piranga olivacea</i>	Cardenal	mb
Emberizidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado	mb

Observación: mb (migración boreal) ma (migratorio austral) tr (transeúnte)

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.2.2 Mammalia

En la subcuenca se registra un total de 166 especies pertenecientes a 10 ordenes, siendo los murciélagos quienes presentan el mayor número de especies con 92 (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

Ilustración 41 Cantidad de especies de mamíferos en la subcuenca río Apulo

Orden	Total
Carnivora	15
Chiroptera	92
Cingulata	2
Insectivora	1
Marsupialia	10
Perissodactyla	7
Primates	4
Rodentia	31
Tardigrada	2
Vermilingua	2
Total	166

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 42 Utilización de hábitats y nicho de los mamíferos en la subcuenca río Apulo

Nicho	Hábitat														Total		
	a,ra	b,cu	b,t	bar	b	bs	bh	bh,bs	bh,bs,bg	bh,bs,ra	bh,ra	cu	cu,t	ra		t	u
carnívoro							3	5			1						10
hematófago					1						3						4
herbívoro	1	4		4	11		11	5	1	1	1	1		3			43
insectívoro		5	6		7		7	1				13	3	1	5		48
nectarívoro		1										1					2
omnívoro					3	1	11	17		1	1					3	38
parc.omniv.					8		1					10	1	1			21
Total	1	10	6	4	30	1	33	28	1	2	3	29	4	4	6	3	166
Gran Total	93							5									

Convención: b=bosque, qb=bosque ripario, ra=rastrojos y pastos, a=cuerpos de agua, h=húmedo,s=seco,bar=barrancos, cu=cuevas,t=techos de casas y huecos en árboles, u=todos los hábitats.

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.2.2.1 Amphibia

Se registra un total de 48 especies: 42 corresponden a ranas y sapos, 3 al orden de las cecilias y 3 de salamandras (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

Ilustración 43 Hábitat de los anfibios en la subcuenca río Apulo

Hábitat	Total
a	6
b	18
qb	8
b,ra	13
qb,ra	1
a,b,ra,u	1
ra	1
Total	48

Convención: b=bosque, qb=bosque ripario, ra=rastrojo y pastos; a= cuerpos de agua, u=urbano.

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.2.3 Reptilia

Se establecen 82 especies de las cuales 79 corresponden al orden Squamata (lagartos y serpientes) y 3 especies del orden Testudinata (Tortugas). Las especies Squamata se divide en 35 especies del suborden Sauria y 44 al suborden Serpentes (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Ilustración 44 Hábitat y nicho de los reptiles en la subcuenca rio Apulo

Nicho	Hábitat												Total	
	a	b	bh	bs	qb	b,qb,ra	b,ra	bh,ra	bs,ra	qb,bs,ra	ra	s.d		
carnívora	4	11	3		5	1	11	1	1	1	1	1	40	
herbívora				1			1						2	
insectívora	2	10	4				7		1			4	7	35
omnívora							4						4	
p.omnívora		1											1	
Total	5	22	7	1	5	1	23	1	2	1	4	8	82	
Gran total	35				28									

Convención: a=cuerpos de agua, b=bosque, ra= rastrojo y pastos, qb=bosque ripario, s.d=sin dato,

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.2.4 Peces

Se registran 40 especies: 3 del orden Gymnotiformes y 37 Siluriformes

Ilustración 45 Listado de peces presente en la subcuenca rio Apulo

Especie	Nombre común	Registro
<i>Trychomycterus taenia</i>	guabina	
<i>Trychomycterus transandianun</i>	guabina	
<i>Trychomycterus venulosus</i>	capitán	
<i>Eremophilus mutisii</i>	capitán - chimbe	
<i>Astroblepus cyclopus</i>	babosa	
<i>Astroblepus frenatus</i>	baboso	
<i>Astroblepus latidens</i>	baboso	
<i>Astroblepus rosei</i>	Nicuro	reportado
<i>Astroblepus homodon</i>	baboso	
<i>Astroblepus longifilis</i>	baboso	
<i>Astroblepus chotae</i>	baboso	
<i>Astroblepus micrescens</i>	baboso	
<i>Astroblepus chapmani</i>	negrito	
<i>Chaetostoma fischeri</i>	trompilisa	
<i>Chaetostoma thomsoni</i>	Cucho - trompiliso	
<i>Spatuloricaria gymnogaster</i>	alcalde, zapatero, cucho	
<i>Grundulus bogotensis</i>	Guapucha * (NT)	
<i>Parodon suborbitalis</i>	tuso - cochinito	
<i>Parodon caliensis</i>	cochinito	
<i>Characidium phoxocephalum</i>	chupapiedra	
<i>Saccodon dariensis</i>	torpedo, dormilón	
<i>Hemibrycon dentatus</i>	sardina	
<i>Bryconamericus caucanus</i>	sardina	
<i>Bryconamericus tolimae</i>	sardina pintada	
<i>Triportheus magdalenae</i>	arenca	
<i>Astyanax magdalenae</i>	sardina	
<i>Astyanax fasciatus</i>	sardina colirroja	
<i>Argopleura magdalenensis</i>	sardina	
<i>Creagrutus magdalenae</i>	sardina	
<i>Creagrutus brevipinnis</i>	sardina	reportado
<i>Hoplias malabaricus</i>	moncholo	
<i>Cyphocharax magdalenae</i>	vieja, madre de bocachico	
<i>Apteronotus eschmeyerii</i>	mayupa negra	
<i>Rivulus magdalenae</i>	Saltón	
<i>Sternopygus aequilabiatus</i>	caloche, viringo	
<i>mojarra (Oreochromis niloticus).</i>	mojarra	reportado

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.3 Diversidad

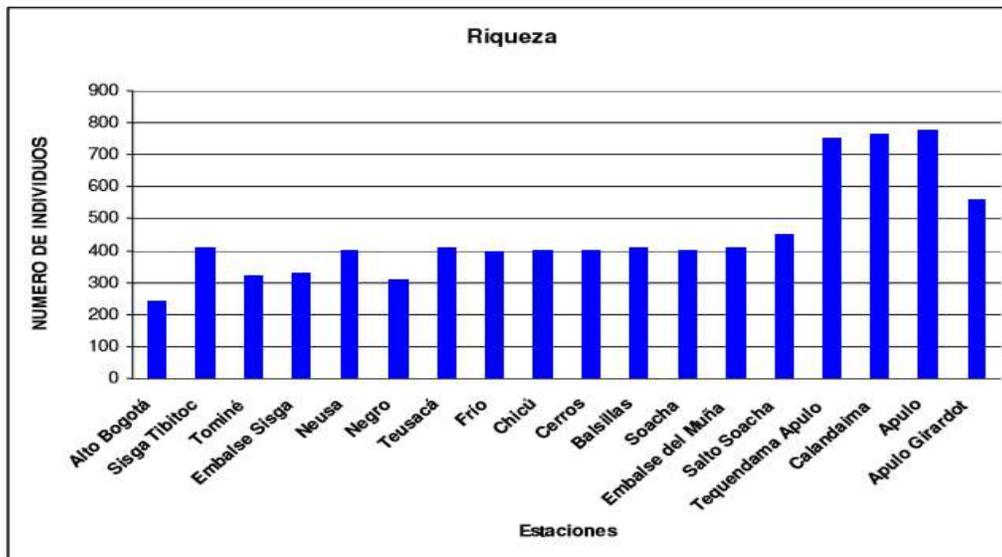
Ilustración 46 Índices de diversidad subcuena rio Apulo

Subcuena	Riqueza	Margalef	Pielou	Shannon	Simpson
Apulo	777	0,60	0,75	1,75	0,39

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

De las subcuencas que conforman la cuenca hidrográfica del río Bogotá, se evidencia que la subcuenca del río Apulo posee el mayor valor de riqueza en especies de todas las subcuencas.

Ilustración 47 Riqueza de especies en las subcuencas del río Bogotá

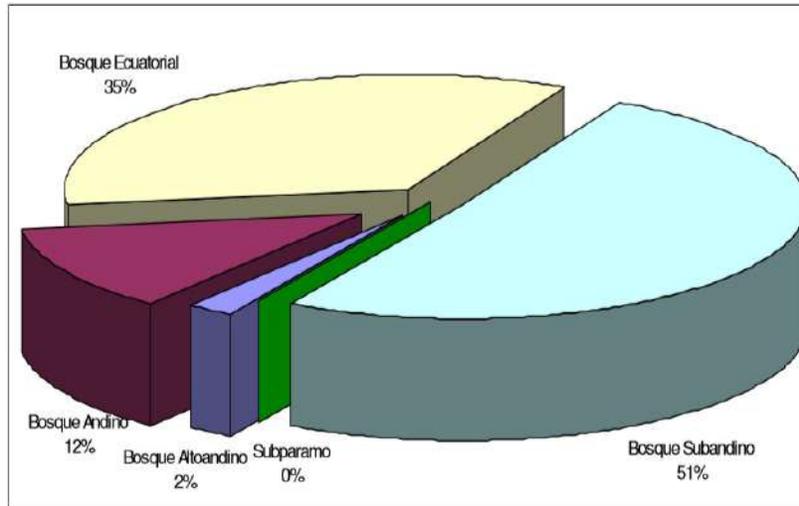


Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.3.1 Vegetación

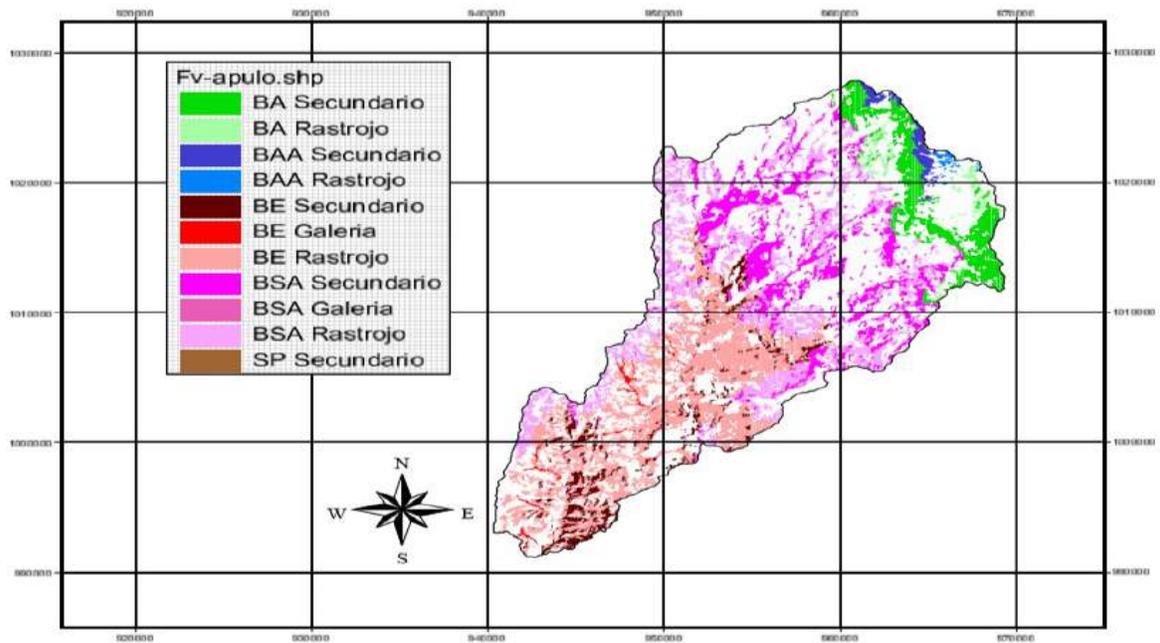
Se entiende por formación vegetal a una agrupación de comunidades vegetales delimitables en la naturaleza por caracteres fisionómicos particulares, dependiendo de las formas de vida dominantes, y del modo como se efectúa la ocupación del espacio. Una formación vegetal representa la expresión de determinadas condiciones de vida, con su base en un tipo de ambiente particular (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Ilustración 48 Porcentaje de áreas de los biomas



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 49 Mapa de formaciones vegetales subcuena rio Apulo



Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Ilustración 50 Distribución de formaciones vegetales en la subcuenca del río Apulo

Bioma	Área (ha.)	Porcentaje (%)	Formaciones vegetales	Área (ha.)
SUBPÁRAMO	5,92	0,01	Bosque secundario (SP Secundario)	4,66
BOSQUE ALTOANDINO	1.022,00	2,10	Bosque secundario (BAA Secundario)	489,64
			Rastrojo (BAA Altoandino)	106,28
BOSQUE ANDINO	6.001,17	12,37	Bosque secundario (BA Secundario)	2.577,18
			Rastrojo (BA Rastrojo)	570,61
BOSQUE SUBANDINO	24.640,27	50,80	Bosque Secundario de <i>Sapium laurifolium</i> (BSA Secundario)	4.860,16
			Bosque de Galería de <i>Citharexylum subflavescens</i> (BSA Galería)	39,91
			Rastrojo de <i>Vismia vaccifera</i> (BSA Rastrojo)	6.146,24
BOSQUE ECUATORIAL	16.836,10	34,71	Bosque Secundario de <i>Sapium laurifolium</i> (BE Secundario)	1.882,73
			Bosque de Galería de <i>Citharexylum subflavescens</i> (BE Galería)	155,13
			Rastrojo de <i>Vismia vaccifera</i> (BE Rastrojo)	8.336,07
Total	48.505,46	100		25.268,56

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.4 Uso de la Tierra

Es el destino que tienen los recursos o el fin que el hombre le da a los mismos, se divide en el uso actual y el uso potencial (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

Ilustración 51 Coberturas localizadas en la subcuenca río Apulo

Cobertura		Área (Ha)	%
Bosque Galería	BG	295,04	0,61
Bosque secundario	BS	9814,3	20,24
Bosque plantado	BP	241,03	0,5
Rastrojos	RA	14132,49	29,14
Caña panelera	CPA	1074,73	2,22
Café	CF	5335,95	11
Papa	CP	104,64	0,22
Plátano	PL	27,16	0,06
Frutales	FR	1757,83	3,62
Cultivos varios	CS	1625,58	3,35
Pastos manejados	PM	12230,79	25,22
Pastos y rastrojos	PR	1026,71	2,12
Embalses	CE	11,32	0,02
Cuerpos de agua	CA	77,85	0,16
Área sin vegetación	SV	9,14	0,02
Áreas Urbanas	IM	29,1	0,06
	ZUC y ZUD	682,7	1,41

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.5.4.1 Actividades predominantes

6.5.4.1.1 Uso Forestal

Corresponde a las coberturas boscosas y vegetación de tipo leñosa. Sus usos principales son: protección del suelo en áreas de fuertes pendientes, provisión de leña para cocción, provisión de madera para la construcción o reparación de viviendas y hábitat para la fauna. Corresponde al 50.48% del área de la subcuenca (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.5.4.1.2 Uso agrícola

Principalmente se evidencian cultivos de Caña panelera, Café, Cultivos varios, Frutales, Plátano y rastrojo de cultivo. Generalmente para la comercialización y venta, utilizando los terrenos con menores pendientes y mejores propiedades físico químicas. Corresponde al 20.47 del área de la subcuenca (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.5.4.1.3 Uso pecuario

Hace referencia al suelo destinado a pastoreo y levante de ganado lechero, por lo general en sitios de poca pendiente y con vías de acceso cercanas. Esto contribuye en la formación de procesos erosivos por sobrepastoreo, se evidencio la afectación de cuerpos hídricos debido al pisoteo del ganado en sus rondas de conservación. Este uso corresponde al 27.33% del área de la subcuenca (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.5.4.1.4 Uso Urbano e Infraestructura

Hace referencia al casco urbano y casco rural de los municipios que cuentan con servicios públicos y vías de acceso, incluyendo zonas urbanas continuas, discontinuas y sus áreas de expansión, además se incluyen las áreas de infraestructura mixta. Corresponde al 1.47% del área de la subcuenca (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.5.4.1.5 Otros Usos

Involucra coberturas de cuerpos de agua, embalses y áreas sin vegetación, correspondiendo al 0.2% del área de la subcuenca (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Ilustración 52 Unidades de uso actual del suelo en la subcuenca rio Apulo

Uso actual	Área		Unidades de cobertura	
	Hectáreas	%		
USO FORESTAL	24482,86	50,48	Bosques	Bosque Galería
				Bosque secundario
			Rastrojo	Bosque plantado
				Bosque secundario
USO AGRÍCOLA	9925,89	20,47	Cultivos	Rastrojos y otra vegetación secundaria
				Caña Panelera
				Café
				Papa
				Plátano
				Frutales
USO PECUARIO	13257,50	27,33	Pastos	Pastos manejados
				Pastos y rastrojos
OTROS USOS	98,31	0,20	Cuerpos de Agua	Embalses
			Áreas sin Vegetación	Cuerpos de agua naturales
				Áreas sin vegetación y erosión superficial
USO URBANO E INFRAESTRUCTURA	711,84	1,47	Infraestructura mixta	Infraestructura mixta
			Zona Urbana	Zona urbana continua
				Zona urbana discontinua

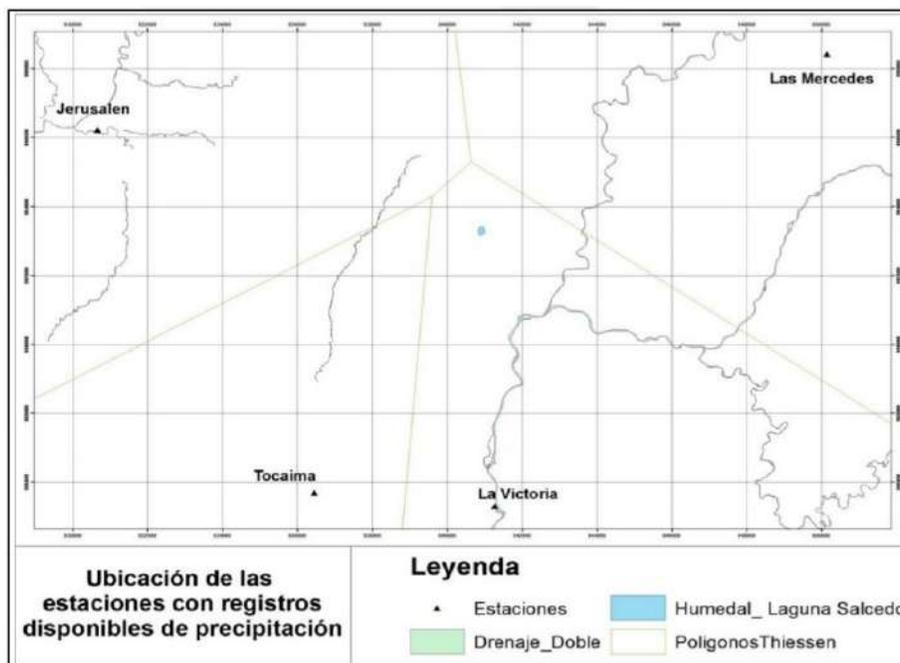
Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.6 ASPECTOS FÍSICOS

6.6.1 Clima

Para la caracterización del clima, se utilizaron los datos de la estación climatológica Las Mercedes ubicada a 10.5 kilómetros al norte de la zona de estudio. Se escogió esta estación, ya que cuenta con información de todas las variables climáticas y es la más cercana (Ecoalma, 2019).

Ilustración 53 Ubicación de las estaciones con registros disponibles de precipitación



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.1.1 Precipitación

En promedio la precipitación esta entre 1000 y 1200 mm anualmente (Alcaldia de Apulo, 2000).

De acuerdo con los registros históricos de la estación se observa que el comportamiento temporal de la precipitación es bimodal donde ocurre un régimen de lluvias en el primer semestre entre los periodos de marzo - mayo, siendo abril el mes donde más llueve (153 mm) y en el segundo semestre entre periodos de octubre y noviembre, mes en el cual se precipitan 159 mm; por otra parte se presentan dos periodos secos, el primero se da en los meses de junio a agosto, siendo julio el mes donde menos llueve durante el año (32 mm), el segundo periodo seco se da entre diciembre a febrero. La media anual multianual de precipitación en la zona de estudio es de 1132.5 mm (Ecoalma, 2019).

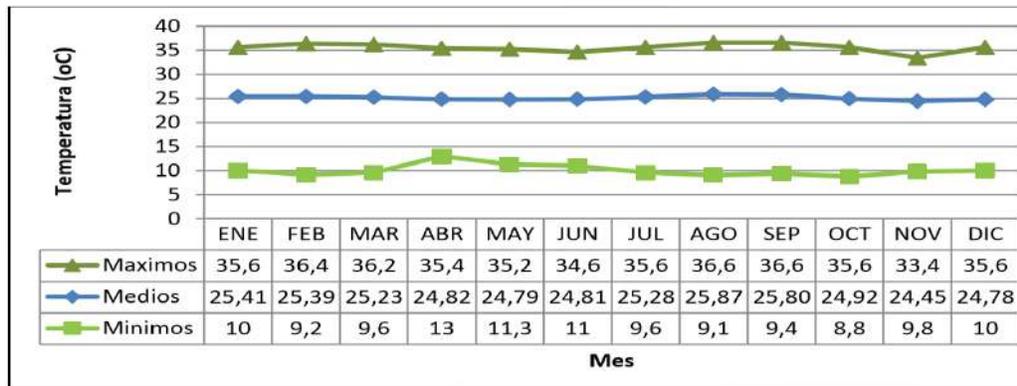
6.6.1.2 Temperatura

La temperatura promedio es entre 17 y 24 °C (Alcaldia de Apulo, 2000).

Los cambios de temperatura a lo largo del año son relativamente pequeños a nivel medio mensual; sin embargo durante el día se presentan cambios significativos, presentándose una

temperatura máxima media multianual de 32.9°C con un valor máximo de 36.6°C y la temperatura mínima media multianual es de 17.3°C con un mínimo de 8.8°C (Ecoalma, 2019).

Ilustración 54 Variación de temperatura mensual



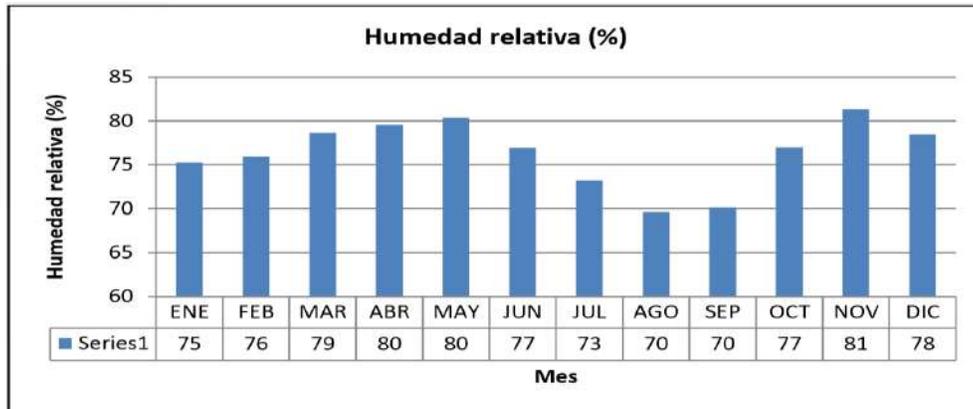
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.1.3 Humedad relativa

Debido a que el Humedal La Laguna de Salcedo se encuentra en el Bosque Húmedo Premontano (bh-Pm), según la clasificación de Holdridge, el índice de Humedad relativa es elevado (Ochoa, 2008). Los valores máximos de humedad se registran en los meses de mayores precipitaciones.

En el primer periodo seco la humedad relativa mínima es de 69.6% en el mes de agosto, mientras que en el segundo periodo de verano la humedad mínima es de 75.3% en el mes de enero. Por otra parte, en el primer periodo húmedo la humedad relativa tiende a aumentar siendo mayo donde se produce el mayor valor (80,3%), mientras que, en el segundo periodo húmedo, noviembre presenta la mayor humedad relativa con el 81.3%. En promedio la humedad relativa media anual es de 77.1% (Ecoalma, 2019).

Ilustración 55 Humedad relativa mensual

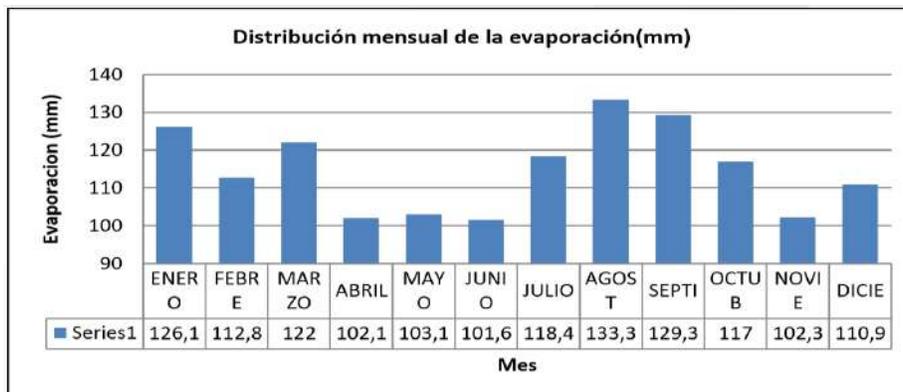


Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.1.4 Evaporación

Los mayores valores de evaporación se presentan durante los meses secos, donde a su vez se presentan las temperaturas más altas y las mayores horas de brillo solar. En el primer periodo seco, agosto presenta el mayor valor de evaporación con 133.3 mm, en el segundo periodo seco, enero tiene el mayor valor con 126.1 mm; en contraste con lo anterior, en el primer periodo húmedo, junio tiene el menor valor de evaporación (101.6 mm), y en el otro periodo húmedo, noviembre toma un valor de 102.3 mm. La media anual multianual de evaporación para la estación es de 1378.9 mm (Ecoalma, 2019).

Ilustración 56 Distribución mensual de evaporación

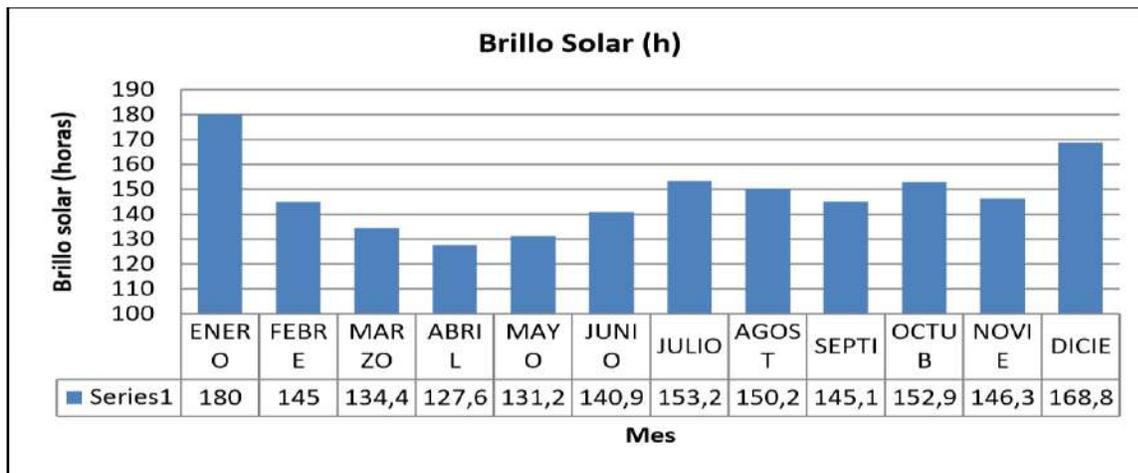


Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.1.5 Brillo solar

El comportamiento de la radiación solar media anual está en directa relación con la altitud. El brillo solar alcanza unas 1775.8 horas anuales en promedio, siendo mayor durante enero con 180 horas de brillo solar, por otra parte, el valor mínimo se registra en el mes de abril con 127.6 horas (Ecoalma, 2019).

Ilustración 57 Distribución del brillo solar promedio mensual



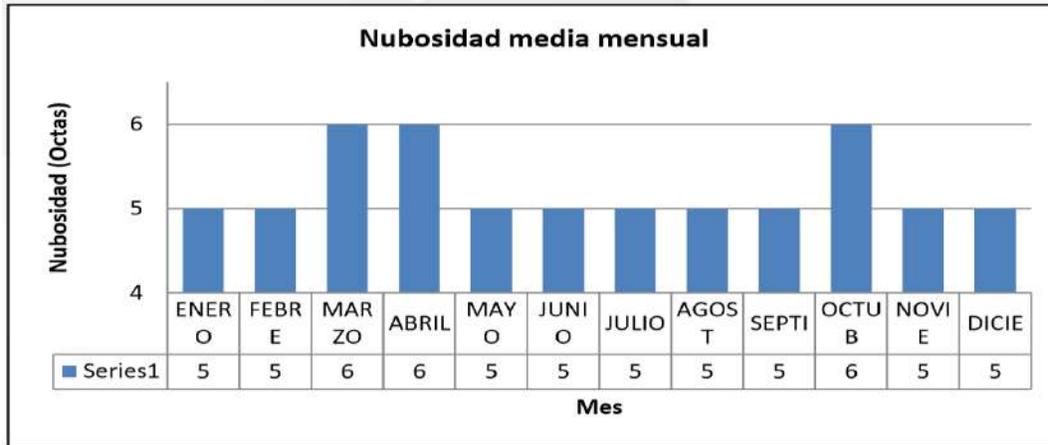
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.1.6 Nubosidad

La nubosidad se interpreta como la extensión del cielo cubierto por nubes expresada en octavos del cielo cubierto u octas. De acuerdo con los registros de la estación climatológica de la Victoria, la distribución temporal de la nubosidad media mensual oscila entre 5 (parcialmente nuboso) y 6 octas equivalente a cielo nuboso (Ecoalma, 2019).

El valor de nubosidad está directamente relacionado con los valores de precipitaciones presentados en los meses de temporada de lluvia.

Ilustración 58 Nubosidad en media mensual



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.1.7 Velocidad del viento

La velocidad del viento presenta una distribución uniforme a lo largo del año con valores promedio de 2 m/seg, excepto durante los meses de agosto a octubre, donde se observan valores más altos con registros desde 2.2 m/seg hasta 2.1 m/seg respectivamente (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

6.6.2 Geomorfología

Por la disección vertical de la red de drenaje se han desarrollado laderas en retroceso, que se explican por la formación del cañón del río Apulo, las unidades definidas en el terreno se fundamentan en el potencial hidrogravitatorio, y en el sistema de transferencia, conformados por la organización del relieve de plegamiento (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

Los escarpes y las laderas estructurales con buzamiento contrario a la pendiente topográfica que se encuentran en la vertiente alta, caracterizan el relieve escalonado de la subcuenca. En función de la variación altitudinal y los factores bioclimáticos, se observan suelos de bajo desarrollo, con mayor pedregosidad y unos escurrimientos superficiales más efectivos que generan truncamiento de suelos, con consecuencias en el coluvionamiento de cauces (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

En el área sur de la subcuenca río Apulo, que corresponde al municipio de Apulo, sector veredal 1, se encuentra afectada por desertificación, con suelos pedregosos y superficiales de influencia

coluvial, cubiertos por vegetación rala, las quebradas de este sector son de tipo torrencial, sin presentar flujo constante durante el año. Esta degradación está asociada al uso histórico del área, en la que han dominado los cultivos limpios (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

Como procesos se identifican el escurrimiento superficial difuso y concentrado, algunos deslizamientos y obturación de valles coluvio-aluviales.

Ilustración 59 Formas geomorfológicas del municipio de Apulo

FORMAS	AREA (Ha)	%
ALUVIALES	256,25	2,09
COLUVIALES	8468,57	69,18
MONTAÑA	3306,25	27,01
URBANO	209,03	1,72
TOTAL	12.240,10	100

Fuente: Plan de desarrollo Apulo 2008

Ilustración 60 Pendientes del municipio de Apulo

PENDIENTE	PENDIENTE	AREA (Ha)	%
SUAVE	0 – 15	1117,4	9,13
MODERADAS	16 – 25	1795,17	14,65
LIGERAMENTE FUERTES	26 – 35	3385,1	27,66
FUERTES	36 – 50	4183,0	34,17
MUY FUERTES	MAY 50	1550,4	12,67
URBANO		209,03	1,72
TOTAL		12.240,10	100

Fuente: Plan de desarrollo Apulo 2008

6.6.2.1 Fisiografía

La subcuenca está enmarcada en la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental, conformada por grandes paisajes de montaña estructural erosional y valle aluvial. Se evidencian Crestones Homoclinales, Lomas, Glacis de acumulación, Abanicos de terraza y Terrazas (Planeacion Ecologica Ltda., 2012).

6.6.2.2 Suelos

Se pueden definir los suelos existentes como pertenecientes a Suelos de montañas estructurales erosiónales en clima seco cálido, sus orígenes se basan en geformas en las cuales la estructura original de roca se conserva parcialmente, pero ha sido paulatinamente labrada y modelada por procesos erosiónales y acumulación de materiales de origen eólico, aluvial y coluvial (Planeación Ecológica Ltda., 2012). Estos suelos se localizan en alturas entre los 0 y 1000 m.s.n.m, en un clima cálido y seco, con temperaturas superiores a los 24 °C y con una precipitación promedio anual entre 1.000 y 2.000mm. Condiciones climáticas que coinciden con las presentadas en el Municipio de Apulo.

6.6.2.2.1 Consociación Typic Dytrustepts

Esta unidad comprende crestones del paisaje de montaña, en relieve moderadamente quebrado a moderadamente escarpado, en un rango amplio de pendientes (12-75%) las laderas de los crestones son cortas y medias, rectilíneas a ligeramente convexas, las cimas son estrechas y concordantes. Estos suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas limo arcillosas, son bien drenados, desde profundos a muy superficiales, limitados por el contacto con el material rocoso (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

Son suelos de evolución baja, se caracterizan por ser profundos, bien drenados y grupo textural medio a fino. El horizonte superficial Ap. es delgado (3 a 6 cm), de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco arcillosa y estructura granular débilmente desarrollada, descansa sobre un horizonte Bw separado por color en: Bw1, de color pardo oscuro, textura franco arcillosa con 15% de gravilla y estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada; a este le sigue un subhorizonte Bw2 caracterizado por presentar color pardo rojizo, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, estos dos subhorizontes tienen en conjunto un espesor que varía entre 50 y 55 cm. Finalmente a 60 cm de profundidad aproximadamente, aparece el horizonte C, de color rojo amarillento, textura arcillosa, con pocos fragmentos y sin desarrollo estructural, esta capa se observa hasta los 120 cm de profundidad (Planeación Ecológica Ltda., 2012).

6.6.3 Aspectos Hidrológicos

No se cuenta con información de caudales que ingresan al humedal, por lo tanto, estos se estiman a partir de los registros de precipitación. Además de que no se evidencian quebradas

que depositen sus aguas en el Humedal, por otro lado, debido al bajo nivel de agua con el que cuenta el humedal, no se identifica fácilmente el drenaje de la laguna.

Con base en los registros, se establecieron las series anuales de precipitación total (entre 1987 y 2016) de la estación climatológica de las Mercedes.

Ilustración 61 Balance Hídrico estación climatológica las Mercedes

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA (°C)	25.407	25.387	25.233	24.818	24.786	24.814	25.277	25.871	25.800	24.924	24.449	24.784	25m13
PRECIPITACION (mm)	64,066	78.722	127.400	153,439	137,840	47.460	32.333	33.797	86.384	134,142	158.945	77.971	1132.50
FACTOR CORRECCION MENSUAL SEGUN LATITUD	1.020	0.930	1.030	1,020	1.050	1.030	1.060	1.050	1.010	1.030	0.990	1.020	
INDICE CALORICO MENSUAL	11.72	11.70	11.60	11,31	11.29	11.31	11.63	12.04	11.99	11.38	11.06	11.29	138.31
ETP=EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL	119.88	109.02	118.35	111,01	114.87	112.04	122.50	130.95	124.83	113.68	102.57	110.51	1390.20
P-ETP	-55.81	-30.29	9.05	42,43	22.97	-64.58	-90.17	-97.15	-38.45	20.46	56.37	-32.54	
difer.P-ETP (ABSOLUTO)	55.81	30.29	9.05	42,43	22.97	64.58	90.17	97.15	38.45	20.46	56.37	32.54	97.15
Ai calc.	-11.52	-30.29	9.05	51,48	74.45	9.87	-80.29	-97.15	-38.45	20.46	76.83	44.29	
A=ALMACENAJE UTIL DE AGUA	0.00	0.00	9.05	51,48	74.45	9.87	0.00	0.00	0.00	20.46	76.83	44.29	
delta A	-44.29	0.00	9.05	42,43	22.97	-64.58	-9.87	0.00	0.00	20.46	56.37	-32.54	
E=EXCESO DE AGUA	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D=DEFICIENCIA DE AGUA	11.52	30.29	0.00	0,00	0.00	80.29	97.15	38.45	0.00	0.00	0.00	0.00	257.71
ETR=EVAPOTRANSPIRACION REAL	108.36	78.72	118.35	111,01	114.87	112.04	42.21	33.80	86.38	113.68	102.57	110.51	1132.50
RH=RELACION DE HUMEDAD	-0.47	-0.28	0.08	0,38	0.20	-0.58	-0.74	-0.74	-0.31	0.18	0.55	-0.29	
Im			0.00	Índice pluvial									
Ih			0.00	Índice de humedad									
Ia			18.54	Índice de aridez									
Fh			-11.12	Factor de humedad									
S (%)			27.21										

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Con los resultados obtenidos se puede clasificar el clima del humedal Laguna de Salcedo como cálido, semihúmedo y con una moderada deficiencia de agua estival. Por otra parte, en los meses de junio a septiembre, y diciembre a febrero se presentan déficits de agua (Ecoalma, 2019).

Ilustración 62 Gráfica balance hídrico estación climatológica la Victoria



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

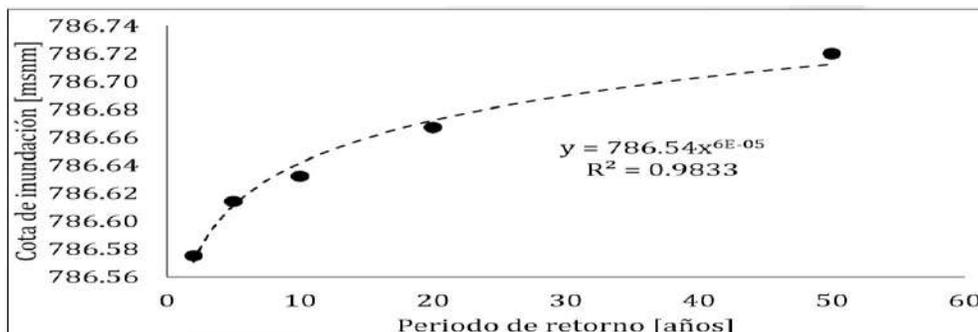
Ilustración 63 Caudales máximos Humedal La Laguna de Salcedo

LAGUNA SALCEDO	
PERIODO DE RETORNO	CAUDALES M3/S
2	1.81
5	2.134
10	2.418
20	2.739

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Se espera una diferencia de nivel máxima, para un periodo de retorno de 50 años, de 14 cm, en comparación con el nivel medio para un periodo de retorno de 2 años. Igualmente, la diferencia de la extensión de la inundación máxima será de 1.82 m, para un periodo de 50 años, con respecto al periodo de retorno de 2 años (Ecoalma, 2019).

Ilustración 64 Aumento de la cota de inundación en diferentes periodos de retorno



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 65 Subcuencas y microcuencas del municipio de Apulo

SUB CUENCAS	MICRO CUENCAS	DRENAJE (Km)	AREA (Ha)
	Q. La Yegüera	22.570	936.96
	Q. Refugio	1.117	298.00
	Q. Naranjal	12.45	513.66
Río Apulo	Q. Charco Largo	19.87	538.82
	Q. Honda	24.11	423.04
	Q. Aposentos	10.15	263.59
	Q. Los Narcisos	23.82	571.07
	Q. Los Algodones	11.18	146.09
	Q. Camargo	6.39	299.26
	Q. El Tropezón	65.30	165.83
	Otros Drenajes	20.89	766.01
SUB-TOTAL		23.881,16	4.624,33
Río Calandaima	Q. La Colorada	7645.51	217.97
	Otros Drenajes	30.82	1308.51
SUB-TOTAL		7676.33	1526.48
	Q. La Pedregosa	16.14	436
Otros Drenajes	Q. El Trueno	25.29	649.93
	Q. Chontaduro	16.68	564.92
	Q. Cachimbulo	42.51	1370.33
	Q. La Salada	19.55	166.64
	Otros drenajes	10.02	2386.88
SUB-TOTAL		130,19	5574,70
TOTAL		31.687,68	11.725,51

Fuente: Plan de Desarrollo Apulo 2008.

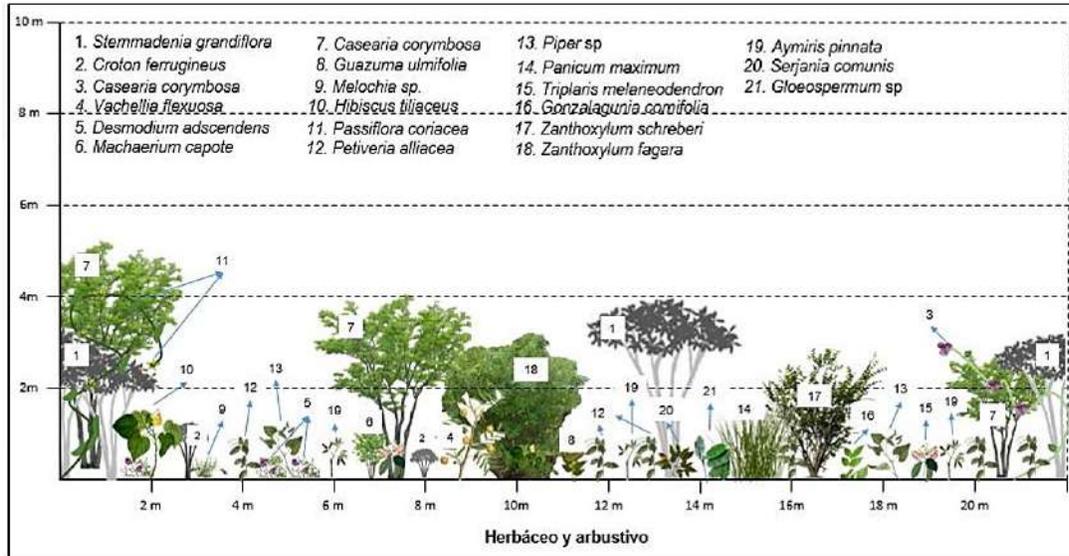
6.6.4 Aspectos Bióticos

6.6.4.1 Vegetación

En el área de influencia de este ecosistema, predominan coberturas de vegetación secundaria alta y cultivos transitorios. Las coberturas boscosas estudiadas corresponden a vegetación secundaria, debido al aprovechamiento del bosque y el establecimiento de cultivos transitorios de maíz (*Zea mays*), permanentes arbóreos: mango (*Mangifera indica*) y limón (*Citrus x limon*) y pastos para la ganadería (Ecoalma, 2019).

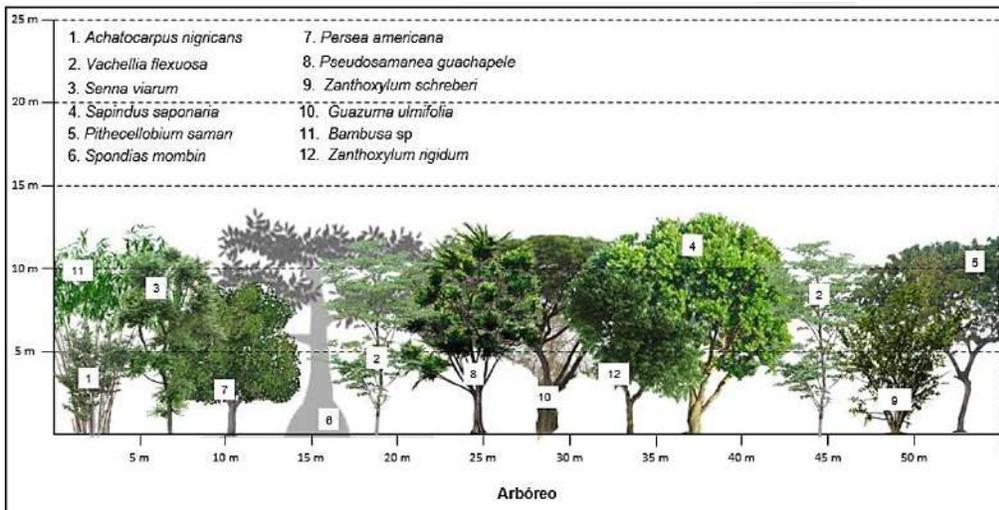
En el perfil se puede apreciar que el territorio es inclinado y es posible observar eventualmente rocas, los suelos presentan pedregosidad (Figura 57). Dicha cobertura presenta árboles aislados de *Persea americana* y *Musa sp* que presentan ubicación aleatoria dentro del área (Ecoalma, 2019).

Ilustración 66 Perfil de vegetación Herbácea y arbustiva Humedal La laguna de Salcedo



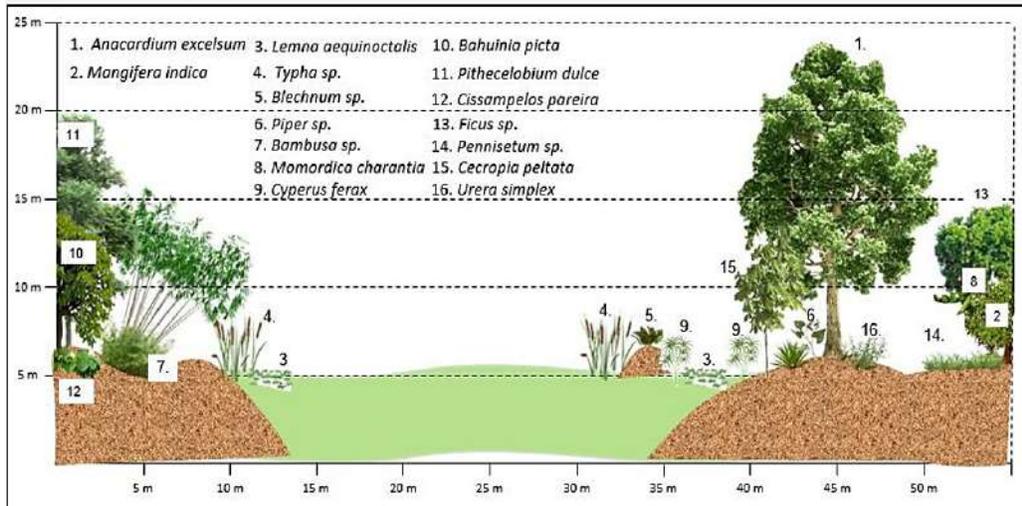
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 67 Perfil de vegetación Arbórea Humedal La laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 68 Perfil de vegetación Acuática y litoral Humedal La laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

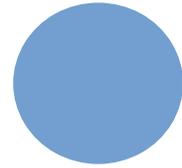
6.6.4.2 Flora

En el área de influencia de la laguna de Salcedo, la vegetación predominantemente es subarbórea, arbustiva y herbácea, con algunas especies muy abundantes, como los cordoncillos (*Piper spp*) y el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) en los estratos herbáceo y arbustivo; y en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo el iguá (*Pseudosamanea guachapele*), los tachuelos (*Zanthoxylum spp*) y el guácimo (*G. ulmifolia*). La vegetación arbustiva es enmarañada debido a la abundancia de plantas espinosas y muy ramificadas (*Zanthoxylum spp*) y de enredaderas y/o bejucos como *Cissampelos pareira* de diámetro reducido, que se extienden entre los troncos y copas de los arbolitos y arbustos dificultando el ingreso (Ecoalma, 2019).

Tabla 6 Especies de flora 1 Humedal Laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	No determinado
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Diomate
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Hobo
Apocynaceae	<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers	Venenillo
Euphorbiaceae	<i>Croton ferrugineus</i> Kunth	Mosquero
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia karsteniana</i> Pax & K.Hoffm.	No determinado
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	No determinado
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Matarratón
Fabaceae	<i>Machaerium capote</i> Dugand	Pico de loro
Fabaceae	<i>Pithecellobium saman</i> (Jacq.) Benth	Samán
Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Iguá
Fabaceae	<i>Senna viarum</i> (Little) H.S. Irwin & Barneby	Alcaparro
Fabaceae	<i>Vachellia flexuosa</i> (Willd.) Forero & C.Romero	No determinado
Flacourtiaceae	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Plomo
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo negro
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	No determinado
Malvaceae	<i>Malvaceae</i> sp	No determinado
Malvaceae	<i>Melochia</i> sp	No determinado
Malvaceae	<i>Sida</i> sp	No determinado
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	Trompillo
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.	No determinado
Moraceae	<i>Macura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	Dinde
Myrtaceae	<i>Myrcia paivae</i> O. Berg.	No determinado
Passifloraceae	<i>Passiflora coriacea</i> Juss.	No determinado
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Anamú
Piperaceae	<i>Piper</i> spp	Cordoncillo
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp	Bambú
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Pasto india

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Tabla 7 Especies de flora 2 Humedal Laguna de Salcedo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Poaceae	<i>Pennisetum</i> sp	Pasto
Polygonaceae	<i>Polygonaceae</i> cf. morfo mimercodomacio	No determinado
Polygonaceae	<i>Triplaris melaenodendron</i> (Bertol.) Standl. & Steyerl.	Vara santa
Rubiaceae	<i>Gonzalagunia cornifolia</i> (Kunth) Standl.	No determinado
Rubiaceae	<i>Rubiaceae</i> sp.1	No determinado
Rutaceae	<i>Amyris pinnata</i> Kunth	Ciprés de monte
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>schreberi</i> (J.F.Gmel.) C.Nelson	Tachuelo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum jagora</i> (L.) Sarg.	Tachuelo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rigidum</i> Willd.	Tachuelo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp	Tachuelo
Sapindaceae	<i>Paullinia globosa</i> Killip & Cuatrec.	No determinado
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Michú
Sapindaceae	<i>Serjania comunis</i> Cambess	No determinado
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp	No determinado
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	No determinado
Urticaceae	<i>Urera simplex</i> Wedd.	No determinado
Violaceae	<i>Gloeospermum</i> sp	No determinado

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Tabla 8 Especies de flora 3 Humedal Laguna de Salcedo

TIPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO / BIOTIPO
Terrestre	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	Caracolí	Arbóreo
	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Arbóreo
	Capparaceae	Capparaceae sp	No determinado	Herbáceo
	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Melón amargo	Herbáceo
	Fabaceae	<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC	No determinado	Arbóreo
	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	No determinado	Arbóreo

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Tabla 9 Especies de flora 4 Humedal Laguna de Salcedo

TIPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO / BIOTIPO
	Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.	No determinado	Trepadora
	Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Caucho	Arbóreo
	Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis</i> L.	No determinado	Herbáceo
	Poaceae	<i>Bambusa</i> sp	Bambú	Herbáceo
	Poaceae	<i>Guadua</i> sp	Guadua	Herbáceo
	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp	No determinado	Arbóreo
	Urticaceae	<i>Urera simplex</i> Wedd.	No determinado	Arbustivo
	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Yarumo	Arbóreo
	Blechnaceae	<i>Blechnum</i> sp	Helecho	Herbáceo
Acuática	Araceae	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.	Lenteja de agua	Flotante
	Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	No determinado	Enraizada
	Typhaceae	<i>Typha</i> sp	Enea	Enraizada

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.4.3 Fauna

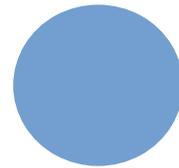
En este nivel básicamente se describe la fauna que se debería encontrar en el bosque seco tropical, así como en el complejo del Humedal, de acuerdo a los datos existentes. En el siguiente nivel se enfatiza la presencia de fauna a través de visitas de campo, sin embargo, se dificultan los avistamientos debido al alto grado de intervención antrópica sobre el área de influencia del Humedal la Laguna de Salcedo

6.6.4.3.1 Aves

Ilustración 69 Aves presentes en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Especie	Nombre común
<i>Crypturellus soui</i>	chorola, maracaibera
<i>Bubulcus ibis</i>	garza del ganado
<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo, chulo
<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán
<i>Odontophorus strophium</i>	Perdiz
<i>Zenaida auriculata</i>	torcaza, pichona
<i>Columbina talpacoti</i>	Abuelita
<i>Claravis mondeotura</i>	paloma, pechiblanca
<i>Leptotila verreauxi</i>	Torcaza
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito
<i>Crotophaga ani</i>	Ciriguelo
<i>Otus choliba</i>	Currucutú
<i>Asio stygius</i>	Búho
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí
<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	hormiguero
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	atrapamoscas pechirrojo
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri
<i>Todirostrum cinereum</i>	Atrapamoscas patico
<i>Elaenia frantzii</i>	atrapamoscas
<i>Notiochelidon murina</i>	golondrinas
<i>Troglodytes aedon</i>	cucarachero
<i>Mimus gilvus</i>	mirla blanca, sinsonte
<i>Turdus fuscater</i>	mirla
<i>Turdus leucomelas</i>	mirla ventriblanca
<i>Turdus ignobilis</i>	mirla pantanera
<i>Agelaius icterocephalus</i>	monjita
<i>Icterus chrysater</i>	toche
<i>Myioborus miniatus</i>	reinita
<i>Coereba flaveola</i>	mielero común
<i>Euphonia xanthogaster</i>	tangara
<i>Tangara cyanicollis</i>	tangara cabeza azul
<i>Thraupis episcopus</i>	azulejo
<i>Thraupis palmarum</i>	tangara palmera
<i>Piranga rubra</i>	cardenal comun
<i>Saltator albicollis</i>	piquigordo
<i>Pheucticus aureoventris</i>	babajui
<i>Tiaris olivacea</i>	espiguero de cara amarilla
<i>Sporophila nigricollis</i>	semillero pechinegro
<i>Sicalis flaveola</i>	canario
<i>Zonotrichia capensis</i>	copetón
<i>Carduelis spinescens</i>	Chisga
<i>Lepidopygia goudoti</i>	tominejo
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	cardenal
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bichofue
<i>Brotogeris jugularis</i>	periquito
<i>Chrysomitris punctigula</i>	carpintero

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Nota: La presencia de estos especímenes en el Humedal La Laguna de Salcedo será constado a través de las salidas de campo y documentado en el siguiente nivel jerárquico de descripción.

Tabla 10 Especies de aves con prioridad de conservación en la región 1

Nombre científico	Nombre común	Prioridad de conservación
Nothocercus bonapartei	gallineto	Media
Nothocercus julius	gallineto	Media
Podilymbus podiceps	pato zambullidor	Media
Botaurus pinnatus	garza tamboruda	Media
Dendrocygna bicolor	iguasa maria	Alta
Dendrocygna autumnalis	pingo	Alta
Neochen jubata	pato carretero	Alta
Anas georgica	pato pico de oro	Alta
Anas discors	pato careto	Alta
Anas cyanoptera	pato colorado	Alta
Anas clypeata	pato cucharo	Media
Merganetta armata	pato de torrente	Media
Netta erythroptalmia	pato negro	Alta
Sarkidiornis melanotos	pato brasileiro	Alta
Cairina moschata	pato real	Alta
Oxyura dominica	pato enmascarado	Alta
Rosthramus sociabilis	gavilan caracolero	Alta
Buteo swainsoni	aguila	Media
Circus cyaneus	gavilan	Media
Circus cinereus	gavilan	Media
Falco peregrinus	halcon patero	Media
Penelope montagnii	pava	Media
Chamaepetes goudotii	pava	Media
Odontophorus strophium	perdiz	Media
Rallus semiplumbeus	polla de agua	Alta
Porzana carolina	pollita de agua	Media
Laterallus exilis	pollita de agua	Media

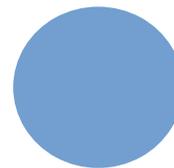
Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Tabla 11 Especies de aves con prioridad de conservación en la región 2



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Nombre científico	Nombre común	Prioridad de conservación
Gallinula melanops	polla de agua	Alta
Gallinula chloropus	polla de agua	Alta
Porphyrio martinica	tingua	Alta
Jacana jacana	gallito de agua	Alta
Pluvialis squatarola	chorlo	Alta
Tringa solitaria	caica	Media
Tryngites subruficollis	chorlo	Media
Bartramia longicauda	correlona	Media
Numenius phaeopus	chorlo	Media
Gallinago gallinago	caica	Media
Gallinago nobilis	caica	Media
Gallinago imperialis	caica	Media
Geotrygon linearis	paloma de montaña	Media
Touit stictopectera	lorito	Media
Hapalopsittaca amazonina	lorito	Media
Pionus chalcopterus	loro	Media
Amazona mercenaria	lora	Media
Crotophaga ani	ciriguelo	Media
Otus albogularis	buho	Media
Glaucidium jardinii	buho	Media
Ciccaba albitarsus	buho	Media
Rhinopteryx clamator	buho	Media
Steatornis caripensis	guacharo	Media
Chordeiles minor	bujio	Media
Uropsalis lyra	gallinaciega	Media
Doryfera ludovicae	colibri	Media
Phaethornis guy	tominejo	Alta
Eutoxeres aquila	colibri	Media
Campylopterus falcatus	colibri	Media
Colibri delphinae	colibri	Media
Chlorostilbon russatus	colibri	Media
Adelomyia melanogenys	tominejo	Media
Heliodoxa jacula	tominejo	Media
Lafresnaya lafresnayi	tominejo	Media
Coeligena coeligena	tominejo	Media
Coeligena prunellei	tominejo	Media
Coeligena torquata	tominejo	Media
Coeligena bonapartei	tominejo	Media
Ensifera ensifera	tominejo	Media
Heliangelus exortis	tominejo	Media
Eriocnemis vestitus	tominejo	Media
Eriocnemis alinae	tominejo	Media
Haplophaedia aureliae	colibri	Media
Ocreatus underwoodii	colibri	Media
Ramphomicron microrhynchum	colibri	Media
Shistes geoffroyi	colibri	Media
Pharomachrus antisianus	quetzal	Media
Pharomachrus auriceps	quetzal	Media
Trogon personatus	soledad	Media
Eubucco bourcierii	megalaima	Media
Aulacorhynchus prasinus	tucan	Media
Aulacorhynchus haematopygius	tucan	Media

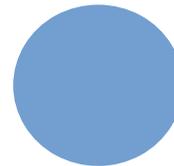
Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Tabla 12 Especies de aves con prioridad de conservación en la región 3

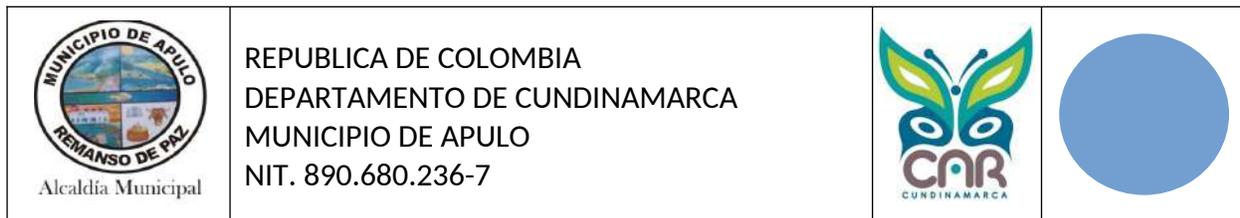


Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Nombre científico	Nombre común	Prioridad de conservación
<i>Andigena nigrirostris</i>	tucan	Media
<i>Piculus rivolii</i>	carpintero	Media
<i>Veniliornis dignus</i>	carpintero	Media
<i>Campephilus pollens</i>	carpintero real	Media
<i>Xyphocolaptes promeropirhynchus</i>	trepatroncos	Media
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	trepatroncos	Media
<i>Xyphorhynchus triangularis</i>	trepatroncos	Media
<i>Campylorhamphus pusillus</i>	trepatroncos	Media
<i>Synallaxis azarae</i>	chamicero	Media
<i>Synallaxis subpudica</i>	chamicero	Media
<i>Synallaxis unirufa</i>	chamicero	Media
<i>Hellmayrea gularis</i>	chamicero	Media
<i>Cranioleuca curtata</i>	fumarido	Media
<i>Asthenes flammulata</i>	fumarido	Media
<i>Siptornis striaticollis</i>	fumarida	Media
<i>Margarornis squamiger</i>	fumarido	Media
<i>Premnornis guttuligera</i>	fumarido	Media
<i>Premnoplex brunnescens</i>	fumarido	Media
<i>Syndactyla subalaris</i>	fumarido	Media
<i>Anabacerthia striaticollis</i>	fumarido	Media
<i>Automolus rubiginosus</i>	fumarido	Media
<i>Thripadectes flammulatus</i>	fumarido	Media
<i>Thripadectes holostictus</i>	fumarido	Media
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	hormiguero	Media
<i>Terenura callinota</i>	hormiguero	Media
<i>Grallaria squamigera</i>	hormiguero	Media
<i>Grallaria quitensis</i>	hormiguero	Media
<i>Grallaria hypoleuca</i>	hormiguero	Media
<i>Grallaria nuchalis</i>	hormiguero	Media
<i>Grallaria ruficapilla</i>	hormiguero	Media
<i>Grallaria rufula</i>	hormiguero	Media
<i>Acropternis orthonyx</i>	tapaculo	Media
<i>Pipreola riefferii</i>	cotinga	Media
<i>Lipaugus fuscocinereus</i>	cotinga	Media
<i>Masius chrysopterus</i>	manaquin	Media
<i>Corapipo leucorrhoea</i>	manaquin	Media
<i>Myiotheretes fumigatus</i>	papamoscas	Media
<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	papamoscas	Media
<i>Ochthoeca frontalis</i>	papamoscas	Media
<i>Ochthoeca diadema</i>	papamoscas	Media
<i>Conopias cinchoneti</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Myiarchus cephalotes</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Contopus borealis</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Myiobrycon ornatus</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Myiophobus flavicans</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Myiophobus pulcher</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Polystictus pectoralis</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Serpophaga cinerea</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Mecocerculus poecilocercus</i>	Atrapamoscas	Media



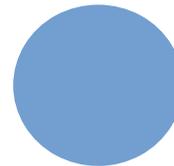
Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Tabla 13 Especies de aves con prioridad de conservación en la región 4



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Nombre científico	Nombre común	Prioridad de conservación
<i>Mecocerculus stictopterus</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Elaenia frantzii</i>	atrapamoscas	Media
<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Phyllomyias cinereiceps</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Phyllomyias plumbeiceps</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Leptopogon superciliaris</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Leptopogon rufipectus</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Mionectes striaticollis</i>	Atrapamoscas	Media
<i>Eremophila alpestris</i>	alondra	Media
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina	Media
<i>Cyanolyca viridicyana</i>	cuervos	Media
<i>Cinclus leucocephalus</i>	tordo de agua	Media
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	cucarachero rufo	Media
<i>Cinnycerthia peruana</i>	troglodita	Media
<i>Troglodytes solstitialis</i>	troglodita	Media
<i>Henicorhina leucophrys</i>	troglodita	Media
<i>Myiadestes ralloides</i>	mirla	Media
<i>Catharus minimus</i>	mirla	Media
<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	ciclarrino	Media
<i>Vireo olivaceus</i>	bobo	Media
<i>Vireo leucophrys</i>	vireo	Media
<i>Cacicus leucoramphus</i>	arrendajo	Media
<i>Macroagelaius subalaris</i>	oropendola	Media
<i>Agelaius icterocephalus</i>	monjita	Alta
<i>Myioborus ornatus</i>	parula	Media
<i>Basileuterus luteoviridis</i>	parula	Media
<i>Basileuterus tristriatus</i>	parula	Media
<i>Basileuterus cinereicollis</i>	parula	Media
<i>Basileuterus coronatus</i>	parula	Media
<i>Euphonia xanthogaster</i>	tangara	Media
<i>Chlorochrysa calliparaea</i>	tangara	Media
<i>Tangara arthus</i>	tangara	Media
<i>Tangara xanthocephala</i>	tangara	Media
<i>Tangara parzudakii</i>	tangara	Media
<i>Tangara labradorides</i>	tangara	Media
<i>Tangara ruficervix</i>	tangara	Media
<i>Tangara gyrola</i>	tangara	Media
<i>Tangara nigroviridis</i>	tangara	Media
<i>Tangara heinei</i>	tangara	Media
<i>Agnisonathus flavinucha</i>	tangara	Media
<i>Buthraupis montana</i>	paramero	Media
<i>Dubusia taeniata</i>	tangara	Media
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	cardenal	Media
<i>Thraupis cyanocephala</i>	tangara	Media
<i>Piranga rubra</i>	cardenal comun	Media
<i>Piranga rubriceps</i>	piranga	Media
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	tangara	Media
<i>Hemispingus atropileus</i>	tangara	Media
<i>Hemispingus frontalis</i>	tangara	Media
<i>Hemispingus melanotis</i>	tangara	Media
<i>Hemispingus verticalis</i>	tangara	Media
<i>Chlorornis riefferii</i>	tangara	Media

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Tabla 14 Especies de aves con prioridad de conservación en la región 5

Nombre científico	Nombre común	Prioridad de conservación
<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	gorrión afelpado	Media
<i>Saltator atripennis</i>	saltador	Media
<i>Saltator albicollis</i>	piquigordo	Media
<i>Tiaris olivacea</i>	espiguero de cara amarilla	Media
<i>Sicalis citrina</i>	chisga	Media
<i>Atlapetes torquatus</i>	gorrión	Media

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.6.4.4 Mamíferos

Tabla 15 Especies de mamíferos con prioridad de conservación en la región

Especie	Nombre común	CITES	UICN-VON HUMBOLDT
<i>Caluromys lanatus</i>	Chucha		LR
<i>Didelphis marsupialis</i>	chucha, fara		DD
<i>Micoureus regina</i>	micure *		
<i>Bradypus variegatus</i>	oso perezoso	II	
<i>Choloepus hoffmannii</i>	perezoso	III	CR
<i>Cabassous centralis</i>	armadillo	III	CR
<i>Dasybus novemcinctus</i>	gurre		DD
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	oso palmero	II	EN
<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero	III	DD
<i>Cryptotis avia</i>	musaraña de Choachi *	II	DD
<i>Cormura brevirostris</i>	murc.alienvainado		
<i>Mormoops megalophylla</i>	murc. fantasma	II	
<i>Pteronotus parnelli</i>	Murciélago bigotudo grande	II	DD
<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago dorsidesnudo	II	DD
<i>Tonatia silvicola</i>	Murciélago orejiredondo	II	DD
<i>Artibeus cinereus</i>	murciélago frugívoro	I	EN
<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago frugívoro común	II	DD
<i>Natalus tumidirostris</i>	Murciélago orejade embudo		EN
<i>Furipterus horrens</i>	Murciélago ahumado	II	CR
<i>Promops centralis</i>	murciéalgo mastín acanelado		
<i>Aotus lemurinus</i>	mico de noche andino	II	VU
<i>Alouatta seniculus</i>	mono colorado	II	DD
<i>Cebus albifrons versicolor</i>	mico maicero	II	DD
<i>Lagothrix lagotricha lugens</i>	Churuco	II	EN
<i>Felis pardalis</i>	Tigrillo	I	EN
<i>Leopardos tigrinus</i>	tigrillo gallinero	I	VU
<i>Felis weidii</i>	tigrillo peludo, margai	I	EN
<i>Felis concolor</i>	puma - león	I	EN
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato pardo	I	EN
<i>Panthera onca</i>	Tigre	I	VU
<i>Tapirus pinchaque</i>	danta	I	EN
<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	II	EN
<i>Tayassu pecari</i>	cafuche, tatabro	II	VU
<i>Tayassu tajacu</i>	baquiro, zaíno	II	LR
<i>Mazama americana</i>	venado soche	III	LR
<i>Odocoileus virginianus</i>	venado sabanero	III	CR
<i>Agouti paca</i>	Boruga	III	
<i>Dinomys branickii</i>	Boruga		VU
<i>Dasyprocta punctata</i>	guatín	III	

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Convención: EN: en peligro, VU: vulnerable, CR: peligro crítico, LR: bajo riesgo, DD: datos insuficientes

Nota: La presencia de estos especímenes en el Humedal La Laguna de Salcedo será constado a través de las salidas de campo y documentado en el siguiente nivel jerárquico de descripción.

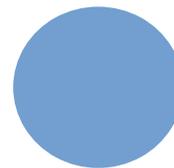
6.6.4.5 Anfibios

Tabla 16 Especies de anfibios presentes en la región



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Especie	Nombre común
<i>Bufo glaberrimus</i>	sapo
<i>Bufo marinus</i>	sapo
<i>Bufo typhonius</i>	sapo
<i>Centrolene andinum</i>	rana
<i>Centrolene buckleyi</i>	rana
<i>Cochranella adiazeta</i>	rana
<i>Cochranella daidalea</i>	rana
<i>Colostethus edwardsi</i> *	rana
<i>Colostethus palmatus</i>	rana
<i>Colostethus subpunctatus</i>	rana
<i>Colostethus vergeli</i> *	rana
<i>Dendrobates truncatus</i>	rana
<i>Minyobates virolinensis</i>	rana venenosa
<i>Phyllobates subpunctatus</i>	rana
<i>Cryptobatrachus fuhrmanni</i>	rana
<i>Gastrotheca nicefori</i>	rana marsupial
<i>Hyla maxima</i>	rana
<i>Hyla crepitans</i>	rana platanera
<i>Hyla bogotensis</i>	rana
<i>Hyla labialis</i>	rana
<i>Hyla padreluna</i>	rana
<i>Hyla piceigularis</i>	rana
<i>Hyla pugnax</i>	rana
<i>Hyla microcephala</i>	rana
<i>Hyla subocularis</i>	rana
<i>Scinax rostrata</i>	rana
<i>Scinax rubra</i>	rana
<i>Phrynohyas venulosa</i>	rana
<i>Smilisca phaeota</i>	rana
<i>Eleutherodactylus affinis</i>	rana
<i>Eleutherodactylus bicolor</i>	rana
<i>Eleutherodactylus bogotensis</i>	rana
<i>Eleutherodactylus elegans</i>	rana
<i>Eleutherodactylus renjiformis</i>	rana
<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>	rana
<i>Leptodactylus fragilis</i>	rana

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Nota: La presencia de estos especímenes en el Humedal La Laguna de Salcedo será constado a través de las salidas de campo y documentado en el siguiente nivel jerárquico de descripción.

Tabla 17 Especies de anfibios presentes en la región

Especie	Nombre común
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rana
<i>Physalaemus pustulosus</i>	rana
<i>Chiasmocleis panamensis</i>	rana
<i>Nelsonophryne aterrima</i>	rana
<i>Pseudis paradoxa</i>	rana
<i>Rana vaillanti</i>	rana
<i>Bolitoglossa capitana</i>	salamandra
<i>Bolitoglossa pandi</i>	salamandra
<i>Oedipus adspersus</i>	salamandra
<i>Caecilia thompsoni</i>	cecilia
<i>Caecilia degenerata</i>	cecilia
<i>Parvicaecilia nicefori</i>	cecilia

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.6.4.6 Reptiles

Tabla 18 Especies de reptiles presentes en la región

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Gonatodes albogularis	Limpiacasa
Gonatodes concinnatus	Limpiacasa
Pseudogonatodes preuvianus	Limpiacasa
Hemidacty brooki	salamanqueja
Lepidoblefaris colombianus	salamanqueja
Gymnophthalmus speciosus	lisa
Prionodactylus vertebrales	lisa
Prionodactylus argulus	lisa
Tretioscincus bifasciatus	lagarto azul
Anadia bogotensis	Lagarto
Anadia rhombifera	Lagarto
Proctoporus striatus	lagarto
Ptychoglossus bicolor	lagarto

Bachia bicolor	lagarto
Echinosaura horrida	lagarto espinoso
Anolis apollinaris	camaleón
Anolis auratus	Camaleón
Anolis sulcifrons	Camaleón
Anolis tolimensis	Camaleón
Anolis tropidogaster	camaleón
Basiliscus basiliscos	Pasarroyo
Basiliscus galeritas	Pasarroyo
Corytophanes cristatus	lagarto hoja
Iguana iguana	iguana
Phenecasaurus heterodermus	Camaleón
Phenecasaurus inderenae	camaleón
Polychrus marmoratus	Camaleón
Stenocercus trachycephalus	lagarto collarejo
Mabuya mabouya	chinita
Ameiva ameiva	Lobo
Ameiva festiva	Lobo
Cnemidophorus temniscatus	lagartija
Liotyphlops albirostris	culebra
Liotyphlops argaelus	culebra
Boa constrictor	boa
Ameiva nicefore	lobo

Fuente: Elaboración propia en base a Planeación ecológica Ltda. 2012

Nota: La presencia de estos especímenes en el Humedal La Laguna de Salcedo será constado a través de las salidas de campo y documentado en el siguiente nivel jerárquico de descripción.

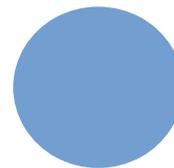
Tabla 19 Especies de reptiles presentes en la región

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
-------------------	--------------

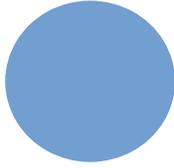


Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



<i>Epicrates cenchria</i>	boa arco iris
<i>Atractus crassicaudatus</i>	tierrero
<i>Atractus badius</i>	tierrero
<i>Atractus loveridgei</i>	tierrero
<i>Atractus major</i>	tierrero
<i>Atractus obesus</i>	tierrero
<i>Atractus werrieri</i>	tierrero
<i>Chrionius exotetus</i>	lomo de macheto
<i>Chrionius monricola</i>	lora-macheto. Cazadora
<i>Clelia clelia</i>	cazadora negra
<i>Dendrophidion dendrophis</i>	cazadora
<i>Drymarchon corais</i>	cazadora
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	falsa coral
<i>Erythrolamprus mimus</i>	falsa coral
<i>Imantodes cenchoa</i>	bejuquillo
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Bejuquillo
<i>Leptophis ahaetulla occidentalis</i>	lora
<i>Liophis lineatus</i>	guardacamino
<i>Liophis epinephesus bimaculatus</i>	guardacamino
<i>Lampropetus doliata</i>	falsa coral
<i>Lepsodeira annulata</i>	falsa mapana
<i>Oxyrhopus formosus</i>	falsa coral
<i>Oxyrhopus petosa</i>	falsa coral
<i>Pseudoboa coronata</i>	candelilla
<i>Pseudoboa newwiedu</i>	candelilla
<i>Pseustes shropshieri</i>	víbora
<i>Rhadinaea fulviceps</i>	víbora
<i>Rhadinaea lateristriga</i>	víbora
<i>Sibon riebulala nortwegi</i>	caracolera
<i>Spilotes pullatus</i>	tigra, toche
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	culebra de tierra
<i>Synophis lasalled</i>	víbora
<i>Tantilla metanocephala</i>	coral macho
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	sapa

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

Bothrops microphthalmus	mapana- taya X
Bothriechis schiegesit	taya- mapana
Crotasus durissus	cascabel
Micrurus mipastitus	coral rabo de ají
Lepsotyphiops joshuai	culebra de tierra
Lepsotyphiops macrosepis	culebra de tierra
crocodylus acutus	caimán aguja

Fuente: Elaboración propia en base a Planeación ecológica Ltda. 2012

Tabla 20 Especies de reptiles presentes en la región

Nombre científico	Nombre común
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babilla
<i>Kinosternon leucostomun</i>	tapaculo-tacán
<i>Podocnemys lewyana</i>	Galápago *
<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

6.6.4.7 Peces

Tabla 21 Especies de peces presentes en la región

Especie	Nombre común
<i>Pseudocetopsis othonops</i>	bobo - ciego
<i>Trychomycterus striatus</i>	Guabina
<i>Trychomycterus stellatus</i>	capitancito
<i>Trychomycterus bogotense</i>	capitán enano
<i>Trychomycterus banneai</i>	babosa

Fuente: Planeación ecológica Ltda. 2012

Nota: La presencia de estos especímenes en el Humedal La Laguna de Salcedo será constado a través de las salidas de campo y documentado en el siguiente nivel jerárquico de descripción.

6.6.4.8 Aspectos Socioeconómicos

El municipio de Apulo es eminentemente agrícola ya que su desarrollo se da en el área rural donde se ubica la mayoría de su población, su agricultura pecuaria se basa en granjas cunicolas,

granjas avícolas y la piscicultura con especies como la cachama y mojarra. En la agricultura se destacan los cultivos de caña panelera, maíz, cítricos, mangos y otros como aguacate plátano y los productos de pan coger. El 22% de la superficie presenta disposición agrícola y agropecuaria, con suelos apropiados para cultivo intensivo y permanente y el 78% restante del suelo es de vocación agroforestal, forestal y de conservación (Alcaldía de Apulo, 2008).

En La ganadería se tienen más de 400 cabezas de ganado vacuno para ceba y doble propósito, seguido por las aves de corral para engorde y postura y algunos con caprinos y porcinos (Alcaldía de Apulo, 2008).

Los principales cultivos permanentes son : Cítricos con 492 toneladas reportadas en el año 2016 equivalente a un 67.63%, Mango con 1980 toneladas reportadas equivalentes a un 27,22% en el mismo año, y en menor proporción yuca con 180 toneladas equivalente a un porcentaje de 2.47% y otros con 188 toneladas equivalente a un porcentaje de 2.47% (Ecoalma, 2019).

6.6.5 Régimen de Propiedad y Figura de manejo

6.6.5.1 Tipo de uso

Principalmente la actividad y uso del suelo está dado por actividades agrícolas en su mayoría cultivo de maíz, yuca, en menor grado hay árboles de aguacate y frutales de mango, anón, limon y papaya. Adicionalmente se evidencia infraestructura para actividades de pastoreo de ganado, como lo son pocetas para que el ganado beba agua en la ronda de protección de 30 metros del Humedal.

Ilustración 70 Cultivos en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 71 Cultivos en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

6.6.6 Tenencia de la tierra

El Humedal La Laguna de Salcedo colinda con predios privados, propiedades de la familia Sabogal Herrera, considerados como patrimonio familiar, predios que ha pasado de generación en generación.

Tabla 22 Predios en el humedal laguna de Salcedo

MUNICIPIO	VEREDA	NOMBRE PREDIO	ÁREA (HA)	TIPO PREDIO	DESTINO ECONÓMICO
Apulo	Salcedo	Villaluz parcela 1	9.22	Rural	agropecuario
Apulo	Salcedo	La Laguna lote1	10.43	Rural	agropecuario
Apulo	Salcedo	El Porvenir parcela 2	11.15	Rural	agropecuario
Apulo	Salcedo	Bellavista	0.11	Rural	agropecuario
Apulo	Salcedo	La cabañita	0.14	Rural	agropecuario
Apulo	Salcedo	Santa Isabel Parcela 4	12.68	Rural	agropecuario

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

De cierto modo se ha presentado dificultad para establecer un diálogo fluido con los propietarios de los predios ya que no habitan en el municipio y el señor William Sabogal, quien habita en la casa de los hermanos Sabogal, no se encuentra abierto al dialogo, sin embargo, gracias al señor Wilson Sabogal, con quien se pudo realizar una corta entrevista, suministro información respecto al nombre de los hermanos que tiene propiedades colindantes con el humedal:

- Pablo Sabogal
- Cesar Sabogal
- Luis Sabogal
- Luz Sabogal
- Farid Sabogal
- William Sabogal

Haciendo cruce de información con el área de planeación, se evidencio que la titularidad de propiedad de los terrenos no está totalmente actualizada y aparecen otras personas como propietarios otras personas además de la familia Sabogal:

Tabla 23 Propietarios de los predios colindantes con el humedal laguna de Salcedo

NOMBRE DEL PREDIO	PROPIETARIO
Parcela 1 villa Luz	Sinforosa Sabogal Herrera
Lote Guacana	German Delio Enciso Nieto
La cabañita	Farid Sabogal Herrera
Bella vista	Néstor Alexander Sabogal
El porvenir parcela 2	María Alicia Gómez Herrera
La laguna lote 1	Saturnino Vargas Moreno

Fuente: Planeación municipal de Apulo 2022

6.6.7 Figuras de manejo

Ilustración 72 Actores institucionales con influencia sobre el Humedal La Laguna de Salcedo

N°	TÍTULO LARGO	TÍTULO CORTO	DESCRIPCIÓN	TEMA
1	Alcaldía	Alcad	Organización gubernamental	Institución pública
2	Secretaría de Ambiente	SecAmb	Organización gubernamental	Institución pública
3	Planeación	Plan	Organización gubernamental	Institución pública
4	Secretaría Desarrollo Social	SecDes	Organización gubernamental	Institución pública
5	Organizaciones Comunitarias	OrgCom	Organización no gubernamental	Institución privada
6	Juntas de Acción Comunal	JAC	Organización no gubernamental	Institución privada
7	Asociaciones Campesinas	AC	Organización no gubernamental	Institución privada
8	Instituto Colombiano Agropecuario	ICA	Organización no gubernamental	Institución privada
9	Organizaciones no gubernamentales	ONG	Organización no gubernamental	Organismos descentralizados
10	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria	UMATA	Organización Gubernamental	Institución pública
11	Ambientalistas	Ambiente	Organización no gubernamental	Institución privada
12	Corporación Autónoma Regional	CAR	Organización gubernamental	Institución pública

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

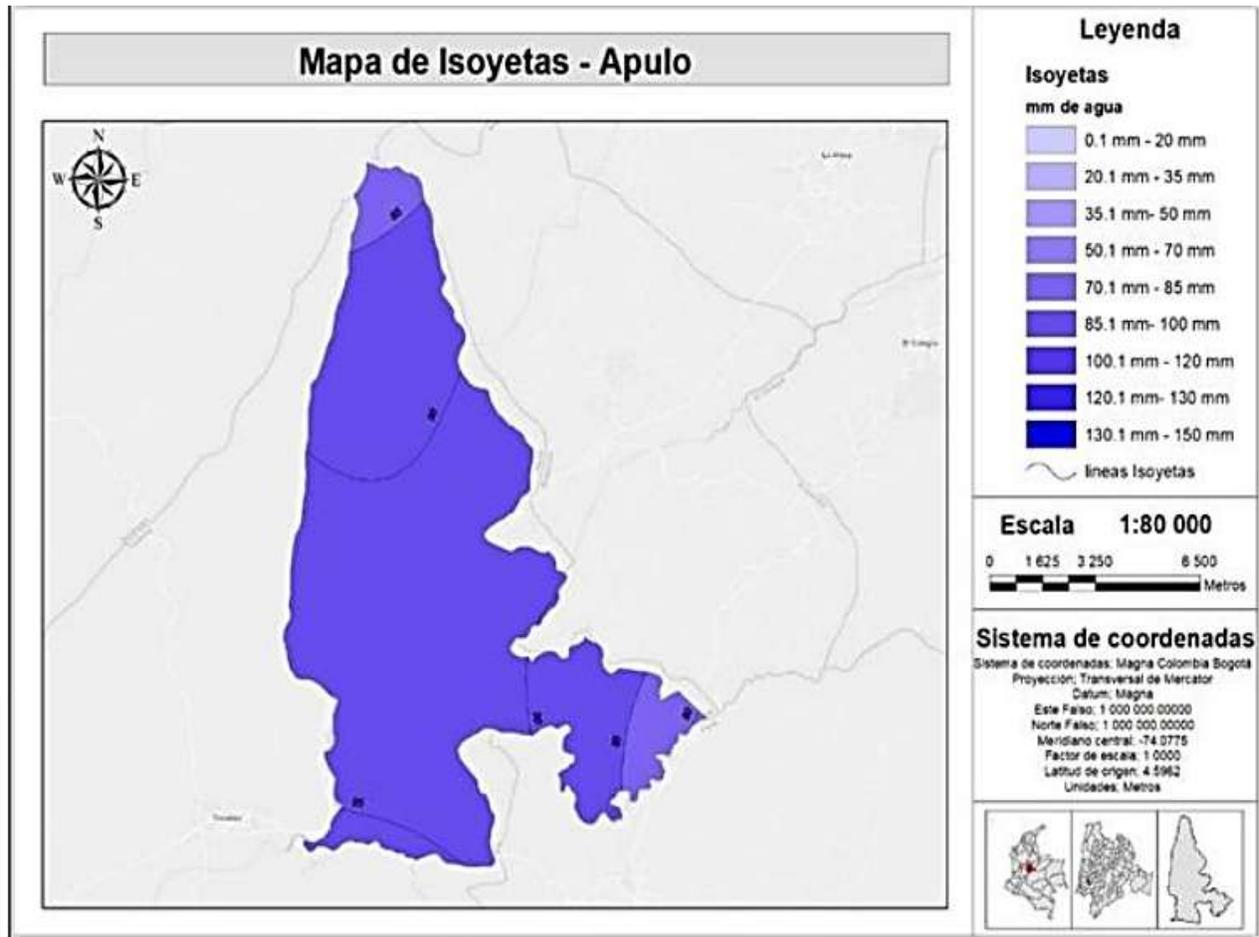
6.6.7.1 Aspectos Ambientales

6.6.7.1.1 Físico

6.6.7.1.1.1 Clima

Precipitación: La media anual multianual de precipitación en la zona de estudio es de 1132.5 mm

Ilustración 73 Mapa de Isoyetas Apulo Cundinamarca

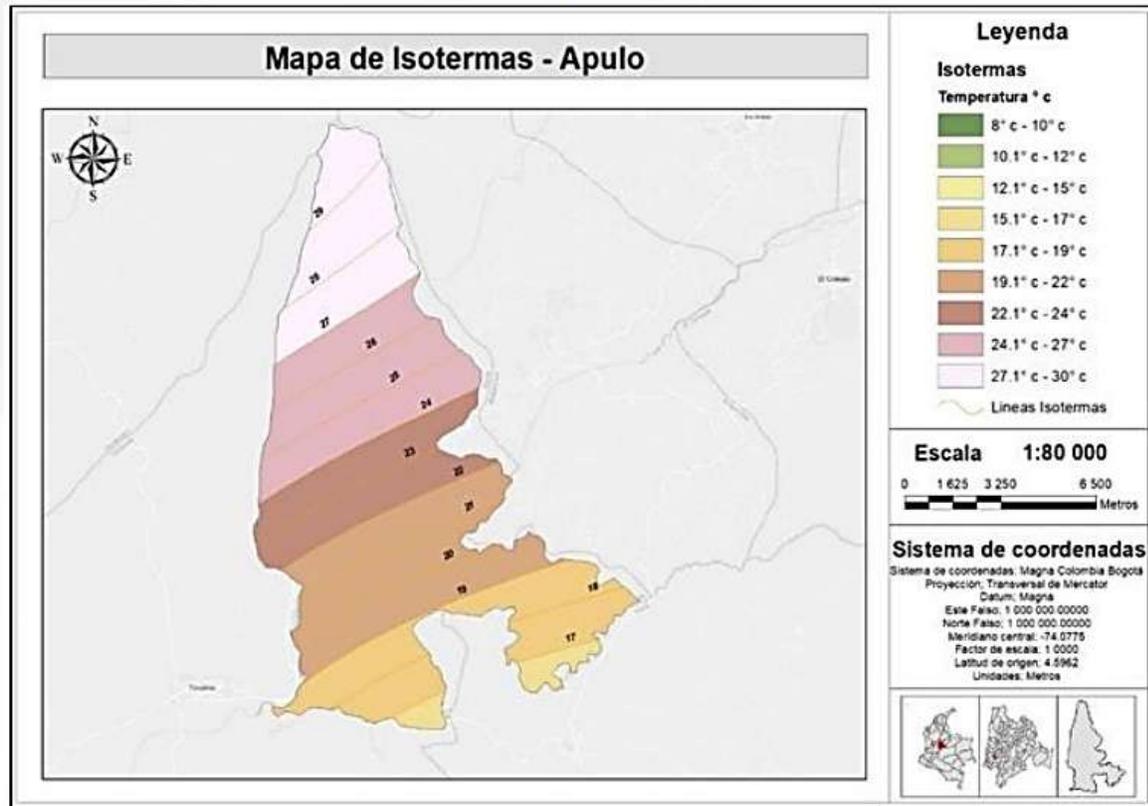


Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Temperatura: La temperatura promedio de la zona de estudio está entre 17 y 24 °C. Con cambios de temperatura significativos durante el día, presentándose una temperatura máxima media multianual de 32.9°C con un valor máximo de 36.6°C y la temperatura mínima media multianual es de 17.3°C con un mínimo de 8.8°C (Ecoalma, 2019)..

Ilustración 74 Mapa Isotérmico de Apulo Cundinamarca

Figura 13. Isothermas Apulo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Humedad relativa: En promedio la humedad relativa media anual en la zona de estudio es de 77.1% (Ecoalma, 2019).

Evaporación: La media anual multianual de evaporación para la zona de estudio es de 1378.9 mm (Ecoalma, 2019).

Brillo solar: El brillo solar alcanza unas 1775.8 horas anuales en promedio en la zona de estudio, siendo mayor durante enero con 180 horas de brillo solar, por otra parte, el valor mínimo se registra en el mes de abril con 127.6 horas (Ecoalma, 2019).

Nubosidad: La distribución temporal de la nubosidad media mensual en la zona de estudio, oscila entre 5 (parcialmente nuboso) y 6 octas equivalente a cielo nuboso (Ecoalma, 2019).

Velocidad del viento: La velocidad del viento presenta una distribución uniforme a lo largo del año en la zona de estudio, con valores promedio de 2 m/seg, excepto durante los meses de agosto a octubre, donde se observan valores más altos con registros de 2.2 m/seg (Ecoalma, 2019).

6.6.7.1.1.2 Hidrología

La información geológica disponible para las cuencas alta y media del río Bogotá, es adecuada, mientras para la cuenca baja del río Bogotá es muy poca, en particular porque en la mayoría de los municipios afloran rocas que son acuífugas y hacen parte del denominado “Basamento Hidrogeológico” (Ecoalma, 2019).

El municipio de Apulo hace parte de la provincia hidrogeológica del Valle alto del Magdalena, encontrándose en la zona alta donde comienza el sistema acuífero Purificación-Saldaña, sistema asociado a depósitos aluviales, terrazas y secuencias sedimentarias del Paleógeno-Neógeno (IDEAM, 2013). Para el año 2010, el IDEAM publica el informe Nacional del agua, donde se hace el análisis de la hidrogeología a nivel regional, destacando los acuíferos que existen en cada región. Finalmente, en el año 2015, la CAR publica el Estudio Regional del Agua para la Cuenca Media del Río Bogotá. Este estudio es el más completo que se tiene sobre las formaciones geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas a nivel del Distrito Capital de Bogotá y los Municipios del SW donde se encuentra Apulo y Anapoima (Ecoalma, 2019).

En el área de estudio se identificaron unidades hidrogeológicas a partir de la relación litoestratigráfica de las unidades geológicas. A continuación, se describe cada unidad hidrogeológica con sus características geohidrogeológicas (Ecoalma, 2019).

Las Unidades Hidrogeológicas en la zona del Humedal Laguna de Salcedo corresponden a las Unidades Hidrológicas II1 y II2 formaciones sedimentarias como las del Grupo Olini (Kso) (Ecoalma, 2019).

Unidad hidrogeológica - II1 (conformada por las formaciones geológicas Ksl1 y Kih) del Grupo Olini, Se encuentra por segmentos en el territorio, su fuente principal de recarga son los ríos. Esta unidad se caracteriza por presentar acuitardos de permeabilidad baja por una matriz arcillosa con cemento calcáreo y silíceo, con porosidad es primaria y secundaria. La formación comprende el 36,50% del territorio, según Acosta & Ulloa (2001) esta formación cuenta con un espesor aproximado de 488 metros (Ecoalma, 2019).

Unidad hidrogeológica - II2 (conformada por las formaciones geológicas (Ksls, Ksl, Kss) del Grupo Olini, Se encuentra por segmentos en el territorio, su fuente principal de recarga es la

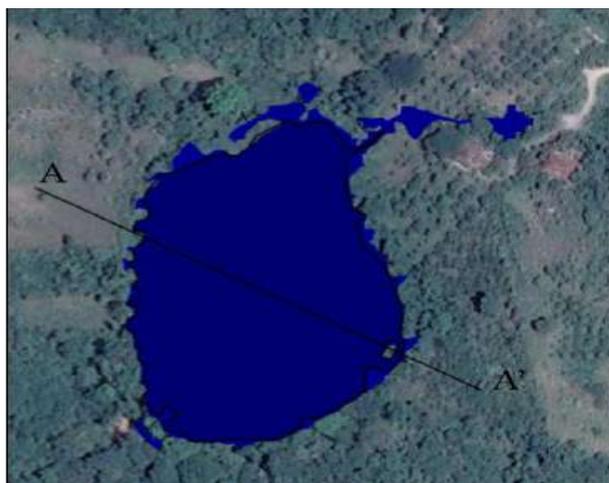
precipitación, esta unidad se caracteriza por presentar Acuícludos con porosidad primaria y permeabilidad baja a nula. La formación comprende el 91.80% del territorio (Ecoalma, 2019).

Las unidades II1 y II2, además el atlas de Cundinamarca (CAR, 2002) establece que estas formaciones se clasifican como unidades baja productividad para el aprovechamiento de agua subterránea, ya que poseen una capacidad específica entre 0,1 l/s y sin importancia hidrogeológica para el aprovechamiento del agua subterránea, ya que presentan una capacidad específica menor a 0,1 l/s, por causa de la alta compactación y baja a nula permeabilidad del tipo del suelo del cual están constituidas (arcillas) (Ecoalma, 2019).

Las anteriores formaciones se clasifican como unidades de baja productividad para el aprovechamiento de agua subterránea, ya que poseen una capacidad específica entre 0,1 l/s (CAR, 2015). Además, no poseen una gran importancia hidrogeológica para el aprovechamiento del agua subterránea, por causa de la alta compactación y baja a nula permeabilidad del tipo del suelo que es netamente arcilloso (Ecoalma, 2019).

A partir de lo anterior, el potencial de recarga de las unidades hidrogeológicas presentes en la zona del humedal Laguna de Salcedo es muy baja, ya que la Unidad Hidrogeológica II1 constituye acuitados con baja permeabilidad; y la Unidad Hidrogeológica II2 constituye Acuícludos con permeabilidad muy baja (Ecoalma, 2019). En lo respectivo a la cota de inundación para un periodo de retorno de dos años, se obtuvo la siguiente modelación:

Ilustración 75 Resultados del modelo numérico para un periodo de retorno de 2 años



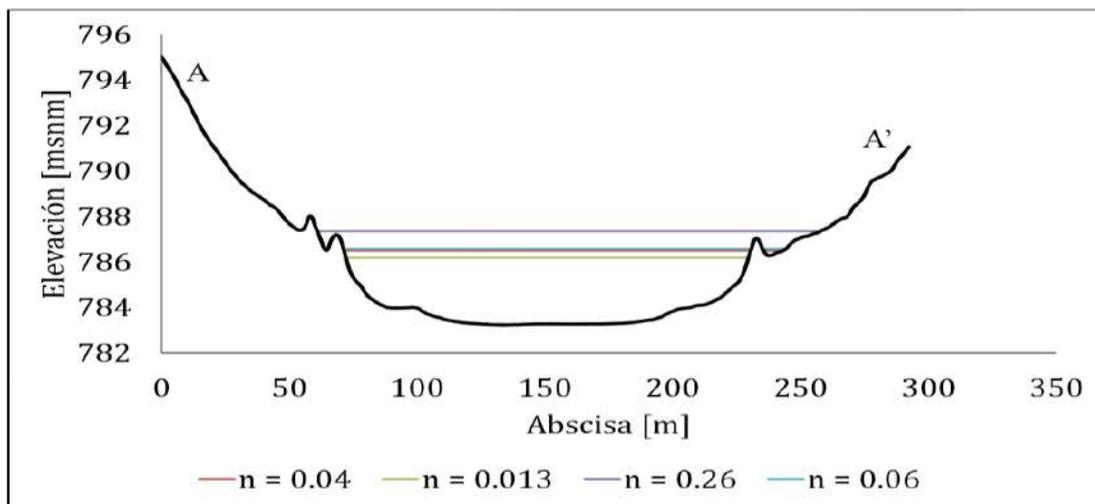
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

A pesar de que no se cuenta con datos de lámina de agua para la calibración del modelo, sí es posible observar que este presenta una extensión de inundación igual al borde de la laguna definido topográficamente. Lo anterior indica que el modelo es consecuente con las condiciones observadas en campo, y por lo tanto es posible su utilización para la predicción de escenarios de simulación con distintos periodos de retorno (Ecoalma, 2019).

Análisis subjetivo de sensibilidad como se menciona anteriormente, la utilización de modelos numéricos implica, en algunas ocasiones, la suposición de parámetros para lograr una respuesta. En este sentido, el modelo HECRAS utiliza, como parámetro principal, el coeficiente de rugosidad de Manning. Dicho coeficiente es calculado según tablas y no cuenta con un sentido físico, lo cual dificulta su adecuada asignación al modelo. Según Arcement & Schneider (1989), el valor de este parámetro, para cuerpos de agua naturales, puede oscilar entre 0.012, para cuerpos con lecho en arena fina, y 0.33, para cuerpos de agua muy irregulares que presenten alto porcentaje de vegetación en su cauce (Ecoalma, 2019).

Dado lo anterior, se realiza la modelación del periodo de retorno de 2 años para distintos valores del coeficiente de rugosidad de Manning. Dichos valores corresponden a 0.012 (mínimo), 0.04 y 0.06 (medios) y 0.33 (máximo). Los resultados para la sección A-A' se presentan a continuación (Ecoalma, 2019).

Ilustración 76 Variación de la lámina de agua para la sección A-A' en función del valor del coeficiente de rugosidad de Manning. Periodo de retorno de 2 años.



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

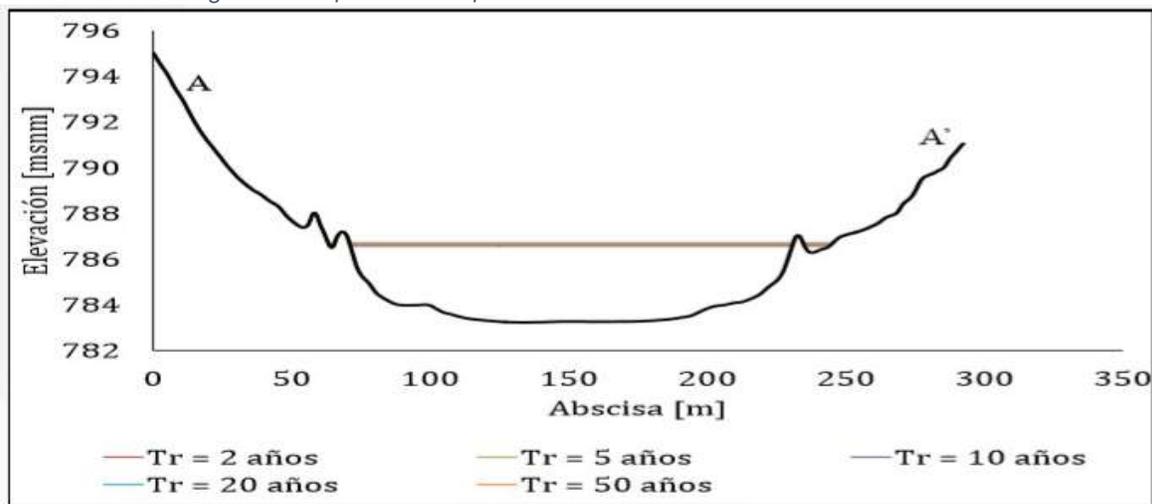
Como se observa, las diferencias entre periodos no son considerables, lo cual es de esperar debido a la amplia planicie de inundación perteneciente a la laguna. Se espera una diferencia de nivel máxima, para un periodo de retorno de 50 años, de 14 cm, en comparación con el nivel medio para un periodo de retorno de 2 años. Igualmente, la diferencia de la extensión de la inundación máxima será de 1.82 m, para un periodo de 50 años, con respecto al periodo de retorno de 2 años (Ecoalma, 2019).

Ilustración 77 Cotas de inundación, niveles de agua y extensión de la inundación estimada para distintos periodos de retorno. Corte A-A'

PERIODO DE RETORNO [AÑOS]	COTA MÁXIMA NIVEL DEL AGUA [MSNM]	NIVEL MEDIO DEL AGUA [M]	LÍMITE DE INUNDACIÓN [M]
2	786.575	3.31	180.13
5	786.614	3.35	180.84
10	786.632	3.37	181.04
20	786.667	3.40	181.40
50	786.72	3.45	181.95

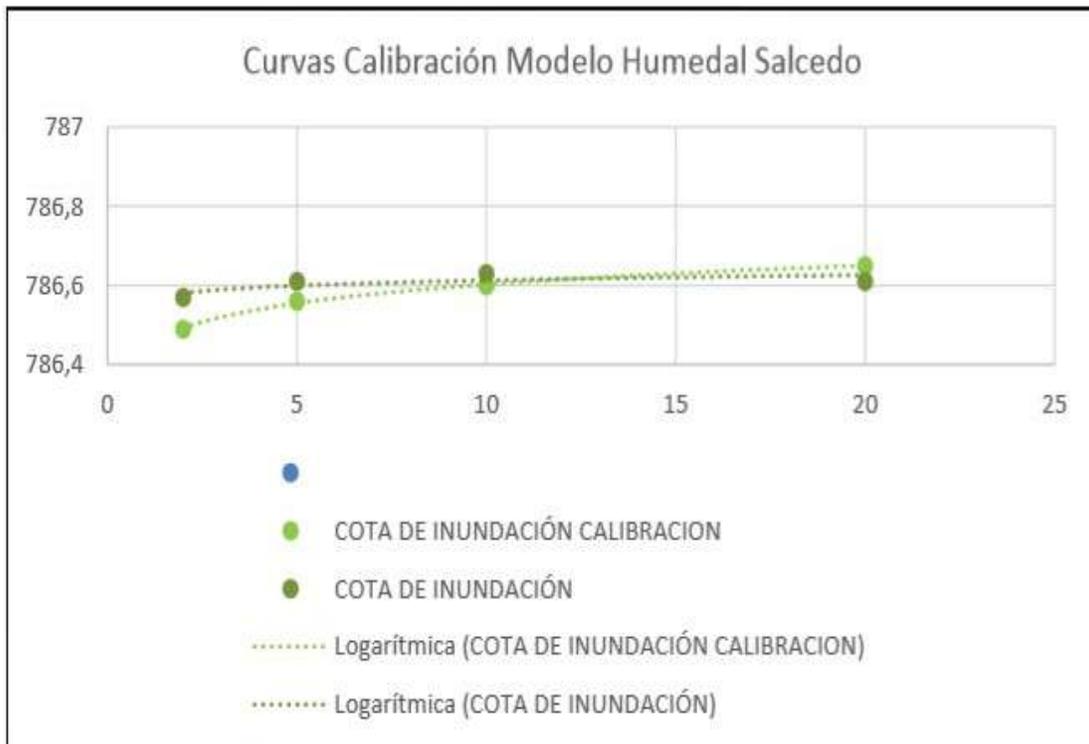
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 78 Lámina de agua máxima para distintos periodos de retorno. Sección A-A'



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

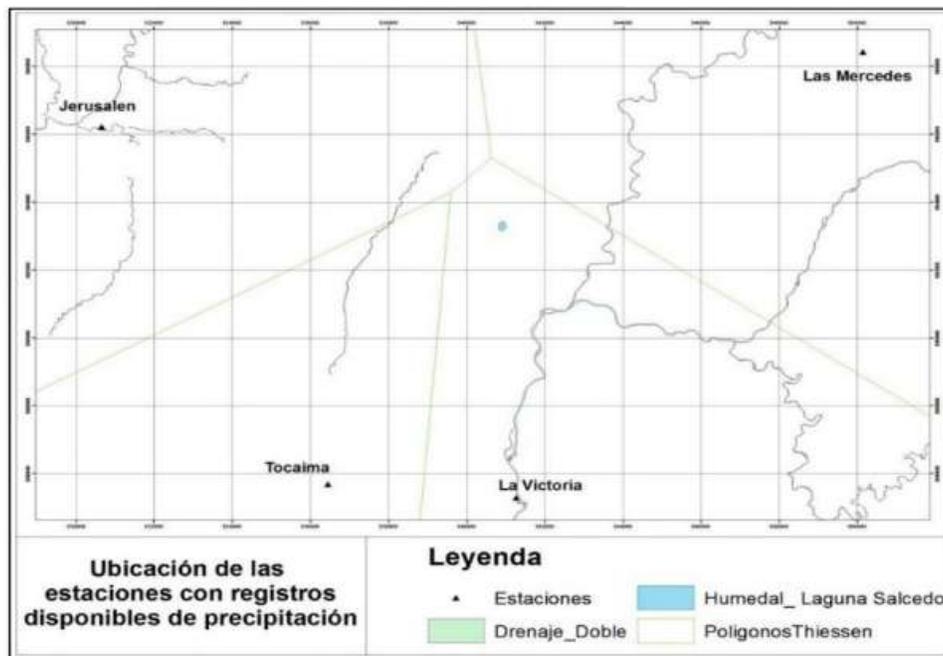
Ilustración 79 Curvas calibración Modelo Humedal Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Se observó que el modelo tiene un buen grado de ajuste, en términos de extensión de la lámina de agua, con respecto a los datos observados en campo. Lo anterior permite tener un modelo predictivo para distintas condiciones de periodo de retorno. Los resultados mostraron que bajo distintos periodos de retorno la cota de la lámina de agua variará aproximadamente 14 cm, para las condiciones de menor probabilidad, i.e., 50 años. Este aumento es de tipo potencial, según la Figura 47. La cota máxima con periodo de retorno de 50 años es de 786.72 m.s.n.m. (Ecoalma, 2019).

Ilustración 80 Polígonos de Thiessen con las estaciones meteorológicas/ climatológicas disponibles



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 81 Balance hidrológico de la estación climatológica más cercana al Humedal La Laguna de Salcedo

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA (°C)	25.407	25.387	25.233	24.818	24.786	24.814	25.277	25.871	25.800	24.924	24.449	24.784	25m13
PRECIPITACION (mm)	64.066	78.722	127.400	153.439	137.840	47.460	32.333	33.797	86.384	134.142	158.945	77.971	1132.50
FACTOR CORRECCION MENSUAL SEGUN LATITUD	1.020	0.930	1.030	1,020	1.060	1.030	1.060	1.050	1.010	1.030	0.990	1.020	
INDICE CALORICO MENSUAL	11.72	11.70	11.60	11,31	11.29	11.31	11.63	12.04	11.99	11.38	11.06	11.29	138.31
ETP=EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL	119.88	109.02	118.35	111,01	114.87	112.04	122.50	130.95	124.83	113.68	102.57	110.51	1390.20
P-ETP	-55.81	-30.29	9.05	42,43	22.97	-64.58	-90.17	-97.15	-38.45	20.46	56.37	-32.54	
difer.P-ETP (ABSOLUTO)	55.81	30.29	9.05	42,43	22.97	64.58	90.17	97.15	38.45	20.46	56.37	32.54	97.15
Al calc.	-11.52	-30.29	9.05	51,48	74.45	9.87	-80.29	-97.15	-38.45	20.46	76.83	44.29	
A=ALMACENAJE UTIL DE AGUA	0.00	0.00	9.05	51,48	74.45	9.87	0.00	0.00	0.00	20.46	76.83	44.29	
delta A	-44.29	0.00	9.05	42,43	22.97	-64.58	-9.87	0.00	0.00	20.46	56.37	-32.54	
E=EXCESO DE AGUA	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D=DEFICIENCIA DE AGUA	11.52	30.29	0.00	0,00	0.00	0.00	80.29	97.15	38.45	0.00	0.00	0.00	257.71
ETR=EVAPOTRANSPIRACION REAL	108.36	78.72	118.35	111,01	114.87	112.04	42.21	33.80	86.38	113.68	102.57	110.51	1132.50
RH=RELACION DE HUMEDAD	-0.47	-0.28	0.08	0,38	0.20	-0.58	-0.74	-0.74	-0.31	0.18	0.55	-0.29	

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Clasificación climática

- Índice pluvial (Im): Categoría humedad: semihúmedo.
- Índice de aridez (Ia): Régimen de humedad: moderada deficiencia de agua estival.
- Índice de humedad (Ih): Régimen de humedad: Pequeña o nula demasía de agua.
- Evapotranspiración potencial (ETP): Categoría de temperatura: Cálido.

Con los resultados obtenidos se puede clasificar el clima del humedal Laguna de Salcedo como cálido, semihúmedo y con una moderada deficiencia de agua estival (Ecoalma, 2019).

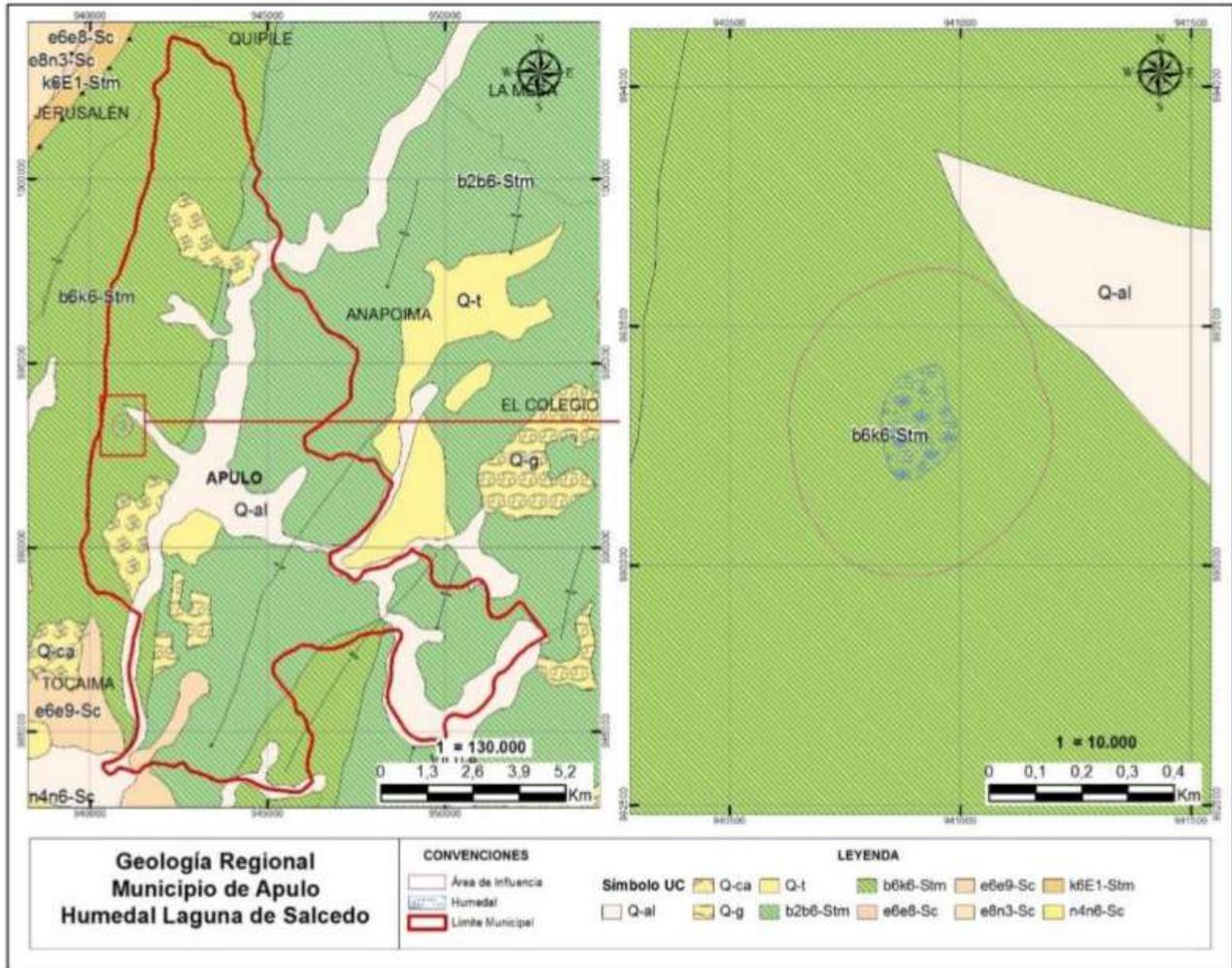
6.6.7.1.1.3 Geología

En el área de estudio se encuentran los siguientes grupos geológicos:

Grupo Villeta (Kv): se trata de una espesa secuencia de carácter lodoso en la que se presentan intercalaciones calcáreo-silíceas. La base del Grupo Villeta está marcada por la última ocurrencia de areniscas y calizas de la Formación La Naveta; su techo se observa dentro de la plancha y está marcado por la primera ocurrencia de areniscas del Grupo Guadalupe. Su espesor es de aproximadamente 3.400 m; las unidades constituyentes del Grupo Villeta, de base a techo, son: las formaciones Trincheras (dividida en dos miembros denominados informalmente Miembro El Tigre y Miembro Anapoima), Hiló, Simijaca (Ecoalma, 2019).

Por último, el Grupo Olini (Kso): Corresponde a las Formaciones Lidita Inferior, intermedia y Superior. Igualmente, depósitos poco consolidados a no consolidados del cuaternario, y agrupados en diferentes unidades (Ecoalma, 2019).

Ilustración 82 Geología regional de Apulo Cundinamarca y de la zona de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

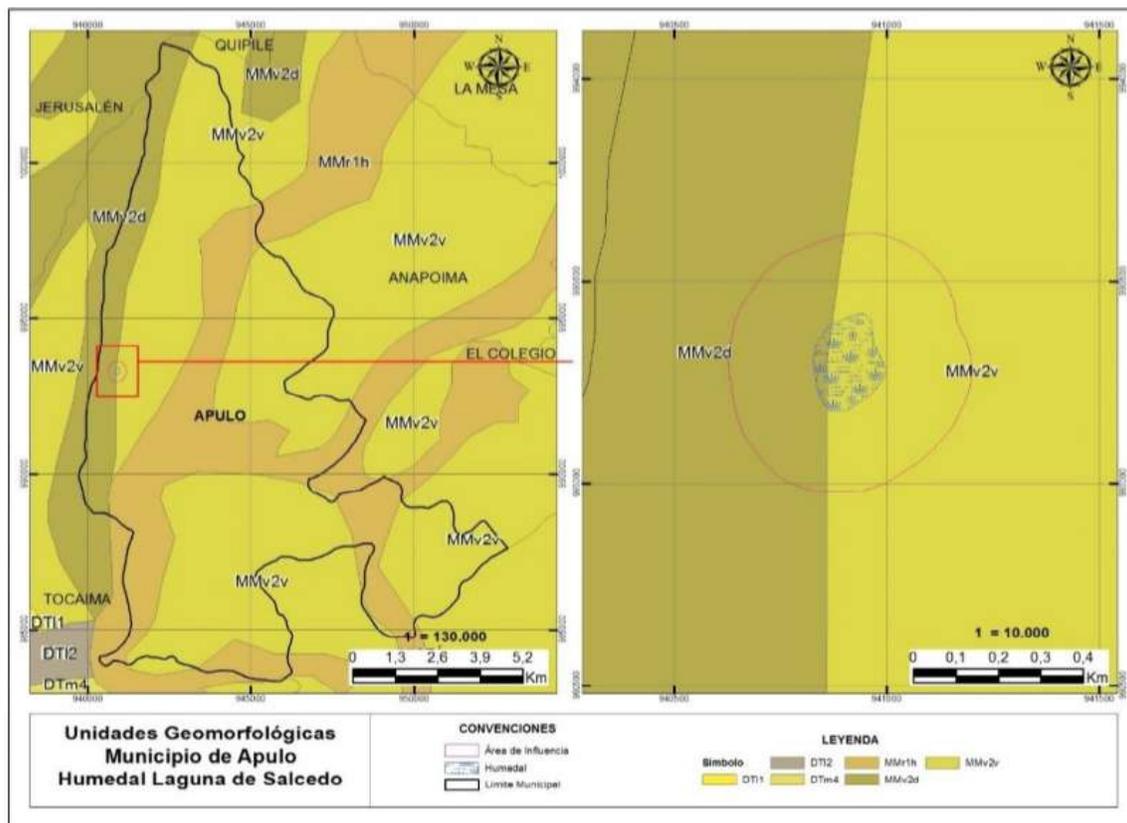
El Consorcio Ecoalma realizó vistas de campo, donde realizó el recorrido por el humedal Laguna de Salcedo y se verificó la información secundaria. Por ello, en la zona de influencia directa de la Laguna de Salcedo se tienen las siguientes unidades lito estratigráficas, que son de edad cretácica y están comprendidas dentro del grupo Olini (Kso), que a su vez se divide en dos categorías de formación: las Liditas Inferior y Superior (Ecoalma, 2019).

- Formación Lidita Inferior (Ksl): La Formación Lidita Inferior está conformada por una sucesión de limolitas de cuarzo, con foraminíferos y biomicritas, que parten en romboedros y tienen laminación interna ondulosa no paralela; presenta, además, concreciones calcáreas, fosilíferas y esporádicas intercalaciones de capas de lodolitas (Ecoalma, 2019).

- Formación Lidita Superior (Ksls): La Formación Lidita Superior está constituida por una secuencia continua de capas de micritas, en capas delgadas a medias, localmente convergentes, con partición en romboedros y laminación interna ondulosa paralela y plano paralela discontinua; presenta algunos niveles con concreciones calcáreas de 5 a 20 cm de diámetro (Ecoalma, 2019).

6.6.7.1.1.4 Geomorfología

Ilustración 83 Geomorfología de Apulo Cundinamarca y del área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo

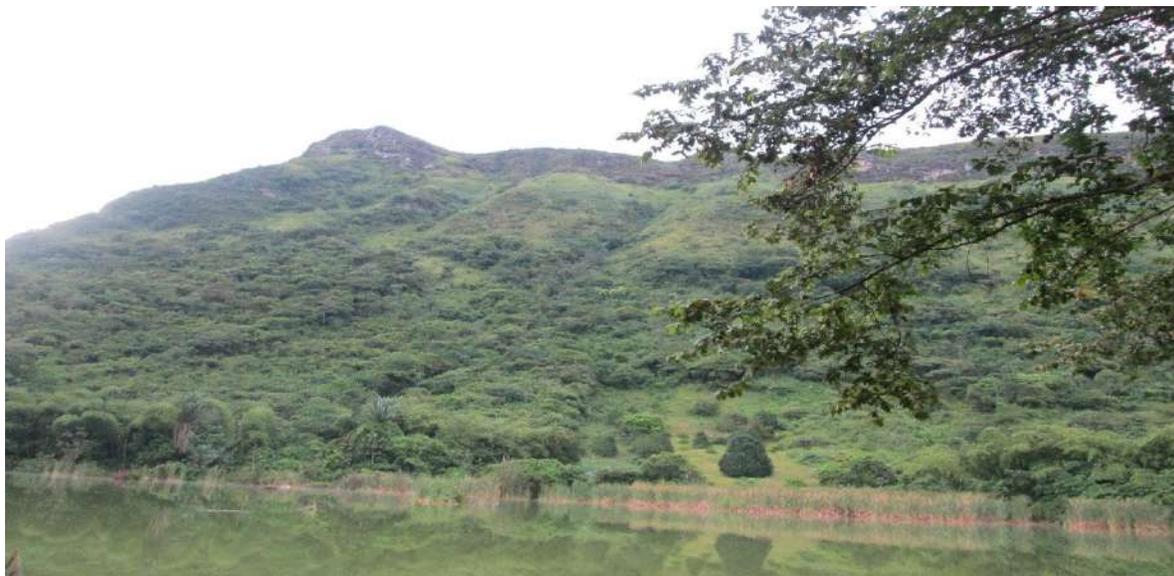


Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Paisaje de Montaña (MMv2V): Predomina en la zona de estudio y corresponde a una gran elevación de terreno de diverso origen, con alturas menores a 2000 msnm hasta una altura máxima de 4000 msnm, caracterizada por pendientes altas a escarpadas (25° - 50°), cimas agudas, laderas largas profundamente disectadas por una red drenajes paralelos a subparalelos, que alimentan el humedal y depositan materiales finos granulares (Ecoalma, 2019).

En la zona de montaña en el sector de la Laguna de Salcedo, están presentes las rocas del Grupo Olini (Kos), este grupo está compuesto por rocas sedimentarias altamente plegadas y falladas. Debido al efecto de la Falla Salcedo, producto de la orogenia andina, se presentan depósitos heterométricos asociados al ambiente estructural-erosional, definiendo laderas estructurales, erosionales, escarpes y depósitos hacia la parte baja de las laderas. En el área donde se ubica el humedal Laguna de Salcedo, la erosión es de tipo bajo. No se observan procesos de remoción en masa, ni afectación directa (Ecoalma, 2019).

Ilustración 84 Geomorfología Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

6.6.7.1.1.5 Fisiografía

El área del Humedal La Laguna de Salcedo, el paisaje es de montaña en ambiente estructural erosional, cuenta con diferentes tipos de relieve como: espinazo y crestón, que están constituidos por rocas sedimentarias.

Espinazos: Corresponde a un tipo de relieve labrado en una secuencia de rocas sedimentarias duras y blandas, cuya forma está controlada por la estructura geológica, donde los estratos se inclinan en una sola dirección con un ángulo entre 31° y 70°. Se diferencian como forma del terreno laderas estructurales y ladera erosiónales, de acuerdo con la disposición de los estratos, encontrándose a favor o en contra de la pendiente, respectivamente (Ecoalma, 2019).

Crestones: Al igual que los espinazos, este tipo de relieve también está constituido por secuencias de rocas sedimentarias, cuya disposición de los estratos está relacionada con la tectónica de la zona, y su inclinación presenta un ángulo de buzamiento entre 11° y 30° (Ecoalma, 2019).

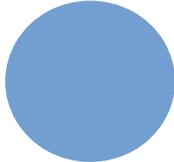
6.6.7.1.1.6 Suelos

Para el área donde se ubica el Humedal Laguna de Salcedo, se presentan diferentes tipos de suelos, de acuerdo al Estudio de Suelos del departamento de Cundinamarca realizado entre 1986 y 2001:

Consociación Lithic Ustorthents. Símbolo MWS. Fase: MWSg: La unidad corresponde a crestas y escarpes distribuidos en forma alargada y en dirección N-S, el relieve es moderada a fuertemente escarpado, con pendientes dominantes superiores al 50%. Los suelos son bien drenados, de texturas medias a moderadamente gruesas y moderadamente profundos a superficiales, limitados por contacto con roca dura y coherente y en fragmentos (Ecoalma, 2019).

La consociación está integrada por los suelos Lithic Ustorthents en una proporción del 70%, Humic Dystrustepts (CU-47) en un 25% e inclusiones de afloramientos de roca en un 5%. Las principales limitantes del uso y manejo de estos suelos son las fuertes pendientes, la profundidad efectiva superficial y el déficit de humedad (IGAC, 1986-2001) (Ecoalma, 2019).

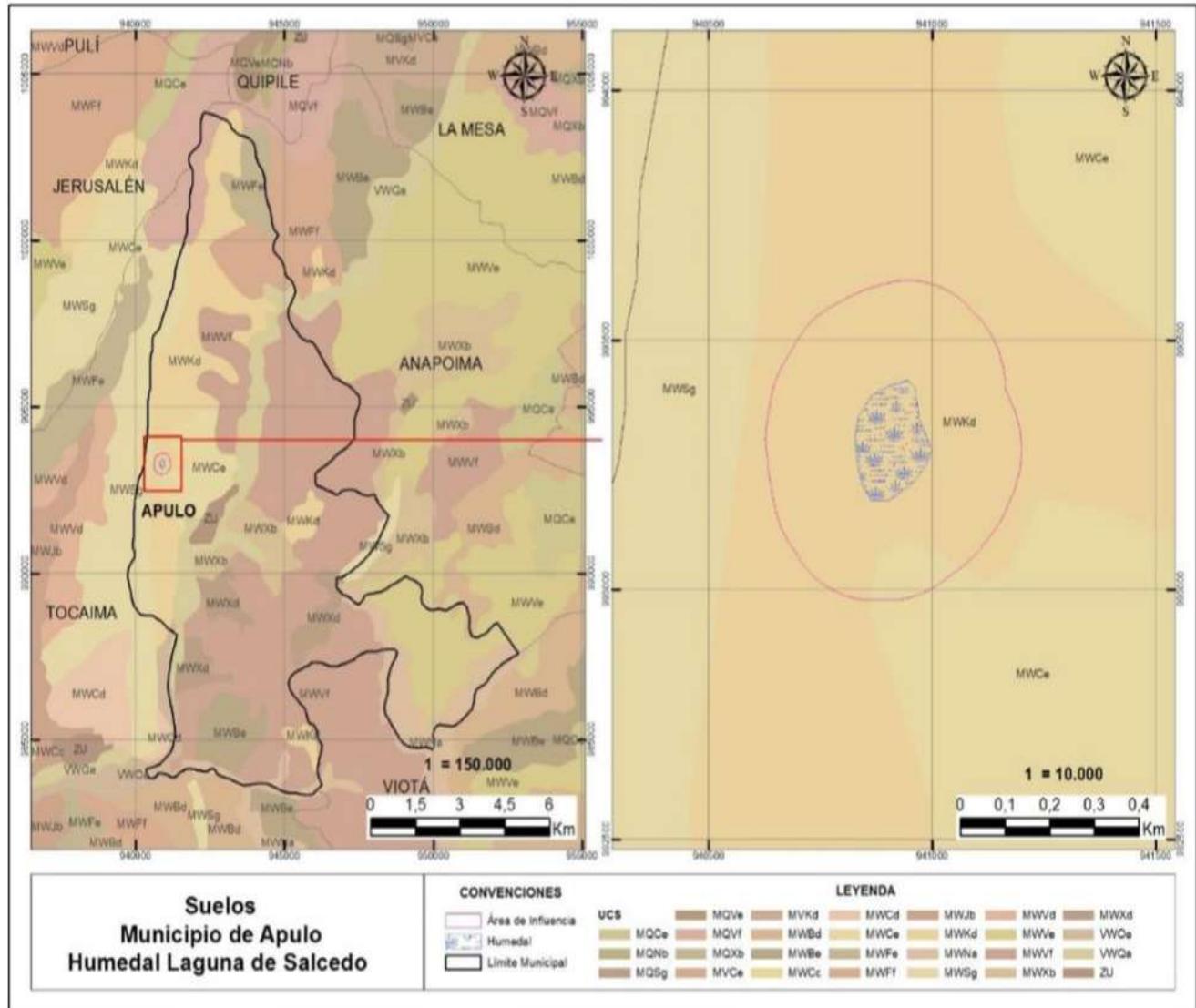
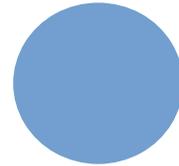
Los suelos Humic Dystrustepts, son el otro componente de la unidad cartográfica; se localizan en la parte inferior de las laderas; son bien drenados, desarrollados a partir de rocas clásticas arenosas y moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca en el perfil. Son suelos de baja evolución y presentan los siguientes horizontes morfo genéticos: el horizonte superficial

	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	--	---	---

A es gris muy oscuro, de textura franco arenosa con 35% de gravilla, estructura en bloques subangulares y espesor variable entre 40 y 45 cm; subyace al anterior un horizonte cámbico (Bw) de más de 30 cm de grosor, color pardo oscuro, textura franca arcillo arenosa con 35% de gravilla y estructura blocosa subangular débilmente desarrollada. Finalmente, y a partir en promedio de los 75 cm, aparece un horizonte de incipiente desarrollo, color rojo amarillento, textura franco arcillosa (aproximadamente 40% de gravilla), sin estructura (masiva) y con espesor mayor de 70 cm (IGAC, 1986-2001) (Ecoalma, 2019).

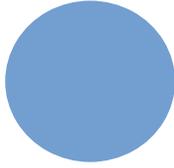
Por otro lado, se presentan Suelos Entic Haplustolls MWCe (CU), estos suelos representan el componente secundario de la unidad cartográfica y se localizan en sectores con pendiente 7-12%. Son bien drenados, de texturas finas y profundidad efectiva superficial limitada por abundantes fragmentos de roca en el perfil. Morfológicamente presentan horizontes del tipo A-AC-C. El primero de ellos tiene un espesor de 25 a 28 cm, color negro, textura franco arcillosa con aproximadamente 60% de gravilla y estructura granular fuertemente desarrollada; el segundo horizonte (AC) es pardo rojizo oscuro, de textura arcillosa (25% de gravilla), sin desarrollo estructural y con un espesor promedio de 20 a 25 cm. Finalmente, y en promedio a una profundidad de 50 cm, aparece un horizonte C de espesor mayor de 100 cm, color pardo amarillento oscuro, textura arcillosa (60% de gravilla) y sin estructura (masiva). Las propiedades químicas de estos suelos reflejan una reacción fuerte a ligeramente ácida, niveles altos de calcio, magnesio, capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases; el potasio y el fósforo presentan valores altos en el primer horizonte y medios en los horizontes subsiguientes. La fertilidad en estos suelos es en generalmente alta (IGAC, 1986-2001) (Ecoalma, 2019).

Ilustración 85 Mapa de suelos Apulo Cundinamarca y área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 86 Resultados de muestras en laboratorio de suelos para el Humedal La Laguna de Salcedo

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

MUNICIPIO	VEREDA	HUMEDAL	NUMERO DE LABORATORIO	ID CAMPO (PERFIL)
Apulo	Salcedo	Laguna de Salcedo	MF1-31026	AP-SAL-01

COORDENAS N	COORDENADAS W	ALTURA (MSNM)	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD
4°32'9.1"	74°36'33.7"	772	Suelo	0.80

GRAVA %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	CLASE TEXTURAL
0.0	44.6	52.5	2.9	FL

HUMEDAD DE CAMPO Θ_g (%)	TIEMPO	CARBONO ORGÁNICO (%)	FACTOR	MATERIA ORGÁNICA
31.59	Seco	0.50	1.724	0.86

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

La muestra de suelo presenta un 0.862% de materia orgánica, relativamente es un valor muy bajo, como se pudo identificar al momento de recolectar la muestra, ya que se tenía baja presencia de material vegetal (raíces, hojas, tallos). Los resultados mostraron un suelo con textura franco limoso (FL), este suelo tiene baja capacidad de retención de humedad, dado el alto porcentaje de arena y limo, que son materiales permeables más no porosos, por otro lado, se tiene un porcentaje de material arcilloso bajo, lo cual muestra un suelo poco poroso (Ecoalma, 2019).

6.6.7.1.2 Ecológico

6.6.7.1.2.1 Flora

El humedal Laguna de Salcedo se encuentra en la cuenca del río Bogotá, en la Vereda Salcedo del municipio de Apulo. Presenta una altitud de 782m; debido a sus condiciones de clima y suelo hace parte de la formación bosque seco tropical, en el área de influencia de este ecosistema, predominan coberturas de vegetación secundaria alta y cultivos transitorios. Las coberturas boscosas estudiadas corresponden a vegetación secundaria, debido al aprovechamiento del bosque y el establecimiento de cultivos transitorios de maíz (*Zea mays*), permanentes arbóreos: mango (*Mangifera indica*) y limón (*Citrus x limon*) y pastos para la ganadería (Ecoalma, 2019).

6.6.7.1.2.2 Adaptación de la metodología al contexto del humedal

Se aplicó la metodología propuesta para la verificación de los puntos de control, correspondiente a la actualización del mapa de coberturas. Para la caracterización de la vegetación boscosa, se realizaron seis parcelas de 0,05 ha para un área total de muestreo de = 0,3 ha, esto debido a la heterogeneidad de la vegetación y la facilidad de acceso. El inventario se complementó con colecta ad líbitum para la mayoría de las coberturas naturales y artificializadas que fueron verificadas en el humedal Laguna de Salcedo (Ecoalma, 2019).

Las leyendas utilizadas para el mapa de coberturas del suelo, elaborado por el consorcio Ecoalma, son las suministradas por Corine Land Cover para Colombia.

El programa CORINE Land Cover, propone una metodología específica para realizar el inventario de la cobertura y el uso de la tierra, información útil para la toma de decisiones en aspectos relacionados con el manejo y conservación de los recursos naturales, el ordenamiento territorial, así como también para el análisis sectorial pecuario, agrícola, forestal, etc. (CORNARE, 2011).

Un avance sustancial en el manejo de la información, es el hecho de que CORINE Land Cover recomienda el uso de los avances tecnológicos, principalmente el trabajo en ambiente SIG, para facilitar la integración de los datos georreferenciados de diferentes fuentes y que, de hecho, requieren de una definición de estándares y consistencia entre los conjuntos de datos (CORNARE, 2011).

Una característica importante de la metodología es el uso de una leyenda jerárquica con categorías que permiten agregar datos a nivel nacional o, desagregarlo, para trabajar a nivel departamental, municipal o para áreas específicas. También es vital en la metodología el uso de imágenes de sensores remotos para producir mapas a diferentes escalas (1:100.000, 1:25.000, 1:10.000) definidas por los objetivos y alcances del estudio (CORNARE, 2011).

6.6.7.1.2.3 Resultados y discusión

Se verificaron ocho tipos de coberturas y se realizó la descripción de la vegetación presente en ellas. Además, se realizó un recorrido en cada uno de los tipos de vegetación identificados y se determinaron la mayor parte de los organismos vegetales encontrados (Ecoalma, 2019).

6.6.7.1.2.4 Verificación de coberturas

En la Laguna de Salcedo se verificaron cuatro puntos de control, correspondientes a diez coberturas, se presenta la localización geográfica, la delimitación de las coberturas identificadas,

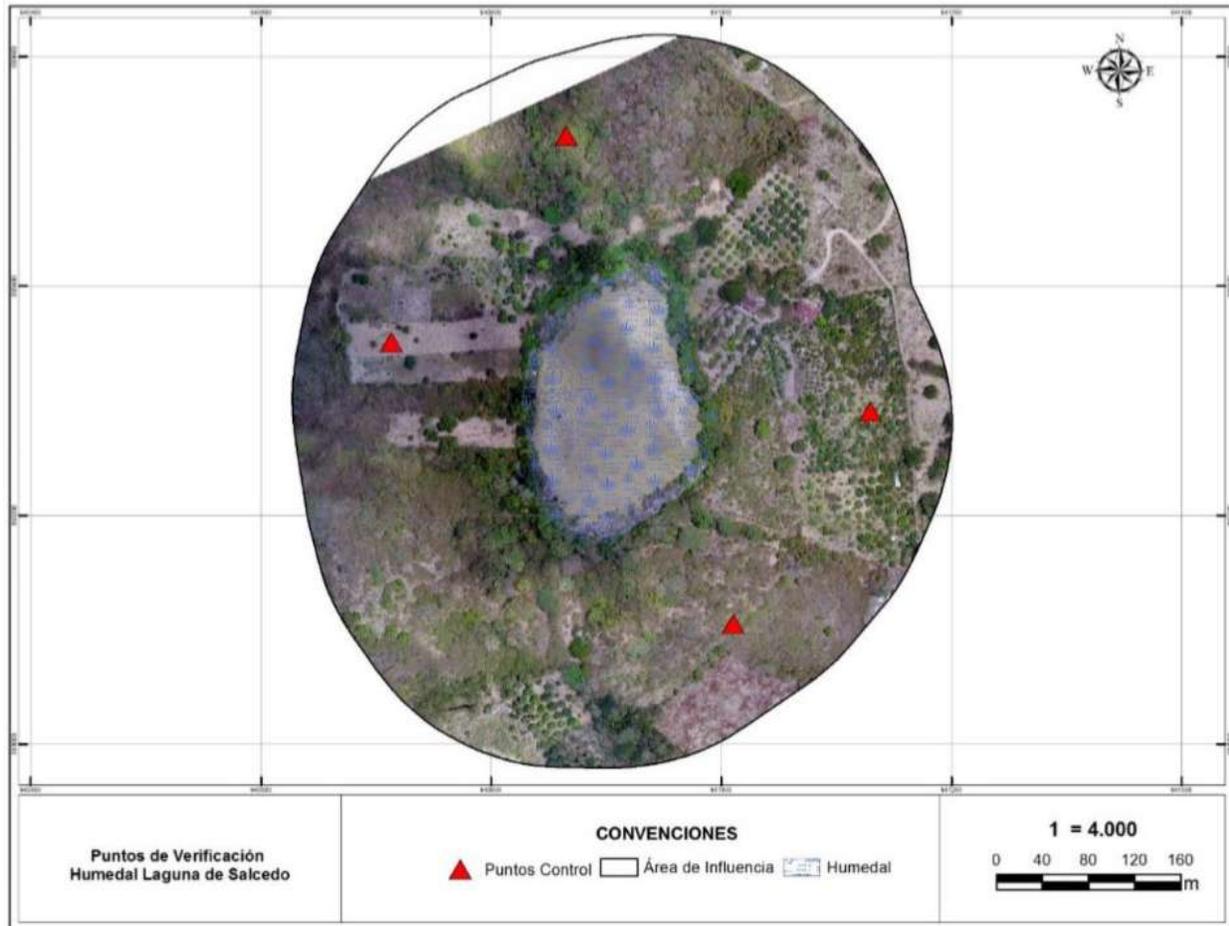
así como los puntos de control evaluados. Cabe aclarar que cada punto de control no necesariamente corresponde a un único tipo de cobertura, dado que la verificación en campo permitió incluir otras coberturas que no estaban determinadas sobre el área de influencia del humedal (Ecoalma, 2019).

Tabla 24 Coberturas identificadas en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo

COBERTURA		COORDENADAS		ALTURA (M)
COD. CORINE	OBSERVADA	E	N	
1.1.2.	Tejido urbano discontinuo	941092	993278	800
1.2.2.	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	941092	993432	803
2.1.1.	Otros cultivos transitorios	940820	993278	798
2.1.2.2.	Maíz	940824	993328	794
2.2.3.	Cultivos permanentes arbóreos	940859	993060	826
		941096	994439	792
2.3.3.	Pastos enmalezados	941096	993565	784
3.2.3.2.	Vegetación secundaria baja			
3.2.3.1.	Vegetación secundaria alta	940730	993207	817
		940862	993136	816
5.1.2.	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	940863	993184	804

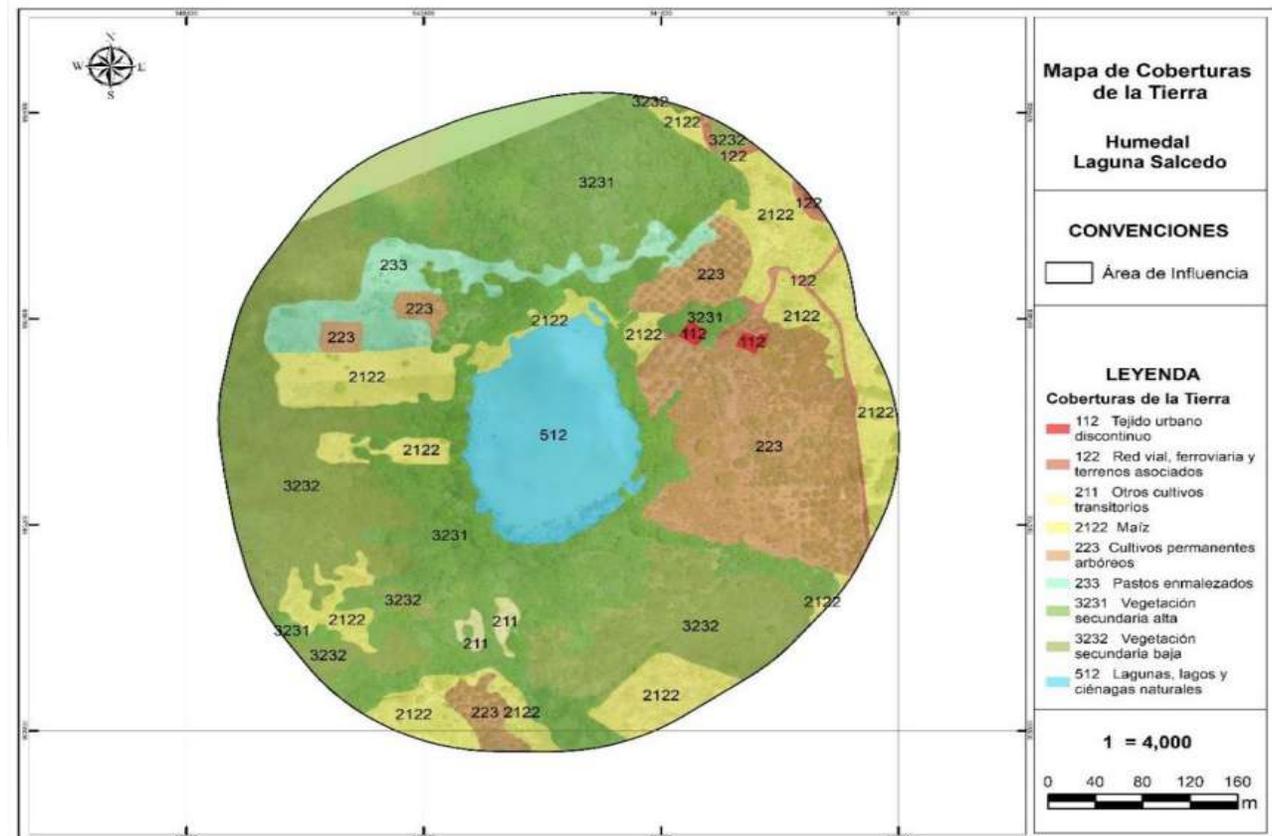
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 87 Puntos de control identificados en el Humedal Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 88 Mapa de coberturas identificadas en el Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

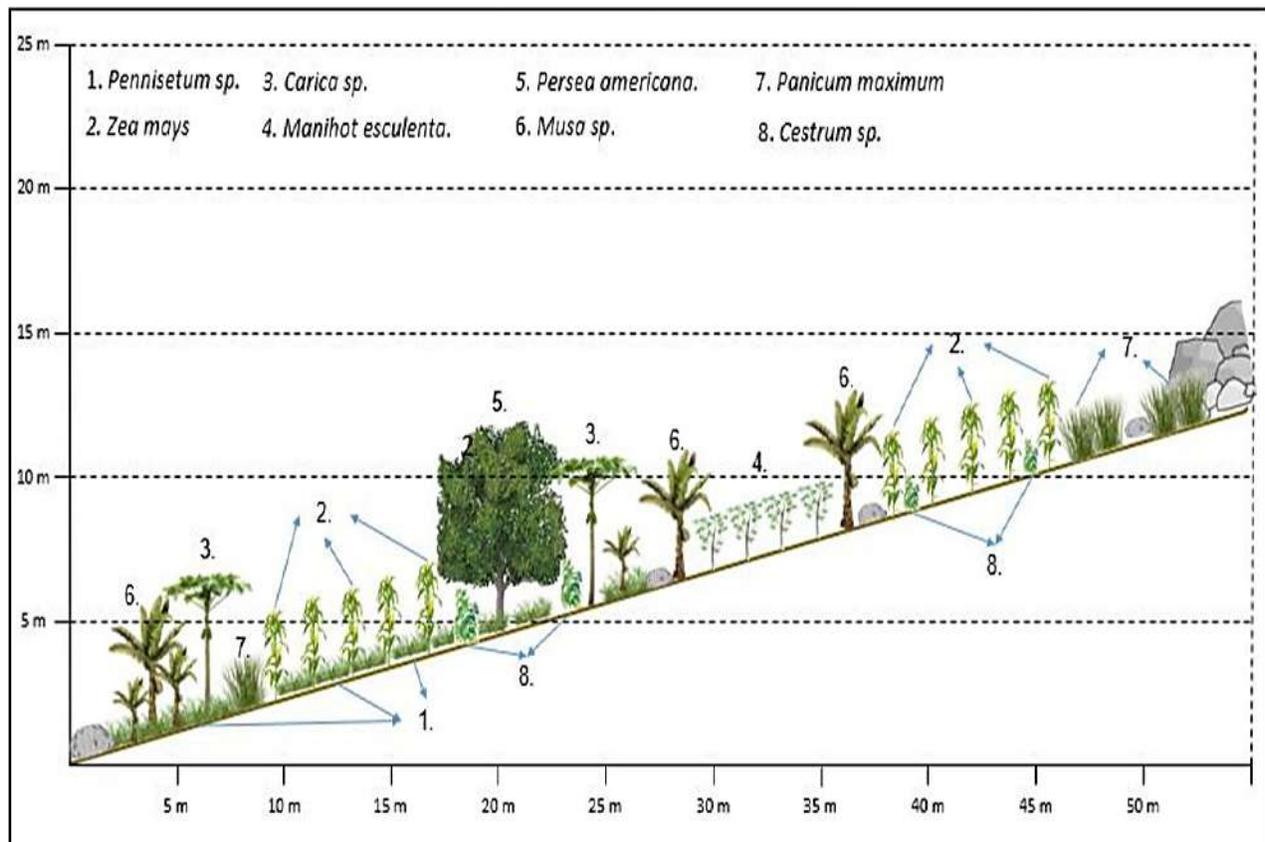
Tejido urbano discontinuo (112): En el área de influencia de la Laguna de Salcedo, esta cobertura corresponde a una casa de campo y un trapiche abandonado, localizados al borde de la vía de ingreso al humedal y a plantaciones de mango y limón.

Red vial, ferroviaria y terrenos asociados (122): En el área evaluada esta cobertura corresponde a una vía terciaria que comunica el casco urbano del municipio de Apulo con la vereda, también es utilizada como acceso para viviendas rurales aisladas que se encuentran circundantes al humedal. En el borde de la vía se observan pastos, hierbas y algunos árboles de tachuelo y de mango.

Otros cultivos transitorios (211): En el área de influencia de la Laguna de Salcedo, la cobertura se encuentra constituida por cultivos de maíz y pastos de corte, estos cultivos se encuentran

acompañados por árboles de aguacate (*Persea americana*), limón (*Citrus x limon*), papaya (*Carica sp*) y banano (*Musa acuminata*). Esta cobertura se encuentra rodeada por un filo en cuya base se presentan arbustos y árboles aislados además de pequeños parches de especies nativas. La mayoría de estos cultivos, en periodos secos son regados con agua de la Laguna.

Ilustración 89 Perfil tipo de cultivos transitorios, en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo



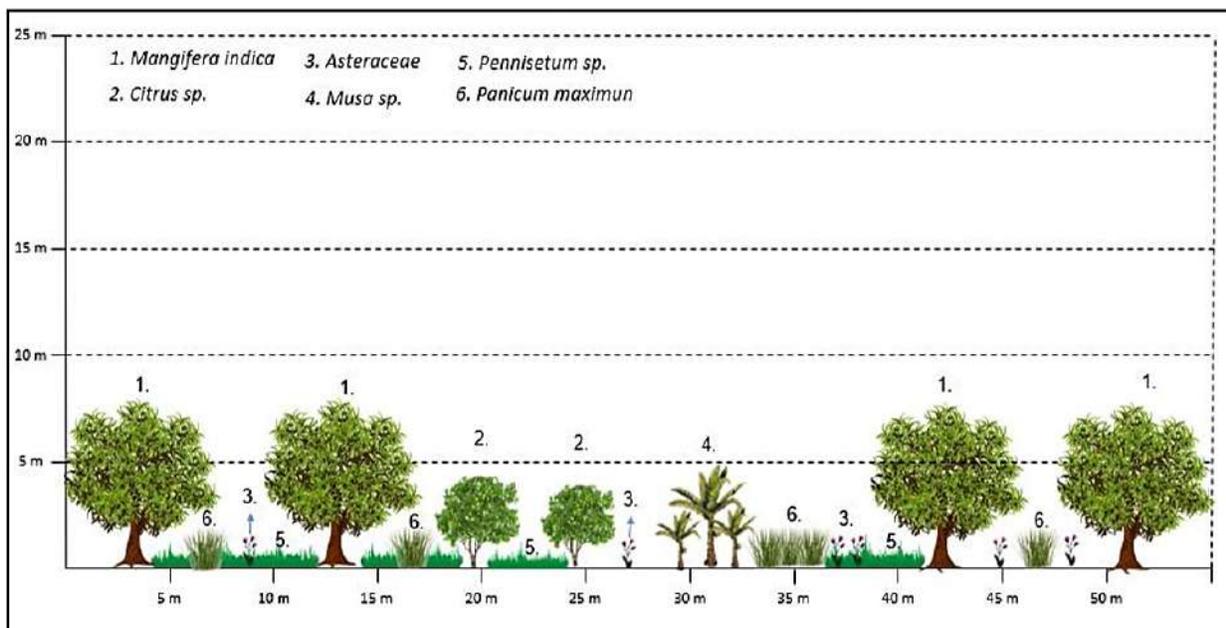
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Cultivos de maíz (2122): En el área de influencia de la Laguna de Salcedo, esta cobertura se extiende en forma de una faja, ascendiendo por la pendiente y se encuentra rodeada por un filo montañoso, en cuya base se encuentran especies nativas.

Cultivos permanentes arbóreos (223): En el área de influencia de la Laguna de Salcedo, esta cobertura presenta alta variación en la composición de especies y en su organización espacial;

se encontraron como especies arbóreas dominantes el limón (C. X limon) con alturas entre 3m y 4m y DAP entre 12cm y 13cm y mango (Mangifera indica) con alturas entre 6m y 8m y DAP entre 12,7cm y 19cm; se encuentran acompañadas por pastos del Género Pennisetum, y en pequeños sectores pasto india (P. maximum) que es utilizado como alimento para el ganado. También se encontraron hierbas nativas de los Géneros Piper, Malva y Desmodium y arbustos de mosquero y plomo (Croton ferrugineus y Casearia corymbosa respectivamente).

Ilustración 90 Perfil tipos de cultivos permanentes arbóreos del área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Pastos enmalezados (233): En el área de influencia de la Laguna de Salcedo, en esta cobertura domina la Poaceae P. maximum (pasto indio) con una altura promedio de 1,4m y es utilizado como alimento para animales (uso pecuario). Esta cobertura se encuentra rodeada de vegetación secundaria, la cual ha sido cercada por algunos habitantes para impedir parcialmente el acceso del ganado.

Vegetación secundaria alta (3231): En el área de influencia de la laguna de Salcedo, está vegetación es predominantemente subarbórea, arbustiva y herbácea, con algunas especies muy abundantes, como los cordoncillos (Piper spp) y el guácimo (Guazuma ulmifolia) en los estratos

herbáceo y arbustivo; y en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo el iguá (*Pseudosamanea guachapele*), los tachuelos (*Zanthoxylum* spp) y el guácimo (*G. ulmifolia*). La vegetación arbustiva es enmarañada debido a la abundancia de plantas espinosas y muy ramificados (*Zanthoxylum* spp) y de enredaderas y/o bejucos como *Cissampelos pareira* de diámetro reducido, que se extienden entre los troncos y copas de los arbolitos y arbustos dificultando el ingreso.

Algunas de las especies más representativas son:

Caracolí (*Anacardium excelsum*)

Dinde (palo de mora) (*Chlorophora tinctoria*) (*Maclura tinctoria*)

Sapan - *Clathrotropis brunnea* Amshoff

Ceiba – *Ceiba* spp. *Bombacaceae*

Yarumo (*Cecropia* spp.)

Algarrobo (*Hymenaea courbaril*)

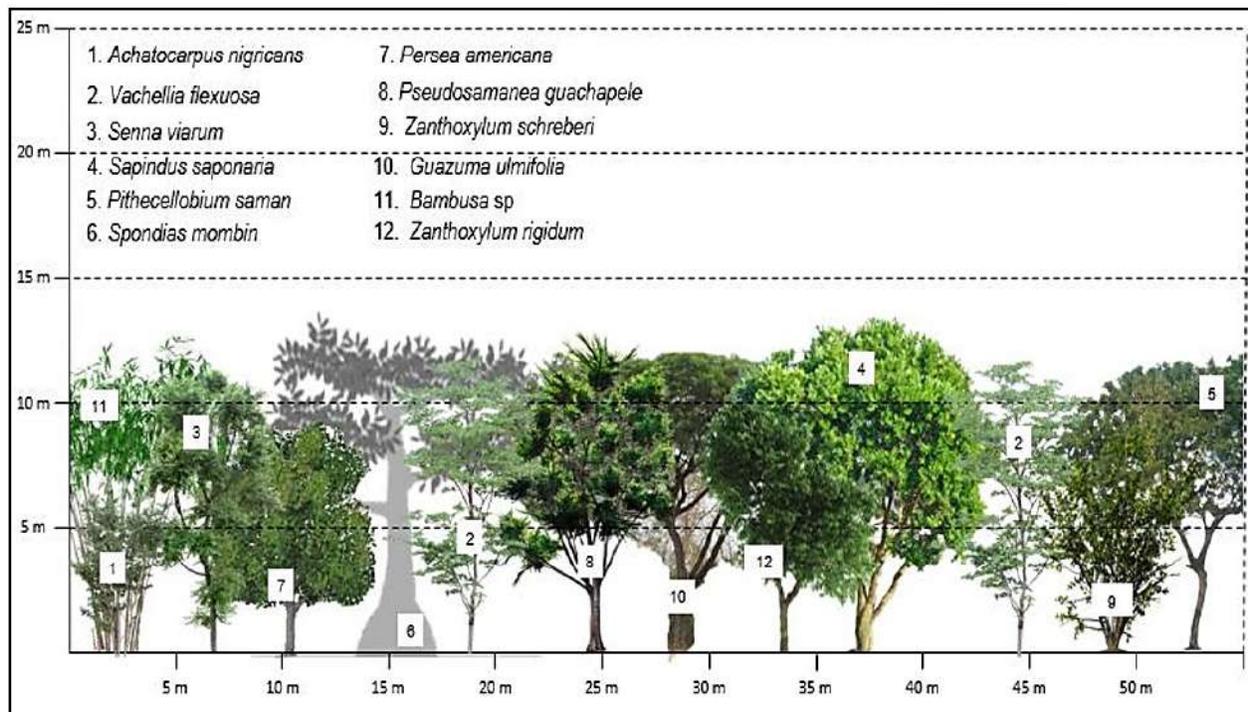
Guácimo (*Guazuma Ulmifolia*),

Samán (*Samanea Saman*)

Matarratón (*Gliricida sepium*)

Guadua (*Guadua angustifolia*)

Tabla 25 Perfil vegetación secundaria alta Humedal La Laguna de Salcedo

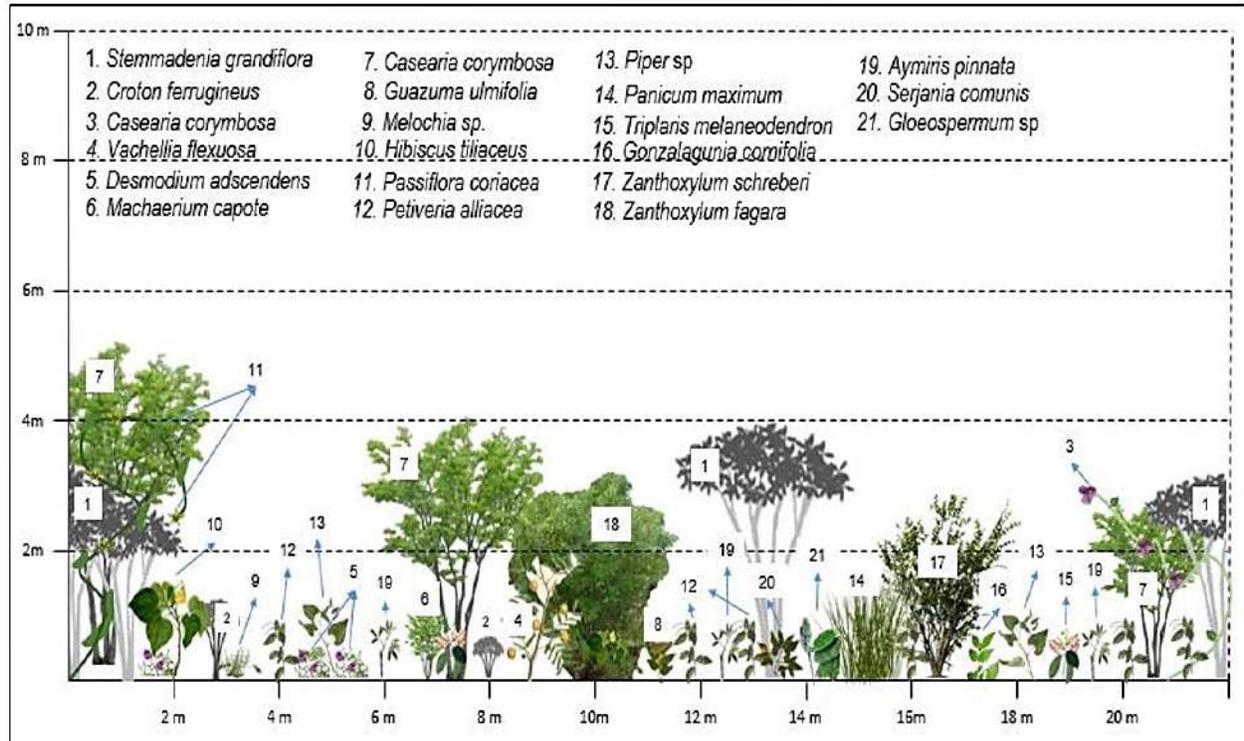


Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Vegetación secundaria baja (3232): Son aquellas coberturas que presentan vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies. Por lo general corresponde con una fase de colonización de inductores pre climáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger (IDEAM, 2010) (Ecoalma, 2019).

Esta vegetación está representada por algunas especies arbóreas remanentes y especies arbustivas que son producto del proceso de regeneración natural a causa de varios incendios que se han producido en el área de influencia de la laguna Salcedo.

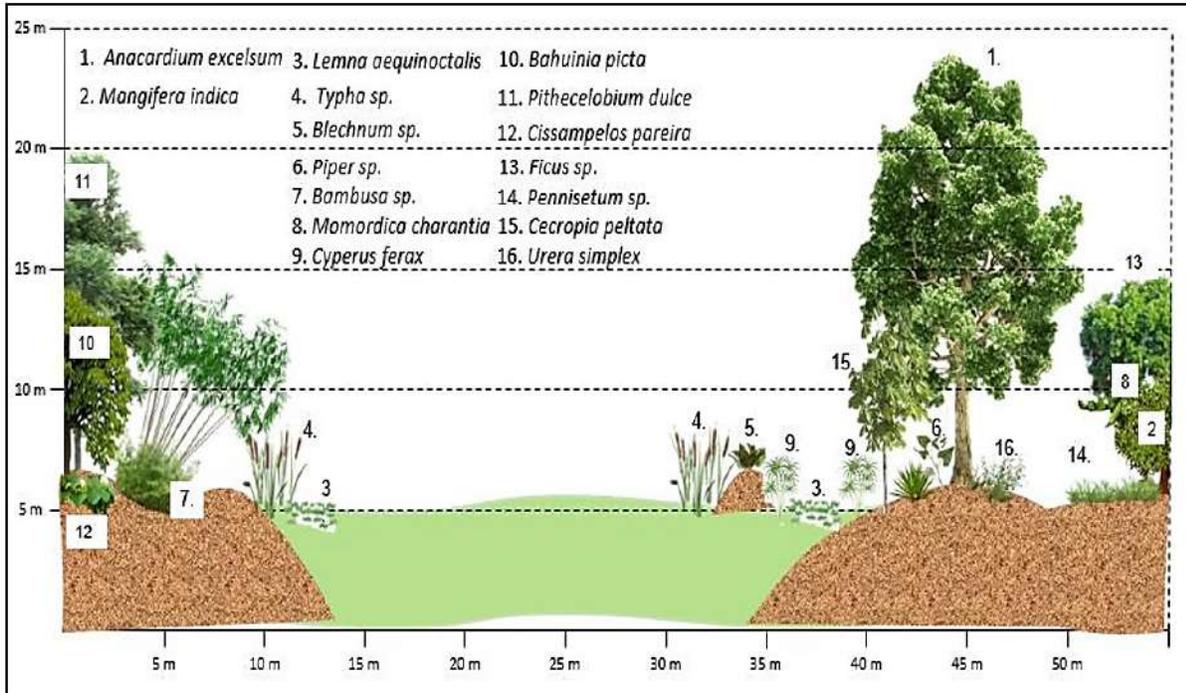
Tabla 26 Perfil vegetación secundaria baja Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Lagunas, lagos y ciénagas naturales (512): El Humedal La Laguna de Salcedo aún presenta vegetación nativa de importancia para la conservación y agradable paisaje visual. Algunas especies fueron encontradas sobre pequeñas terrazas que sobresalían sobre el cuerpo de agua, tales como *Typha sp*, *Blechnum sp* y *Cyperus ferax*. El litoral de la laguna estaba cubierto por algunas especies arbóreas y herbáceas como el caracolí (*Anacardium excelsum*), *Piper sp* y *Cissampelos pareira* (Ecoalma, 2019).

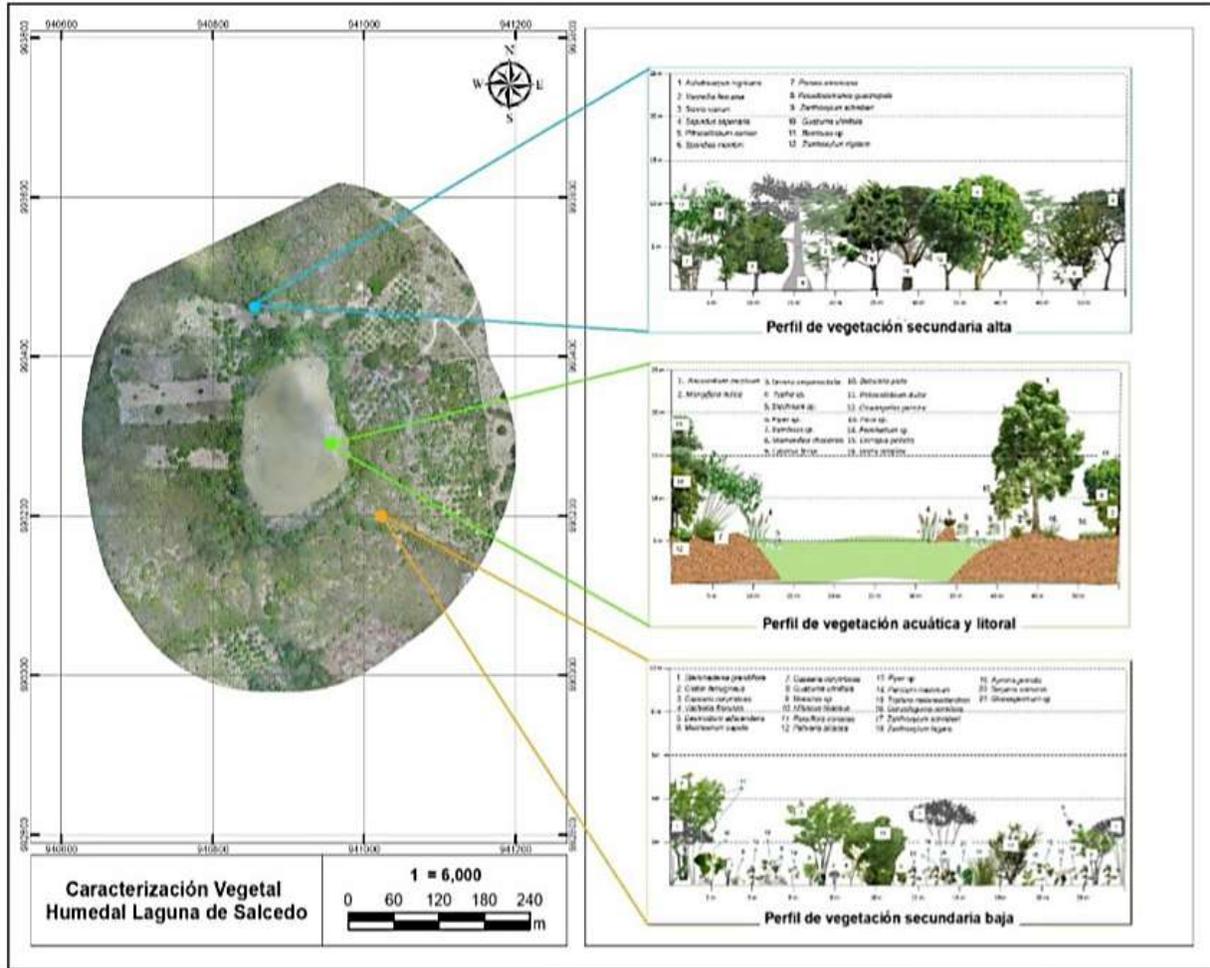
Tabla 27 Perfil vegetación acuática y litoral del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

El suelo se encuentra cubierto por abundante hojarasca que es el resultado del aporte de las especies arbóreas y arbustivas caducifolias en época de floración, características de un bosque seco (IAvH, 2014, 1998). La presencia carbón y quemaduras en algunas plantas, además del pisoteo de animales domésticos, indica que si bien, esta se encuentra en etapa sucesional, dicha sucesión aparentemente ha sido interrumpida en varias ocasiones por estas intervenciones. Esta vegetación corresponde a un estado sucesional intermedio/tardío debido a la conformación de un estrato subarbóreo de diámetros muy pequeños (Vargas, Gómez, & Sánchez, 2016) (Ecoalma, 2019).

Tabla 28 Caracterización vegetal del Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.7.1.2.4.1 Diversidad

Se presentan los valores encontrados para la diversidad de Margalef, diversidad máxima y equitatividad a partir de la diversidad de Shannon & Wiener. En cuanto a la diversidad de Margalef, no tiene un extremo máximo, debido a que su forma de crecimiento puede variar con la expansión de la muestra, pero entre más se acerque el valor a cero (una especie) menor es la diversidad. Para el estrato arbóreo, alcanzó un valor de 2,07 el cual se considera bajo (Magurran 1988 en Moreno 2001) (Ecoalma, 2019).

En cuanto la diversidad de Shannon & Wiener es baja, en este sentido es importante recordar que se trata de un bosque secundario con algunos individuos relictuales que son los que presentan mayor porte, los demás individuos, debido a su bajo DAP, no fueron incluidos para este análisis y se encuentran incluidos en los estratos subarbóreo y arbustivo. En cuanto a la distancia entre la diversidad y la diversidad máxima es amplia e indica, que hay una especie dominante que es más eficiente en la utilización de los recursos, y esto se refleja en la baja equitatividad (Ecoalma, 2019).

Ilustración 91 Diversidad en el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo

Tabla 32. Diversidad de Margalef y diversidad, diversidad máxima y equitatividad a partir de la diversidad de Shannon & Wiener.

RIQUEZA NO. ESPECIES	ABUNDANCIA NO. INDIVIDUOS	MARGALEF	SHANNON & WIENER		
			DIVERSIDAD	DIVERSIDAD MÁXIMA	EQUITATIVIDAD
11	42	2.07	0.47	2.08	0.22

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

En este sentido los resultados presentados en el presente estudio se encuentran dentro de los rangos reportados para la mayoría de los índices y parámetros evaluados en los estudios realizados en los Bosques Secos Tropicales.

Tabla 29 Índice de predominio fisionómico (IPF) de la vegetación en el Humedal La Laguna de Salcedo

NOMBRE CIENTÍFICO	DOA	DOR	CA	CR	DEA	DER	IPF (300%)	IPF (100%)
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	0.050	9.04	1541.74	41.53	0.0033	18.52	69.09	23.03
<i>Zanthoxylum cf. schreberi</i> (J.F.Gmel.) C.Nelson	0.138	25.11	546.64	14.73	0.0013	7.41	47.25	15.75
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0.106	19.30	559.20	15.06	0.0007	3.70	38.07	12.69
<i>Zanthoxylum</i> sp	0.018	3.34	247.40	6.66	0.0040	22.22	32.22	10.74
<i>Spondias mombin</i> L.	0.076	13.91	147.26	3.97	0.0010	5.56	23.43	7.81
<i>Vachellia flexuosa</i> (Willd.) Forero & C.Romero	0.014	2.58	192.03	5.17	0.0017	9.26	17.02	5.67
<i>Senna viarum</i> (Little) H.S. Irwin & Barneby	0.014	2.62	188.10	5.07	0.0017	9.26	16.95	5.65
<i>Zanthoxylum rigidum</i> Willd.	0.018	3.34	84.82	2.28	0.0020	11.11	16.73	5.58
<i>Persea americana</i> Mill.	0.030	5.39	16.49	0.44	0.0003	1.85	7.69	2.56
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	0.017	3.06	94.25	2.54	0.0003	1.85	7.46	2.49
Meliaceae sp	0.027	4.96	7.07	0.19	0.0003	1.85	7.00	2.33
<i>Sapindus saponaria</i> L.	0.025	4.54	7.07	0.19	0.0003	1.85	6.58	2.19
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	0.004	0.72	75.40	2.03	0.0007	3.70	6.45	2.15
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	0.011	2.09	4.71	0.13	0.0003	1.85	4.07	1.36
Sumatoria	0.55	100	3712.18	100	0.018	100	300	100

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Nota. DoA: dominancia absoluta (m²); DoR: dominancia relativa; CA: cobertura absoluta (m²); CR: cobertura relativa DeA: densidad absoluta (número de individuos / área muestreada); DeR: densidad relativa.

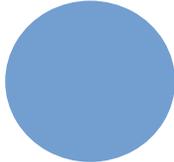
En cuanto a los resultados encontrados y teniendo en cuenta la alta transformación observada en la zona, es importante considerar que posiblemente la dominancia del iguá (*P. guachapele*) se deba a la selección antrópica; esta es una especie utilizada por el hombre en ebanistería y construcción de cercas; así como forraje debido a que forma micorrizas que fijan nitrógeno mejorando la calidad nutricional de las hojas y debido a que es caducifolia constituye un buen abono orgánico. Su tasa de crecimiento medio la hace un buen elemento como sombra para el ganado y cultivos con sombrío (Ecoalma, 2019).

En los estratos subarbóreo y arbustivo se destaca la presencia de *C. corymbosa* ausente en el estrato arbóreo y *G. ulmifolia* (presente además en los estratos arbóreo y herbáceo) con las

mayores abundancias; en el mismo sentido presentan las mayores frecuencias *Stemmadenia grandiflora* (mayor frecuencia), seguida por *V. Flexuosa*, *Zanthoxylum sp.*, *G. ulmifolia* y *C. corymbosa*.

En el estrato herbáceo se destacan *Piper spp*, que agrupa varias especies (material estéril); este género es oportunista en situaciones de penetración de luz y un importante oferente de alimento para murciélagos (Lou & Yurrita, 2005). La otra especie herbácea importante es el pasto indio (*P. maximum*) con una cobertura del 13%, esta especie refleja la influencia de los agro ecosistemas en los procesos de regeneración natural. En este estrato se encontraron plántulas de iguá (*P. Guachapele*), guácimo (*G. ulmifolia*) y especialmente de mosquero (*Croton ferrugineus*), especies propias del bosque seco tropical y la última con necesidad de establecerse en áreas conservadas, su presencia refleja que las condiciones ambientales de esta área permiten el establecimiento de especies selectivas dentro del ecosistema facilitando el reclutamiento de diferentes especies en el proceso de regeneración natural (Ecoalma, 2019).

Tabla 30 Especies de interés y amenazadas en el Humedal La Laguna de Salcedo y su área de influencia

 <p>MUNICIPIO DE APULO REMANSO DE PAZ Alcaldía Municipal</p>	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	---	---	---

NOMBRE CIENTÍFICO	IUCN	NACIONAL	ENDÉMICA	NATIVA
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	LC	LC		x
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	LC	LC		x
<i>Panicum maximum</i> Jacq.		LC		
<i>Machaerium capote</i> Dugand		LC		x
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		LC		x
<i>Petiveria alliacea</i> L.		LC		x
<i>Gonzalagunia cornifolia</i> (Kunth) Standl.		LC		x
<i>Passiflora coriacea</i> Juss.		LC		x
<i>Petiveria alliacea</i> L.		LC		
<i>Gloeospermum longifolium</i> Hekking		NE		x
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth		NE		x
<i>Dalechampia karsteniana</i> Pax & K.Hoffm.		NE		x
<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers		NE		x
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.		NE		x
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.		NE		x
<i>Vachellia flexuosa</i> (Willd.) Forero & C. Romero		NE	x	x
<i>Sapindus saponaria</i> L.		NE		x
<i>Zanthoxylum rigidum</i> Willd.		NE		x
<i>Spondias mombin</i> L.		NE		x
<i>Senna viarum</i> (Little) H.S. Irwin & Barneby		NE		x
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms		NE		x
<i>Croton ferrugineus</i> Kunth		NE		x
<i>Serjania communis</i> Cambess		NE		x
<i>Amyris pinnata</i> Kunth		NE		x
<i>Triplaris melaenodendron</i> (Bertol.) Standl. & Steyerm.		NE	x	x
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.		NE		x
<i>Paullinia globosa</i> Killip & Cuatrec.		NE	x	x
<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.		NE		x
<i>Zanthoxylum</i> sp.				x
<i>Melochia</i> sp.				x
<i>Sida</i> sp.				x
<i>Agonandra</i> cf. <i>brasiliensis</i>				x

Nota. La clasificación de las plantas se realizó de acuerdo con APG III. **Fuentes:** (IUCN, 2018; Bernal &

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Desde la perspectiva de especie focal, se consideran de especial importancia para el Humedal La Laguna de Salcedo: *P. guachapele*, *G. ulmifolia* y las representantes del género *Piper*; todas ellas abundantes y frecuentes, las dos primeras aportadoras de hojarasca para la conformación de suelo orgánico nutritivo (micorrizas), que protegerá semillas de la sequedad y radiación excesiva, su tasa de crecimiento medio, conforma un dosel rápidamente y este regula la humedad del suelo y ambiental permitiendo el reclutamiento de especies sensibles. Por su parte *Piper* spp. con oferta de flores y frutos para murciélagos, aves e insectos incrementan la posibilidad de dispersión de semillas y cruce con poblaciones aledañas (variabilidad genética) (Ecoalma, 2019).

6.6.7.1.2.5 Fauna

La línea base para la caracterización ecológica del humedal, en el componente de fauna, se realizó implementando una metodología de evaluación rápida, con el fin de obtener un inventario de especies, y a partir de ellos, estimar Índices de biodiversidad, si es posible, presencia de especies focales, estado de conservación y endemismo, así como, su comportamiento en el ecosistema (especies residentes, visitantes, sitios de anidación, alimento, reproducción, entre otros). Aunque este tipo de evaluación puede producir resultados preliminares con un bajo nivel de fiabilidad, estos datos e información pueden usarse para decidir dónde se necesitan evaluaciones de seguimiento más detalladas, si los recursos lo permiten. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue el de identificar especies de fauna presentes en el área de influencia del humedal, durante un periodo limitado de tiempo e implementado un tipo de muestreo, que permitiera caracterizar su fauna y ayude al establecimiento de sus límites desde el punto de vista biótico (Ecoalma, 2019).

Es de resaltar, que como se mencionaba en el nivel 2 de la descripción, debido al alto grado de intervención humana sobre el ecosistema se dificulta el avistamiento de fauna, sin embargo, esto no significa que no habiten en el humedal, se puede deducir que los individuos son más cautelosos a la hora de realizar su vida cotidiana para evitar encuentros con los humanos.

La fauna silvestre que actualmente reside en el área del municipio de Apulo y en esta área en especial está bastante disminuida; ha sido afectada por las transformaciones hechas por el ser humano sobre la cobertura vegetal y los diferentes hábitats, por esta razón ya no se ven con frecuencia armadillos, venados y monos que eran comunes en esta región. La mayoría de los mamíferos, por ejemplo, no están presentes en la zona y los de tamaño mediano como el mono nocturno (*Aotus* sp.) ya no existen principalmente a la falta de refugio y a la caza, solo queda en el conejo de monte (*Sylvilagus Brasiliensis*), murciélagos (*Anoura geoffroyi*, *Phyllostomidae*) y la

ardilla (*Sciurus granatensis*). Acompañando a estas especies están los ratones de campo (*Oryzomys* sp.) (Ochoa, 2008).

Dentro de las aves con mayores avistamientos en el Humedal La Laguna de Salcedo se identificaron:

- Toches
- Pechirrojos
- Azulejos
- Cardenales
- Monjitas
- Carpinteros
- Colibríes
- Tortolitas
- Canarios
- Guacharos
- Gavilán Garrapatero
- Tinguas
- Patos chicoló

6.6.7.1.2.5.1 *Insectos*

La diversidad de la entomofauna del humedal Laguna de Salcedo, estuvo representada por 14 morfotipos de insectos, agrupados en cinco órdenes y siete familias.

Tabla 31 Insectos identificados en el Humedal La Laguna de Salcedo

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO				NI	COBERTURA VEGETAL Y/O SITIO DE OBSERVACIÓN
				OD	EN	TP	H		
Lepidoptera	Nymphalidae	MF1	Mariposa				X	1	Vegetación secundaria
Lepidoptera	Nymphalidae	MF2	Mariposa				X	1	Vegetación secundaria
Lepidoptera	Nymphalidae	MF3	Mariposa				X	1	Vegetación secundaria
Orthoptera	Gryllidae	MF 1	Grillo			X		1	Vegetación secundaria baja

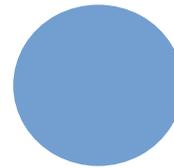
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Tabla 32 Insectos identificados en el Humedal La Laguna de Salcedo



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Orthoptera	Blaberidae	MF 2	Cucaracha			X		1	Vegetación secundaria baja
Orthoptera	Blattidae	MF 3	Cucaracha			X		1	Vegetación secundaria baja
Hymenoptera	Formicidae	MF 4	Hormiga			X		1	Vegetación secundaria baja
Hymenoptera	Formicidae	MF 5	Hormiga			X		35	Vegetación secundaria baja
Orthoptera	Gryllidae	MF 6	Grillo			X		1	Vegetación secundaria baja
Hymenoptera	Formicidae	MF 7	Hormiga			X		48	Vegetación secundaria baja
Hymenoptera	Formicidae	MF 8	Hormiga			X		1	Vegetación secundaria baja

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Tabla 33 Insectos identificados en el Humedal La Laguna de Salcedo

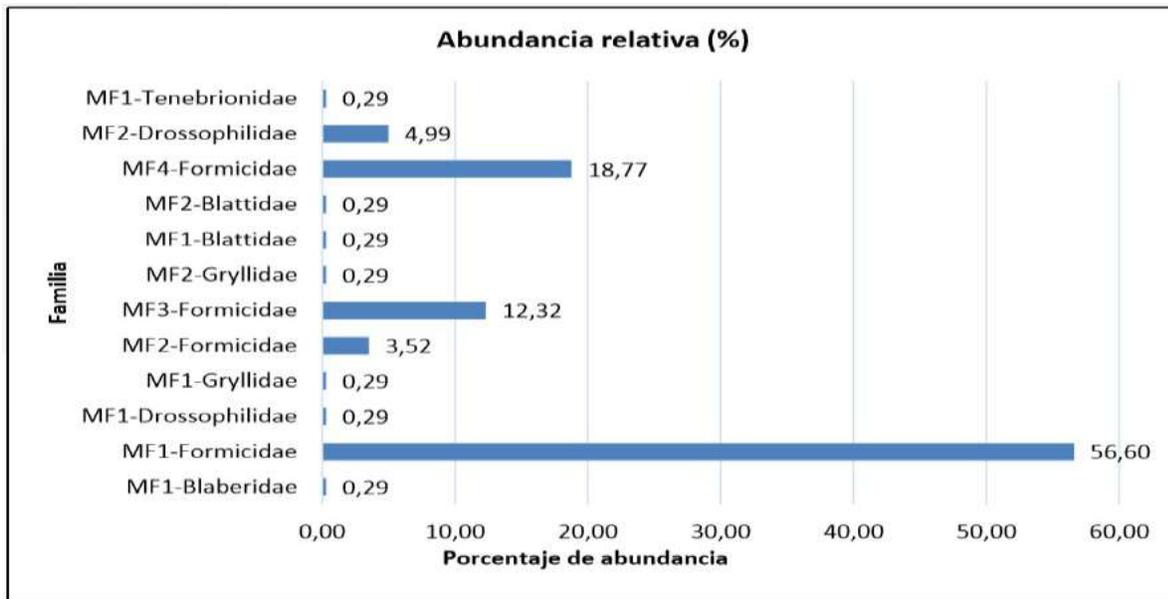
Coleoptera	Tenebrionidae	MF 9	Escarabajos			X		1	Vegetación secundaria baja
Orthoptera	Blattidae	MF 10	Cucaracha			X		1	Vegetación secundaria baja
Diptera	Drosophilidae	MF11	Mosquito			X		1	Vegetación secundaria baja
Orthoptera	Gryllidae	MF12	Grillo			X		2	Vegetación secundaria baja
Diptera	Drosophilidae	MF13	Mosquito			X		17	Vegetación secundaria baja
Diptera	Drosophilidae	MF14	Mosquito			X		3	Vegetación secundaria baja

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Convenciones: Tipo de Registro: OD: observación directa, EN: Entrevista, TP: Trampa Pitfall, H: Red Entomológica. Ni: número de individuos

La abundancia relativa para el muestreo en el humedal Laguna de Salcedo, muestra que el 56% pertenece a la familia Formicidae, generando una dominancia en el ambiente, debido a que las hormigas están incluidas en el grupo de insectos más común y abundante. (Ecoalma, 2019)

Ilustración 92 Abundancia relativa de insectos en el Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Ilustración 93 Araña encontrada en la ronda de protección del humedal



Fuente: Elaboración propia 2022

6.6.7.1.2.5.2 Peces

De acuerdo a comunicación personal con un encargado de finca donde se localiza el humedal, actualmente no se evidencia presencia de peces; esta persona menciona que esto es debido, posiblemente, por los agroquímicos que se implementan en los cultivos de mango alrededor de la laguna (Ecoalma, 2019).

Esta situación se constata con el resultado del análisis fisicoquímico de la calidad del agua, así como con las salidas de campo. Hasta el día 6 de noviembre del 2022, en el cual si se evidencio presencia de peces en el humedal.

Ilustración 94 Peces en el humedal laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

6.6.7.1.2.5.3 *Anfibios y reptiles*

Tabla 34 Especies de anfibios y reptiles registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO				NI	COBERTURA VEGETAL Y/O SITIO DE OBSERVACIÓN
				OD	EN	EV	V		
Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobo, o Lagarto	X	X			1	Vegetación secundaria baja Bosque abierto, en arbustal
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albugularis</i>	Geko cabeza amarilla	X	X			5	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
		<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	Gecko o Lagarto	X				1	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
	Scincidae	<i>Mabuya mabouya</i>	Gecko o Lagarto	X	X			1	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	iguana		X			0	Vegetación secundaria
	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla, Bejuca.			X (piel)		1	Vegetación secundaria, en el Sotobosque, hojarascas.
		<i>Spilotes pullatus</i>	Toche		X			0	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
		<i>Leptodeira annulata</i>	Falsa mapaná		X			0	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
		<i>Lampropeltis andesiana</i>	Falsa coral		X			0	Vegetación secundaria o en transición
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Culebra périco verde		X			0	Vegetación secundaria o en transición

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.7.1.2.5.4

Tabla 35 Especies de anfibios y reptiles registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo

6.6.7.1.2.5.5

	Elapidae	<i>Micrurus sangilensis</i>	Coral		X			0	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
		<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de ají		X			0	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Talla equis, pudridora o cuatronarices		X			0	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
		<i>Lachesis acrochorda</i>	Verrugosa		X			0	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mangos
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa		X			0	Sobre el cuerpo del agua tronco caído y guadua.
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Morrocóy o Galápago	X	X			1	Cuerpo del agua.
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	X	X		X	7	Cuerpo del agua
		<i>Rhinella humboldti</i>	Sapo	X	X		X	1	Vegetación secundaria baja pastos limpios.
	Hylidae	<i>Boana xerophylla</i>	Rana platanera	X			X	1	Vegetación secundaria baja
		<i>Boana crepitans.</i>	Rana platanera	x	X		X	1	Vegetación secundaria o en transición Cultivo de mango.

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Convenciones: OD: Observación directa, EN: Entrevista EV: Evidencia, V: vocalización. n: número de individuos

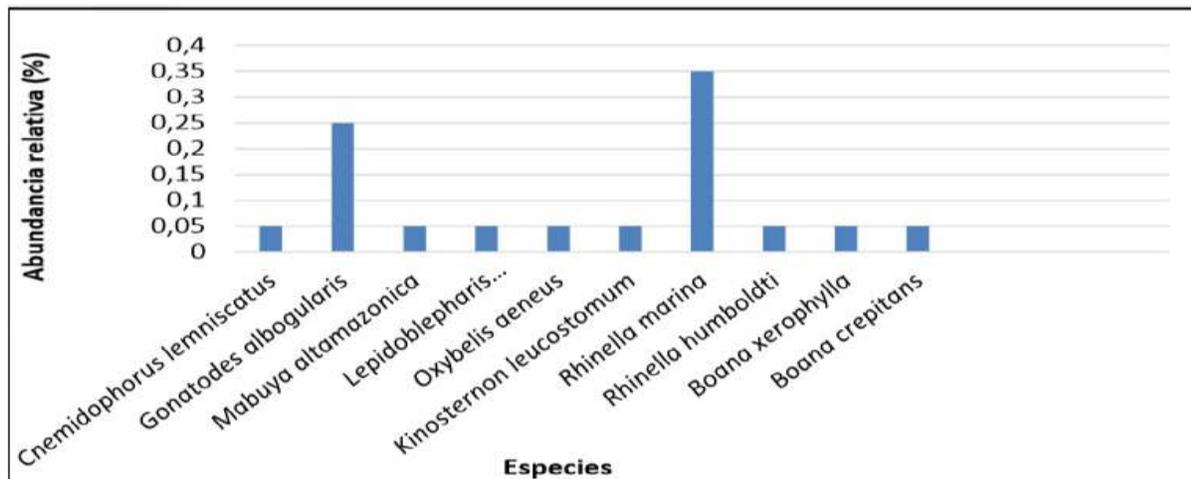
Ilustración 95 Morrocóy avistado en salida de campo



Fuente: Elaboración propia 2022

Las abundancias relativas de las especies registradas se pueden observar en la Figura 68. Las especies más abundantes fueron *Gonatodes albogularis* y *Rhinella marina*, mientras que la mayoría de especies mostró una abundancia relativa más baja. En este último aspecto, se puede decir que los registros visuales de las especies pertenecientes a la familia Colubridae son escasos, debido a que, aunque se realizaron levantamiento de rocas y se inspeccionaron cuevas, estos animales habitan lugares de difícil acceso y, además, al sentir alguna perturbación, presentan gran capacidad de escabullirse, lo que dificulta su avistamiento (Ecoalma, 2019).

Ilustración 96 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en el Humedal La Laguna de Salcedo



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

En general las ranas y sapos cumplen la función de controladores naturales biológicos e indicadores de buen o mal estado del ecosistema, alertando por la velocidad en que se extingue (Ecoalma, 2019).

6.6.7.1.2.5.6 Aves

La observación de aves se realizó en nueve puntos de conteo que abarcaron el total del área de estudio. El esfuerzo total de muestreo fue de ocho horas/hombre, que se distribuyó en dos días; en el primer día se hicieron dos puntos de conteo, entre las 16:00 y las 18:00 (2 horas) y en el segundo día se hicieron siete puntos de conteo, entre las 05:30 y 09:30 (4 horas) y entre las 15:00 a 17:00 (2 horas). La clasificación para los individuos registrados se realizó in situ mediante guías especializadas de campo, registros bibliográficos y claves taxonómicas específicas para cada grupo. El soporte bibliográfico correspondió a: Guía ilustrada de la avifauna colombiana (Ayerbe, 2018); Revisión del estatus de las especies de aves que han sido reportadas en Colombia, con una discusión de la nueva taxonomía de BirdLife Internacional (Donegan et al., 2015); Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres (Ralph et al., 1996); Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia (SIB, 2018); Unión internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN, 2018); Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017) (Ecoalma, 2019).

Tabla 36 Especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	NI	PI	COBERTURA VEGETAL Y/O SITIO DE OBSERVACIÓN
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí cola rojiza	OB	2	0.020	Vegetación secundaria
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico ala amarilla	OB	14	0.139	Vegetación secundaria (en vuelo)
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i>	Toche de agua	OB	2	0.020	Cultivos
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina albivitta</i>	Tótolita coquita	OB	1	0.010	Pastos
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	OB	2	0.020	Vegetación secundaria baja
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero pico liso	OB	6	0.059	Vegetación secundaria; Bambú
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	OB	14	0.139	Cuerpo de agua; vegetación acuática
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia vientre amarillo	OB	2	0.020	Pastos
Passeriformes	Thraupidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia Gorgiamarilla	OB	1	0.010	Vegetación secundaria baja
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola pica</i>	Isabelita	OB	3	0.030	Vegetación acuática
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de Anteojos	OB	5	0.050	Cultivos
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Jacana	OB	2	0.020	Cuerpo de agua
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero Habado	OB	2	0.020	Pastos
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caricare sabanero	OB	1	0.010	Vegetación secundaria baja; pastos
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón	OB	2	0.020	Cultivo
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus apicalis</i>	Atrapamoscas Apical	OB	2	0.020	Vegetación secundaria baja
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda Crestinegra	OB	1	0.010	Pastos

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Tabla 37 Especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	NI	PI	COBERTURA VEGETAL Y/O SITIO DE OBSERVACIÓN
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca	OB	2	0.020	Vegetación secundaria
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofue	OB	3	0.030	Vegetación secundaria; cultivo
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	OB	1	0.010	Cultivo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche pico de plata	OB	1	0.010	Vegetación secundaria baja
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña	OB	6	0.059	Pastos
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario	OB	2	0.020	Bosque
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero Gris	OB	2	0.020	Pastos; Vegetación secundaria baja
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	OB	11	0.109	Cuerpo de agua; vegetación acuática
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	OB	2	0.020	Vegetación secundaria; cultivo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	OB	4	0.040	Pastos
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Gallito	OB	1	0.010	Cultivo
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	OB	1	0.010	Pastos
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	OB	3	0.030	Cultivo
Total de individuos registrados						101	

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Convenciones Tipo de registro: OB=Observación, EN=Entrevista, V=Vocalización ni=número de individuos pi=abundancia relativa

Se puede considerar que, por la duración de los muestreos, las horas y la época, se está subestimando la riqueza total del sitio. Las condiciones de los muestreos hacen que no se

registren especies raras, como por ejemplo aquellas nocturnas, como de las familias Strigidae, Tytonidae y Caprimulgidae, y posiblemente también algunas especies migratorias, que por la época del año del muestreo no se encuentren en esta región (Ecoalma, 2019).

Tabla 38 Estado de conservación, endemismo y otros aspectos de las especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo

ESPECIE	IUCN	CTES	ENDÉMICA	MIGRATORIA	ESPECIE FOCAL	USO
<i>Amazilia tzacatl</i>	LC	II	No	No	No	AV
<i>Brotogeris jugularis</i>	LC	II	No	No	No	AV
<i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i>	LC	-	No	No	Si	A, AV
<i>Columbina passerina albivitta</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Columbina talpacoti</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Crotophaga ani</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	LC	III	No	No	Si	A, AV
<i>Elaenia flavogaster</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Euphonia laniirostris</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Fluvicola pica</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Forpus conspicillatus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Jacana jacana</i>	LC	-	No	No	Si	-
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Milvago chimachima</i>	LC	II	No	No	No	AV
<i>Molothrus bonariensis</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Myiarchus apicalis</i>	LC	-	Sí	No	No	-
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Ortalis columbiana</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC	-	No	Si (MA)	No	-

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Tabla 39 Estado de conservación, endemismo y otros aspectos de las especies de aves registradas en el Humedal La Laguna de Salcedo

<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Riparia riparia</i>	LC	-	No	Si (MB)	No	-
<i>Sicalis flaveola</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Sporophila intermedia</i>	LC	-	No	No	Si	-
<i>Tachybaptus dominicus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Thamnophilus doliatus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Thraupis episcopus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Tiaris olivaceus</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Troglodytes aedon</i>	LC	-	No	No	No	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC	-	No	No	No	-

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Convenciones: Usos: A: alimento; AV: animales vivos; P: pieles. Migratoria: MB: Migratoria boreal; MA: Migratoria austral. Lc.: Preocupación menor

Especies Amenazadas: Todas las especies observadas en los muestreos se encuentran clasificadas en la categoría de Preocupación Menor (LC) de acuerdo a la lista roja de especies de la IUCN (2018) (Ecoalma, 2019).

Especies CITES: De las especies observadas en los muestreos, se encuentran cuatro especies en dos de los apéndices. Tres especies en el apéndice II: *Amazilia tzacatl*, *Brotogeris jugularis* y *Milvago chimachima* y una en el apéndice III: *Dendrocygna autumnalis* (CITES, 2018) (Ecoalma, 2019).

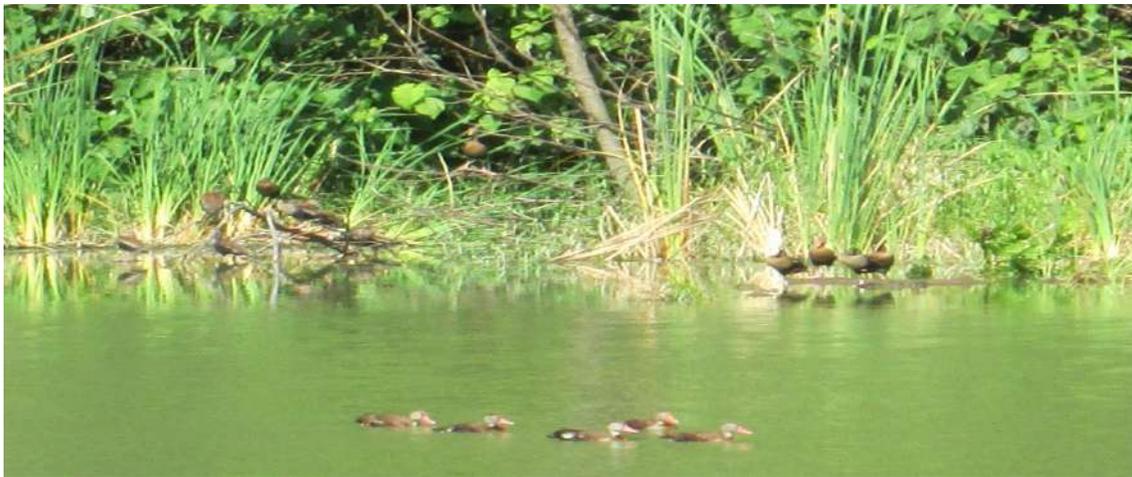
Especies Endémicas: Según Donegan y colaboradores (2015) y Ayerbe (2018) de las especies registradas en los muestreos, tres se consideran endémicas: *Ortalis columbiana* es una especie endémica de bosques del norte, centro y oeste del país. *Chrysomus icterocephalus bogotensis* está distribuida en los humedales de la sabana de Bogotá y municipios del departamento de Cundinamarca y *Myiarchus apicalis* está distribuida entre los valles de la cordillera central y occidental (Ecoalma, 2019).

Especies Migratorias: Se reporta dos especies migratorias, las golondrinas con actividad migratoria boreal, *Riparia riparia*, se desplaza de Norte a Sur en época de invierno, llegando a Colombia en las épocas de septiembre, abril y requieren de coberturas boscosas para su

permanencia (Ayerbe, 2018; ABO, 2000) y *Pyrocephalus rubinus* que migra de las zonas australes (Ecoalma, 2019).

Especies focales: Según el libro “Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación” de Franco y colaboradores (2009). Se identificaron cuatro especies focales en el estudio: *Chrysomus icterocephalus bogotensis*, *Dendrocygna autumnalis*, *Jacana jacana* y *Sporophila intermedia*.

Ilustración 97 Patos pisingos (Dendrocygna autumnalis) en el cuerpo de agua del humedal



Fuente: Elaboración propia 2022

6.6.7.1.2.5.7 *Mamíferos*

A través de recorridos de observación de rastros de mamíferos, sólo se obtuvo la identificación de una especie de fara o zarigüeya. Teniendo en cuenta la baja detectabilidad (captura/avistamiento) de individuos, no es posible correr análisis de diversidad; por lo tanto, la discusión se centrará en la mastofauna potencialmente presente en el área y en el esfuerzo de muestreo (Ecoalma, 2019).

El bajo registro de especies de mamíferos terrestres y voladores puede tener dos explicaciones interesantes desde los aspectos ecológicos del sistema. El primer escenario podría indicar que el humedal Laguna de Salcedo presenta una fuerte intervención antrópica, zonas de cultivos que han sustituido las condiciones naturales y disminuido la oferta de alimentos y de refugios para especies potenciales y generalistas. El segundo escenario, indica que el esfuerzo de muestreo y

la técnica no fueron suficientes para el registro de especies potenciales y generalistas de la zona (Ecoalma, 2019).

Por medio de avistamiento directo fue posible el registro de la zarigüeya (*Didelphis pernigra*), lo que sugiere que en el ecosistema si existen mamíferos generalistas y que de alguna manera usan el sistema de Humedal (Ecoalma, 2019).

El hecho de tener tan escasos avistamientos de mamíferos se debe asumir desde la perspectiva de la investigación, tomando la premisa de que los mamíferos habitan en el Humedal pero debido a las acciones del hombre han cambiado sus hábitos y se han adaptado a la presencia del hombre, ocultándose ante la presencia de personas, por ende es necesario que se focalice la investigación de fauna y específicamente de mamíferos en el Humedal, para obtener inventarios y determinar la cadena trófica que se desarrolla en el área, para el presente estudio se toma en cuenta las especies avistadas por los pobladores en un lapso de tiempo no muy lejano y en áreas cercanas al humedal, las cuales son:

- Boruga
- Ñeque
- Armadillo
- Puerco espín
- Zarigüeya, chucha o runcho
- Zorro
- Liebre
- Oso hormiguero

En base a esto, se puede estimar que en la cima de la cadena alimenticia se encuentra el zorro, ya que es el depredador que mayor capacidad de adaptabilidad tiene ante las alteraciones de los ecosistemas, adquiriendo la capacidad de habitar cerca a los humanos sin ser percibido, por experiencia propia he realizado avistamientos de zorros y liebres, en las veredas de Guacana y el trueno del municipio, sin la posibilidad de obtener registro fotográfico debido a que este tipo de fauna suele escabullirse con facilidad entre la vegetación al más mínimo ruido o indicio de movimiento. Lo que da mayor fortaleza a la hipótesis que por lo menos estas dos especies habitan e interactúan en el ecosistema del humedal.

Ilustración 98 Armadillo encontrado en la vía de ingreso y liberado en la parte del alta montaña del humedal



Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 99 Cadena Trófica # 1 propuesta para el Humedal Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 100 Cadena Trófica # 2 propuesta para el Humedal Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

6.6.7.1.2.6 Limnología

Tabla 40 Valores máximos permitidos para los parámetros fisicoquímicos en la calidad del agua de acuerdo al Decreto 475 de 1998

PARÁMETRO	INDICADORES, COMO VALORES ADMISIBLES EN LA CALIDAD DEL AGUA
PH	Entre 6,5 y 9,0
Olor y color	Aceptable
Temperatura	Entre 10 y 14 °C
Turbiedad	No superior a 5 unidades nefolometricas
Conductividad	Entre 50 y 1000 microhos/cm
Solidos totales	500 mg/l
Alcalinidad total	100 mg/l de CaCO ₃
Acidez	50 mg/l de CaCO ₃
Dureza total	160 mg/l CaCO ₃
Nitratos	45 mg/l CaCO ₃
Nitritos	0,01 mg/l No ₂
Cloruros	250 mg/l CL
Sulfatos	251 mg/l SO ₄
Fosfatos	0,2 mg/l PO ₄
Oxígeno Disuelto (D.O)	Entre 8,0 y 12,0 ppm

Fuente: Elaboración propia, a partir del Decreto 475 de 1998

 <p>Alcaldía Municipal</p>	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	---	---	---

Para analizar los parámetros fisicoquímicos del agua en el Humedal La Laguna de Salcedo se utilizarán los resultados obtenidos en la matriz de agua realizada por la dirección de laboratorio e innovación ambiental de la CAR, en los meses de mayo a junio del 2021.

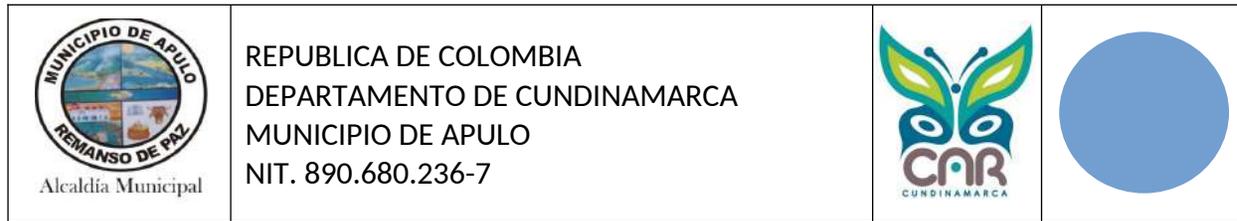


Tabla 41 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



RESULTADOS ANÁLISIS MATRIZ AGUA SUPERFICIAL / RESIDUAL

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO ANALÍTICO	FECHA ANÁLISIS	LCT / LCM		LÍMITE NORMATIVIDAD del 84 Art. 38 (Tratamiento Convencional)	MUESTRAS N°.					
								0733-21		0734-21		0735-21	
					RESULTADO	INCERTIDUMBRE		RESULTADO	INCERTIDUMBRE	RESULTADO	INCERTIDUMBRE		
2	Aceites y Grasas *	mg / L	Extracción Soxhlet, SM 5520 D Modificado	2021-05-28	LCM	10	0	16,20	+/- 1,02	14,79	+/- 0,93	<LCM	
4	Acidez Total*	mg CaCO ₃ / L	Titolométrico, SM 2310 B	2021-05-27	LCM	8		<LCM		<LCM		<LCM	
5	Alcalinidad*	mg CaCO ₃ / L	Volumétrico, SM 2320 B	2021-05-27	LCM	5		166	+/- 10	176	+/- 11	90,0	+/- 5,5
11	Carbono Orgánico Total*	COT (mg/L)	Combustión a Alta Temperatura seguida por NDIR en fase Gaseosa (Cálculo a partir de Carbono Total y Carbono Inorgánico) ASTM D5173-15 (2015)	2021-05-28	LCM	2,4		156	+/- 28	139	+/- 25	166	+/- 30
13	Color*	Unidades Colpt	Comparación visual, SM 2120 B	2021-05-28	LCM	3	75	75	+/- 0,75	50	+/- 0,50	39	+/- 0,39
20	DBO ₅ *	mg O ₂ / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G	2021-05-27	LCM	2		79,0	+/- 5,2	49,3	+/- 3,3	68,2	+/- 4,5
26	DQO *	mg O ₂ / L	Reflujo Cerado-Colorimétrico, SM 5220 D	2021-06-04	LCM	70		500	+/- 36	387	+/- 28	578	+/- 41
28	Detergentes*	mg / L	Determinación de Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) Método de análisis de Flujo Continuo, NEN-ISO 16265:2009	2021-05-28	LCM	0,4	0,5	<LCM		<LCM		<LCM	
31	Dureza Total*	mg CaCO ₃ / L	Cálculo, SM 2340 B	2021-06-10	LCM	1,75		585		507		571	
33	Fenoles	mg / L	Colorimétrico Directo (SM 5530 D) 4-Aminoantipirina	2021-05-31	LCT	0,2	0,002	<LCT		<LCT		<LCT	
34	Fósforo Total*	mg / L	Digestión Ácida - Acido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2021-05-28	LCM	0,060		0,793	+/- 0,079	1,198	+/- 0,120	0,852	+/- 0,085
37	Hidrocarburos*	mg HCT / L	Extracción Soxhlet, SM 5520 D, F (Ed. 23rd)	2021-06-03	LCM	10		12,30	+/- 0,7	<LCM		<LCM	
40	Nitrogeno Amoniacal	mg / L	Colorimétrico-Nessler (SM 417 B - Ed 16)	2021-05-28	LCM	0,7		1,142	+/- 0,046	1,516	+/- 0,061	1,191	+/- 0,048
42	Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	mg N-N _{org} / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumétrico, SM 4500-N _{Org} B, y 4500-NH ₃ B, C (Ed. 23rd)	2021-05-31	LCM	1		8,69	+/- 0,30	10,46	+/- 0,37	9,10	+/- 0,32
43	N-Total	mg / L	Cálculo (Nitrogeno Amoniacal + N-Nitrato + N-Nitrito + NTK)	2021-06-24	NA	NA		9,83		12,17		10,29	
49	Sólidos Suspensidos Totales*	mg / L	Gravimétrico - Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 D	2021-06-02	LCM	4		408	+/- 21	200	+/- 10	327	+/- 17
52	Sólidos Totales	mg / L	Gravimétrico - Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 B	2021-06-02	LCM	5		1276	+/- 63	978	+/- 48	1140	+/- 56
54	Sulfuro*	mg-S ²⁻ / L	Yodométrico, SM 4500-S2 F (Ed. 23rd)	2021-06-01	LCM	2,0		3,74	+/- 0,52	<LCM		3,05	+/- 0,43
56	Turbidez*	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2021-05-28	LCM	0,75	2005	324	+/- 14	105	+/- 5	188	+/- 8
58	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223 B	2021-05-28	LCM	3	20000	4,88E+05	+/- 1,33	1,55E+04	+/- 1,33	5,21E+04	+/- 1,30

Fuente: Informe 20-0389 CAR 2021

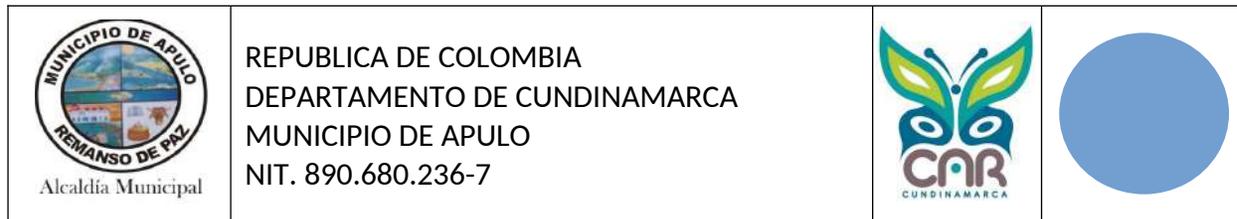


Tabla 42 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo

59	Escherichia Co *	NMP / 100 mL	Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223 B	2021-05-28	LCM	3	2000	5,48E+03	+/- 1,34	1,40E+03	+/- 1,28	1,18E+02	+/- 1,46
67	Cloruros*	mg/L	Determinación de Aniones Inorgánicos por Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev. 1.0, 1997 Modificado .	2021-06-10	LCM	0,500	250	6,11	+/- 0,90	5,67	+/- 0,83	5,91	+/- 0,87
68	Fosfato (Orto-Fosfato-P) *	mg/ L	Determinación de Aniones Inorgánicos por Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev. 1.0, 1997 Modificado .	2021-06-10	LCM	1,000		2,08	+/- 0,72	1,03	+/- 0,35	NP	
72	N-Nitrato	mg N-NO ₃ /L	Cálculo (Determinación de Aniones Inorgánicos por Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev. 1.0, 1997 Modificado)	2021-06-10	LCM	0,113	10,0	NP		0,19	+/- 0,01	NP	
74	N-Nitrito	mg N-NO ₂ /L	Cálculo (Determinación de Aniones Inorgánicos por Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev. 1.0, 1997 Modificado)	2021-06-10	LCM	0,152	1,0	NP		NP		NP	
75	Sulfatos*	mg/L	Determinación de Aniones Inorgánicos por Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev. 1.0, 1997 Modificado .	2021-06-10	LCM	0,500	400,0	319	+/- 38	322	+/- 38	316	+/- 37
77	Aluminio*	mg Al / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva, EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,012		8,291		0,050		0,075	
81	Arsénico*	mg As / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva, EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,0101	0,05	<LCM		<LCM		<LCM	
83	Bario*	mg Ba / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva, EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,010	1,0	0,112		0,059		0,060	
85	Berilio*	mg Be / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva, EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,010		<LCM		<LCM		<LCM	
89	Boro*	mg B / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva, EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011		0,183		0,146		0,142	
91	Cadmio*	mg Cd / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva, EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,010	0,01	<LCM		<LCM		<LCM	

Fuente: Informe 20-0389 CAR 2021

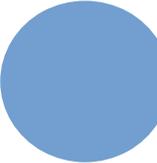
 <p>Alcaldía Municipal</p>	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	--	---	---

Tabla 43 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo

SAM-PR-10 V34 2021-03-03

93	Calcio*	mg Ca / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,40		162	144	142
96	Cobalto*	mg Co / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,010		<LCM	<LCM	<LCM
98	Cobre*	mg Cu / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011	1,0	<LCM	<LCM	<LCM
100	Cromo*	mg Cr / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,010		0,055	<LCM	<LCM
106	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,4013		<LCM	<LCM	<LCM
107	Litio*	mg Li / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,0101		0,062	0,185	0,052
110	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,4141		43,660	57,690	52,530
111	Manganeso*	mg Mn / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,010		0,167	0,018	0,036
113	Mercurio*	mg Hg / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,010	0,002	<LCM	<LCM	<LCM
116	Molibdeno*	mg Mo / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011		0,014	0,079	0,035

Fuente: Informe 20-0389 CAR 2021

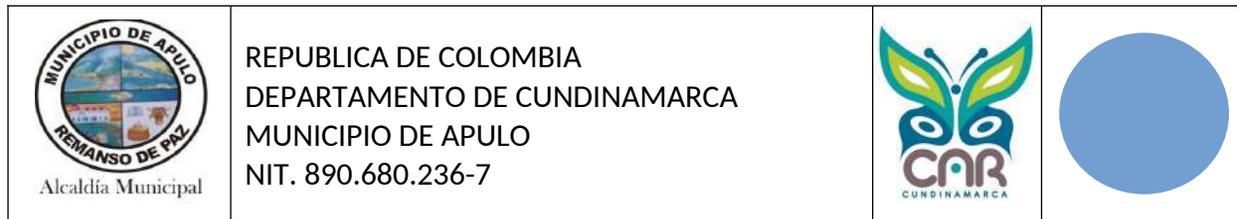
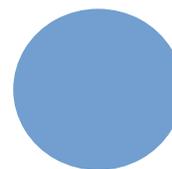


Tabla 44 Resultados análisis de agua Humedal La Laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



118	Niquel*	mg Ni / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011	0,522	<LCM	<LCM			
120	Plata*	mg Ag / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011	0,05	<LCM	<LCM			
122	Plomo*	mg Pb / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011	0,05	<LCM	<LCM			
126	Selenio*	mg Se / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011	0,01	<LCM	<LCM			
131	Sodio	mg Na / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,490	27,220	35,050	36,150			
132	Vanadio*	mg V / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011	0,135	<LCM	<LCM			
134	Zinc*	mg Zn / L (ppm)	Digestión Ácida Asistida por Microondas en Extractos y Muestras Acuosas US-EPA 3015A Rev. 1 de Febrero del 2007 - Espectrometría de Emisión Atómica Acoplada Plasma Inductiva. EPA 200.7 Rev. 4.4 1994.	2021-06-10	LCM	0,011	15,0	0,450	0,033			
137	Cianuro libre (Kit en campo)	mg / L	Colorimétrico Acido DimetilBarbitúrico - Piridina - Comparación visual (Microquant - 1.14798.0001)	2021-05-27	LCT	0,03	<LCT	<LCT	<LCT			
140	Conductividad Eléctrica* (En Campo)	µS / cm	Electrométrico, SM 2510 B	2021-05-27	NA	NA	877 +/- 4	766	4	127	1	
142	Oxígeno Disuelto* (En Campo)	mg / L	SM 4500-O G	2021-05-27	NA	NA	1,24 +/- 0,01	0,16	0,002	0,12	0,001	
144	pH* (En campo)	Unidades de pH	SM 4500-H'B	2021-05-27	NA	NA	5,0-9,0	7,06 +/- 0,49	9,86	0,69	8,36	0,58

Fuente: Informe 20-0389 CAR 2021

Convenciones= NA: No aplica NP: No hay presencia NR: No representativo LCT: Limite de Cuantificación Teórico

LCM: Limite de cuantificación del método.

Tabla 45 Condiciones ambientales de campo del Humedal La Laguna de Salcedo y No. de muestras

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO			MUESTRAS N°		
	UNDADES	LIMITE PERMISO	0733-21	0734-21	0735-21
Caudal*	lps		-	-	-
Temperatura agua* (SM 2550 B)	° C	<40	26,4	29,6	28,6
Temperatura aire	° C		27,4	28,4	25,3
Lluvia	Si/No		NO	NO	NO
Tipo de agua			SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
Tipo de Muestreo*			PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL
Hora de toma			09:30:00	10:45:00	11:50:00
Georreferenciación	Norte (Y):		2059460	2059407	2059258
	Este (X):		4821476	4821503	4821414
	Altura (msnm):		799	795	792
	Error GPS (m):		+/- 3	+/- 3	+/- 3

Fuente: Informe 20-0389 CAR 2021

A continuación, se dará un valor promedio para cada parámetro fisicoquímico del agua evaluado, tomando los resultados de las 3 muestras realizadas por la dirección de laboratorio e innovación ambiental de la CAR.

6.6.7.1.2.6.1 Conductividad

Muestra 1= 877 $\mu\text{S/cm}$

Muestra 2= 776 $\mu\text{S/cm}$

Muestra 3= 127 $\mu\text{S/cm}$

La conductividad promedio del Humedal La Laguna de Salcedo es de 593,3 $\mu\text{S/cm}$, este valor está dentro de los rangos permitidos por el Decreto 475 de 1998 para agua potable (50 - 1000 microhos/cm).

6.6.7.1.2.6.2 Color

Muestra 1= 75

Muestra 2= 50

Muestra 3= 39

El valor promedio del color en el Humedal es de 54,6, valor permisible dentro del límite normativo para agua potable.

6.6.7.1.2.6.3 Turbidez

Muestra 1= 324

Muestra 2= 105

Muestra 3= 188

El valor promedio de turbidez es de 205 Unidades nefolometricas, valor no permisible dentro del límite normativo para agua potable (5 UNT).

6.6.7.1.2.6.4 Temperatura

Muestra 1= 28,4 °C

Muestra 2= 29.6 °C

Muestra 3= 28.6 °C

La temperatura promedio del agua en el Humedal es de 28,8 °C valor no permisible dentro del límite normativo para agua potable para agua potable (10-14 °C).

6.6.7.1.2.6.5 Oxígeno disuelto

Muestra 1= 1.24 mg/L

Muestra 2= 0.16 mg/L

Muestra 3= 0.12 mg/L

El oxígeno disuelto tiene un valor promedio de 0,5 mg/L o ppm, valor no permisible dentro del límite normativo para agua potable (8 - 12 ppm), además de indicar la dificultad para el desarrollo de la vida acuática.

6.6.7.1.2.6.6 PH

Muestra 1= 7.6

Muestra 2= 9.86

Muestra 3= 8.36

El valor promedio del PH es de 8.6, valor aceptable dentro del límite normativo para agua potable (6.5-9).

6.6.7.1.2.6.7 Salinidad

No se cuenta con registro de este parámetro.

6.6.7.1.2.6.8 Alcalinidad

Muestra 1= 166

Muestra 2= 176

Muestra 3= 70

El valor promedio para la alcalinidad es de 137.7 mg CaCO₃/L, valor no permisible dentro de los límites normativos para agua potable (100 mg/L de CaCO₃).

6.6.7.1.2.6.9 Dureza

Muestra 1= 585

Muestra 2= 597

Muestra 3= 571

El valor promedio de la dureza es de 584.3 mg CaCO₃/L, valor no permisible dentro de los límites normativos para agua potable (160 mg/L de CaCO₃).

6.6.7.1.2.6.10 Amonio

Muestra 1= 1.142

Muestra 2= 1.516

Muestra 3= 1.191

El valor promedio del amonio es de 1.283, valor no permisible dentro de los límites normativos para agua potable (0.7).

6.6.7.1.2.6.11 Nitrato

Muestra 1= NP

Muestra 2= 0.19

Muestra 3= NP

Se determina un valor de 0.19 mg/L de NO₃, para el nitrato, ya que fue el único resultado obtenido en las 3 muestras, valor permisible dentro de los límites normativos para agua potable (45mg/L de NO₃).

6.6.7.1.2.6.12 Fosfato

Muestra 1= 2.08

Muestra 2= 1.03

Muestra 3= NP

El valor promedio del fosfato es de 1.55 mg/L, valor no permisible dentro de los límites normativos para agua potable (0.2 mg/L).

6.6.7.1.2.6.13 Sulfato

Muestra 1= 319

Muestra 2= 322

Muestra 3= 316

El valor promedio para el sulfato es de 319 mg/L, valor no permisible dentro de los límites normativos para agua potable (250mg/L).

6.6.7.1.2.6.14 Demanda biológica de oxígeno

Muestra 1= 79

Muestra 2= 49.3

Muestra 3= 68.2

El valor promedio de DBO es de 65.5 mg O₂/L, valor no permisible dentro de los límites normativos para agua potable (8-12 ppm). Este resultado puede revelar un alto grado de contaminación del Humedal, impidiendo el desarrollo de la vida acuática.

6.6.7.1.2.6.15 Demanda química de oxígeno

Muestra 1= 500

Muestra 2= 387

Muestra 3= 578

El valor promedio de DQO es de 488.3 mg O₂/L, Este resultado puede revelar un alto grado de contaminación del Humedal, ya que es la cantidad de oxígeno que se requiere para oxidar la materia orgánica presente en el agua.

6.6.7.1.2.6.16 Sólidos disueltos

Muestra 1= 1276

Muestra 2= 978

Muestra 3= 1140

El valor promedio de los sólidos disueltos es de 1131.3 mg/L, valor no permisible dentro de los límites normativos para agua potable (500 mg/L).

6.6.7.1.2.6.17 Coliformes fecales

Muestra 1= 4.88

Muestra 2= 1.55

Muestra 3= 5.21

El valor promedio de los coliformes fecales es de 3.88 NMP/100ml, lo cual representa un riesgo bajo para la salud. Sin embargo, lo ideal sería que este valor fuera cero.

6.6.7.1.2.6.18 Plaguicidas

No se registran datos.

6.6.7.1.2.6.19 Metales pesados (Cd, Pb, Cr y Hg).

Cadmio

Muestra 1= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Muestra 2= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Muestra 3= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Plomo

Muestra 1= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Muestra 2= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Muestra 3= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Cromo

Muestra 1= 0.055

Muestra 2= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Muestra 3= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Se puede considerar como un valor bajo, pero es adecuado hacer seguimiento minucioso a estos resultados y continuar el muestreo del agua.

Mercurio

Muestra 1= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Muestra 2= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Muestra 3= Valor inferior a los Límites cuantitativos del método.

Teniendo en cuenta estos resultados del análisis fisicoquímico de la calidad del agua, se evidencia un alto grado de deterioro en el Humedal, siendo una de las consecuencias más alarmantes de esta situación, la imposibilidad del desarrollo de vida acuática debido a la cantidad de Oxígeno disuelto y la Demanda Biológica de Oxígeno, por ende es fundamental abordar este Plan de Manejo Ambiental desde la perspectiva de recuperación de condiciones ambientales primordialmente y secuencialmente velar por la conservación, los esfuerzos se deben encausar en la recuperación del Humedal, para que se desarrollen apropiadamente sus ciclos biogeoquímicos y en ese orden de ideas, sea un hábitat óptimo para la fauna.

6.6.7.1.2.7 Relaciones Ecológicas

6.6.7.1.2.7.1 *Dinámica Hídrica*

La dinámica hídrica del Humedal La Laguna de Salcedo está determinada fundamentalmente por los valores de precipitación y de evaporación en el área de influencia de Humedal, debido a que no tiene un río o quebrada que aporte un flujo de agua constante al espejo de agua, además debido al bajo nivel de agua que presenta el humedal, no se evidencia un drenaje superficial notable. Debido a la deforestación se evidencia una reducción en el área y profundidad del cuerpo de agua, situación

preocupante y que requiere lo toma de acciones urgentes para lograr la recuperación y conservación de este Humedal.

6.6.7.1.2.7.2 *Ciclo de nutrientes*

El ciclo de nutrientes se encuentra gravemente afectado en el Humedal La Laguna de Salcedo y su área de influencia debido a las acciones del hombre, la deforestación, agricultura y ganadería han reducido significativamente la vegetación y flora nativa, lo que ha dejado sin hábitat y alimento a gran parte de la fauna, provocando su migración, esto tiene repercusiones sobre los ciclos biogeoquímicos que se desarrollan en el ecosistema, se evidencia contaminación del agua y eutrofización, uno de los indicadores de esta situación es la elevada Demanda Biológica de Oxígeno. Además de estar sufriendo problemáticas de sedimentación que disminuyen progresivamente la profundidad del cuerpo de agua.

6.6.7.1.2.7.3 *Especies Clave*

Flora

Desde la perspectiva de especie focal, se consideran de especial importancia para Laguna de Salcedo P. guachapele, G. ulmifolia y las representantes del género Piper; todas ellas abundantes y frecuentes, las dos primeras aportadoras de hojarasca para la conformación de suelo orgánico nutritivo (micorrizas), que protegerá semillas de la sequedad y radiación excesiva, su tasa de crecimiento medio, conforma un dosel rápidamente y este regula la humedad del suelo y ambiental permitiendo el reclutamiento de especies sensibles. Por su parte Piper spp. con oferta de flores y frutos para murciélagos, aves e insectos incrementan la posibilidad de dispersión de semillas y cruce con poblaciones aledañas (variabilidad genética) (Ecoalma, 2019).

FAUNA

Insectos

La entomofauna dentro de un humedal se asocia principalmente en la cadena trófica del mismo, sirviendo de alimento a organismos como otros insectos, aves, anfibios y mamíferos. Además, son descomponedores de la materia orgánica acumulada que resulta de la producción de biomasa (Clavijo & Amarillo, 2013); al mismo tiempo, son pieza clave en los procesos de fragmentación de las coberturas vegetales y los ciclos de nutrientes (Guzmán et al., 2016) (Ecoalma, 2019).

Estudios han demostrado que familias pertenecientes a los lepidópteros, son indicadores ecológicos para evaluar los impactos de la fragmentación, del fuego y de las plantas invasoras en un ecosistema. Las comúnmente nombradas Mariposas suelen asociarse a fenómenos como la especiación, la ecología de la comunidad, la biogeografía, el cambio climático (Espeland et al., 2018) (Ecoalma, 2019).

Familias del orden Orthoptera son los principales herbívoros en ecosistemas de pastizales altos, regularizan la estructura de las comunidades vegetales y además son la principal fuente de proteína para las aves, arañas y lagartos. Tienen influencia directa en los ciclos de nutrientes, mejorando la conversión de biomasa (Chisté et al., 2016) (Ecoalma, 2019).

Orden Coleoptera: Los organismos pertenecientes a este orden constituyen el grupo faunístico más diverso, además de tener importancia en estudios ecológicos, debido a su mega diversidad, que les ha permitido distribuirse en todo tipo de ecosistemas terrestres. Este orden constituye además un amplio número de especies de importancia económica e indicadores. (Lozada et al., 2004). Debido a su corto ciclo de vida, este orden ha permitido en Colombia llevar a cabo programas de monitoreo a corto plazo, ya que los escarabajos presentan una gran fragilidad a las perturbaciones dentro de los ecosistemas, lo que los ha llevado a ser modelos biológicos de conservación (Méndez et al., 2012) (Ecoalma, 2019).

Dentro del orden Hymenoptera, se resaltan las comúnmente llamadas abejas, avispas y hormigas, las cuales se han catalogado como las principales polinizadoras de angiospermas dentro de los ecosistemas. (Molina, 1978). Además, organismos de la Familia Formicidae son bioindicadores de los efectos de la actividad humana en los ecosistemas, debido a la abundancia y riqueza de especies. (Villareal et al., 2004) (Ecoalma, 2019).

Anfibios y reptiles

Éstas especies, requieren condiciones ambientales específicas para desarrollarse, que condicionan su comportamiento, distribución, reproducción y obtención de alimento. La mayoría de las especies registradas se alimenta de insectos (insectívoros), exceptuando a la bejuquilla y el morrocoy que se alimentan de pequeños vertebrados, así mismo estas especies sirven de alimento para depredadores de mayor tamaño dentro de la cadena trófica. Su presencia es indicadora de la salud del ecosistema.

Aves

La mayoría de las especies encontradas presentan requerimientos ambientales específicos para sus procesos de anidación, comportamientos, reproducción y obtención de alimento, en este orden de ideas de acuerdo al número de aves y diversidad de especies, se puede comprender la salud del ecosistema, ya que la presencia de este tipo de fauna está relacionada con la disponibilidad de hábitats y cantidad de alimento disponible. El caricare sabanero se asocia con el ganado en busca de garrapatas para subsistir.

Mamíferos

El evidenciar un depredador, sería un aspecto fundamental para entender las relaciones tróficas del ecosistema, al estar en la cima de la cadena alimenticia, se entendería que debe haber otras especies en el ecosistema que le sirvan de alimento, en este caso se presume la presencia del zorro en el ecosistema, sin embargo, no se ha constatado. La chucha o zarigüeya, la cual fue evidenciada en el ecosistema se puede asociar al control biológico de insectos y la distribución de semillas de los frutos que se alimenta, al igual que los murciélagos.

6.6.7.1.2.8 Servicios del ecosistema

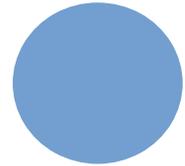
Ilustración 101 Servicios ecosistémicos brindados por los Humedales

<p>Suministro de servicios Productos obtenidos de los ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimento • Agua potable • Combustible • Fibra vegetal • Bioquímicos • Recursos genéticos 	<p>Regulación de servicios Beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulación del clima • Control de enfermedades • Regulación del agua • Purificación del agua • Polinización 	<p>Servicios culturales Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espirituales y religiosos • Recreación y turismo • Estético • Inspiracional • Educativo • Sentido de identidad • Patrimonio cultural
<p style="text-align: center;">Servicios de soporte</p> <p style="text-align: center;">Servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios del ecosistema</p> <p style="text-align: center;">Formación de suelos Ciclado de nutrientes Producción primaria</p>		

Fuente: Resolución 196 de 2006



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Las funciones ecológicas y ambientales de los humedales colombianos representan numerosos beneficios para la sociedad. En primer término, son sistemas naturales de soporte vital, y base de actividades productivas y socioculturales, tales como economías extractivas basadas en el uso de muchas especies, a través de la pesca artesanal y de sustento, caza y recolección y el pastoreo y la agricultura en épocas de estiaje (Ministerio del Medio Ambiente - Instituto Alexander Von Humboldt, 1999) (Ecoalma, 2019).

Reconocemos la importancia de los ecosistemas de humedal debido a la cantidad de bienes y servicios ambientales que prestan, como: servir de hábitat a la flora y la fauna silvestre, entre las que se encuentran especies importantes para la conservación, por ser endémicas, amenazadas y migratorias; el almacenamiento de agua para múltiples actividades productivas y de recreación, la recarga de acuíferos y la regulación hídrica; el control de la erosión y la retención de carbono, nutrientes, sedimentos y agentes contaminantes. La preservación de los humedales es una prioridad para todos (CAR, 2011).

Ilustración 102 Servicios Ecosistémicos según la CAR



Fuente: CAR 2011

6.6.7.2 Aspectos Socioeconómicos

6.6.7.2.1 Cultural

6.6.7.2.1.1 Arqueología

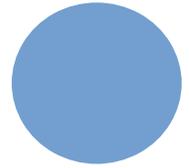
En el área de influencia del Humedal La Laguna de Salcedo se presume que habitó la tribu panche, caracterizada por su bravura y combatividad, esta tribu tenía como cacique a Guacana, valiente guerrero que tomaba las decisiones, se resalta la conservación de petroglifos realizados por esta tribu en grandes rocas en un área cercana al cuerpo de agua.

Ilustración 103 Petroglifos tallados por indígenas Panche en el humedal



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración Propia 2022

6.6.7.2.1.2 Uso actual y tradicional de la tierra

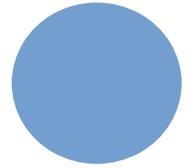
Tradicionalmente la vocación de esta tierra ha sido con fines agrícolas, para cultivos transitorios como el maíz y la yuca, para cultivos permanentes como mango, cítricos, aguacate, adicionalmente también se desarrolla pastoreo de ganado en el área cercana al humedal, estos usos se mantienen a través del tiempo y sin tener en cuenta la ronda de 30 metros protectora del humedal, ni la ronda de 100 metros de conservación.

Ilustración 104 Cultivos y cercas en la ronda de protección del Humedal



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

6.6.7.2.1.3 Interés público en el área

Desde el concejo municipal de Apulo se realizó la declaratoria de área de protección ambiental del Humedal La Laguna de Salcedo con el acuerdo 004 de 2014, sin embargo por la carencia de información no se habían adelantado acciones de conservación claramente definidas, en base a esto la actual administración del municipio ha invertido en análisis de agua realizados por el laboratorio de la CAR, han gestionado reuniones con la comunidad de la vereda Salcedo y con los propietarios del predio donde se encuentra ubicado el humedal, a través del consorcio Ecoalma, la Alcaldía y la CAR, realizaron la

caracterización biótica y socioeconómica del humedal, gracias a estos procesos que se han desarrollado es que hoy se hace posible la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Laguna de Salcedo.

6.6.7.2.1.4 Comunidades

En el área de influencia del humedal habitan comunidades campesinas, ya que las comunidades indígenas fueron desplazadas sistemáticamente con el paso del tiempo.

6.6.7.2.1.5 Áreas de patrimonio cultural

Los petroglifos de tallados en las rocas cercanas al humedal, deben ser considerados como patrimonio cultural regional, ya que conservan el legado de los antepasados indígenas, donde plasmaron su cosmovisión del mundo, la vida y la realidad que los rodeaba.

Ilustración 105 Información de la declaratoria de los petroglifos como BIC en Cundinamarca



Fuente: Fuente propia 2022

6.6.7.2.2 Social

6.6.7.2.2.1 Aspectos demográficos

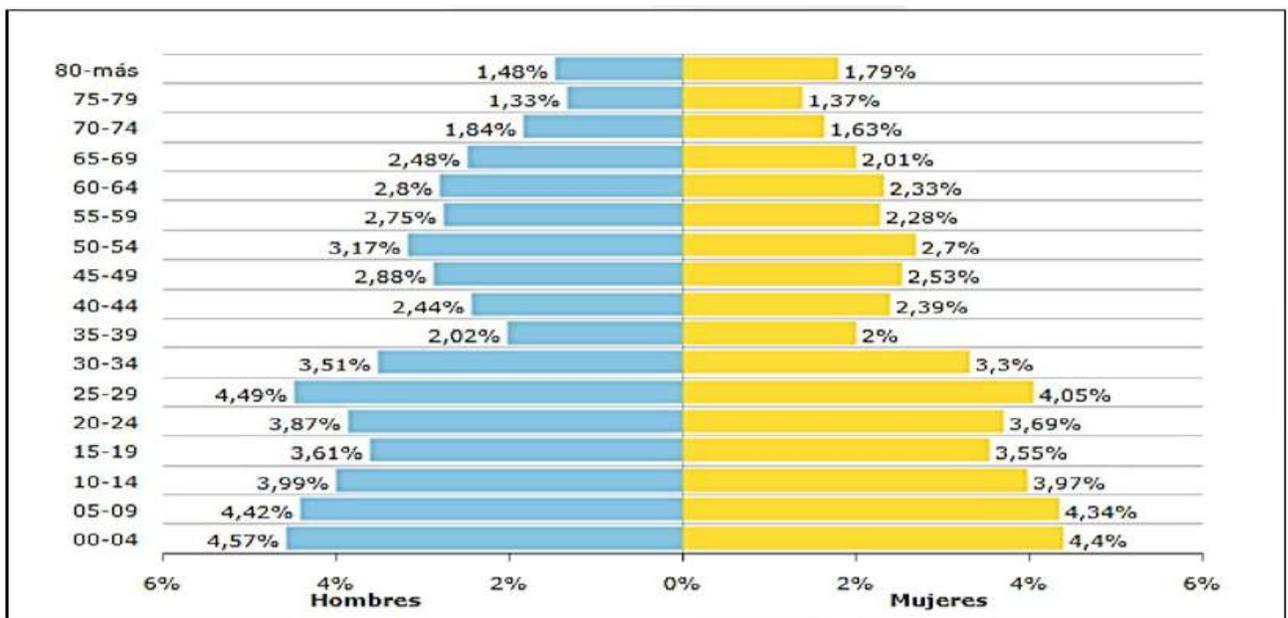
Según datos proyectados por el DANE para el 2018 se esperaba una población de 7812 habitantes, de los cuales 3112 se ubicarían en la cabecera municipal y 4066 en la zona rural lo que representa que solo el 40.3% de la población reside en área urbana, mientras el 52% se localiza en el área rural del municipio, donde existe mayor demanda de recursos naturales (Alcaldía Apulo, 2016-2019) (Ecoalma, 2019).

Ilustración 106 Proyección del población del Dane para Apulo Cundinamarca (2015-2020)

POBLACIÓN DANE 2015-2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cabecera	3151	3151	3151	3152	3152	3153
Rural	4661	4661	4661	4660	4660	4660
Total	7812	7812	7812	7812	7812	7813

Fuente: Dane 2018

Ilustración 107 Pirámide Poblacional de Apulo Cundinamarca



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

Vereda Salcedo

La vereda Salcedo cuenta con 217 habitantes en su actualidad. Este dato fue obtenido de la Alcaldía Municipal (Sisbén 2018) (Ecoalma, 2019).

Tabla 46 Población agrupada por edades en la Vereda Salcedo de Apulo

Edad	Numero
0 - 15	36
16 - 30	44
31 - 60	78
61 - 90	59

Fuente: Ramírez 2018

Tabla 47 Población de la Vereda Salcedo agrupada por sexo

Numero Habitantes	Mujeres	Hombres
217	99	118

Fuente: Ramírez 2018

Tabla 48 Población estudianta de la Vereda Salcedo

Nombre de la escuela	Número de estudiantes	Número de docentes
Escuela Salcedo	12	1

Fuente: Ramírez 2018

6.6.7.2.2.2 Servicios

6.6.7.2.2.3 Educación

El municipio cuenta con el Colegio Departamental Nacionalizado Integrado Antonio Nariño como principal institución educativa de la cual dependen las 14 sedes educativas distribuidas en los distintos sectores rurales del municipio. Así mismo, la cobertura bruta de educación en el municipio de Apulo presenta indicadores que se encuentra dentro de los intervalos de confianza del departamento. No obstante, es importante revisar dichas coberturas ya que se encuentran en riesgo (ASIS, Alcaldía de Apulo, 2018) (Ecoalma, 2019).

Acceso a la educación: Conforme los datos del Ministerio de Educación Nacional, Para el año 2017 la cobertura neta de educación en el municipio de Apulo correspondía al 72.90%, existiendo una diferencia de 18.66% frente al departamento de Cundinamarca que obtuvo una cobertura de 91.56%, y de 12.09% respecto a la cobertura nacional que fue de 84.99% (Ecoalma, 2019).

El municipio de Apulo presenta brechas de cobertura neta de educación superiores al 20% respecto a las proyecciones realizadas por el Departamento Nacional de Planeación para el año 2018. Siendo la cobertura neta de educación media en el año 2014 de 39.90% y el resultado esperado para el año 2018 el 67.40% en la cobertura neta educación media, lo que genera una brecha de cobertura de 27.50%. Para superar los estándares propuestos (Ecoalma, 2019).

Tabla 49 Calidad educativa Apulo Cundinamarca

	PRUEBAS SABER 11 MATEMÁTICAS	PRUEBAS SABER 11 LECTURA CRÍTICA	PERMANENCIA Y REZAGO %
Apulo	45.37 Pts	48.36 pts	0.99
Colombia	50.35 pts	53.40 pts	2.69
Cundinamarca	51.68 pts	54.24 pts	2.43

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

La planta física de las escuelas está en condiciones admisibles, en cuanto al espacio disponible para cumplir con su función, pero es habitual hallar en la zona rural, escuelas con unidades sanitarias deterioradas o faltantes y los pisos deteriorados, la dotación tecnológica de computadores es necesario renovarla, pues en varias de las escuelas ya es obsoleto, en la Tabla 70 se muestran el número de escuelas y colegios con que cuenta el municipio (Ecoalma, 2019).

6.6.7.2.2.4 Salud

Según datos del Departamento Nacional de Planeación, en el año 2017, el total de la población inscrita en el Sisbén era un total de 7442 personas, al régimen subsidiado suman a 4465 personas y 175 afiliados al régimen contributivo, mientras que 1271 habitantes figuran como población no vinculada al sistema (PDM Alcaldía Apulo, 2016-2019) (Ecoalma, 2019).

En aseguramiento salud se encontró que 1.271 habitantes figuran como población pobre no asegurada, escenario que indica una baja cobertura y riesgo social entre los pobladores, además de que los tres centros de salud ubicados en las veredas no se encuentran en funcionamiento (Ecoalma, 2019).

El municipio no cuenta con Hospital propio, solo existe un centro de salud en el área urbana ya que los tres puestos de salud ubicados en el área rural no se encuentran en funcionamiento, provocando que la población tenga que desplazarse a los municipios cercanos para acceder a atención médica de segundo y tercer nivel (Ecoalma, 2019).

6.6.7.2.2.5 Vivienda

En el caso urbano, el 95.5% de las viviendas está constituido por casas; el 1.7% por apartamentos y el 2.7% por cuartos, con un promedio de 3.3, personas por hogar. Las viviendas del área urbana se encuentran alrededor de las riberas de los ríos Apulo y Bogotá, con predominio de construcciones de una planta, con materiales propios de la zona, cubiertas en teja de zinc, muros de adobe, ladrillo y bloque los pisos en cemento y baldosa. En el sector rural hay una variedad de materiales usados en la construcción de vivienda siendo un 63% de las casas en bloque y ladrillo, el 20% en bareque y 5.84 en teja de zinc, tela o cartón, otro 5,18% en tapia pisada, el 5.13 % en guadua o caña y 1.51% en madera burda (Oficina de Planeación Municipal) (Ecoalma, 2019).

Tabla 50 Número de viviendas Vereda Salcedo

Arriendo	Propia Pagando	Propia Pagada	Otra condición	Total
10	2	33	8	53

Fuente: Ramírez 2018

6.6.7.2.2.6 Servicios públicos

Acueducto

Existe una brecha bastante amplia en cuanto las coberturas de servicios públicos, acentuándose al problema en el área rural.

El casco urbano cuenta con un acueducto el cual capta el agua del río Calandaima, y tiene una cobertura del 100%, y está a cargo de la empresa Empoapulo, igualmente cubre algunas veredas como: Guacana, Paloquemado, Las Quintas, La Meseta, Guacamayas,

Tarapacá y una parte del trueno. Sin embargo a pesar de que la cobertura de suministro de agua es aceptable, se han encontrado características físicas en el agua que la cataloga como no apta para el consumo humano, razón por la cual se requiere de manera urgente una optimización de la estructura de la planta de tratamiento ya que la tubería de conducción es de asbesto y cemento y tiene aproximadamente 30 años, a la par se deben desarrollar proyectos comunitarios que conlleven al buen manejo del recurso hídrico y a la correcta disposición de basuras y desechos químicos. (Becerra, 2018) (Ecoalma, 2019).

La Zona rural, el acueducto tiene una cobertura del 5% y, por lo tanto, la población suplente esta necesidad con acueductos veredales, tanques de almacenamiento de aguas lluvias y acarreo en épocas muy secas. El 28% de las veredas cuenta con acueducto o conducción de agua cruda no tratada. Estas veredas son: Naranjal, Naranjalito, Charcolargo, Paloquemado, San Antonio, Trueno, Naveta y la Vega. (PDM Alcaldía Apulo, 2016-2019) (Ecoalma, 2019).

Alcantarillado y recolección de basuras

Según los datos consignados en Plan de desarrollo Municipal “Territorio De Oportunidades Para La Inversión, El Progreso Y El Desarrollo Social”, el alcantarillado tiene una cobertura en la zona urbana del 100%, con 1.580 suscriptores. El servicio es prestado por un sistema de redes combinado, en tubería de gres que tienen más de 30 años de funcionamiento. Las aguas residuales son descargadas al Río Apulo y al Río Bogotá. En el informe de cuidados de recursos naturales, (Contraloría de Cundinamarca, 2018), Apulo está dentro de los 52 municipios que reportan no tener ninguna alternativa para el manejo de sus aguas residuales (Ecoalma, 2019).

El sector rural tiene 5% de cobertura, por lo tanto, se usa con frecuencia el pozo séptico. Se registra que el 50% de las viviendas tienen disposición de excretas a campo abierto (Letrinas, caseta y campo abierto). (Alcaldía Apulo, 2016-2019) , Para los sectores Puente Tabla, Chicago, Bocacanoa y Fátima se cuenta con Plan Maestro para atender las necesidades de acueducto y alcantarillado el cual es combinado (Ecoalma, 2019).

El servicio de recolección de basuras cubre el 100% de la zona urbana, mientras que en la zona rural llega al 30% y se presta en las veredas más cercanas, como Guacamayas, La Vega, La Meseta y Paloquemao. Esta baja cobertura influye para que en el campo procedan a quemar los residuos plásticos y el papel, incrementando la contaminación y el riesgo de enfermedades respiratorias. (PDM Alcaldía Apulo, 2016-2019) (Ecoalma, 2019).

Energía Eléctrica

La cobertura de electrificación es del 97.92% en el área urbana y un 93.50 % en el área rural, aunque la energía eléctrica esta principalmente en cabeza de Codensa-Enel, también se puede pedir el servicio a otras empresas como la Empresa de energía de Cundinamarca. El alumbrado público tiene una cobertura en la cabecera de 12.16 % y en el área rural de 1.03% (PDM Alcaldía Apulo, 2016-2019) (Ecoalma, 2019).

Internet y banda ancha

Para año 2017 según el ministerio de las tecnologías de la información, Apulo tenía una capacidad de transmisión de banda ancha de 3.8%, en el último informe del año 2018 aumento la capacidad de trasmisión a 4.9% lo cual significa una mejoría de 1.1% que aún se encuentra por debajo de la del departamento de Cundinamarca que es un 11.7%. La telefonía celular está cubierta por diferentes operadores siendo Claro quien atiende la mayor demanda, seguido de Tigo y Movistar (Ecoalma, 2019).

Gas

El servicio de gas domiciliario tiene grandes brechas por cubrir siendo con un porcentaje en las Cabecera de 12.06 % y en la parte Rural de 1.03% (Ecoalma, 2019).

6.6.7.2.2.7 Vías

Según lo descrito en El Plan de Ordenamiento Territorial (2016-2019) El municipio cuenta con 4 vías departamentales las cuales comunican la zona urbana de Apulo, con los Municipios de Jerusalén, Anapoima, y Viotá, además de la carretera departamental se desprende desde el puente portillo hasta el municipio de Viotá, la cual hace parte del límite municipal entre Apulo y Tocaima (Ecoalma, 2019).

La vía departamental que comunica al municipio de Apulo con Jerusalén se encuentra recebada, en buen estado, cubre 14.90 Km, pasando por las veredas Naranjalito, Naranjal y Salcedo, Salcedo, Charco Largo y Pantanos (Ecoalma, 2019).

La carretera departamental que comunica al municipio de Apulo, con Anapoima, por la vereda La Vega; cubre una longitud de 7.8 Km, la vía está recebada y se encuentra en buen estado (Alcaldía Municipal de Apulo, 2014) (Ecoalma, 2019).

Vereda Salcedo

La vía de penetración rural es una superficie de rodamiento destapada y en regular estado, en algunos sectores se observa hundimiento de su banca, su perfil vial no es constante a lo largo del trayecto, tiene una calzada de 6 metros, bermas de 2 metros y en algunos casos no cuenta con cunetas, ni sistemas de drenaje, para conducir aguas lluvias, ni obras de arte, existen tramos donde se requiere la construcción de muros de contención, gaviones, sumideros, por falta de estos se ocasiona arrastre de material de la base de recebo en época de invierno deteriorando la superficie de rodamiento. (T&A consultores y asesores SAS, EOT 2014) (RAMÍREZ, 2018).

6.6.7.2.2.8 Índice de necesidades básicas insatisfechas(NBI)

El municipio no cuenta con datos actualizados de NBI y el Plan de Desarrollo Municipal toma datos del censo DANE (2005), donde el municipio registra una pobreza del 30%, con NBI del 23,5% en el área urbana y del 47% en la rural. (PDM Alcaldía Apulo, 2016-2019) (Ecoalma, 2019).

Tabla 51 NBI Municipio de Apulo Cundinamarca

	% HACINAMIENTO	% VIVIENDA SIN SERV. PÚBLICOS	% VIV. SIN ACUEDUCTO ALCANTARILLADO E INODORO
Cabecera municipal	18.16%	0.77%	0.38%
Rural Disperso	30.36%	10.86%	68.38%

Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

6.6.7.2.2.9 Actores

Dentro de los actores involucrados a nivel local se encuentra la Junta de Acción Comunal (JAC) de la vereda Salcedo y los propietarios del predio donde está ubicado el Humedal, a nivel municipal se encuentra el área de desarrollo ambiental y social, la administración municipal actual, el concejo municipal, el colegio Antonio Nariño y la policía, para el nivel regional se encuentra la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), las universidades más cercanas al municipio que son: Universidad Piloto de Colombia (UPC), Universidad de Cundinamarca (Udec) y Universidad Minuto de Dios (Uniminuto), en este nivel también se encuentran las ONGs y a nivel nacional se encuentra el ministerio del medio ambiente.

6.6.7.3 Problemática Ambiental

Uno de los problemas que enfrenta la conservación de humedales es la dificultad para acceder a fuentes de información técnica y científica por parte de los investigadores, planificadores y quienes toman las decisiones (INRENA, 1996). Lo anterior, se debe a la falta de divulgación sobre los resultados, la dispersión de la información, metodologías específicas y la duplicación de esfuerzos en la realización de estudios. En este sentido, se debe procurar generar la información básica y necesaria para orientarla al manejo sostenible de los humedales. La generación de conocimiento, la información y la transferencia tecnológica estarán orientadas a estimular la capacidad científica nacional para realizar la investigación apropiada que genere información necesaria y apropiada para la conservación y uso racional de humedales, en el marco de la Política Nacional Ambiental y debidamente articulada a su capítulo de Investigación Ambiental (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

6.6.7.3.1 Factores de Perturbación

Por su naturaleza misma, los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún en ausencia de factores de perturbación. Sus atributos físicos, principalmente hidrográficos, topográficos y edáficos son constantemente moldeados por procesos endógenos tales como la sedimentación y la desecación y por fenómenos de naturaleza principalmente exógena, tales como avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

Los procesos de afectación humana en los humedales, no son independientes de la dinámica natural de estos sistemas (Carpenter & Cottingham 1998). Esta debe verse como una perturbación que actúa sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de la misma (aspectos externos), como también del estado del sistema y de su capacidad de retornar al estado de pre-perturbación o resiliencia (aspectos internos). En este sentido, los conflictos entre las actividades humanas y la conservación o uso sustentable de humedales se presentan en varios ordenes de magnitud, jerárquicamente organizados (Wayne-Nelson & Séller 1984) (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

6.6.7.3.1.1 Transformación total (Orden de Magnitud 1)

La Transformación Total de un humedal, se trata de los procesos que determinan la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema, de tal suerte que deja de considerarse humedal, según las definiciones usadas. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos. Entre las actividades humanas que presentan un conflicto de este tipo se encuentran:

Reclamación de tierras con fines agrícolas o ganaderos: Implica la apropiación de espacios públicos y la expedición de títulos de propiedad, previa alteración de los niveles de agua o desplazamiento de los límites. Esta situación se presenta con el drenaje para fines agrícolas en el Alto Río Cauca, responsable de la destrucción a mediana y gran escala de complejos enteros de humedales (Restrepo & Naranjo, 1987), Altiplano Cundiboyacense, Bajo y Alto Magdalena y Bajo Sinú (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal: El primero se produce en el ámbito de las cuencas de captación de las aguas que alimentan los humedales alterando su dinámica natural por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica en algunos casos, o por cambios de cobertura vegetal que aumentan la carga de sedimentos o alteran la capacidad de retención de las aguas. Este tipo de cambios se han generalizado en la cuenca regulada del Alto Cauca, Magdalena y cuenca del Sinú. El segundo, se origina para darle un uso diferente al humedal y es una forma frecuente de impacto contundente sobre los humedales especialmente en aquellos situados en las áreas urbanas o suburbanas y realizadas con el fin de ampliar el espacio para el desarrollo de infraestructura urbana, industrial o de recreación. El caso de los humedales de Bogotá (La Conejera, Tibabuyes), así como los de Soacha (Neuta y Tierra Blanca) ilustran con bastante claridad estos procesos (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

Introducción o trasplante de especies invasoras: Con el fin de mejorar la oferta de proteína a través del cultivo de estanques o con fines de manejo (aumento en la retención de nutrientes o especies herbívoras para controlar “malezas acuáticas”), se han introducido o trasplantado especies invasoras que terminan liberándose al medio natural. Este tipo de situaciones representan un cambio en la estructura de las comunidades biológicas, lo cual puede conllevar eventualmente a cambios en las funciones ecológicas y los valores de los humedales (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

6.6.7.3.1.2 Perturbación Severa (Orden de Magnitud 2)

Se refiere a las perturbaciones que se producen por cambios en los atributos físicos, químicos o biológicos de los sitios de humedales particulares, pero en magnitud, duración y frecuencia tal que el sistema sigue funcionando como un humedal, pero cambian algunas de sus funciones ambientales o valores sociales. Entre las actividades humanas que desencadenan estos cambios están:

Control de inundaciones: Se trata de perturbaciones que cambian los ciclos hidrológicos en el humedal (caudal, pulso, ritmo y frecuencia) produciendo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y biológicos. Se producen mediante la construcción de obras civiles para la contención, conducción o evacuación de las aguas. Los cambios son en la cantidad y estacionalidad de las aguas, y se producen por la creación de obras civiles de “protección” de las áreas frente a las crecientes, tales como canales, diques o jarillones o terraplenes construidos a través de humedales para habilitar vías de comunicación. Este tipo de situaciones han sido muy comunes en el país y han producido la alteración severa de humedales como la Ciénaga de Lorica, en Córdoba y Ciénaga de la Virgen en Cartagena, entre otros (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

Contaminación: Ocasiona cambios severos en la calidad de las aguas (química o por cargas de sólidos), lo cual desencadena cambios biológicos. Esta situación es frecuente en todos los procesos de “eutrofización” que se han registrado en numerosos cuerpos de agua naturales y artificiales, tanto en las llanuras de inundación de los ríos Sinú, San Jorge, Cauca y Magdalena, y altiplano Cundiboyacense, entre otros (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

Canalizaciones: Son alteraciones de los flujos superficiales de agua en los humedales, y su conducción a los cauces principales o secundarios, alterando entonces la topografía y el régimen hídrico del humedal. Esta alteración se presenta en todos los humedales de la zona andina (altiplano Cundiboyacense y Sibundoy) y en las cuencas del Cauca y Magdalena. Recientemente se ha extendido a la Orinoquía, especialmente en las cuencas de los ríos Meta y Casanare (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001).

Urbanización: En una alteración severa de humedales por el desarrollo urbano, industrial y de infraestructura de recreación, pues si bien en muchas ocasiones se presenta sin la afectación total del espacio físico del humedal, si se produce el cambio del uso de la tierra en partes críticas para el funcionamiento del humedal, tal como en la vegetación riparia o

en la transición con los sistemas terrestres. Este tipo de perturbaciones son muy frecuentes en humedales forestales y costeros, debido al atractivo de estos sitios para la recreación de centros de recreación y turismo (Ciénaga de Guarinocito, represas de Guatapé, Prado, Tibabuyes en Bogotá, Ciénaga de la Virgen) (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2001).

Remoción de sedimentos o vegetación: Puede ocasionar cambios severos en el funcionamiento hidrológico y la biocenosis de humedales, si se produce en la mayoría del área del humedal, en aras del mantenimiento de algunos valores como por ejemplo la navegabilidad o para la extracción de materiales en los mismos (actividades mineras). Esta situación es dominante en el sistema de humedales del Canal del Dique en Bolívar (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

Sobreexplotación de recursos biológicos: Se produce por el exceso de uso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, la recolección de nidos, la extracción de materiales para usos domésticos, industrial, locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción). Esta situación es común en todos los complejos de humedales de las tierras bajas y notoria en el caso de las pesquerías continentales (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2001).

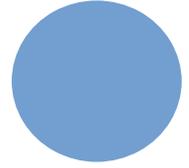
Represamiento o inundación permanente: Es una perturbación frecuente, en la cual cambia la estructura y funcionamiento del humedal, produciéndose nuevos procesos ecológicos, pero todavía clasificables dentro del tipo de procesos típicos de humedales. Son frecuentes en actividades de fomento piscícola, como la construcción de estanques para acuicultura, el represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con los mismos fines de recreación. Como algunos ejemplos se tienen la laguna Los Lagartos y el lago Sochagota en el altiplano Cundiboyacense, los cuales se crearon mediante el represamiento de los flujos de agua en los pantanos (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2001).

6.6.7.3.1.2.1 Factores de perturbación del Humedal La Laguna de Salcedo

Dentro de los factores de perturbación del orden 1 descritos anteriormente, se evidencia la reclamación de tierras con fines agrícolas o ganaderos; ya que son notorias las actividades ganaderas y principalmente agrícolas que se desarrollan en la ronda de 30 metros de protección del Humedal, donde se ha producido un deterioro constante en la



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



calidad del ecosistema debido a que el área se encuentra bajo la figura de propiedad privada. En lo respectivo a los factores de perturbación del orden 2, se evidencia; contaminación corroborada a través del análisis de los parámetros fisicoquímicos del agua, donde uno de los resultados más preocupantes es la elevada Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) lo que correlaciona la imposibilidad de que hallan peces habitando este ecosistema, esta contaminación puede ser producida por los desechos fecales del ganado y caballos, y flujos residuales de químicos utilizados para los cultivos cercanos al espejo de agua, por otro lado también es de gran magnitud la problemática generada por la remoción de vegetación natural, principalmente por la expansión de la frontera agrícola y ganadera, esto ha afectado los ciclos biogeoquímicos del humedal, generando sedimentación por erosión y asimismo eutrofización, además de disminuir el hábitat para la fauna, producto de esta situación, es lo complejo que resulta hacer avistamientos de mamíferos en el área.

Ilustración 108 Bebedero de agua para ganado en la ronda de protección del humedal

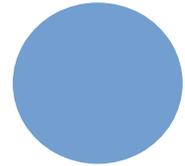


Fuente: Elaboración propia



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



7 EVALUACION

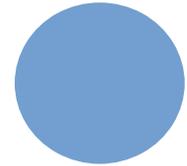
7.1 EVALUACION ECOLOGICA

Ilustración 109 Parámetros para evaluar las características ecológicas de los humedales



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Parámetros para evaluar las características ecológicas de los humedales de la jurisdicción CAR

Diversidad Biológica

- Entre los efectos más evidentes y graves de la afectación del ecosistema está la destrucción del hábitat y la extinción de especies.
- El propósito de este parámetro es **MANTENERLE INCLUSO MEJORAR LA DIVERSIDAD.**
- Ocasionalmente una elevada diversidad, puede ser reflejo de un hábitat perturbado o dinámico.

Rareza

- Es un aspecto de la biodiversidad al que se presta mayor atención y tiene gran importancia para el manejo y monitoreo.
- La presencia de especies o hábitats raros es un factor decisivo para someter un humedal a acciones de manejo y protección prioritarias.

Representatividad

- Conservación de rasgos representativos de una zona es una buena justificación de un programa.
- “Rasgos excepcionales” o caracteres poco comunes.
- No subvalorar lo típico o común dentro de lo que es representativo.

Tamaño

- De particular importancia en hábitats fragmentados y poblaciones silvestres aisladas de flora y fauna.
- Poblaciones pequeñas pueden ser muy vulnerables de extinción por el azar.
- Áreas pequeñas con alta calidad de hábitats son más valiosas que extensas con baja calidad.

Naturalidad

- Pocos humedales en el mundo pueden ser considerados naturales.
- Hábitats fuertemente modificados pueden ser extremadamente importantes para la flora y fauna silvestres.

Fragilidad

- Se relaciona casi siempre con rareza.
- El grado de reversibilidad del daño a la fragilidad es una consideración crucial para toma de decisiones
- Los rasgos frágiles no tardan en volverse raros.

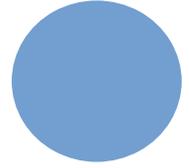
Posibilidades de mejoramiento o restauración

- Un parámetro útil para evaluar posibilidades de mejoramiento o restauración es medir el grado de perfección de características.
- Características fuertemente degradadas pueden entrañar en mayor o menor grado de posibilidades del mejoramiento en un programa de recuperación ecosistémica.
- No subvalorar lo típico o común dentro de lo que es representativo.

Fuente: CAR 2011



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



7.1.1 Tamaño y posición del humedal

El humedal La Laguna de Salcedo cuenta con un área aproximada de 3 hectáreas de espejo de agua, al adicionarle la ronda reglamentaria de 30 metros de protección, quedaría con un área de aproximadamente 4 hectáreas, el humedal se encuentra ubicado en la vereda Salcedo del municipio de Apulo Cundinamarca, en las coordenadas planas 940908 Este y 993295 Norte, a una distancia aproximada de 4,5 km del casco urbano, es un humedal de bosque húmedo premontano (bh-Pm) en inmediaciones del cerro Copó, a 780 m.s.n.m aproximadamente.

Ilustración 110 Humedal Laguna de Salcedo



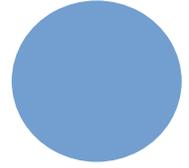
Fuente: Fuente propia 2022

7.1.2 Diversidad biológica

La diversidad biológica del humedal es natural en su mayoría, anteriormente se habían inducido especies de peces como mojarras y cachamas, pero debido a las condiciones



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



fisicoquímicas del agua no hay la cantidad de oxígeno suficiente para el sostenimiento de la vida acuática, así mismo se identifica la inducción de especies de flora no nativas, como palmas, árboles frutales, cítricos y cultivos en general. Actualmente los índices de biodiversidad son bajos, las pocas especies de flora que se encuentran en el ecosistema presentan dominancia debido a las actividades humanas y los usos que le han dado a las mismas. Por otro lado, en lo respectivo a fauna lo que predomina son los insectos, que, si bien son la base de la cadena alimenticia, estéticamente no son atractivos para los visitantes, como consecuencia de la actividad antrópica es bastante complejo obtener avistamientos de fauna local, ocasionalmente se pueden encontrar patos chilacoa (*Arimides cajaneus*), morrocoy (*Chelonoidis denticulata*) y chuchas (*Didelphis marsupialis*).

Ilustración 111 Especies de palma y plantas de plátano inducidas al ecosistema del humedal



Fuente: Elaboración Propia 2022

La biodiversidad está altamente condicionada por las actividades humanas de agricultura y ganadería, debido a esto se han generado procesos de transformación del ecosistema, los cuales han tenido repercusión directa sobre la salud del humedal y el funcionamiento del mismo, generando una drástica disminución en la variedad y cantidad de especies de flora y fauna. También se debe tener en cuenta la inducción al ecosistema de animales domésticos como perros y gatos, los cuales tienen un impacto negativo directo en contra de la fauna local.

Ilustración 112 Mascota de los propietarios del predio donde se encuentra ubicado el humedal.



Fuente: Elaboración Propia 2022

Es necesario iniciar procesos para la recuperación de biodiversidad en el humedal y su área de influencia, con el objeto de que el ecosistema pueda recuperar su funcionalidad natural y brindar plenamente los servicios ecosistémicos para los cuales tiene capacidad, en el proceso de recuperación del humedal será necesario concertar con la comunidad y llegar a puntos de acuerdo para alcanzar el respeto total por la ronda de 30 metros de protección para la conservación, alrededor del cuerpo de agua e iniciar actividades de reforestación con flora nativa, es fundamental lograr inicialmente la consecución de conciencia al respecto de la importancia de esta ronda, para permitirle al ecosistema recuperar progresivamente su capacidad de resiliencia.

7.1.3 Naturalidad

El Humedal La Laguna de Salcedo es de origen natural, según cuenta la comunidad el agua proviene de un nacedero de agua subterránea, sin embargo, ha sido alterado e intervenido masivamente a través de los años, presentando un deterioro constante en el tiempo, lo que ha disminuido su aspecto natural, causando que en la actualidad se observe como un área intervenida, donde se evidencia el accionar de la mano del hombre, utilizando la disponibilidad de recursos del ecosistema para actividades económicas, que han socavado la naturalidad del paisaje en el humedal.

Ilustración 113 Extensiones de cultivo de yuca que afectan la naturalidad del ecosistema



Fuente: Elaboración propia 2022

7.1.4 Rareza

Hasta el momento no se ha identificado en el humedal La Laguna de Salcedo, alguna especie de fauna rara que lo habite, sin embargo no se debe descartar la posibilidad de que este hábitat albergue alguna especie representativa a nivel regional, nacional o internacional, para obtener este dato con certeza se hace hincapié en la necesidad de que se desarrollen una amplia gama de estudios en el humedal, como trabajos investigativos, donde a partir del levantamiento de información y trabajo de campo, se pueden obtener valiosos hallazgos en lo respectivo a biodiversidad, los cuales darán más fuerza y justificación a las iniciativas de conservación del ecosistema.

7.1.5 Fragilidad

7.1.5.1 Factores naturales

El humedal es relativamente vulnerable a los incendios, sin embargo, a la fecha no se tiene registro de incendios de gran magnitud sucedidos en el área, por otro lado, la comunidad manifiesta que nunca ha rebotado su nivel natural generando inundaciones.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



7.1.5.2 Factores inducidos por el hombre

El humedal es altamente vulnerable a la deforestación, como ya se ha corroborado con el levantamiento de información y las salidas de campo, deforestación causada para expandir la frontera agrícola y ganadera, generando disminución en la biodiversidad de flora, desplazamiento de la fauna, erosión y eutrofización. La cacería no es una actividad de la que se tengan registros, pero debió ser un flagelo que azoto la fauna nativa hasta lograr reducirla a los bajos índices que se tienen en la actualidad. Gracias al trabajo conjunto de la alcaldía municipal de Apulo, la CAR y la policía se logró suspender la captación ilegal de agua del Humedal, previniendo la desecación del cuerpo de agua.

Ilustración 114 Alteración de la cobertura vegetal para expandir la frontera agrícola en el área de protección del humedal



Fuente: Elaboración propia 2022

7.1.6 Representatividad

El humedal es bastante representativo en el área de la cuenca baja del río Apulo, ya que es el único que se conoce, se debe recuperar y conservar para que sea hábitat óptimo de

flora y fauna de la región, enfocándolo a ser una muestra representativa de la biodiversidad local, así como un atractivo para el ecoturismo y el desarrollo veredal y municipal a través de la oferta de productos y servicios disponibles. A nivel municipal es muy representativo en materia ambiental, ya que no es solo un cuerpo de agua, sino todo un complejo bioma donde se desarrollan procesos que sostienen la vida del ecosistema y generan un valor paisajístico agradable visualmente, a pesar de que debe ser intervenido para su recuperación, aun brinda hermosas panorámicas para quienes degustan del turismo pasivo y la conexión con la naturaleza a través de la observación del medio ambiente físico.

7.1.7 Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación

En el humedal la laguna de salcedo se ha degradado violentamente la cobertura vegetal natural, alterando su naturalismo y todas las dinámicas en su interior como los ciclos biogeoquímicos. Sin embargo, aún existe la posibilidad de recuperación, ya que hay voluntad de protección ambiental por parte de la Alcaldía municipal y de los propietarios del predio privado, donde se encuentra ubicado el humedal, es necesario desarrollar un proceso de concertación comunitaria donde adicionalmente se incluya a la comunidad de la vereda Salcedo, buscando con la participación ciudadana y los actores institucionales, establecer puntos de acuerdo, donde se pueda avanzar en procesos de rehabilitación y posterior conservación del ecosistema, a través de la participación ciudadana con su conocimiento local, las instituciones con los instrumentos de planificación y la academia con el conocimiento técnico, se puede construir una hoja de ruta donde con pequeños y progresivos pasos, se constituya y reconozca el humedal como el sitio de valor ecológico que representa.

Cabe resaltar que los propietarios del predio no desean venderlo ya que están arraigados al territorio donde han vivido y desarrollado toda su vida, por ende, es fundamental llegar a un consenso entre las partes involucradas, donde todos cedan en un poco en sus posturas tradicionalmente establecidas y aporten ideas nuevas, en el marco de la construcción de un nuevo escenario para el manejo ambientalmente sostenible del Humedal Laguna de Salcedo.

7.2 EVALUACION SOCIOECONOMICA Y CULTURAL

7.2.1 Valores estéticos

El humedal Laguna de Salcedo, transmite armonía, paz, tranquilidad, emociones positivas para locales y turistas, ya que es un lugar tranquilo en medio de la montaña, donde se pueden escuchar las aves que se encuentre en el cuerpo de agua, se siente el viento que trae aire purificado por la vegetación nativa, se contempla el cerro Copo con su imponentes pendientes, todo este bello escenario natural hace reflexionar al ser humano respecto a lo fugaz que es la existencia en esta bella tierra y como al conectar con la naturaleza, se puede sentir realmente vivo, comprendiendo que somos solo una forma más de vida en la tierra, pero que nuestra raza tiene la capacidad de conservar todo el escenario natural que se contempla.

7.2.2 Valores culturales

Culturalmente el humedal tiene un valor transcendental ya que el agua siempre ha sido sinónimo de fuente de vida, en algunas culturas los lagos y lagunas eran considerados lugares sagrados, donde el hombre tenía una profunda conexión y respeto por el ecosistema. Para el caso del municipio de Apulo el Humedal Laguna de Salcedo hace parte de la identidad de los apuleños, a pesar de que se ha perdido el sentido el pertenecía con respecto a la riqueza natural del municipio, debido a que desde la formación escolar de los niños no se inculca la comprensión y cuidado por la naturaleza. El humedal debería ser un punto de convergencia de las familias del municipio donde lleven a los niños para mostrarles la belleza de la naturaleza y así desde pequeños, sembrar las ideas de conservación del medio ambiente.

7.2.3 Valores religiosos e históricos

Históricamente se considera el humedal como sitio de congregación de las culturas indígenas que habitaron hace muchos años, en el municipio, se dice que allí hacían rituales de alabanza a sus dioses antiguos que regían su vida, le rezaban, al sol, al agua, a la luna, a las estrellas y a la madre naturaleza, vivían respetando los territorios donde tenían la oportunidad de habitar, en alabanza y agradecimiento, eran uno solo con la naturaleza.

Se cuenta muchas historias en el municipio respecto a seres mitológicos que hacían presencia en la laguna como: la madre monte, el mohán y patos de oro, lo que ha generado una tradición oral que se trasmite de generación en generación.

7.2.4 Recreación, educación e investigación

El humedal presenta un gran potencial, para el turismo pasivo, siguiendo las recomendaciones establecidas en el documento “Informe Ecoturismo Laguna de Salcedo” donde se puede aprovechar los atractivos turísticos del ecosistema, mitigando y generando la menor cantidad de impactos negativos posibles, sin embargo es de resaltar que antes de promocionar alguna actividad turista, se debe hacer recuperación intensiva de las condiciones ideales del humedal, realizar la conservación del humedal alcanzando un estado ecológico óptimo y posteriormente si se puede pensar en el establecimiento de actividades recreativas en torno al ecosistema. Esta área de especial importancia ecológica, debería ser el pilar fundamental de la educación ambiental a nivel municipal, ya que en este lugar se pueden realizar charlas de índole ambiental, teniendo un escenario visualmente llamativo, para llegar a la mente de los niños y jóvenes del municipio, sembrando conceptos de ciclos naturales, servicios ecosistémicos, flora y fauna, y conservación ambiental.

Ya en un nivel más avanzando sería magnifico crear un fondo municipal de recursos para la investigación en el humedal, donde los jóvenes que se encuentren desarrollando carreras profesional, reciban incentivos para el desarrollo de sus investigaciones en pro del Humedal Laguna de Salcedo, generando así un banco de información en diversas áreas profesionales, que ayude a comprender a través de diferentes ópticas, la dinámica ambiental, social y económica del humedal, con el objetivo de que las políticas públicas municipales incluyan esta información recolectada, en los próximos EOT y Planes de desarrollo municipales, se poseyendo mayor información del humedal y plasmando metas concretas entorno a la gestión ambiental de este ecosistema estratégico.

7.2.5 Bienes y servicios del humedal

De acuerdo a las condiciones actuales del ecosistema del humedal, suministra los servicios de: Hábitat para la fauna, Alimento para la fauna y los propietarios del predio, Agua para la fauna, Madera para la construcción de edificaciones y para el uso como combustible y es una fuente de recursos genéticos que aún no se han investigado detalladamente.

En lo respectivo a regulación de servicios: Hace regulación del clima, de los ciclos biogeoquímicos, como el ciclo del agua, del carbono y del hidrogeno. Además, ofrece beneficios no materiales como la posibilidad de educación ambiental en campo, inspiración para fotografías, canciones o poemas, tranquilidad, turismo pasivo, generación de sentido de pertenencia e identidad con los símbolos de municipio y se puede considerar como patrimonio cultural y ambiental de todos los apuleños.

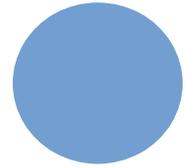
Por último, pero no menos importante, el humedal brinda los servicios de soporte en la formación de suelos, el ciclo de nutrientes y la producción primaria para el sostenimiento de todos los niveles de la cadena trófica.

7.2.6 Vestigios paleontológicos y arqueológicos

Los indígenas panches quienes habitaron en la región y encontraban en el humedal, un sitio de congregación, admiración y alabanza por la naturaleza, entre sus momentos de reflexión, decidieron dejar plasmada su cosmovisión en las rocas a través de petroglifos o arte rupestre, observando como imagen más representativa y constante, los “espirales” que se pueden interpretar desde una perspectiva holística como el constante flujo de materia y energía en el universo, siendo la tierra el lugar temporal en el que habitamos y como todo está en constante movimiento fluyendo a través del tiempo y espacio, los indígenas comprendían esto y quisieron dejar el mensaje tallado en la roca para las generaciones futuras.

Fotografía 1 Petroglifos de espirales cercano al Humedal Laguna de Salcedo



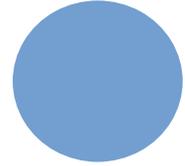


Fuente: Elaboración propia 2022

Un sitio rupestre es un patrimonio de incalculable valor para la sociedad, es parte de la herencia cultural que nos legaron nuestros antepasados y es un testimonio extraordinario que nos permite reconstruir el pasado y ahondar en el conocimiento de nuestra propia naturaleza humana. A pesar de estar hecho sobre roca, es sumamente frágil y debe ser protegido y tratado con respeto, para nuestro propio disfrute y el de las futuras generaciones (Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), 2004).

Ilustración 115 Recomendaciones al visitar sitios con petroglifos

	<p>No tocar / No pisar: El contacto frecuente de las manos y pies sobre los motivos rupestres causa desprendimiento gradual de los pigmentos y de la superficie de la roca.</p>
	<p>No remover: El entorno de cualquier sitio rupestre posee importantes evidencias que pueden ayudar a reconstruir la historia del lugar. A ras del suelo o enterrados reposan muchas veces fragmentos cerámicos, óseos o líticos, que parecerían no tener ningún valor, pero que representan una importante fuente de datos para los investigadores del tema. Hasta el momento no se ha encontrado ningún tesoro o <i>guaca</i> enterrado cerca a algún sitio rupestre —el único y verdadero tesoro son en sí mismos las pinturas y grabados—.</p>
	<p>No molestar: El paisaje circundante, la vegetación y la fauna, son elementos íntimamente asociados a los sitios rupestres. Estos forman un entorno ecológico que debe preservarse.</p>
<p>No limpiar: Si el arte rupestre está cubierto de vegetación, o presenta muestras de graffitis, estos no deben removerse. Tampoco se deben aplicar detergentes, cloro ni cualquier otra sustancia; ni se deben utilizar cepillos o escobas. Esta limpieza debe realizarse solamente por personal especializado.</p>	
<p>No hacer graffitis: Rayar las rocas o resaltar los dibujos rupestres es un acto vandélico que produce un daño irreparable. Esto perjudica la visibilidad de arte rupestre y evita la posibilidad de realizar estudios especializados.</p>	
<p>No hacer copias: El hacer calcos o copias (frottages) sobre papel o telas, es una técnica que los investigadores han desarrollado como herramienta para su estudio. Estas copias son un documento de investigación y no deben utilizarse como objeto de mercancía ni como souvenir o recuerdo de la visita al sitio. Si se quiere tener una memoria del lugar, lo mejor es realizar dibujos, videos o tomar fotografías.</p>	



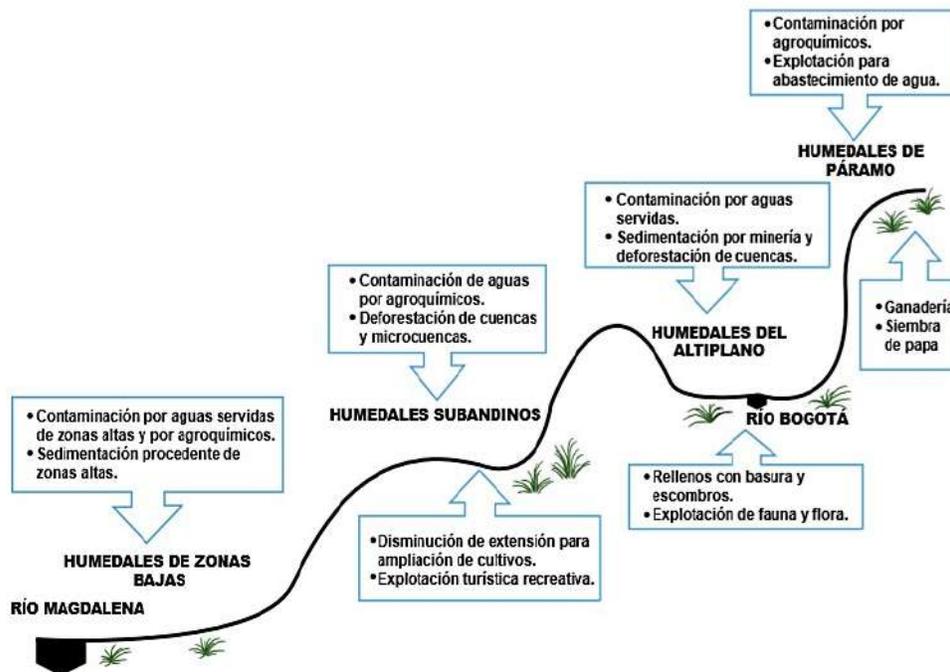
Fuente: Manual de arte rupestre- segunda edición 2004

7.2.7 Sistemas productivos

En el Humedal se evidencia que se realiza aprovechamiento de la fertilidad y humedad de los suelos para el cultivo de frutas y verduras, así como pastos para el sostenimiento de la actividad de ganadería, cabe resaltar que estos sistemas productivos no respetan la ronda reglamentaria de 30 metros de protección a la redonda que debería tener el humedal desde sus orillas.

7.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFLICTOS DE INTERESES

Ilustración 116 Principales causas de pérdida y deterioro de los humedales



Fuente: CAR 2011

El Humedal Laguna de Salcedo hace parte de los humedales subandinos y presenta las problemáticas anteriormente descritas por la CAR.

7.3.1 Factores de perturbación en el humedal

En la jurisdicción de la CAR se presentan cinco factores de perturbación principales:

1. La cercanía de los humedales con los cascos urbanos de los municipios, lo que favorece los procesos de construcciones no planificadas sobre estos ecosistemas.
2. La creencia de ser considerados como pantanos y con ello el desconocimiento sobre la importancia, composición, función y valores ambientales de los humedales. Además de la concepción errada de estos ecosistemas como insalubres, peligrosos, feos y opuestos al desarrollo.
3. Problemas de pérdida de suelos en las laderas y eutrofización y sedimentación en cuerpos de agua. Además de la disposición final sin ningún tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.
4. Expansión de la frontera agrícola. El uso inadecuado de los humedales para desarrollar actividades de ganadería ocasiona daños a los ecosistemas como compactación de suelos, destrucción de turberas, afectación a la calidad de agua por aporte de nutrientes.
5. El costo de oportunidad del suelo frente a la demanda de espacio para vivienda convierte los humedales en rellenos con basuras y escombros. El marginamiento social y cultural de los humedales, refuerza su condición de suelo barato para usos marginales y vivienda de sectores sociales marginados, sobre todo en la sabana de Bogotá.

Las consecuencias principales que se generan a raíz de los mencionados problemas sobre los humedales de la CAR son:

- Alteración del régimen hidrológico
- Fragmentación de ecosistemas
- Sedimentación
- Desecación
- Eutrofización
- Deforestación
- Alteración del balance hídrico
- Pérdida de biodiversidad

- Contaminación

7.3.1.1 Factores Naturales Internos.

El humedal se ve afectado por la sucesión constante de *Typha angustifolia*, tipo de vegetación que va ganando progresivamente mayor área al interior del humedal, conformando islas y reduciendo el espejo de agua natural, ya que es una especie de flora dominante.

Fotografía 2 Sucesión de la vegetación dominante al interior del humedal



Fuente: Elaboración propia 2022

7.3.1.2 Factores Naturales Externos al Humedal

El cambio climático, generado por el calentamiento global, afecta fuertemente las dinámicas del humedal, ya que, para las temporadas de sequía, que cada año son más fuertes, se disminuye considerablemente el área del cuerpo de agua, lo que genera un color turbio en el agua, malos olores, elevadas temperaturas e incrementa el temor de que se llegue a secar la laguna. Al depender de las precipitaciones para mantener su nivel de agua, lo hace bastante susceptible a los fuertes veranos.

7.3.1.3 Factores Externos Inducidos por el Hombre

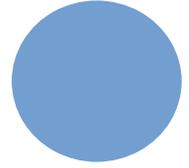
Se puede decir que, debido a la contaminación global causada por las emisiones atmosféricas, el agua lluvia que es la que sostiene el sistema hídrico del humedal, presenta valores progresivamente crecientes de acidez y contaminación, lo que dificulta aún más el sostenimiento de la vida acuática.

7.3.1.4 Factores Internos Inducidos por el Hombre

El humedal presenta problemas de sedimentación y eutrofización debido a la alteración de la cobertura vegetal alrededor del cuerpo de agua, debido a esto se ha reducido su



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



profundidad, biodiversidad, funcionalidad ecológica y presenta parámetros no deseados de las condiciones fisicoquímicas del agua.

Se evidencia que el cambio en la cobertura vegetal en la parte baja y ascenso hacia el cerro copo, ha incrementado los procesos erosivos que naturalmente se desarrollan en esta área, provocando el incremento en el depósito de sedimentos en la laguna a través de la escorrentía, debido a que el suelo está descubierto, es mayor el arrastre de material hacia la laguna, lo que está provocando progresivamente la disminución en la profundidad del cuerpo de agua y generando eutrofización.

7.3.1.5 Presiones sobre el humedal

Las mayores presiones infringidas sobre el humedal se ven representadas por las actividades agrícolas y el uso de productos químicos que conllevan, al ser desarrolladas estas actividades tan cerca al cuerpo de agua, se presenta contaminación por heces fecales y por residuos químicos a través de la escorrentía.

Fotografía 3 Cultivos de plátano, yuca, mango y cítricos en la ronda de protección del humedal



Fuente: Elaboración Propia 2022

Fotografía 4 Ganado en la vía de ingreso al humedal



Alcaldía Municipal

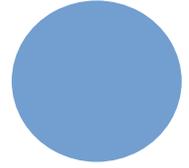
REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración Propia 2022

Es de resaltar que dentro del periodo en el que se han desarrollado las salidas de campo no se evidencio ganado en la ronda de protección del humedal, ni indicios de su presencia como huellas o excremento, por otra parte no se encontraron mangueras o dispositivos a través de los cuales se realice captación de agua del humedal, esto demuestra cierto grado de conciencia por parte de la familia Sabogal Herrera, quienes son propietarios de los predios que están alrededor del humedal, ya que los antecedentes demostraban que anteriormente el ganado ingresaba al humedal a beber agua y así mismo se realizaba captación de agua del mismo, además representar la efectiva presencia de la administración municipal y la autoridad ambiental, para el control de estas circunstancias. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que dentro del periodo en que se han realizado las visitas, ha sido en la temporada de lluvia, por lo cual probablemente no se han abastecido del humedal, se hace necesario constatar las practicas que se llevan a cabo en temporada de sequía, en próximas salidas de campo.

Ilustración 117 Captación de agua evidenciada en el año 2018



Captación de agua



Canal de agua captada

Fuente: Pinzón 2018

Ilustración 118 Suelo compactado por presencia de ganado, evidenciado en el año 2018



Fuente: Pinzón 2018

7.3.2 Confrontaciones y Conflictos

Principalmente el conflicto de intereses esta dado entre los propietarios del predio donde se encuentra ubicado el Humedal Laguna de Salcedo, quienes al ser dueños del terreno que ha pasado de generación en generación, ha desarrollado sus actividades productivas entorno a la agricultura y ganadería, manifestando la negativa hacia la iniciativa por parte de la Alcaldía municipal de Apulo para la compra de predio y el establecimiento de una reserva natural. En este orden de ideas la alcaldía adjudica a esta situación el no poder hacer intervención en el humedal y la vía de acceso, debido a ser una propiedad privada y que los fondos públicos no se pueden utilizar en estas figuras de tenencia de la tierra.

Debido a esta situación, los hermanos Sabogal Herrera manifiestan poca presencia de las instituciones y el deterioro del humedal debido al abandono institucional, sin embargo, ellos aún no han cedido en el aspecto de limitar sus actividades en la ronda reglamentaria de protección de 30 metros a la redonda del cuerpo de agua.

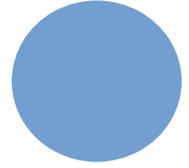
Ilustración 119 Dialogo con el señor William Sabogal, uno de los propietarios de los predios donde se encuentra ubicado el humedal



Fuente: Elaboración Propia 2022



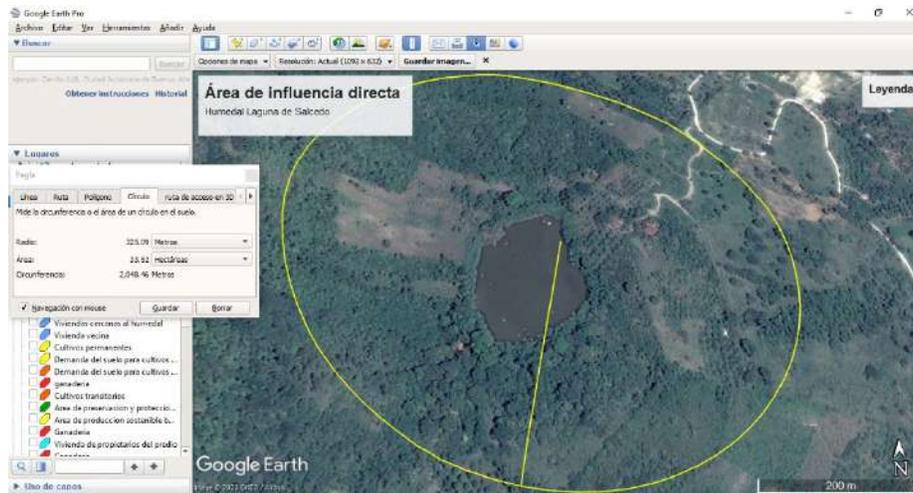
REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



8 ZONIFICACION

La zonificación de humedales, puede definirse como el proceso mediante el cual, a partir de un análisis integral ecosistémico y holístico, se busca identificar y entender áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socio económicos y culturales (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

Ilustración 120 Área de influencia propuesta para el humedal laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración Propia 2022

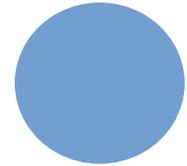
Teniendo en cuenta que el área aproximada del espejo de agua es de 3 hectáreas y con la ronda de protección de 30 metros a la redonda, serían 4 hectáreas, al trabajar con una escala de 1:20.0000, Google Earth Pro permite realizar una circunferencia alrededor con un área de 33.5 hectáreas, la cual se define como área de influencia directa del humedal laguna de Salcedo

8.1 ETAPA I - PREPARATORIA

El área de estudio es el Humedal Laguna de Salcedo, la cual colinda con los predios, de propiedad de los hermanos Sabogal Herrera y de la familia Vargas, en la vereda Salcedo del Municipio de Apulo Cundinamarca.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



De acuerdo a la caracterización biótica y socioeconómica que se realizó al humedal y a investigaciones realizadas previamente, se evidencia que todas las fuentes de información coinciden en que el grado de deterioro del ecosistema es elevado, pero hay oportunidades de recuperación y conservación para el aprovechamiento sostenible, siendo un hábitat importante para la fauna local, brindando la oportunidad de ser un atractivo turístico y dinamizador de la economía rural, si se aborda de la perspectiva del turismo pasivo, la educación, la investigación científica y la conservación.

Los mapas base utilizados en este ejercicio son los suministrados por el área de planeación municipal de Apulo Cundinamarca y se realiza fotointerpretación a través de las imágenes satelitales disponibles en el programa Google Earth Pro, así mismo se incorpora toda la información previamente recolectada del Humedal Laguna de Salcedo, agrupando todo los datos disponibles y tomando los conceptos, ideas y circunstancias planteadas por los propietarios del predio, la comunidad de la vereda Salcedo y los funcionarios de la alcaldía con relación al humedal, con el propósito de realizar la zonificación ambiental objetivamente y así continuar satisfactoriamente con el proceso de la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

Ilustración 121 Aproximación al territorio a través de mapa con la JAC de la vereda Salcedo

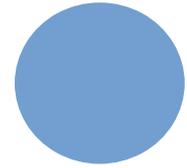


Fuente: Elaboración Propia 2022

Ilustración 122 Socialización del inicio de la zonificación del Humedal Laguna de Salcedo con la JAC de la vereda Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración Propia 2022

8.1.1 Metodología Corine land Cover para Colombia

Esta metodología nació en Europa con el inicio del programa CORINE “coordinación de Información del medio ambiente”, siendo un proyecto de tipo experimental, recopilando, coordinando y homogenizando la información del estado del medio ambiente y los recursos naturales. La metodología es acogida para toda Europa y adoptada por Colombia (Mora, 2021)

Esta metodología tiene como propósito la realización del inventario homogéneo de la cubierta biofísica (cobertura) de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite asistida por computador y la generación de una base de datos geográfica (IDEAM, 2010 Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.).

Cabe aclarar, que a pesar de que la metodología tiene como fundamento la utilización de imágenes satelitales como fuente primaria, se basa en la fotointerpretación y no en la clasificación automatizada (Lamprea Avellaneda, 2017).

La leyenda nacional fue estructurada de manera jerárquica, derivando las unidades de coberturas de la tierra con base en criterios fisonómicos de altura y densidad, claramente definidos y aplicables a todas las unidades consideradas para un grupo de coberturas del

mismo tipo. De esta manera, se garantiza que sea posible la inclusión de nuevas unidades o la definición de nuevos niveles de unidades para estudios más detallados, permitiendo su ubicación y definición rápidamente (IDEAM, 2010 Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.).

El esquema metodológico que contempla el IDEAM se divide en cinco secciones de la siguiente manera:

1. La selección y adquisición de imágenes.
2. El procesamiento digital de las imágenes.
3. La interpretación.
4. La verificación en campo y control de calidad.
5. La generación de la capa temática en escala 1:100.000(IDEAM, 2014).

Tabla 52 LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA - COLOMBIA

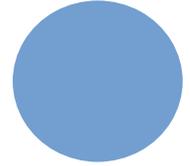
Haciendo revisión de las experiencias en la aplicación de la metodología Corine Land Cover, se encontró un trabajo realizado en la jurisdicción de Corpochivor, el cual ha sido una fuente de información relevante para el presente documento.

Dada la complejidad generada en el postproceso para separar y unir polígonos según la nomenclatura y estructura de la leyenda Corine Land Cover y de las características heterogéneas del paisaje en las regiones, se recomienda para futuras actualizaciones de la capa temática, hacer una interpretación netamente visual en pantalla teniendo en cuenta la disposición de tiempo y recursos, en vista de que el proceso automático por píxeles o segmentación genera polígonos respecto a respuestas espectrales individuales y no fusión entre ellas; cuando se genera fusión en las áreas de entrenamiento, los resultados obtenidos en la clasificación tienden a tener una baja confianza y por ende una baja separabilidad entre las coberturas (Mora, 2021).

Siguiendo esta recomendación dada en la “IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA CORINE LAND COVER PARA GENERACIÓN DE LA CAPA GEOGRÁFICA DE COBERTURAS DE LA TIERRA DEL AÑO 2019, ESCALA 1:25000, A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES PLANETSCOPE PARA LA JURISDICCIÓN DE CORPOCHIVOR” se toma la decisión de realizar la generación de mapas en el presente trabajo a través de la fotointerpretación de



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7

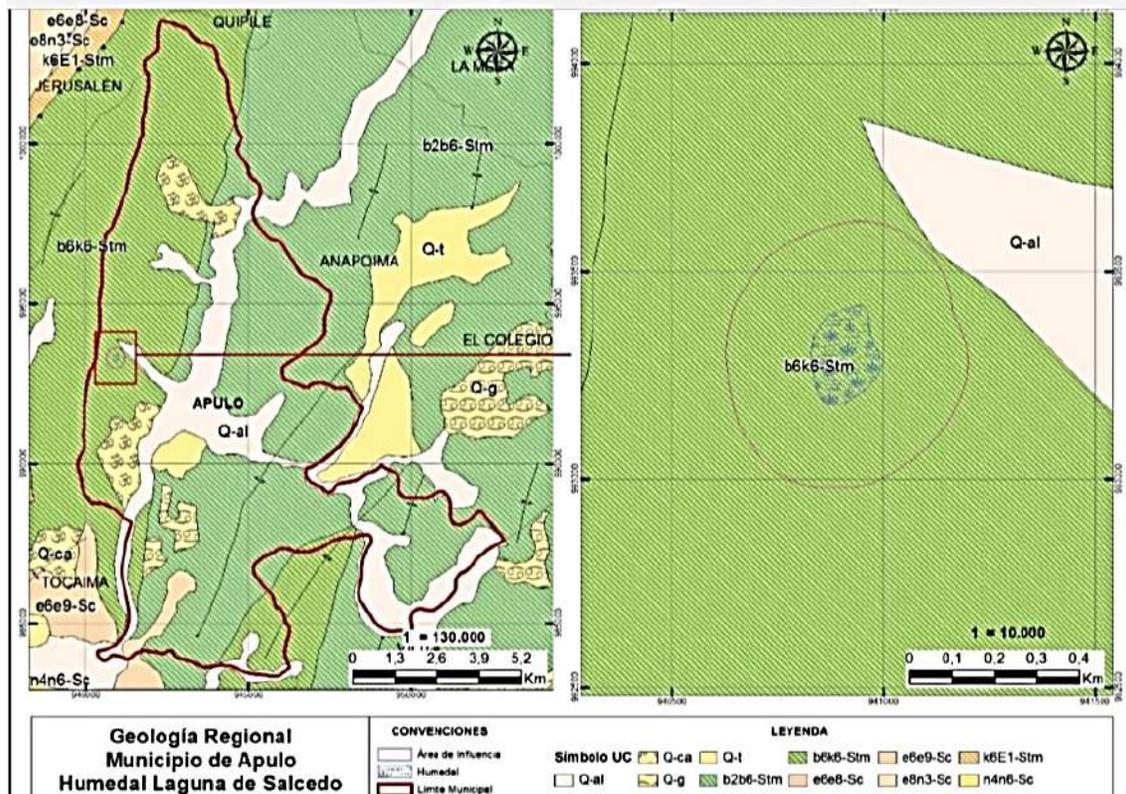


imágenes satelitales obtenidas de Google Earth Pro y salidas de campo, por cuestiones de recursos, tiempo y ya que al ser un área reconocida a través de varias salidas de campo, se pueden verificar todas las coberturas del suelo, en el área de influencia, definida para el Humedal Laguna de Salcedo, verificando los mapas generados para asegurar la confianza en la información.

8.2 ETAPA II - ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

8.2.1 Mapa Geológico

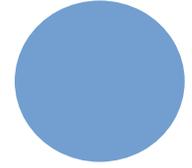
Ilustración 123 Mapa geológico Humedal Laguna de Salcedo Apulo Cundinamarca



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019



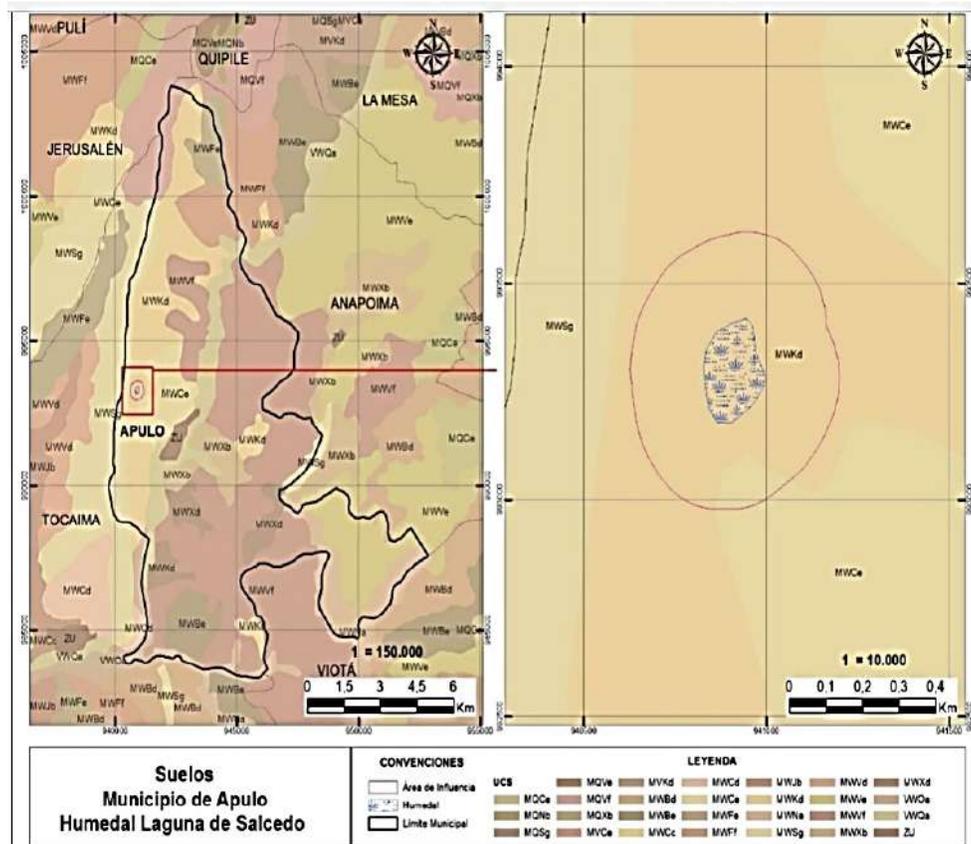
REPUBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
 MUNICIPIO DE APULO
 NIT. 890.680.236-7



La leyenda **b6k6-Stm** el área del municipio de Apulo hace referencia a rocas tipo Shales, Calizas, arenitas, Cherts y Fosforitas.

8.2.2 Mapa de Suelos

Ilustración 124 Mapa de suelos Humedal Laguna de Salcedo Apulo Cundinamarca



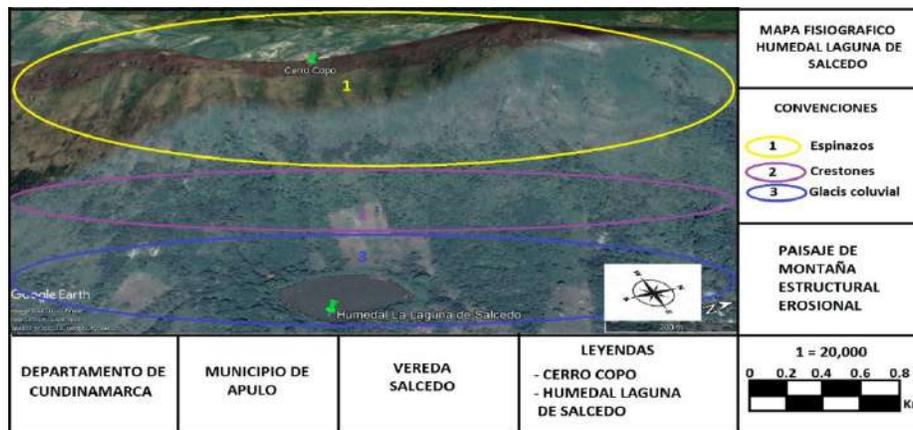
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

La leyenda **MWKd** hace referencia a suelos de clima cálido seco con un paisaje glacis coluvial (localizado en la parte baja del cerro Copo), con rocas clásticas heterométricas (rocas sedimentarias con fragmentos de diferentes tamaños), siendo laderas erosiónales, ligeramente inclinadas, afectadas esporádicamente por presencia de pedregosidad superficial, siendo bien drenados, de texturas finas con baja evolución y profundidad

efectiva superficial, limitados por la presencia de rocas a profundidades inferiores a los 25 cm, del subgrupo Entic Haplustolls, Familia franca fina, mezclada isohipertermica (Perez, 2017). Con compactación moderada, profundidad efectiva superficial, salinidad normal, materia orgánica muy alta, fertilidad muy alta (Perez, 2017).

8.2.3 Mapa Fisiográfico

Ilustración 125 Mapa fisiográfico Humedal Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

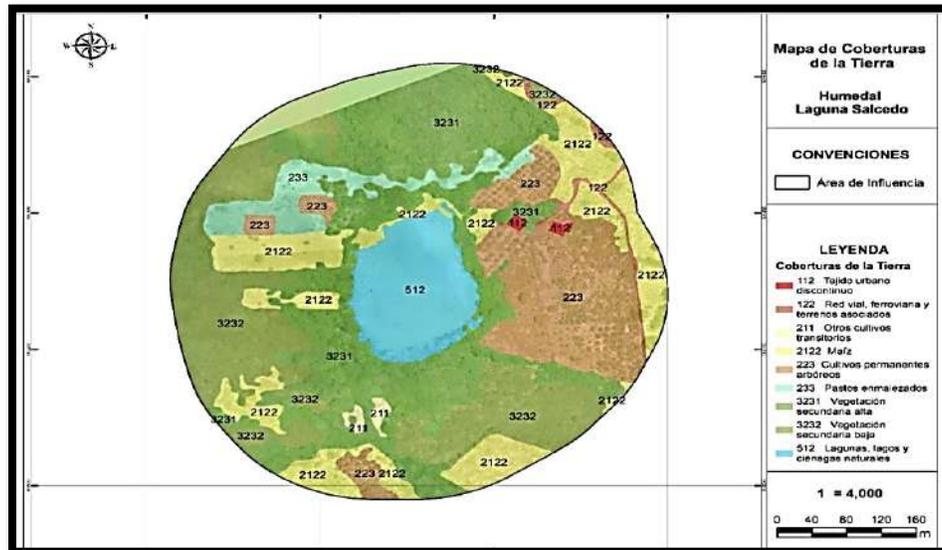
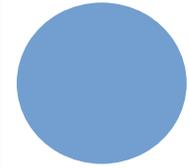
Se evidencia en la primera franja de color amarillo los **Espinazos** que se caracterizan por pendientes con ángulos de inclinación entre los 31° y 70°, posteriormente en la franja de color morado se encuentran los **Crestones**, caracterizados por ángulos de inclinación entre los 11° y 30°, y por último se encuentra el **Glacis coluvial**, que corresponde a la parte baja de la montaña, donde se deposita todo el material sedimentario transportado por la escorrentía y es aquí donde se encuentra ubicado el humedal.

8.2.4 Mapa de cobertura vegetal

Ilustración 126 Mapa de coberturas de la tierra del Humedal Laguna de Salcedo Apulo Cundinamarca



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



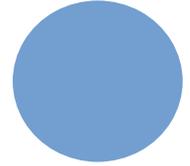
Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

En lo respectivo a las leyendas del mapa, **112 Tejido urbano discontinuo** hace referencia a la vivienda en la que habitan los propietarios del predio donde se encuentra ubicado el humedal y de un trapiche para la producción de panela abandonado, **122 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados** hace referencia a la vía para el ingreso al predio donde se encuentra ubicado el humedal, **211 Otros cultivos transitorios** hace referencia a cultivos de yuca y pastos de corte para el consumo de ganado, **2122 Maíz** hace referencia a estos cultivos, sin embargo de acuerdo a la foto interpretación, la salidas de campo y el testimonio de los propietarios del predio, se evidencio que en esta cobertura hay alternancia en las zonas más cercanas al cuerpo de agua, entre el cultivo de maíz y yuca en diferentes épocas del año, **223 Cultivos permanentes arbóreos** hace referencia a cultivos de mango, papaya, aguacate, guanábana y cítricos; limon, mandarina y naranja, **233 Pastos enmalezados** hace referencia al pasto y maleza que ha crecido en sucesión de la vegetación primaria que ha sido eliminada por acción antrópica, **3231 Vegetación secundaria alta** hace referencia a los arboles de mayor altura en el ecosistema como lo son el caracolí, guácimo, Dinde, guadua, entre otros, **3232 Vegetación secundaria baja** hace referencia a la vegetación que ha crecido por sucesión de la vegetación original del ecosistema, que ha sufrido alteraciones causadas por el hombre y no alcanza grandes alturas, como lo es el pasto, michú, cordoncillo, anamú, totumo, entre otros, **512 Laguna,**

220



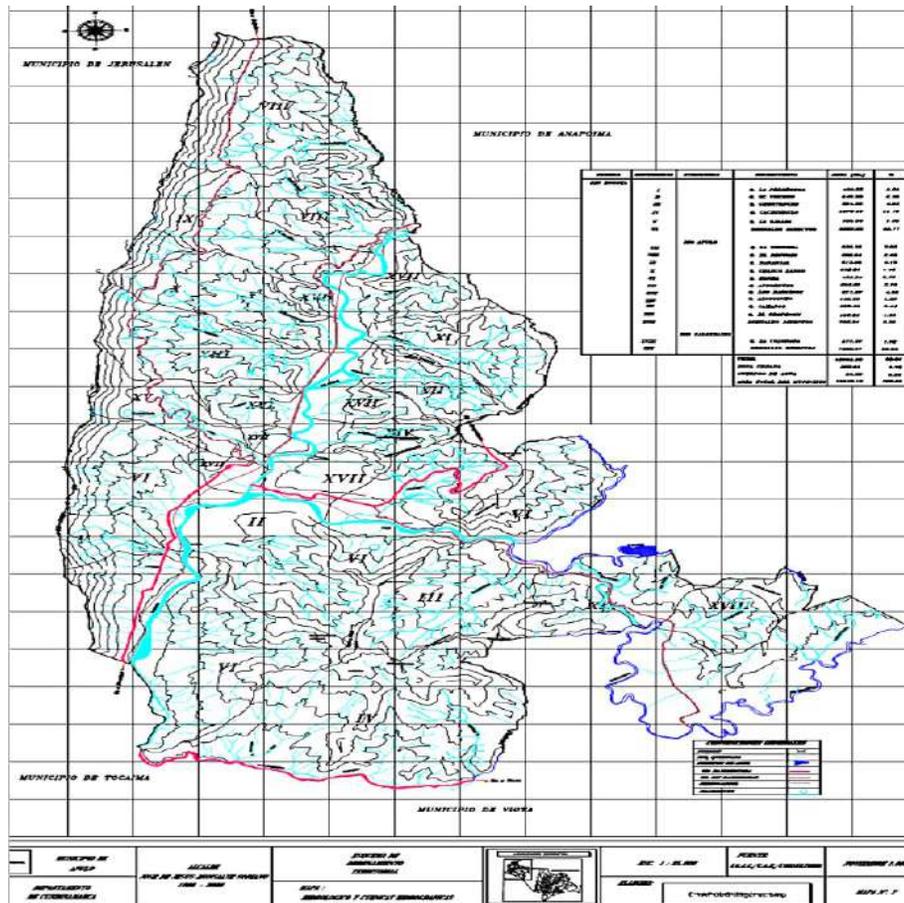
REPUBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
 MUNICIPIO DE APULO
 NIT. 890.680.236-7



lagos y ciénagas naturales hace referencia al cuerpo de agua del humedal laguna de Salcedo.

8.2.5 Mapa sistema hídrico

Ilustración 127 Mapa hídrico de Apulo Cundinamarca



Fuente: Planeación municipal de Apulo Cundinamarca 2008

Ilustración 128 Leyenda mapa hídrico de Apulo Cundinamarca



REPUBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
 MUNICIPIO DE APULO
 NIT. 890.680.236-7



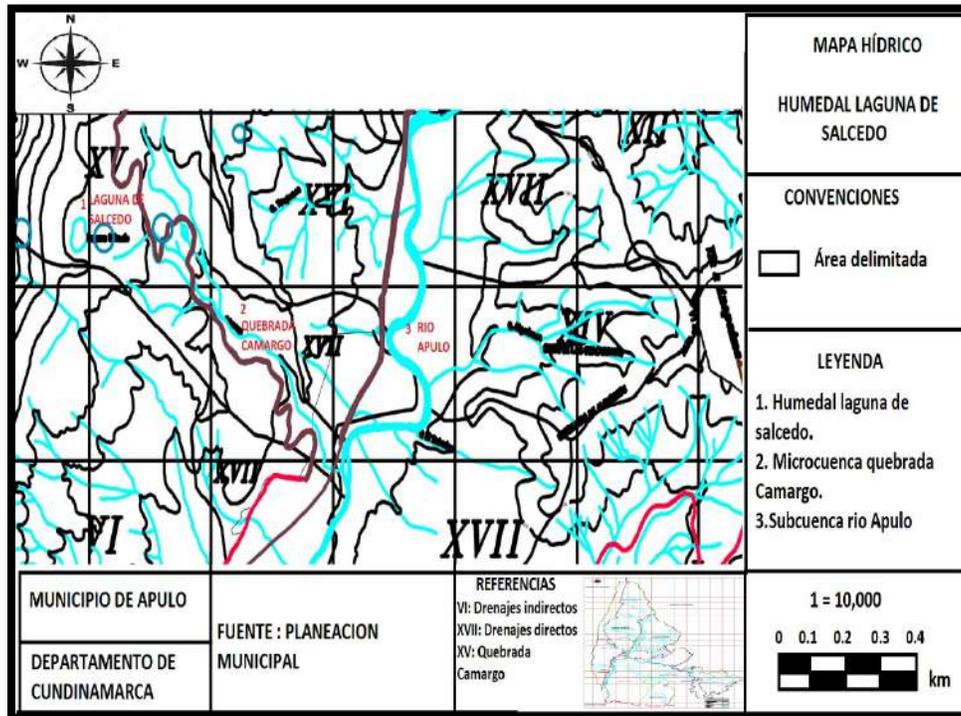
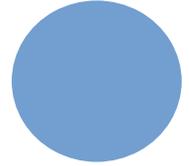
CUENCA	REFERENCIA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	AREA (Ha.)	%
RIO BOGOTA	I		Q. LA PEDREGOSA	436.00	3.58
	II		Q. EL TRUENO	649.00	5.30
	III		Q. CHONTADURO	504.82	4.22
	IV		Q. CACHIBULO	1370.33	11.19
	V		Q. LA SALADA	106.04	1.00
	VI		DRENALES DIRECTOS	2205.00	22.17
			RIO APULO		
	VII		Q. LA YEUERA	202.00	1.65
	VIII		Q. EL REFUGIO	226.04	2.43
	IX		Q. MARANJAL	513.00	4.19
	X		Q. CHARCO LARGO	538.82	4.49
	XI		Q. FONDA	423.04	3.45
	XII		Q. APOSENTOS	203.50	2.15
	XIII		Q. LOS NARCISOS	571.07	4.68
	XIV		Q. ALGODONES	148.00	1.20
	XV		Q. CAMARCO	298.28	2.44
	XVI		Q. EL TROFESON	165.88	1.35
	XVII		DRENALES DIRECTOS	702.01	5.28
			RIO CALANDAIMA		
XVIII		Q. LA COLORADA	217.97	1.78	
XIX		DRENALES DIRECTOS	1200.01	10.53	

Fuente: Planeación municipal de Apulo Cundinamarca 2008

Ilustración 129 Mapa hídrico humedal laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

Se evidencia que el humedal no es alimentado por ningún curso de agua, así como no genera ningún curso de agua a través de su drenaje, el cual es difícil de percibir, excepto para temporadas invernales, cuando alcanza su cota máxima de inundación y libera su exceso de agua por medio de su drenaje, el agua que posee el ecosistema proviene de un nacedero y de la recolectada por escorrentía de las lluvias que se presenten, hace parte de la microcuenca de la quebrada Camargo y a su vez de la subcuenca del río Apulo.

Ilustración 130 Cota máxima de inundación Humedal laguna de Salcedo



Alcaldía Municipal

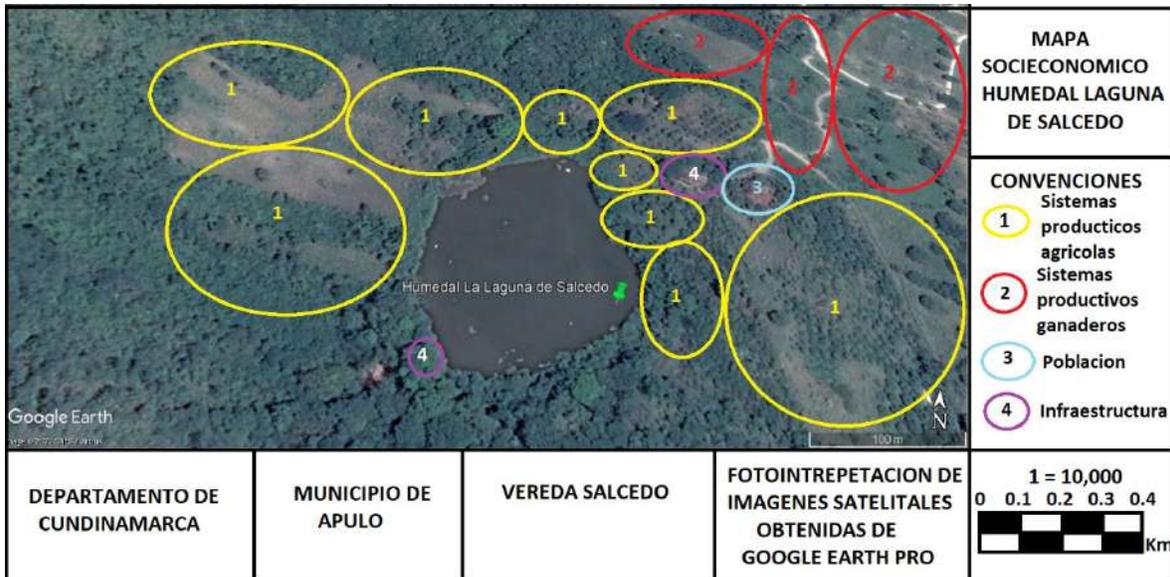
REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Consorcio Ecoalma 2019

8.2.6 Mapa socio económico (sistemas productivos, población, infraestructura, servicios básicos)

Ilustración 131 Mapa socioeconómico humedal laguna de salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

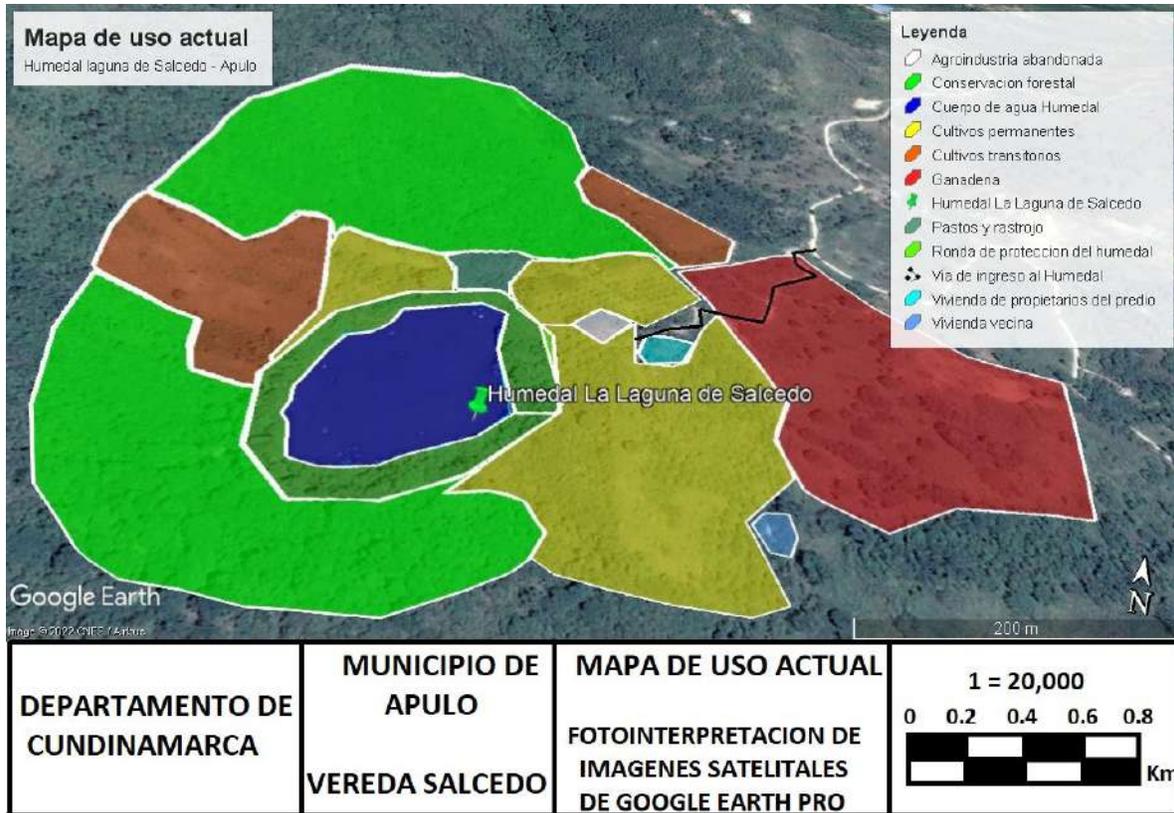
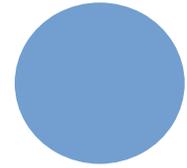
En lo respectivo a las convenciones, **1 los sistemas productivos agrícolas** corresponden a los cultivos anteriormente descritos en el mapa de coberturas del suelo, entre los cuales se encuentran cultivos permanentes y transitorios, **2 los sistemas productivos ganaderos** corresponden a las actividades de pastoreo de ganado, que se desarrollan en áreas cercanas al humedal, **3 La población** corresponde a la vivienda de los hermanos Sabogal Herrera propietarios de la mayoría de predios que colindan con el humedal, vivienda la cual cuenta con el servicio de energía eléctrica, el agua no es suministrada por el acueducto municipal ni por acueducto veredal, se abastecen de agua lluvia y de agua en bolsa comprada para suplir sus necesidades, no cuentan con alcantarillado, sino que depositan sus vertimientos en un pozo séptico, no poseen conexión a servicio de gas, ni telefonía, ni internet, y por ultimo **4 la infraestructura** corresponde a un trapiche abandonado y a una poceta para que el ganado beba agua, ubicada a menos de 10 metros del cuerpo de agua.

8.2.7 Mapa de uso actual

Ilustración 132 Mapa de uso actual humedal laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

Desglosando el mapa de uso actual, la **agroindustria abandonada** corresponde a un viejo trapiche que hace años dejó de funcionar y se encuentra en estado de abandono, la **conservación forestal** corresponde al área del humedal donde se encuentra la mayor biodiversidad de flora y donde a pesar de la intervención humana se pueden observar arboles con alturas superiores a los 20 metros, la zona no está totalmente conservada pero se define como la menos intervenida del humedal, esta área se conserva en parte por la dificultad de acceso a este terreno, el **cuerpo de agua humedal** es puntualmente el área que corresponde al espejo de agua, los **cultivos permanentes**, como se ha mencionado, en el área son : Cítricos, mago y unos cuantos arboles de papaya, aguacate y guanábana, los **cultivos transitorios** hacen alternancia entre maíz y yuca, la **ganadería** es el área donde se ha evidenciado la presencia de ganado en las salidas de campo y coincide con la fotointerpretación del cambio en la cobertura vegetal, **pastos y rastrojo** es el área

donde se alteró la cobertura vegetal original, inicialmente con el propósito de cultivar pasto para el alimento del ganado pero con el transcurso del tiempo se ha dejado de hacer mantenimiento al área y ha avanzado la sucesión de maleza y rastrojo, para posteriormente dar lugar a la vegetación secundaria baja, la **ronda de protección** hace referencia a los 30 metros a la redonda que se deberían respetar alrededor del cuerpo hídrico del humedal, el principal conflicto a la fecha es que dicha ronda no se respeta totalmente, ya que se desarrollan actividades agrícolas a pocos metros del cuerpo de agua, la **vivienda propietarios del predio**, es el lugar donde habitan y han desarrollado su vida los hermanos Sabogal Herrera, donde aún se encuentran viviendo algunos de ellos, en la propiedad privada, y la **vivienda vecina** hace referencia a un hogar que se encuentra a menos de 200 metros del humedal.

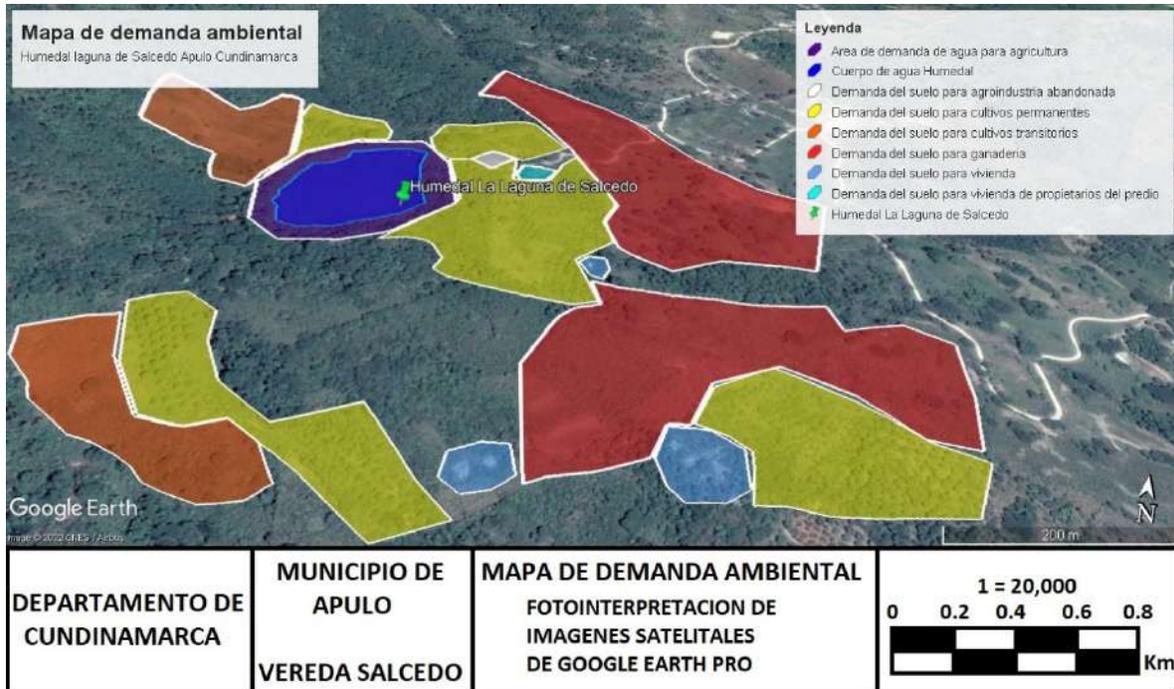
8.2.8 Mapa de demanda ambiental (información de campo, fotointerpretación, y los cruces del Mapa de uso actual con el mapa socio económico)

DEMANDA HIDRICA- DEMANDA DEL SUELO

Ilustración 133 Mapa de demanda ambiental humedal laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

Describiendo las leyendas, en primer lugar, se encuentra el polígono de **demanda de agua para agricultura** de manera directa, el cual se puede extender a mayor área, debido al aprovechamiento hídrico para los cultivos, que se realiza del humedal para las temporadas de sequía, esta área debería corresponder a la ronda de protección del humedal de 30 metros, pero desafortunadamente esta distancia no se respeta y por el contrario, se evidencia expansión de la frontera agrícola hasta las orillas del cuerpo de agua, el **cuerpo de agua del humedal** es el área específica que ocupa el cuerpo de agua, al momento de la obtención de las imágenes satelitales, la **demanda de suelo para agroindustria abandonada**, es el trapiche de caña que hace años dejó de funcionar y se encuentra en avanzado estado de deterioro, la **demanda del suelo para cultivos permanentes** ocupa un área extensa alrededor del humedal y en toda la zona de influencia, representando presión ambiental por la alteración permanente de la cobertura vegetal y la movilización constante de personas, lo cual genera el desplazamiento de la fauna, la **demanda del suelo para cultivos transitorios** se encuentra por una parte en la ronda de protección del humedal, la cual ejerce una presión directa sobre, debido al deterioro del suelo por las

posibles quemas, las actividades de mantenimiento del cultivo y el uso constante de químicos, lo cual desplaza la fauna, y la otra extensión a más de 100 metros del humedal, el afecta el posible corredor biológico para el desplazamiento para la fauna a través de todo el cerro, **demanda del suelo para ganadería** es un área extensa de la entrada al humedal y el desvió hacia un mirador, donde se observa el municipio de Apulo y sus montañas, ubicado en terrenos cercanos al humedal, esta actividad afecta el suelo por la alteración de la cobertura vegetal, la compactación del terreno y el desplazamiento de la fauna por la competencia de recursos disponibles, debido al gran tamaño del ganado en relación a la fauna nativa, disminuye el hábitat disponible para la fauna, la **demanda de suelo para vivienda**, corresponde a las viviendas ubicadas cerca al humedal las cuales tienen cultivos a su alrededor y debido a la presencia de mascotas, impactan directamente la fauna silvestre, **demanda de suelo para vivienda de propietarios del predio**, es la vivienda de los hermanos Sabogal Herrera la cual se encuentra aproximadamente a 100 metros de distancia del cuerpo de agua, rodeada de cultivos y con la presencia de mascotas que cazan la escasa fauna nativa, se dificulta ampliamente la presencia y avistamiento de animales silvestres, las áreas sin delimitar corresponden a vegetación secundaria baja y vegetación secundaria alta que ha surgido como transición de la vegetación original, la cual ha sido talada, en la actualidad hay muy pocos parches de vegetación primaria en toda el área analizada a través de la fotointerpretación y las salidas de campo.

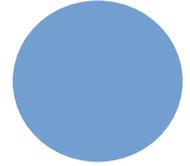
Nota: Las variaciones entre el mapa socioeconómico el mapa de demanda ambiental en lo respectivo al uso del suelo, se deben al cambio de enfoque de la imagen satelital, debido al deseo de abarcar un área mayor y describir las presiones del humedal en una mayor área alrededor de este.

8.2.9 Mapa de oferta ambiental (correlación de los mapas de suelos, pendientes, fisiográfico, demanda ambiental, cobertura vegetal)

Ilustración 134 Mapa de oferta ambiental humedal laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

En lo respectivo al mapa de oferta ambiental, el **bosque protector** ofrece los servicios de regulación del clima, captura de carbono, hábitat de fauna, regulación de ciclos biogeoquímicos, medicinas naturales, aprovechamiento forestal sostenible y retención del agua y suelo, entre otros, la **oferta de mirador** se contempla al haber identificado un área específica del humedal, que gracias a su altura, concibe una vista magnífica para contemplar el paisaje montañoso en el cual se encuentra inmerso el humedal, dicho lugar brinda los sentimientos de tranquilidad, armonía y felicidad para quienes gozan disfrutando los paisajes que ofrece la naturaleza, este lugar se puede considerar como un punto de interés turístico en el área del humedal, ya que ofrece una perspectiva diferente a la que se observa en el lugar de observación que existe actualmente, la **oferta de suelos fértiles** corresponde a los terrenos que están a más de 30 metros del cuerpo de agua del

humedal y por sus características geológicas y de suelos, cuenta con buenos índices de nutrientes, lo cual hace de esta área un lugar apropiado para el desarrollo de cultivos transitorios y permanentes, teniendo en cuenta que actualmente el humedal es un agroecosistema, se considera que por la figura de tenencia de la tierra se deben llegar a acuerdos, apoyos e incentivos con los propietarios del predio para que se respeten los 30 metros de ronda de protección del humedal y se realice la agricultura de manera sostenible en el área indicada, realizando un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales sin deteriorar el ecosistema y permitiendo su recuperación para la posterior conservación y manejo ambiental apropiado, la **oferta hídrica para el sostenimiento de flora y fauna nativa** corresponde propiamente al cuerpo de agua, el cual genera todo el ecosistema del humedal y en la medida que se encuentre en buenas condiciones, puede llegar a albergar cada vez mayor cantidad y variedad de especies de fauna y así mismo facilita el desarrollo de la flora que conforma los bosques secundarios y parches de bosque primario, y por último la **ronda de protección del humedal** puede llegar a ofrecer el valor de naturalidad cuando sea respetada totalmente y así mismo brindar tranquilidad e inspiración a las personas que disfrutan de este entorno, esta área necesita un proceso de recuperación y conservación ambiental, para poder brindar su máximo potencial como área de interacción de fauna y así mismo ser un atractivo de ecoturismo a través de la conformación plena del sendero alrededor de la laguna, pudiendo inicialmente hacer avistamiento de flora nativa representativa, avifauna, pequeños mamíferos y reptiles, a medida que avance el proceso de recuperación ambiental, será posible realizar mayores avistamientos de fauna.

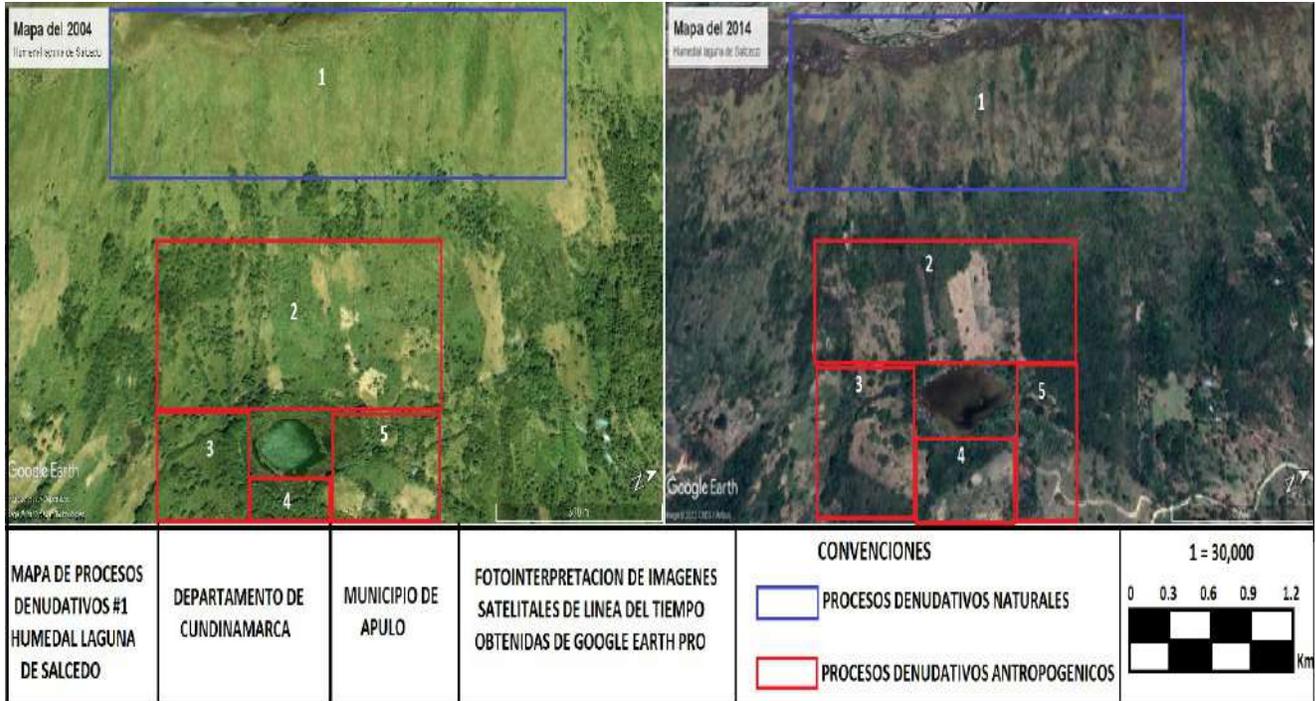
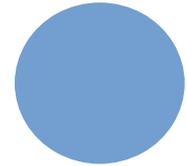
8.2.10 Mapa de procesos denudativos (correlación de los mapas base, pendientes, fisiográfico, geológico)

Para los procesos denudativos se generaron 2 mapas con 4 imágenes satelitales, primero comprendiendo el periodo del 2004 al 2014 y el segundo mapa del 2017 al 2019, ya que son las fechas de las imágenes satelitales disponibles, a través de la fotointerpretación se describirá el desgaste de la superficie del área que rodea el humedal, generado por procesos naturales y por la actividad antropogénica.

Ilustración 135 Mapa de procesos denudativos #1 Humedal laguna de salcedo



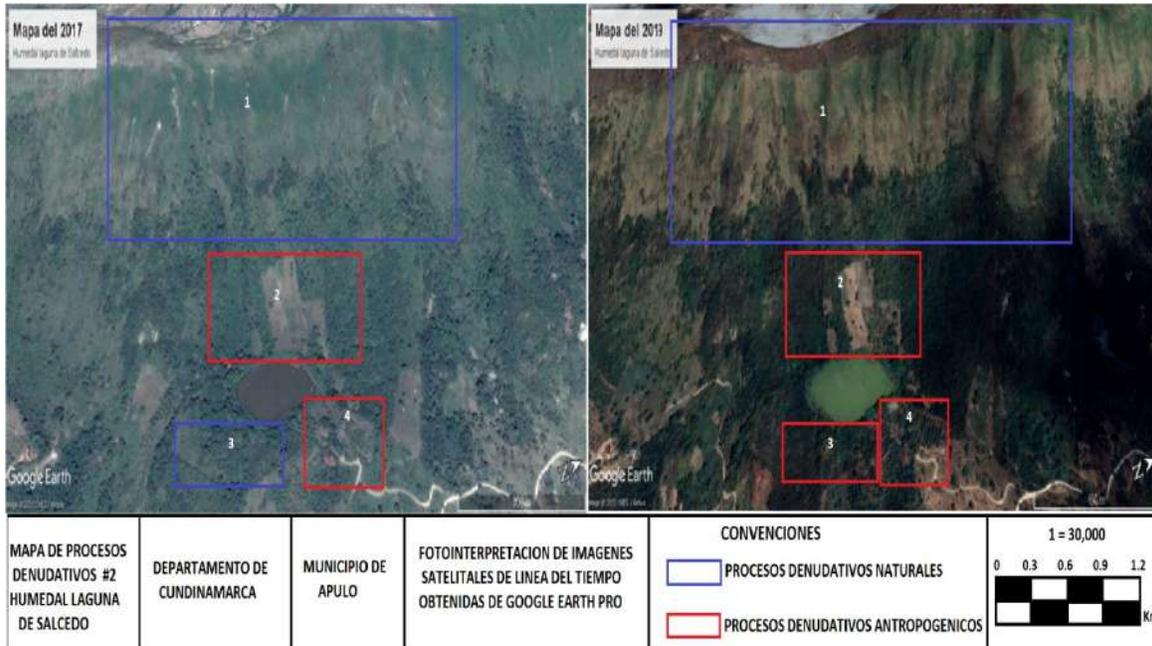
REPUBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
 MUNICIPIO DE APULO
 NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

En el proceso de comparación podemos observar en el polígono **#1**, que corresponde a los procesos denudativos naturales, como con el paso de 10 años, la erosión por cuenta del viento y el agua, ha disminuido la vegetación y marcado más profundamente los drenajes en la parte alta del cerro copo, los siguientes polígonos corresponden a al cambio en la cobertura del suelo generado por las actividades humanas, en el polígono **#2** se observa como el área que para el 2004 tenía unos cultivos dispersos de maíz y algunos árboles frutales, paso al 2014 a verse plenamente definida como un área de vocación agrícola teniendo cultivos permanentes y transitorios, inclusive sobre la ronda de protección del humedal, en el polígono **#3** se evidencia como el área que tenía probablemente bosque primario fue alterada para dar paso al establecimiento de cultivos, en el polígono **#4** se observa igualmente la alteración en la posible cobertura vegetal primaria para dar paso a la actividad agrícola y por último en el polígono **#5** también por causa de la agricultura, se talaron los especímenes de flora nativa y en su lugar se desarrolló el cultivo de árboles frutales y cítricos.

Ilustración 136 Mapa de procesos denudativos #2 Humedal laguna de salcedo

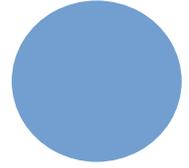


Fuente: Elaboración propia 2022

En el polígono **#1** de ambas imágenes se evidencia el desgaste progresivo de la cobertura en la parte alta de la montaña, con la reducción constante de la cobertura vegetal y la erosión provocada por el viento y la lluvia, además de marcar profundamente los drenajes por donde el agua realiza el arrastre de sedimentos hacia la parte baja donde se encuentra ubicado el cuerpo de agua, en el polígono **#2** se evidencia la constante expansión de la frontera agrícola en el costado superior del humedal, irrespetando la ronda de protección de 30 metros, para el polígono **#3** se supone y por ende se clasifico como proceso denudativo natural, que hubo cierto grado de abandono en los cultivos de esta área entre el 2014 y el 2017, pero para el año 2019 se retomó la poda y mantenimiento del área de cultivos cítricos, sin embargo se redujo levemente la extensión, dando paso a la regeneración y establecimiento de bosque secundario bajo, con el dominio de bejucos que dificultan el acceso en la actualidad, y por último el polígono **#4** llama la atención respecto al cambio de cobertura en la entrada a la propiedad privada, posiblemente producto de las actividades de pastoreo de ganado en el área.

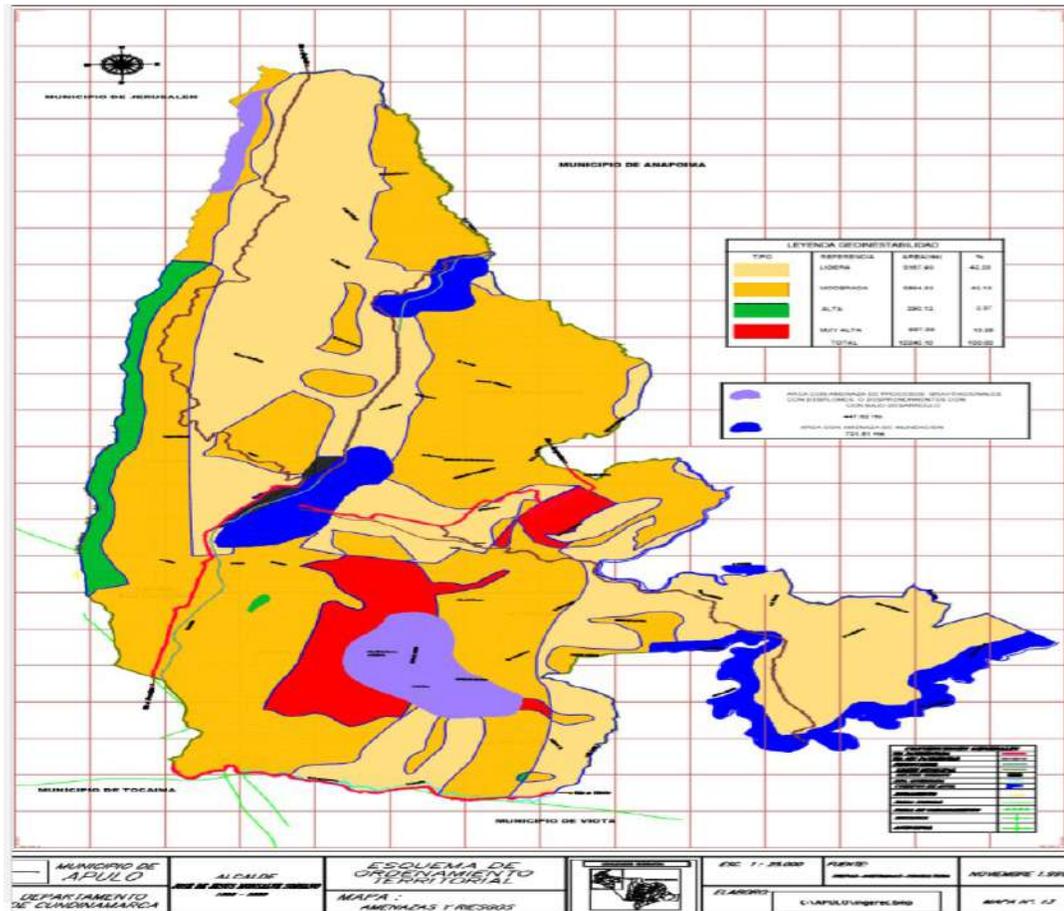


REPUBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
 MUNICIPIO DE APULO
 NIT. 890.680.236-7



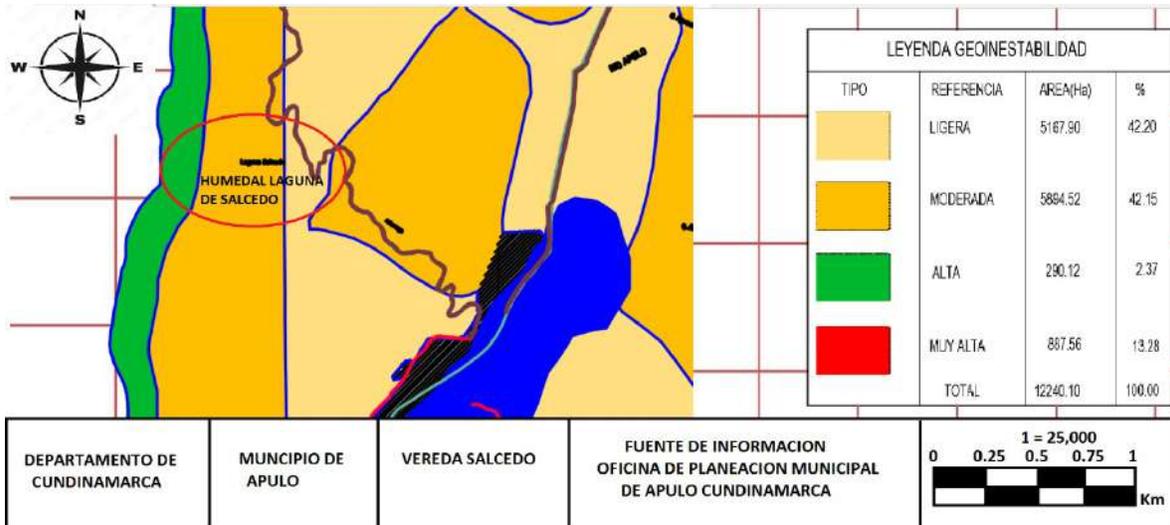
8.2.11 amenazas naturales (correlación de los mapas geológico, hídrico, procesos denudativos y conflictos de uso)

Ilustración 137 Mapa de riesgo de geoinestabilidad Apulo Cundinamarca



Fuente: Planeación municipal de Apulo Cundinamarca 2008

Ilustración 138 Mapa de Geoinestabilidad humedal laguna de salcedo

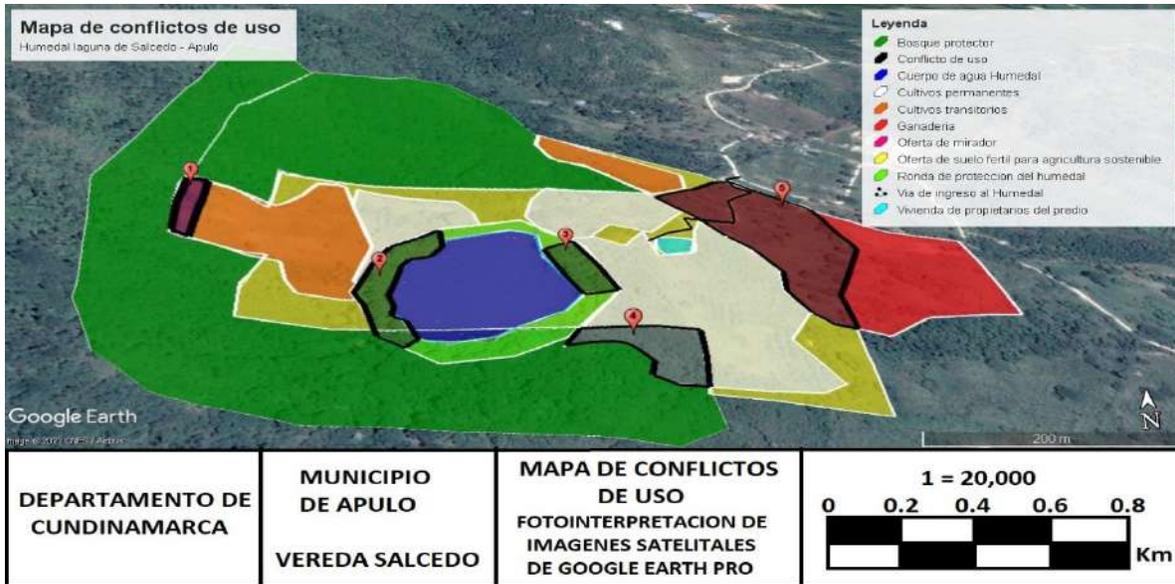


Fuente: Elaboración propia 2022

Se puede evidenciar que, en el área de influencia del humedal, se presenta geo inestabilidad desde ligera hasta alta, con lo cual se puede decir que el aumento en la geoinestabilidad está directamente relacionado con el incremento en los grados de inclinación correspondientes al acercamiento al cerro Copo.

8.2.12 Mapa de conflictos de uso (correlación de los mapas uso actual, vegetación, oferta ambiental)

Ilustración 139 Mapa de conflictos de uso humedal laguna de Salcedo

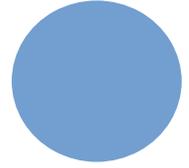


Fuente: Elaboración propia 2022

En lo respectivo a los conflictos de uso, el conflicto **#1** surge ante la posibilidad de establecer un mirador donde se contemple en su totalidad el área del humedal, pero en la actualidad esa área está siendo utilizada para cultivos transitorios de maíz, el conflicto **#2** surge debido al establecimiento de cultivos permanentes y transitorios en el costado izquierdo del humedal, dentro de la ronda de protección de 30 metros, el conflicto **#3** se debe a la presencia de cultivos permanentes dentro de la ronda de protección, el conflicto **#4** hace referencia a una extensión del terreno donde se encuentran algunos cultivos permanentes de cítricos y a su vez coincide con el área que se propone de bosque protector y por último el conflicto **#5** se genera a partir de la actividad ganadera en suelos fértiles que pueden tener la vocación para agricultura sostenible.

8.2.13 Mapa de unidades de manejo (producto final).

Para la delimitación del humedal con su ronda de protección de 30 metros contados a partir de las orillas del cuerpo de agua se contó con el GPSmap 62sc GARMIN, prestado por el área de planeación de la alcaldía municipal de Apulo, con un decámetro para medir los 30 metros y pintura para marcar los puntos en el espacio físico, con el establecimiento de 11 puntos para la conformación del polígono que representa el área del humedal con



su respectiva ronda de protección, estableciendo el área que conforma el humedal laguna de Salcedo de Apulo Cundinamarca.

Ilustración 140 Instrumentos utilizados para la delimitación del humedal laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 141 Dialogo con uno de los propietarios del predio, solicitando el permiso para realizar la delimitación del humedal



Fuente: Elaboración propia 2022



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Nota: Se solicita el consentimiento por parte de los propietarios ya que la mayoría de puntos de delimitación y las respectivas marcaciones, se realizan dentro de los terrenos cercados

Ilustración 142 Inicio de la medición de la ronda de protección de 30 metros del humedal



Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 143 Demarcación del primer punto para el polígono, en el espacio físico

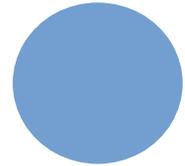


Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 144 Demarcación del quinto punto para el polígono, en el espacio físico



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

Tabla 53 Coordenadas obtenidas con el GPS para la delimitación del humedal

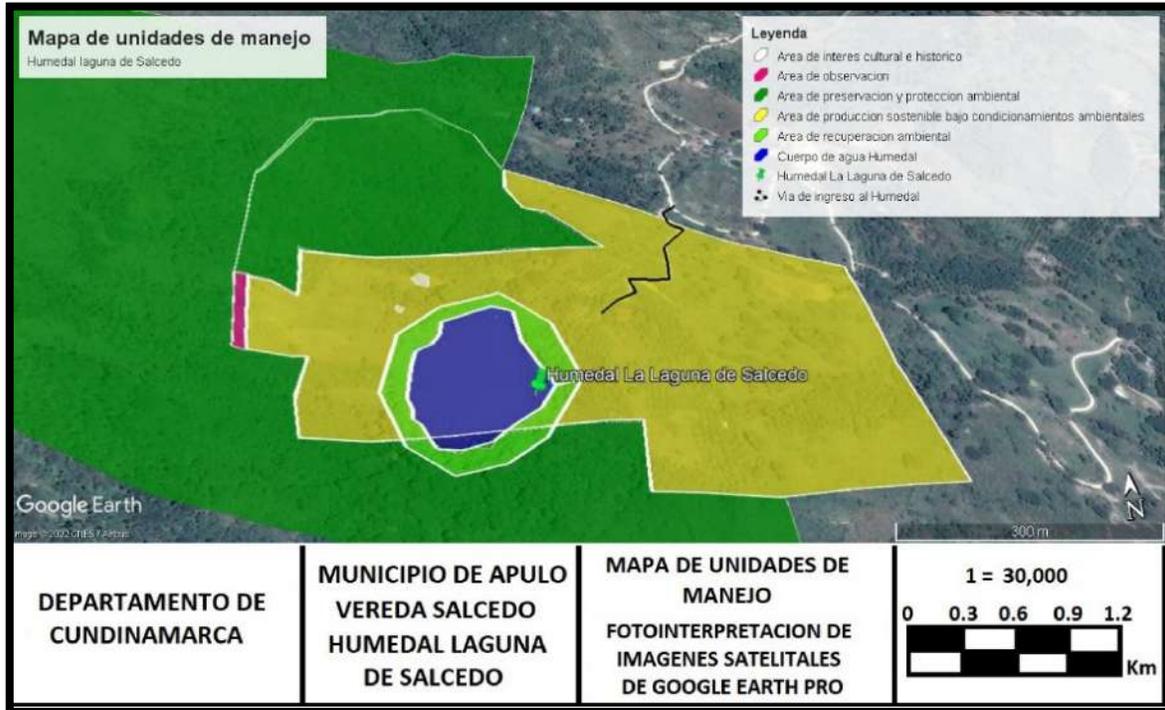
DELIMITACION HUMEDAL LAGUNA DE SALCEDO			
APULO CUNDINAMARCA			
# DE PUNTO	N	O	Altura
H1	04°30'38.7"	74°36'13.0"	771 msnm
H2	04°32'0.7"	74°36'32.5"	791 msnm
H3	04°32'05.6"	74°36'32.5"	800 msnm
H4	04°32'04.3"	74°36'33.6"	807 msnm
H5	04°32'02.8"	74°36'35.9"	809 msnm
H6	04°32'02.9"	74°36'37.5"	807 msnm
H7	04°32'03.9"	74°36'38.7"	810 msnm
H8	04°32'06.4"	74°36'39,4"	811 msnm
H9	04°32'09.1"	74°36'39,2"	806 msnm
H10	04°32'11.8"	74°36'37.2"	805 msnm
H11	04°30'11.7"	74°36'33.9"	811 msnm

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 145 Mapa de unidades de manejo del humedal laguna de Salcedo



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

El mapa final de unidades de manejo cuenta con la definición de 5 áreas, la primer área corresponde al **área de interés cultural e histórico**, donde se encuentran ubicado los petroglifos, los cuales están relativamente abandonados, por ende es necesario establecer un protocolo para el mantenimiento de los mismo y actualizar la señalización, la cual se encuentra deteriorada o ya no existe, **área de observación**, la cual se define a partir de aptitud del lugar para ser definido como el mirador del humedal, presenta cierto grado de dificultad para el acceso debido a la inclinación del terreno y la pedregosidad del suelo, además de que hay un conflicto de uso debido a que en esa área se encuentran cultivos transitorios, sin embargo esto se puede solucionar llegando a puntos de acuerdo con los propietarios del predio y realizando una ruta definida para el ascenso al mirador, el **área de preservación y conservación ambiental** se estipula de acuerdo a las visitas de campo y la fotointerpretación, siendo la extensión del humedal que presenta menos alteraciones por acción antropogénica, se evidencia vegetación secundaria baja, vegetación secundaria alta y en la parte superior de la montaña, donde por la inclinación del terreno

aún no se alterado la cobertura vegetal, se encuentra vegetación primaria, si se conserva esta área sin alteración de la cobertura vegetal, se lograra establecer un bosque óptimo para que habite la fauna local y se desarrollen plenamente las especies de flora, el **área de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales**, corresponde la extensión del terreno donde ya se encuentran cultivos en la actualidad y se debe respetar la antigüedad en la tenencia de la tierra, se puede apoyar el desarrollo de estos de cultivos a través de la asesoría del área ambiental y agropecuaria de la alcaldía de Apulo, para desarrollar estas actividades agrícolas de manera sostenible, buscando generar el menor impacto negativo posible, por otro lado en una extensión del terreno se puede desarrollar la ganadería sostenible, la cual también por la antigüedad en la tenencia del terreno, ya se ha venido desarrollando desde hace mucho años, para reducir el impacto ambiental, se puede realizar la rotación de pastoreo en los periodos apropiados para evitar la compactación del suelo y procurando que el ganado este a la mayor distancia posible del humedal, el **área de recuperación ambiental** se define en la ronda de protección de 30 metros alrededor de las orillas del cuerpo de agua del humedal, es necesario recuperar esta extensión del terreno para realizar la conservación del humedal, es necesario que se retiren las cercas y cultivos transitorios ubicados dentro de la ronda de protección, así mismo para los cultivos permanentes será necesario establecer una compensación con los propietarios para sustituir sus árboles frutales, por flora nativa, con un proceso de reforestación se lograra controlar gradualmente la erosión del terreno y con esto se mitigara el depósito de sedimentos en el cuerpo de agua y en este orden de ideas se detendrá la eutrofización, mejorando la calidad del agua del ecosistema, favoreciendo el desarrollo de la vida acuática.

8.3 ETAPA III - CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

8.3.1 1.Oferta Ambiental:

Capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo, identificadas anteriormente (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

En el caso del humedal laguna de salcedo, posee una oferta de agua para el sostenimiento de la flora y fauna, brinda valores estéticos de naturalidad para el desarrollo de ecoturismo y posee suelos fértiles, donde se pueden desarrollar actividades agrícolas desde la óptica del desarrollo sostenible.

8.3.1.1 Áreas de Aptitud Ambiental

8.3.1.1.1 Zonas de especial significancia ambiental

Áreas que hacen parte del humedal poco intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

Para el caso del humedal se definió como área de especial importancia, el costado de la laguna donde ha sufrido menor alteración la cobertura vegetal y se puede promover la conservación para que se desarrolle una extensión de bosque propiamente.

8.3.1.1.2 Zonas de alta fragilidad Ambiental

Incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

En este caso se evidencia que la zona de fragilidad ambiental es la ronda de protección de los 30 metros a la redonda, donde hallaron cultivos transitorios y permanentes desde la orilla del cuerpo de agua, por ende, es necesario atender la fragilidad de esta área, para recuperarla y lograr la conservación del ecosistema.

8.3.1.2 Áreas para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico

Corresponden a las zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

La producción sostenible está relacionada con los cultivos ya establecidos por los propietarios del predio, fuera de los 30 metros de la ronda de protección, estos cultivos se pueden desarrollar de una manera sustentable, evitando el uso de pesticidas, abonos químicos, sustituyendo estos productos por insumos ecológicos.

8.3.2 Demanda Ambiental

Está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

La demanda ambiental en el humedal se ve representada principalmente por la demanda del suelo para cultivos, la cual se puede cubrir con la oferta ambiental del área, teniendo

en cuenta que es un agroecosistema, donde con las correctas acciones se pueden efectuar las actividades productivas sin deteriorar las condiciones ambientales del humedal.

8.3.3 Conflictos Ambientales

Se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos entre las diferentes áreas de la oferta ambiental y los factores que caracterizan la demanda ambiental (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

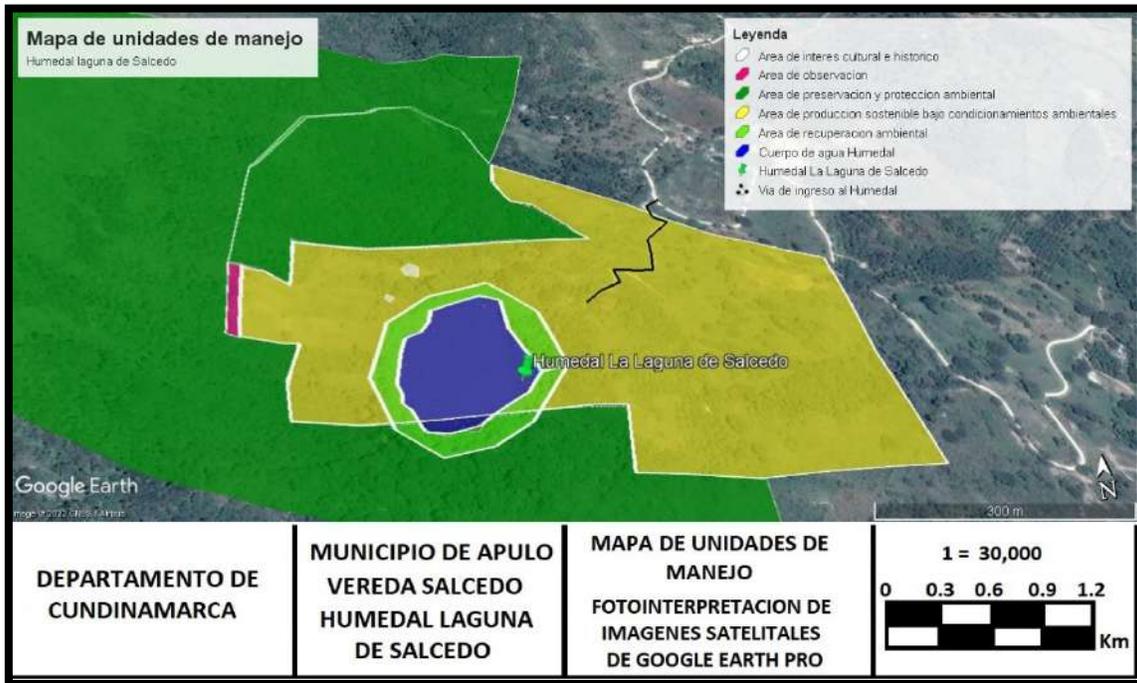
Los conflictos ambientales que se presentan, pueden ser fácilmente resueltos por medio del dialogo entre la alcaldía y los propietarios, estableciendo compromisos por ambas partes y puntos de acuerdo donde todos se beneficien y se actué en pro de la salud del ecosistema y la mejora en la calidad de vida de la familia que habita el predio y desde hace muchos años ha realizado el aprovechamiento pero también la conservación del humedal, ya con la información que se cuenta en la actualidad se pueden formular las medidas de manejo ambiental apropiado.

Los conflictos son relativamente leves, ya que corresponden a la presencia de cultivos en la ronda de protección, lo cual tiene solución, otro conflicto puede ser el establecimiento del mirador, ya que en la actualidad es un área de cultivos, pero para esta situación también se puede llegar a puntos de acuerdo con los propietarios, existe otro conflicto respecto a la presencia de ganado en terrenos fértiles, óptimos para la vocación agrícola, lo cual también se puede dialogar con los propietarios del ganado, para que se desarrolle el pastoreo en los terrenos más distanciados del humedal, que se aprovechen los suelos en los que se puede cultivar y que se realice la respetiva rotación en el pastoreo del ganado para evitar la compactación del suelo.

Por estas razones se consideran conflictos ambientales leves que pueden ser solucionados a través del dialogo y la búsqueda de escenarios donde todos los actores involucrados, así como el ecosistema, se vean beneficiados, abordar las posibles soluciones desde la óptica de ganar – ganar para todos.

8.4 ETAPA IV - ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Ilustración 146 Mapa de unidades de manejo del humedal laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

8.4.1 Áreas de interés cultural e histórico

El área de interés cultural e histórico cuenta con un perímetro de 101,7 metros y un área de 369,4 m², en esta extensión del terreno se deben adelantar acciones en pro de la conservación del patrimonio precolombino que representan estos símbolos tallados en las rocas, las cuales ya están declaradas como patrimonio cultural de Cundinamarca.

Uso Principal: Investigación

Usos Compatibles: Actividades de turismo pasivo.

Usos condicionados: Creación de infraestructura de servicios

Usos Prohibidos: Ganadería, agricultura, creación de infraestructura vial, escombreras y actividades de cacería, urbanización.

8.4.2 Áreas de preservación y protección ambiental

El área de preservación y protección ambiental cuenta con un perímetro de 4,98 km y un área de 31,67 hectáreas, en esta extensión de terreno se debe conservar el bosque que existe actualmente, ya que alberga gran cantidad de flora y fauna, de la cual posiblemente no se tiene registro total de la biodiversidad con la que cuenta, en este caso con la conservación se lograran mantener condiciones óptimas y en el futuro realizar más estudios para obtener información con mayor detalle.

Uso Principal: Forestal protector.

Usos Compatibles: Investigación, Senderismo y actividades de turismo pasivo.

Usos condicionados: Aprovechamiento forestal bajo lineamientos de la CAR.

Usos Prohibidos: Ganadería, agricultura, creación de infraestructura de servicios y vial, escombreras y actividades de cacería, urbanización.

8.4.2.1 Área de observación panorámica y de avifauna

Este polígono se encuentra inmerso en el área de preservación y protección ambiental, posee un perímetro de 236 metros y un área de 1.286 m², en esta extensión del terreno se puede realizar obras de bajo impacto ambiental para ofrecer un sitio cómodo a los turistas que se aventuren a subir la montaña para disfrutar de la majestuosa panorámica que ofrece esta área, así como realizar avistamiento de aves.

Uso Principal: Actividades de turismo pasivo

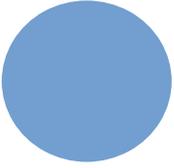
Usos Compatibles: Investigación.

Usos condicionados: Creación de infraestructura de servicios y agricultura.

Usos Prohibidos: Ganadería, agricultura, creación de infraestructura vial, escombreras y actividades de cacería.

8.4.3 Áreas de recuperación Ambiental

El área de recuperación ambiental corresponde a la ronda de protección de 30 metros a la redonda del cuerpo de agua del humedal, cuenta con un perímetro de 720 metros y un área de 1,66 hectáreas, extensión del terreno en las cuales se deben adelantar acciones de retiro de cercas y sustitución de cultivos por flora nativa.

 Alcaldía Municipal	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

Uso Principal: Forestal protector.

Usos Compatibles: Investigación.

Usos condicionados: Senderismo, actividades de turismo pasivo e infraestructura para observación de avifauna.

Usos Prohibidos: Ganadería, aprovechamiento forestal, agricultura, creación de infraestructura vial, escombreras y actividades de cacería, urbanización.

8.4.4 Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos

Cuenta con un perímetro de 2,53 km y un área de 24,8 hectáreas, en este terreno se pueden desarrollar las actividades de agricultura sostenible, siguiendo las recomendaciones del área ambiental y agropecuaria de la alcaldía de Apulo.

Uso Principal: Agricultura sostenible

Usos Compatibles: Aprovechamiento forestal bajo lineamientos de la CAR, mantenimiento de senderos ya establecidos

Usos condicionados: Creación de infraestructura de servicios y agroindustrial, pastoreo rotativo de ganado.

Usos Prohibidos: Infraestructura vial, escombreras y actividades de cacería, urbanización.

8.4.5 Área de conservación estricta (espejo de agua del humedal)

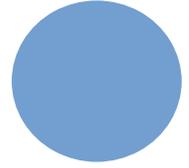
Corresponde a un perímetro de 567 metros y un área de 2,13 hectáreas, al momento de realizar las mediciones y ejecutar los ajustes entre las coordenadas del plano físico y las coordenadas de las imágenes satelitales.

Uso Principal: Conservación hídrica

Usos Compatibles: Investigación.

Usos condicionados: Turismo pasivo.

Usos Prohibidos: Infraestructura de servicios, actividades deportivas, pesca, escombreras y actividades de cacería, urbanización.



8.5 ÁREA DEL HUMEDAL LAGUNA DE SALCEDO DE APULO CUNDINAMARCA

Gracias al trabajo de campo desarrollado se actualiza y define el área del humedal, teniendo en cuenta el área de conservación estricta, que corresponde al espejo de agua, lo cual equivale a 2.13 hectáreas, e incluyendo el área de recuperación ambiental, que corresponde a la ronda de protección de 30 metros a la redonda de las orillas del espejo de agua, lo cual equivale a 1,66 hectáreas, con el fin de que se emita una nueva declaratoria de área de protección ambiental, del humedal laguna de Salcedo, por parte del concejo municipal de Apulo.

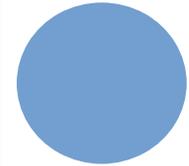
Se define que el humedal laguna de salcedo posee un perímetro de 720 metros y un área de 3.79 hectáreas de acuerdo a la delimitación realizada en el presente estudio, esta área coincide con la sumatoria del área de conservación estricta y del área de recuperación ambiental.

Tabla 54 Coordenadas obtenidas con el GPS para la delimitación del humedal

DELIMITACION HUMEDAL LAGUNA DE SALCEDO			
APULO CUNDINAMARCA			
# DE PUNTO	N	O	Altura
H1	04°30'38.7"	74°36'13.0"	771 msnm
H2	04°32'0.7"	74°36'32.5"	791 msnm
H3	04°32'05.6"	74°36'32.5"	800 msnm
H4	04°32'04.3"	74°36'33.6"	807 msnm
H5	04°32'02.8"	74°36'35.9"	809 msnm
H6	04°32'02.9"	74°36'37.5"	807 msnm
H7	04°32'03.9"	74°36'38.7"	810 msnm
H8	04°32'06.4"	74°36'39,4"	811 msnm
H9	04°32'09.1"	74°36'39,2"	806 msnm
H10	04°32'11.8"	74°36'37.2"	805 msnm
H11	04°30'11.7"	74°36'33.9"	811 msnm

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 147 Mapa de delimitación del humedal laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia

9 OBJETIVOS

- #1 Brindar educación ambiental formal e informal a los visitantes y ciudadanos locales sobre la riqueza ecológica, cultural e histórica del área.
- #2 Aprovechar el potencial ecoturístico del humedal, enfocado hacia el desarrollo sostenible rural.
- #3 Promover la investigación científica y el adecuado manejo de los recursos culturales y naturales.

9.1 DESCRIPCION DE ESTADO DESEADO PARA EL HUMEDAL

La proyección a futuro para el humedal laguna de Salcedo consiste en que sea un importante reservorio regional de biodiversidad, con buenas condiciones fisicoquímicas del agua, teniendo presente que es un agroecosistema en el cual se pueden desarrollar actividades agropecuarias de manera condicionada sin deteriorar el ecosistema, así mismo se puede aprovechar el potencial turístico del área, promoviendo la activación de la economía rural a través del turismo de naturaleza, ecoturismo o turismo sostenible.

Se desea que se respete la ronda de protección de 30 metros, que se realice el respectivo cercamiento, se consolide y señalice el sendero turístico, se construya la estructura para la protección y la observación de los petroglifos, así como para el acceso y estancia en el mirador del humedal propuesto, se complete la infraestructura y equipamiento necesario para ofrecer las comodidades necesarias a los visitantes, haciendo agradable la visita al humedal.

9.2 FACTORES INFLUYENTES

Los factores influyentes se clasifican en factores internos y factores externos, internamente puede influir en la consecución del estado deseado para el humedal, las condiciones actuales del mismo, ya que como se ha mencionado previamente es necesario desarrollar un proceso de recuperación ambiental, para conseguir condiciones óptimas en el ecosistema y hacer un aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales disponibles, también influyen las figuras de tenencia de la tierra, ya que son varios predios, con diferentes propietarios los que rodean al humedal y será necesario un proceso disciplinado para llegar a puntos de acuerdo para el desarrollo de los programas y proyectos del plan de manejo ambiental.

En lo respectivo a los factores externos, se depende de la voluntad de la administración municipal, la corporación autónoma regional y las entidades del estado que pueden tener jurisdicción y autonomía para la financiación de los programas y proyectos que se desean desarrollar en el humedal, así mismo se es susceptible a la disponibilidad presupuestal de las entidades territoriales involucradas.

9.2.1 Capacidad de carga turística

El manejo de visitantes en un área protegida debe ser rigurosamente planificado para alcanzar los objetivos de conservación por los cuales fue creada y, a la vez, lograr que los visitantes tengan una experiencia de calidad y puedan satisfacer sus expectativas. Para eso es importante establecer la capacidad de carga de visitación que los sitios destinados al uso público pueden soportar (WWF Centroamérica, 1999).

El cálculo de capacidad de carga se realiza basándose en la metodología de Cifuentes (1992), la cual busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área

protegida con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio (WWF Centroamérica, 1999).

El proceso consta de tres niveles:

- Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)
- Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)
- Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Los cálculos se basaron en los siguientes supuestos:

- Flujo de visitantes en un solo sentido en el sendero.
 - Una persona requiere normalmente de 1m² de espacio para moverse libremente. En el caso de senderos se traduce en 1 m lineal, siempre que el ancho del sendero sea menor que 2 m.
 - Tiempo necesario para la visita del sendero, incluyendo el ascenso a la parte alta de la montaña: 1,5 horas.
 - Horario de visita: 8:00 am a 4:00 pm, es decir, 8 horas por día.

9.2.1.1 Cálculo de capacidad de carga física (CCF)

Es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante (WWF Centroamérica, 1999). Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

Ilustración 148 Formula para el cálculo de la capacidad de carga física

$$CCF = \frac{S}{sp} * NV$$

Fuente: WWF Centroamérica 1999

S = Superficie disponible (720 metros lineales alrededor del cuerpo de agua + 200 metros del ascenso y descenso al mirador en la parte alta de la montaña = 920 metros lineales)

sp = superficie usada por persona (1 m de sendero)

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Despejando NV = Hv (Horario de visita) / Tv (Tiempo necesario para visitar el sendero)

NV = 8 horas / 1.5 horas x visitante x día = 5.33 visitas día.

CCF = 920 m / 1 m * 5.33 visitas día = 4903.6 visitas día.

9.2.1.2 Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)

Se sometió la CCF a una serie de factores de corrección, particulares para el humedal. Los factores de corrección considerados en este estudio fueron:

- Factor Social (FCsoc)
- Erosionabilidad (FCero)
- Accesibilidad (FCacc)
- Precipitación (FCpre)
- Brillo solar (FCsol)
- Cierres temporales (FCctem)
- Anegamiento (FCane)

Estos factores se calculan a través de la siguiente fórmula:

Ilustración 149 Fórmula general para los factores de corrección

$$FC_x = \frac{Mlx}{Mtx}$$

Fuente: WWF Centroamérica 1999

- FCx = Factor de corrección por la variable "x"
- Mlx = Magnitud limitante de la variable "x"
- Mtx = Magnitud total de la variable "x"

a) Factor Social (FCsoc)

Considerando aspectos referentes a la calidad de visitación, se plantea la necesidad de manejar la visitación por grupos. Para un mejor control del flujo de visitantes y, a la vez, para asegurar la satisfacción de estos.

Se propone que el recorrido se realice en grupos de 15 personas, con una distancia entre grupos de 50 metros, para evitar interferencias entre sí.

Ya que la distancia entre grupos es de 50 m y cada persona ocupa 1m de sendero, entonces cada grupo requiere 65 m en el sendero.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así:

- $NG = \text{Distancia total del sendero} / \text{distancia requerida x grupo}$
- $NG = 920 \text{ m} / 65 \text{ m x grupo} = \underline{14.15 \text{ grupos}}$

Para calcular el factor de corrección social es necesario primero identificar cuántas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero. Esto se hace a través de:

- $P = NG * \text{número de personas por grupo}$
- $P = 14.15 \text{ grupos} * 15 \text{ personas x grupo} = \underline{212.25 \text{ personas}}$

Para calcular el Factor de Corrección Social (FCsoc) necesitamos identificar la magnitud limitante (ml) que, en este caso, es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Por esto, dado que cada persona ocupa 1 m del sendero, la magnitud limitante es igual a:

- $ml = mt \text{ (magnitud total)} - mP \text{ (metros por personas)}$
- $ml = 920 \text{ m} - 212.25 \text{ m} = \underline{707.75 \text{ m}}$
- Aplicando la formula general
- $FCsoc = 1 - (707.75 \text{ m} / 920 \text{ m}) = \underline{0.2307}$

b) Erosionabilidad (FCero)

Dado que el sendero en su mayor parte está conformado por terreno relativamente bien consolidado y con pendientes moderadas, se consideraron como limitantes sólo aquellos sectores en donde existían evidencias de erosión, lo cual corresponde al recorrido de ascenso y descenso del mirador en la parte alta de la montaña, ya que la pendiente de

inclinación es de aproximadamente 25°. Por esto, se calculó el factor de corrección por erosionabilidad del sendero del siguiente modo:

Tabla 55 Grado de erosionabilidad del sendero de acuerdo a las pendientes

Pendiente	Grado de erodabilidad
< 10%	Bajo
10% - 20%	Medio
> 20%	Alto

Fuente: WWF Centroamérica 1999

Las zonas que tienen un nivel de riesgo de erosión medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto de erosionabilidad presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 1 para el grado medio de erosionabilidad y 1,5 para el alto. Ya que los metros con problema de erosionabilidad alta, son los respectivos a la ida y vuelta al mirador, se incorpora el factor de ponderación de 1,5 a la ecuación.

- $FCero = 1 - (mpe * 1.5 / mt)$
- Mpe = Metros con problemas por erosionabilidad.
- 1.5 = Grado de erosionabilidad alto
- Mt = Metros totales
- $FCero = 1 - (200 * 1.5 / 920) = \underline{0.6739}$

c) Accesibilidad (FCacc)

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Se toman los mismos grados de pendiente considerados en el FCero, así como el factor de ponderación de 1.5, en este caso para alta dificultad.

Tabla 56 Dificultad del sendero en el humedal de acuerdo a la pendiente en el recorrido

Dificultad	Pendiente
ningún grado de dificultad	≤ 10%
media dificultad	10%-20%
alta dificultad	> 20%

Fuente: WWF Centroamérica 1999

- $FCacc = 1 - (ma * 1.5 / mt)$
- ma = metros del sendero con alta dificultad
- 1.5 = Grado de dificultad alto
- mt = metros totales del sendero
- $FCacc = 1 - (200 * 1.5 / 920) = \underline{0.6739}$

d) Precipitación (FCpre)

Es un factor que impide la visitación normal, por cuanto la gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a hacer caminatas bajo lluvia. La temporada de lluvia es bimodal en el transcurso de año, presenta un periodo entre marzo y mayo en el primer semestre del año y otro periodo, entre octubre y noviembre en el segundo semestre del año. Se consideran estos 6 meses de mayor precipitación, de acuerdo a los registros históricos, por lo general la lluvia se presenta con mayor frecuencia en las horas de la tarde. A partir de esto se determinó que las horas de lluvia limitantes por día en este período son 4 horas (de 12:00 m a 4:00 pm), lo que representa 720 horas en 6 meses (que son los meses de temporada de lluvias). Con base en ello se calculó el factor de la siguiente manera:

- $FCpre = 1 - (hl / ht)$
- hl = Horas de lluvia limitantes por año (180 días * 4 h/día = 720 h)
- ht = Horas al año que el sendero está abierto (365 días * 8h/día=2.920 h)
- $FCpre = 1 - (720 h / 2920 h) = \underline{0.7534}$

e) Brillo solar (FCsol)

En algunas horas del día, cuando el brillo del sol es muy fuerte entre las 10:00 am y las 3:00 pm, el recorrido a través de sendero resulta relativamente incómodo, en los tramos sin cobertura vegetal, los cual equivale a 370 metros, en los cuales, debido a las actividades agrícolas, el terreno se encuentra descubierto.

Durante los seis meses con poca lluvia o temporada de sequía, se tomaron en cuenta cuatro horas limitantes (**185 días/año * 5 h/día = 925 h/año**) y, durante los 6 meses de lluvia sólo se tomaron en cuenta las 2 horas limitantes en la mañana (**180 días/año * 2 h/día = 360 h/año**). Estos cálculos sólo se aplicaron a los tramos sin cobertura. Así, la fórmula es la siguiente:

- $FCsol = 1 - (hsl / ht) * (ms / mt)$
- hsl = horas de sol limitantes / año (925 h + 360 h = **1.285 h**)
- ht = horas al año que el sendero está abierto (**2.920 h**)

- ms = metros de sendero sin cobertura (**370 m**)
- mt = metros totales del Sendero (**920 m**)
- $FC_{sol} = 1 - (1285 \text{ h} / 2920 \text{ h}) * (370 / 920) = \underline{0,8230}$

f) Cierres temporales (FCctem)

Debido a que el sendero no es visitado con frecuencia los días entre semana, aun no surge la necesidad de determinar un día para el cierre al acceso al público, por ende, este factor de corrección no se tendrá en cuenta.

g) Anegamiento (FCane)

Este factor de corrección se consideró para el sendero, teniendo en cuenta aquellos sectores en los que el agua tiende a estancarse y el pisoteo puede incrementar los daños en el sendero. Con base en ello se obtuvo un factor de corrección por anegamiento:

- $FC_{ane} = 1 - (ma / mt)$
- ma = Metros del Sendero con problemas de anegamiento (240 m)
- mt = Metros totales del Sendero (920 m)
- $FC_{ane} = 1 - (240m / 920m) = \underline{0,7391}$
- Cálculo final CCR

A partir de la aplicación de los factores de corrección mencionados para cada sendero, se calculó la capacidad de carga real mediante la siguiente formula:

- $CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{ero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol} * FC_{ane})$
- $CCR = 4903.6 \text{ visitas día} (0.2307 * 0.6739 * 0.6739 * 0.7534 * 0,8230 * 0.7391)$
- $CCR = 4903.6 \text{ visitas día} * (0.0480) = \underline{235.4 \text{ Visitas día}}$

9.2.1.3 Capacidad de Manejo

En la medición de la capacidad de manejo (CM), intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades o instalaciones disponibles (Cifuentes, 1992) (WWF Centroamérica, 1999).

La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos (WWF Centroamérica, 1999).

En este caso, para realizar una aproximación de la capacidad de manejo del sendero del humedal Laguna de Salcedo, fueron consideradas las variables: **personal, infraestructura y**

equipamientos. Estas fueron seleccionadas por su facilidad de análisis y medición, y debido a que se contó con la información requerida para el caso.

Cada variable fue valorada con respecto a cuatro criterios: **cantidad, estado, localización y funcionalidad.** La categoría personal sólo se calificó teniendo en cuenta el criterio de cantidad, teniendo como base las 10 personas con las que se conformara el grupo “amigos de la laguna”. Para establecer una estimación más objetiva de la Capacidad de Manejo fue importante uniformar el mecanismo de calificación para todas las variables. Los criterios utilizados fueron:

Cantidad: relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima, a juicio propio.

Estado: se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo.

Localización: se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.

Funcionalidad: este criterio es el resultado de una combinación de los dos anteriores (estado y localización), es decir, la utilidad práctica que determinado componente tiene tanto para el personal como para los visitantes.

Se consideran que, si bien estos criterios no representan la totalidad de las opciones para la valoración y determinación de la capacidad de manejo del área estudiada, aportan elementos de juicio suficientes para realizar una buena aproximación.

Es de resaltar que la posible calificación baja que se obtenga está dada por la falta de intervención, se debe tomar como un ejercicio piloto y realizar nuevamente el cálculo de la capacidad de manejo, ya con la infraestructura, equipamiento y personal establecido en el humedal.

Cada criterio recibió un valor, calificado según la siguiente escala:

Tabla 57 Tabla de valoración, criterios de la capacidad de manejo

%	Valor	Calificación
<=35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco Satisfactorio
51-75	2	Medianamente Satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>=90	4	Muy Satisfactorio

Fuente: WWF Centroamérica 1999

La escala porcentual utilizada es una adaptación de la Norma ISO 10004, que ha sido utilizada y probada en estudios de evaluación de la calidad de los servicios ofrecidos por empresas privadas y públicas, en la determinación de la efectividad de manejo del Monumento Nacional Guayabo (De Faria, 1993) (WWF Centroamérica, 1999).

El óptimo para cada variable fue establecido por el autor con base en su experiencia y, además, con los datos obtenidos en entrevistas con visitantes, comunidad de la vereda Salcedo y los propietarios de los predios colindantes con el Humedal.

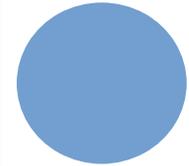
Para calificar la cantidad se tomó en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, llevando este valor porcentual a la escala de 0 a 4. Los otros criterios fueron calificados en base a las apreciaciones del autor, según las condiciones definidas para cada uno.

Para el cálculo del factor de corrección por capacidad de manejo, cada variable fue calificada a través de múltiples componentes.

Cada componente se calificó bajo los cuatro criterios (**cantidad, estado, localización y funcionalidad**), excepto los componentes de la variable personal que sólo se calificó según su cantidad.

Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se lo comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4), y el resultado se lo tomó como un factor. El promedio de todos los factores constituye el factor de la variable (**Infraestructura: 0.546, Equipamiento: 0.25 y Personal: 0.25**).

Tabla 58 Cálculo factores de corrección de la Capacidad de Manejo



Infraestructura	Cantidad actual (A)	Cantida d óptima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/16)
Area de parqueo	1	1	4	3	4	4	15	0,9375
Area camping	0	1	0	0	0	4	4	0,25
Baños	1	2	2	2	2	4	10	0,625
Sendero	1	1	4	2	4	4	14	0,875
Plataforma de avistamiento de aves	0	1	0	0	0	4	4	0,25
Mirador	0	1	0	0	0	4	4	0,25
Señalización	5	15	1	1	4	4	10	0,625
PROMEDIO								0,5446429
Equipamiento	Cantidad actual (A)	Cantida d óptima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/16)
Botiquin primeros auxilios	0	1	0	0	0	4	4	0,25
PROMEDIO								0,25
Personal	Cantidad actual (A)	Cantida d óptima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/16)
Guías interpretativos	0	2	0	0	0	4	4	0,25
PROMEDIO								0,25

Fuente: Elaboración propia 2022

Finalmente, la capacidad de manejo del Sendero se estableció a partir del promedio de los factores de las tres variables, expresado en porcentaje, de la siguiente manera:

- $CM = \text{Infraestructura} + \text{Equipamiento} + \text{Personal} / 3 * 100$
- $CM = (0.5446+0.25+0.25) / 3 * 100 = \mathbf{34.8\%}$

9.2.1.4 Capacidad de Carga Efectiva

La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) representa el número máximo de visitas que se puede permitir en el Sendero del Humedal Laguna de Salcedo. La CC Efectiva es la siguiente:

- $CCE = CCR * CM$
- $CCE = 235.4 \text{ Visitas día} * (34.8\%)$
- $CCE = 81.96 \text{ Visitas día.}$

Tabla 59 Capacidad de carga turística Humedal laguna de Salcedo

CAPACIDAD DE CARGA	SENDERO HUMEDAL LAGUNA DE SALCEDO
FISICA (CCF)	4903,6
Factor de Corrección	
Fcsoc	0.2307
Fcero	0.6739
Fcacc	0.6739
Fcpres	0.7534
Fcsol	0,823
Fcane	0.7391
REAL (CCR)	235,4 Visitas día
CAPACIDAD DE MANEJO (CM)	34,80%
EFFECTIVA (CCE)	81,96 Visitas día

Fuente: Elaboración propia 2022

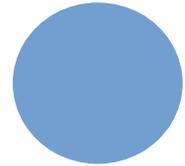
9.3 INDICADORES DE GESTION

Puntualmente se describen los indicadores de gestión en cada programa ambiental formulado, ya que lo deseado es mejorar la salud del ecosistema y aprovechar el potencial ecoturístico, para el primer aspecto se proyectan como indicadores de gestión, los inventarios de biodiversidad de flora y fauna, los resultados de análisis

físicoquímicos del agua y la verificación del respeto de la ronda de protección de 30 metros, para el aspecto ecoturístico se pueden tomar como indicadores, los diferentes avances en ejecución y estado de conservación, del sendero alrededor del humedal, el avance en la ejecución de las obras de cercamiento disuasorio y construcción del sendero alrededor del humedal, la adecuación de un espacio para la observación de la avifauna, la del ascenso y adecuación del mirador en la parte alta de la montaña, y las que permitan la observación de los petroglifos y conservación de los mismos, posteriormente se valorara el estado de conservación y mantenimiento de la infraestructura instalada, el número de visitantes será otro indicador a tener en cuenta de la visibilidad del atractivo ecoturístico, además un indicador importante será el número de personas o asociaciones que presten el servicio de guía, así como la cantidad y resultados de las reuniones con “los amigos de la laguna”.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



10 PLAN DE ACCION

El plan de acción se compone por 5 programas de gestión, los cuales están conformados por 7 proyectos, a través de los cuales se desarrollarán las actividades descritas en cada programa de gestión ambiental, el contenido se desglosa del siguiente modo:

- 1. Programa de educación ambiental e intervención comunitaria:**
 - proyecto de educación ambiental.
 - proyecto de amigos de la laguna
- 2. Programa de recuperación ambiental y protección ecosistémica:**
 - Proyecto de restauración del humedal.
 - proyecto de apoyo a la investigación.
- 3. Programa de ecoturismo:**
 - Proyecto de adecuación turística, el cual comprende actividades, como; señalización del sendero humedal laguna de salcedo, elaboración de escalones para ascenso al mirador de la laguna, elaboración del mirador de la laguna y la construcción de una placa huella para ingreso al humedal.
- 4. Programa de asesoría agropecuaria:**
 - proyecto de apoyo agropecuario.
- 5. Programa de seguimiento y monitoreo:**
 - Proyecto de seguimiento, hace referencia a la verificación del desarrollo de los programas de gestión ambiental y la ejecución de sus respectivos proyectos, adicionalmente incluye la generación de un puesto de trabajo para una persona encargada del mantenimiento de las cercas, el sendero, la flora reforestada, la señalización y las acciones que se evidencien como necesarias en las salidas de campo.

10.1 PROGRAMAS Y PROYECTOS

Se presenta la estructura de acciones, metas y objetivos a desarrollar en el marco del Plan de manejo.

10.1.1 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL E INTERVENCIÓN COMUNITARIA

El programa se divide en dos enfoque principales, el primero: el proyecto de educación ambiental encabeza el PMA debido a su vital importancia para el desarrollo de la adecuada gestión ambiental a través de la generación de conciencia respecto a la conservación del ecosistema estratégico del Humedal Laguna de Salcedo, está constituido por actividades relacionadas con charlas de educación ambiental, en las reuniones o sesiones que se definan por medio de un cronograma de actividades, inicialmente la meta es educar al total de la población de la vereda Salcedo o el número de personas del municipio equivalente a esa población (217 personas), anualmente se modificara esta meta con el propósito de lograr una mayor cobertura de educación ambiental entorno al Humedal en el municipio de Apulo. Este es un programa que se debe iniciar en el corto plazo, ejecutando las actividades en el periodo de un año, con un seguimiento semestral y tomando las medidas necesarias para su desarrollo año tras año, de acuerdo a los resultados que se obtengan en su aplicación, de este modo, resaltando los aspectos positivos en su ejecución y fortaleciendo las posibles falencias que se lleguen a presentar.

Este proyecto se encuentra relacionado con la estrategia #3 de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, **concientización y sensibilización**, con su línea programática de **concientización y sensibilización sobre los Humedales**. Para la consecución del tercer objetivo específico de la política:

“Objetivo Específico 3: Promover y fortalecer procesos de concientización, y sensibilización en el ámbito nacional, regional y local, respecto a la conservación y uso racional de humedales” (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, POLÍTICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA, 2001, PAG 39).

Así mismo se articulará con el **programa estratégico de desarrollo socioeconómico** y con el proyecto contenido en el mismo, denominado **programa de educación ambiental**, del POMCA del río Bogotá.

Se define el corto plazo como un lapso de 1 a 3 años, el mediano plazo de 4 a 7 años y el largo plazo, como un lapso de ejecución superior a los 8 años.

El segundo enfoque abarca: El proyecto de amigos de la laguna está relacionado con los objetivos de: Brindar educación ambiental formal e informal a los visitantes y ciudadanos locales sobre la riqueza ecológica, cultural e histórica del área, y aprovechar el potencial

ecoturístico del humedal, enfocado hacia el desarrollo sostenible rural”, además de contribuir a la recuperación y conservación del ecosistema, ya que se conforma un grupo denominado “amigos de la laguna” quienes recibirán prendas identificativas, serán capacitados para ser guías interpretativos del sendero del humedal, además de guardianes del ecosistema, inicialmente será un grupo conformado por 10 personas con la voluntad de participar en el proyecto y con la evaluación anual del programa se identificara si es posible incorporar más personas a esta labor.

Este proyecto se encuentra relacionado con la estrategia #1 de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, **manejo y uso Racional**, con su línea programática de **ordenamiento ambiental territorial para humedales**, enfocándose en la meta #4 de esta línea programática.

“Meta 4: Promover la participación activa e informada de las comunidades locales en la planificación, toma de decisiones, la conservación y uso racional de los humedales” (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, POLÍTICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA, 2001, PAG 31).

10.1.1.1 Proyecto de Educación ambiental

El proyecto de educación ambiental se deriva del programa de educación ambiental e intervención comunitaria, el cual se desarrollará de manera continua a partir de la aprobación y puesta en marcha del PMA del humedal laguna de Salcedo, está constituido por actividades pedagógicas en todas las escuelas del municipio, así como en la sede principal de la institución educativa departamental integrada Antonio Nariño, esta pedagogía ambiental tendrá como punto de referencia la riqueza natural del municipio de Apulo, enfatizando en la importancia del ecosistema estratégico Humedal Laguna de salcedo, este trabajo será realizado por el profesional del área ambiental a quien se le designe la ejecución del PMA del Humedal, ya que se debe comprender que el pilar fundamental para la conservación del medio ambiente, es la educación ambiental, en ese orden de ideas este proyecto requerirá dedicación especial de tiempo, ya que mensualmente se realizaran 2 actividades, cada una en una escuela diferente, hasta completar todas las sedes y por ultimo realizar la actividad pedagógica en la sede principal, año tras año se seguirá realizando, evaluando las fortalezas y debilidades, para establecer sistemas de mejora continua en la educación, incorporando nuevos conceptos ambientales en las mentes de los niños y jóvenes del municipio, para así fomentar el sentido de pertenencia, que se ha perdido a través del tiempo. Ya que está contemplado

en el primer programa de gestión ambiental y es transversal a todos los programas y proyectos, se establece con la prioridad de ser ejecutado a corto plazo, para iniciar con la mayor prontitud posible el proceso de concientización ambiental municipal de niños y jóvenes en el municipio de Apulo. La proyección del costo total anual, de este proyecto es de \$ 73.00.000, lo cual corresponde a los honorarios para 12 meses de trabajo del profesional del área ambiental designado para la ejecución del PMA, así como los honorarios para la profesional del área social (\$ 72.000.000) para brindar un refrigerio a los niños y jóvenes que reciban las charlas (\$ 700.000), ya que es difícil aprender con sed o hambre, así el espacio de educación ambiental, será un compartir agradable para los participantes y no solo una actividad de cátedra ambiental, y por último para gastos de papelería (\$ 300.000).

10.1.1.2 Proyecto de amigos de la laguna

El proyecto de amigos de la laguna hace parte del programa de educación ambiental e intervención comunitaria y tiene el propósito de dotar a la comunidad con los conocimientos y capacidades para preservar el ecosistema del humedal y realizar recorridos guiados con los turistas que visitan el humedal, ofreciendo un servicio de interpretación del paisaje, información de flora y fauna, y breve descripción de los petroglifos con la cosmovisión que contienen, se programan capacitaciones en el primer año de ejecución del PMA, con un grupo de 10 personas voluntarios de la comunidad de la vereda Salcedo, se iniciara el proyecto, la capacitación estará a cargo del profesional del área ambiental designado, un profesional del área turística y un trabajador social, de la planta disponible de la administración municipal, las capacitaciones se deben desarrollar en el corto plazo para que la comunidad sea dotada en los conocimientos y capacidades necesarios en lo respectivo al turismo de naturaleza sostenible, el costo total es de \$ 1.080.000, que se divide en la entrega de prendas identificativas como lo son gorras y buzos que corresponden a \$ 550.000 y el valor restante se asigna para brindar refrigerios en las actividades de capacitaciones.

10.1.2 PROGRAMA DE RECUPERACION AMBIENTAL Y PROTECCIÓN ECOSISTÉMICA

El programa abarca dos enfoques principales el primero: El proyecto de restauración del humedal, se formula de acuerdo a la necesidad de restaurar las condiciones ambientales

ideales para el desarrollo de la flora y fauna en el ecosistema del humedal, para hacer el aprovechamiento sostenible de este, a través del ecoturismo. Por ende, se estipulan las acciones necesarias para el cumplimiento de este objetivo, el propósito fundamental de este programa es lograr el respeto por la ronda de protección de 30 metros a la redonda del cuerpo de agua, a partir de la consecución de esta meta, se adelantarán, progresivamente las acciones incluidas dentro del **proyecto de restauración del humedal**, el cual contiene actividades, como: socialización, cercamiento disuasorio del humedal y de los petroglifos, la realineación del sendero, la reforestación con flora nativa y análisis de parámetros del agua.

Este proyecto se encuentra relacionado con la estrategia #2 de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, **conservación y recuperación**, con sus líneas programáticas de **conservación de humedales** y de **rehabilitación y restauración de humedales degradados**. Para a la consecución del segundo objetivo específico de la política:

“Objetivo Específico 2: Fomentar la conservación, uso racional, y restauración de los humedales del país, de acuerdo a sus características ecológicas y socioeconómicas” (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, POLÍTICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA, 2001, PAG 36).

Así mismo se debe articular con el programa estratégico de conservación y protección de cuerpos de agua y con el proyecto contenido en el mismo, de saneamiento ambiental y manejo hídrico de humedales, del POMCA del río Bogotá.

También estará articulado con el programa estratégico de conservación, restauración y uso sostenible de ecosistemas estratégicos, y con los proyectos contenido en el mismo, de restauración de ecosistemas, zonas de conservación de fauna, reglamentación de áreas importantes para aves (AICAS) y conservación de ecosistemas, del POMCA del río Bogotá.

El segundo enfoque incluye: El proyecto de apoyo a la investigación se desarrolla en el marco del objetivo de: **“Promover la investigación científica y el adecuado manejo de los recursos culturales y naturales”**, ya que desde el punto de vista propio, el único camino para conservación de la riqueza natural es el conocimiento de la misma, por ende en el programa se contemplan de visitas para verificar la compatibilidad de las actividades que se desarrollen en el humedal, de acuerdo a los usos establecidos en la zonificación ambiental, así como asesorar a las personas que se evidencien desarrollando prácticas

inapropiadas, instruyéndolos en el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, el otro componente del programa corresponde al proyecto de financiación para los estudios investigativos universitarios que lleven a cabo en el humedal y sean aplicables en la gestión de la mejora continua de la salud del ecosistema.

Este programa se encuentra relacionado con la estrategia #2 de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, **conservación y recuperación**, con sus líneas programáticas de **conservación de humedales** y de **rehabilitación y restauración de humedales degradados**.

Así mismo estará articulado con el programa estratégico de conservación, restauración y uso sostenible de ecosistemas estratégicos, y con el proyecto contenido en el mismo, de investigación biótica en las zonas de reserva natural protectora, del POMCA del río Bogotá.

10.1.2.1 Proyecto de restauración del humedal

Este proyecto se desarrolla en el programa de recuperación ambiental y consiste en una serie de acciones descritas, a continuación:

- Socialización y articulación

Se realizará una reunión con los propietarios de los predios colindantes con el humedal, indicándoles hasta donde deben realizar sus actividades agrícolas, por donde se realizarán los cercamientos y cuál será el nuevo sendero alrededor del humedal.

- Estudio de títulos para la adquisición de predios para protección y para acceso turístico.

Se realizarán estudios con enfoque de adquisición predial, para áreas protegidas y áreas de acceso, el resultado debe arrojar cuáles serán los predios destinados a conservación y cuáles serán destinados para adecuaciones turísticas (incluyendo parqueadero), justificando dentro del mismo estudio, por qué se determina cada área para su uso, se contempla un costo aproximado de \$ 25.000.000 para la realización de este estudio.

- Cercamiento de la periferia del humedal.

Esta actividad consiste en instalar una cerca que evite el acceso de ganado y visitantes a la ronda de protección y cuerpo de agua del humedal, sin afectar la fauna nativa que transita en el área, la cerca será de madera plástica para evitar la deforestación y además asegurar

una mayor durabilidad a través de tiempo, tendrá un perímetro de 720 metros que corresponde al área del humedal con su respectiva ronda de protección, este proyecto se llevara a cabo a partir de la aprobación del PMA, la designación de los fondos correspondientes, así como con la concertación con los propietarios de los predios involucrados, el cercamiento será realizado por el contratista designado por parte de la alcaldía municipal y supervisado por el profesional del área ambiental designado para la ejecución del PMA, se contempla que el cercamiento se realice en un lapso de 6 meses, dependiendo de la mano de obra que se vincule al proyecto, la prioridad del proyecto es de ser realizado a corto plazo para que se articule con el proyecto de reforestación y así tener un avance representativo en la recuperación de las condiciones ideales del humedal, la proyección de costo total anual es de \$ 72.000.000, teniendo en cuenta que este costo refleja materiales y mano de obra, es susceptible a las variaciones en los precios y este costo únicamente se asumirá en el primer año de la ejecución del proyecto, los costos del mantenimiento posterior se verán reflejados en el proyecto de mantenimiento. Existen 3 opciones para la ejecución de este proyecto, que consisten en primeramente cercar todo el humedal con postes y tablas de madera plástica, lo cual da un aspecto agradable turísticamente, como segunda opción sería el uso de los postes de madera plástica y alambre de púas, lo cual da un aspecto asociado a la exclusión del área, para las personas que deseen conocer el humedal y la última opción consiste en realizar todo el cercamiento con cerca viva.

El costo de la primera alternativa se desglosa del siguiente modo:

*Se define que son 400 postes, ya que se instalaran cada 1.8 metros, enterrados a 60cm de profundidad y la distancia total es de 720 metros.

*Se define que son 720 tablas, ya que cada tabla mide 2 metros y se instalaran 2 líneas de tablas en los postes, con un empalme de 9 cm a cada lado.

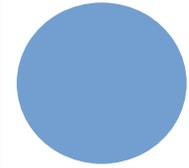
*Se define que se necesitaran 1600 tornillos con tuercas y arandelas, ya que se requieren 4 tornillos en cada poste y son 400 postes.

*El transporte es desde Bogotá hasta el municipio de Apulo y únicamente se incluirá en este proyecto, ya que cuando sea el caso, se realizará un solo flete con todos los materiales necesarios para la totalidad de proyectos.

Tabla 60 Cotización general con eco maderas plásticas 2023



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Item	Descripción del producto	Cod	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	IVA Unitario	Valor Total Unitario	Valor Total
1	Poste Cuadrado 9cm x 9 cm 2.10 mts C.P	PST225	unidad	460	\$ 45.000	\$ 8.550	\$ 53.550	\$ 24.633.000
2	Tabla 12cm x 3cm x 2mts.	TP710	unidad	90	\$ 28.000	\$ 5.320	\$ 33.320	\$ 2.998.800
3	Tabla 12cm x 3cm x 2mts.	TP710	unidad	822	\$ 28.000	\$ 5.320	\$ 33.320	\$ 27.389.040
4	Poste Cuadrado 9cm x 9 cm 3 mts C.P	PST232	unidad	8	\$ 72.000	\$ 13.680	\$ 85.680	\$ 685.440
5	Tabla 20cm x 3.5cm 2 mts	TP706	unidad	65	\$ 70.000	\$ 13.300	\$ 83.300	\$ 5.414.500
								\$ 61.120.780

Fuente: ECO maderas plásticas 2023

Tabla 61 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY

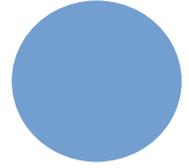
DESCRIPCION	VALOR UNITARIO + IVA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Poste 9cm x 9cm x 2.1 m	\$ 53.550,00	400	\$ 21.420.000,00
Tabla 10cm x 2cm x 2 m	\$ 30.940,00	720	\$ 22.276.800,00
Tornillo de 15 cm con tuerca y arandela	\$ 2.700,00	1600	\$ 4.320.000,00
Transporte	\$ 2.000.000	1	\$ 2.000.000
TOTAL			\$ 50.016.800,00

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 150 Ejemplo de cerca propuesta en la primera alternativa



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: ECO maderas plásticas 2022

Para la segunda alternativa, se sustituyen las tablas de madera plástica por alambre de púas y los tornillos son sustituidos por grapas, lo cual genera una considerable reducción de costos, pero así mismo dan un aspecto visual totalmente diferente.

Tabla 62 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO + IVA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Poste 9cm x 9cm x 2.1 m	\$ 53.550,00	400	\$ 21.420.000,00
Alambre de puas(rollo)	\$ 195.000,00	12	\$ 2.340.000,00
Grapas (caja)	\$ 7.000,00	10	\$ 70.000,00
TOTAL			\$ 23.830.000,00

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 151 Ejemplo de cerca propuesta en la segunda alternativa



Fuente: ECO maderas plásticas 2022

El valor restante entre las cotizaciones y valor total proyectado corresponde al monto disponible para el pago de mano de obra, al contratista que sea designado para ejecutar el cercamiento.

La tercera alternativa consiste en realizar todo el cercamiento con cerca viva, utilizando plantas de swinglea, esta alternativa sería la de menor costo inicialmente ya que las plantas se conseguirían a través de la Umata, en caso de no ser posible esta colaboración, se proyecta un costo aproximado de \$ 5.000.000 en material vegetal, sería necesario pagar al contratista que se encargue de sembrarlas en el momento, sin embargo será necesario un seguimiento y mantenimiento de la cerca constante cada mes, para verificar el adecuado crecimiento de las plantas y así mismo, realizar la correspondiente poda, cuando sea necesario. Se proyecta un costo total aproximado de \$ 12.200.000 inicialmente, entre mano de obra y material vegetal, y un costo adicional para mantenimiento de la cerca viva (este costo se globalizará en el proyecto de mantenimiento, donde se asignará una persona para el mantenimiento mensual del humedal).

Ilustración 152 Ejemplo de cerca viva con swinglea



Fuente: Elaboración propia 2023

- Retirar los cultivos transitorios en la ronda de protección del humedal

Se retirarán todos los cultivos transitorios que se encuentra a menos de 30 metros de la orilla del espejo de agua del humedal, concertando con los propietarios de los predios colindantes con el humedal, para que realicen el respectivo aprovechamiento de la última cosecha disponible y a partir de ahí, cesen sus actividades agrícolas en esta franja de protección, los cultivos permanentes arbóreos frutales, se dejen allí como alimento para la fauna.

- Reforestación de la franja de protección

Se reforestara con fauna nativa los sitios que así lo requieran a través de la priorización realizada por medio de la observación en las salidas de campo, creando una cobertura seminatural, 30 metros a la redonda del cuerpo de agua del humedal, esta actividad se adelantara posteriormente a la concertación con los propietarios de los predios que tiene cultivos en la ronda de protección, para el caso de los cultivos transitorios, se les permitirá cosechar lo que tienen sembrado, con la condición de no seguir desarrollando las actividades agrícolas en la ronda de protección, para el caso de árboles frutales, se contempla dejarlos ahí, ya que a pesar de ser especies de flora introducidas al ecosistema, brindan alimento para la fauna, una vez establecidos los acuerdos, se gestionaran los árboles de flora nativa, a través de Área de Desarrollo Ambiental y Agropecuario (ADAA) del municipio, se proyecta un costo de \$ 1.000.000 en material vegetal, esta reforestación será coordinada por el profesional de área ambiental asignado para la ejecución del PMA, en conjunto con el ADAA, como tal el trabajo manual se realizara por medio de campañas invitando a la población a conocer el humedal y participar en el proceso de recuperación ambiental, adicionalmente se brindara la oportunidad de que los jóvenes del municipio realicen su servicio social, en reforestación y seguimiento al crecimiento de las especies de árboles plantados, se pretende que esta actividad se realice en el lapso de 1 año, asegurando que los árboles plantados lleguen a un estado óptimo, en el cual puedan crecer naturalmente, la prioridad de este proyecto es alta, por ende se determina que debe ser ejecutado en el corto plazo, para iniciar la recuperación progresiva del ecosistema con la mayor prontitud posible, la proyección del costo total anual de este proyecto es de \$ 3.000.000 que se atribuyen a costos de transporte y refrigerios para quienes realicen las actividades de reforestación o en su defecto, para el pago de jornales a las personas que se les asigne esta labor y el seguimiento a los árboles plantados se

estipulara en el proyecto de mantenimiento, con una persona a cargo del mantenimiento del humedal.

- Cercamiento de la periferia de los petroglifos

Esta actividad se desarrolla en el proyecto de restauración del humedal y consiste en instalar una cerca que evite el acceso y deterioro de los petroglifos ubicados en las rocas, por parte de los visitantes, se realizara con los mismos materiales utilizados para el cercamiento del humedal y bajo las mismas condiciones para su ejecución, al ser un perímetro menor, dividido en dos áreas que corresponden a las dos rocas con petroglifos o arte rupestre, se estima un tiempo de ejecución de 1 mes, el trabajo será realizado por el mismo contratista designado para el cercamiento del humedal y así mismo será supervisado por el profesional del área ambiental designado para la ejecución de PMA, la prioridad de ejecución es a corto plazo para lograr la pronta protección y conservación del patrimonio histórico y cultural del municipio, encontrado en esta área, la proyección del costo anual o costo de ejecución, ya que se realizara una sola vez, es de \$ 10.200.000, que corresponde a los materiales y mano de obra, también cuenta con las dos opciones de cercamiento.

El costo de la primera alternativa se desglosa del siguiente modo:

*Se define que son 57 postes, ya que se instalaran cada 1.8 metros, enterrados a 60cm de profundidad y la distancia total es de 102 metros.

*Se define que son 102 tablas, ya que cada tabla mide 2 metros y se instalaran 2 líneas de tablas en los postes, con un empalme de 9 cm a cada lado.

*Se define que se necesitaran 228 tornillos con tuercas y arandelas, ya que se requieren 4 tornillos en cada poste y son 57 postes.

Tabla 63 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO + IVA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Poste 9cm x 9cm x 2.1 m	\$ 53.550,00	57	\$ 3.052.350,00
Tabla 10cm x 2cm x 2 m	\$ 30.940,00	102	\$ 3.155.880,00
Tornillo de 15 cm con tuerca y arandela	\$ 2.700,00	228	\$ 615.600,00
TOTAL			\$ 6.823.830,00

Fuente: Elaboración propia 2022

Para la segunda alternativa, se sustituyen las tablas de madera plástica por alambre de púas y los tornillos son sustituidos por grapas, lo cual genera una considerable reducción de costos, pero así mismo dan un aspecto visual totalmente diferente.

Tabla 64 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredepósito MARY

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO + IVA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Poste 9cm x 9cm x 2.1 m	\$ 53.550,00	57	\$ 3.052.350,00
Alambre de puas(rollo)	\$ 195.000,00	2	\$ 390.000,00
Grapas (caja)	\$ 7.000,00	2	\$ 14.000,00
TOTAL			\$ 3.456.350,00

Fuente: Elaboración propia 2022

El valor restante entre las cotizaciones y valor total proyectado corresponde al monto disponible para el pago de mano de obra, al contratista que sea designado para ejecutar el cercamiento.

Ilustración 153 Visitantes pisando los petroglifos, patrimonio histórico y cultural



Fuente: Viajando con Juanita 2022

Las conductas anteriormente expuestas en la fotografía son las que se pretenden evitar con el proyecto de cercamiento, ya que, con la fricción y el paso constante de personas sobre los petroglifos, deterioran el arte rupestre progresivamente a través del tiempo, hasta llegar al punto de desaparecer, este proyecto se complementara a largo plazo, con la creación de un mirador para la observación de los petroglifos sin deteriorarlos.

- Diseño del sendero

Realización del diseño técnico del nuevo sendero, por parte de un profesional en la disciplina de ingeniería o arquitectura, con el propósito de recorrer el humedal y los petroglifos, teniendo en cuenta la franja de protección y el cercamiento realizado, con un costo aproximado de \$ 4.000.000.

- Realineamiento del sendero

Consiste en definir un sendero diferente al ya establecido, debido a que se evidencio que se encuentra demasiado cerca del cuerpo de agua y genera compactación de las áreas de transición entre el medio acuático y terrestre, este nuevo sendero se debe realizar en el corto plazo, simultáneamente con el cercamiento del humedal, definiendo la nueva ruta para el tránsito de los propietarios de los predios colindantes con el humedal y de los visitantes, se proyecta que esta actividad se puede realizar en 1 mes, con un valor aproximado de \$ 7.200.000 en total, el trabajo será realizado por habitantes de la vereda y supervisado por el profesional del área ambiental designado para la ejecución del PMA

- Miras topográficas para verificar niveles de agua, análisis de agua y de sedimentos.

Se instalara una mira topográfica para el seguimiento al nivel del agua en el humedal, con un costo aproximado de \$ 2.500.000, también se realizara seguimiento semestral de la calidad del agua, para realizar un análisis comparativo de las condiciones físicas, químicas y biológicas, en relación a los anteriores análisis del agua obtenidos, se realizarán dos análisis en el año, por parte de un laboratorio certificado designado por la administración municipal, la prioridad de ejecución de este proyecto es para el corto plazo, ya que es una buena manera de evaluar el impacto positivo de las acciones tomadas en busca del bienestar del ecosistema, el costo total será de \$ 4.000.000 incluyendo la toma de muestras dos veces en el año, el análisis e interpretación de los resultados, adicionalmente se realizaran análisis de sedimentos, con un valor aproximado de \$ 2.500.000, para en el futuro evaluar la posibilidad de un dragado.

10.1.2.2 Proyecto de apoyo a la investigación

El proyecto de apoyo a la investigación hace parte del programa de recuperación ambiental y protección ecosistémica, tiene el propósito de incentivar la investigación científica desde diferentes ámbitos profesionales por medio de apoyos económicos para el desarrollo de trabajos de grado o tesis, que al ser aplicadas brinden un impacto positivo al ecosistema estratégico del humedal, el proyecto se debe ejecutar desde el corto plazo para iniciar lo más pronto posible con la mayor cantidad de investigaciones y proyectos aplicados en el humedal, que reflejen mejoras en la salud del ecosistema, el costo inicialmente proyectado es de \$ 2.040.000, este fondo monetario puede aumentar de acuerdo a la cantidad de proyectos que se postulan al banco de proyectos designado para la investigación en el humedal, mientras se gestionan más fondos, se deberá dividir el dinero disponible entre los proyectos que sean seleccionados como pertinentes por parte del ADAA.

10.1.3 PROGRAMA DE ECOTURISMO

El programa de ecoturismo se enfoca en el cumplimiento del objetivo “**Aprovechar el potencial ecoturístico del humedal, enfocado hacia el desarrollo sostenible rural**” para el cumplimiento de este objetivo, se plasman las metas a cumplir a través de acciones específicas, desde la recuperación ambiental, hasta el aprovechamiento sostenible del ecosistema estratégico del humedal, se contemplan actividades dentro del **proyecto de adecuación turística**, como: la señalización para brindar información ecológica, restrictiva y cultural del sendero, además de la adecuación del mismo y la conformación de infraestructura para el disfrute cómodo, del paisaje natural y del patrimonio cultural e histórico.

Ilustración 154 Deterioro de la señalización ubicada al interior del sendero del humedal



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

Este programa se encuentra relacionado con la estrategia #2 de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, **conservación y recuperación**, con su línea programática de **conservación de humedales**.

Así mismo se articulará con el programa estratégico de desarrollo socioeconómico y con los proyectos contenidos en el mismo, de planes de turismo receptivo, agroturismo y ecoturismo, y con parques ecológicos, del POMCA del río Bogotá.

También estará articulado con el programa estratégico de conservación, restauración y uso sostenible de ecosistemas estratégicos, y con el proyecto contenido en el mismo, de fomento al ecoturismo, del POMCA del río Bogotá.

10.1.3.1 *Proyecto Adecuación turística*

Este proyecto se desarrolla en el programa de ecoturismo y consiste en una serie de acciones descritas, a continuación:

- Socialización y articulación

Se realizará una reunión con los propietarios de los predios colindantes con el humedal y la JAC de la vereda Salcedo, para socializar la información y ubicación de los avisos informativos del humedal, la ubicación de los escalones y el mirador del humedal y la construcción de la placa huella para el ingreso.

- Señalización del sendero humedal laguna de salcedo

Es la segunda actividad del proyecto y está encaminado al objetivo de “provechar el potencial ecoturístico del humedal, enfocado hacia el desarrollo sostenible rural”, esta actividad es fundamental debido que existe muy poca señalización en el sendero y la existente, presenta un avanzado estado de deterioro, lo que dificulta el goce total por parte de los turistas, se propone en total 15 avisos distribuidos desde la carretera de ingreso al humedal, en puntos estratégicos del sendero, en el mirador y en los petroglifos, como tal no tomaría mucho tiempo realizar este proyecto, con la puesta en marcha del PMA y la aprobación de los recursos requeridos, se podría ejecutar en un lapso de dos meses, se definiría un contratista para la elaboración de los avisos y el profesional del área ambiental designado para la ejecución del PMA, supervisara el trabajo realizado, así como definirá los puntos estratégicos para la ubicación de los mismos, con el apoyo del personal de mantenimiento se realizara la instalación en los puntos definidos y en las salidas de campo, se verificara el estado y coordinara mantenimiento, la prioridad ejecución es en el corto plazo para brindar mayor información a los visitantes y aumentar la percepción positiva de la experiencia al visitar el humedal, el costo total aproximado es de \$ 7.900.000.

- 5 Avisos en lamina de medida 114x114 Cm con impresión digital y una estructura en tubo redondo de 2" Cal. 16, de altura 2 metros. (\$ 2.800.000)

- 10 Avisos en lamina de medida 65x65 Cm con impresión digital y una estructura en tubo redondo de 2" Cal. 16 de altura 1.5 metros. (\$ 5.100.000)

- *1 aviso de 1.20 m x 1.20 m con una estructura de 2 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicado sobre la vía principal pavimentada, brindando información general del humedal y la distancia a la que se encuentra.

- *1 aviso de 1.20 m x 1.20 m con una estructura de 2 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicado en la vía secundaria destapada, donde inicia el ingreso a los predios que colindan con el humedal, brindando información general del humedal y la distancia a la que se encuentra.

- *1 aviso de 65 cm x 65 cm con una estructura de 1.5 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicado en el cruce de caminos, para indicarle a los visitantes el camino correcto para el ingreso al humedal

*1 aviso de 1.20 m x 1.20 m con una estructura de 2 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicado en la entrada de la casa de los hermanos Sabogal Herrera, brindando información general del humedal y la distancia a la que se encuentra.

*1 aviso de 1.20 m x 1.20 m con una estructura de 2 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicado en el inicio del sendero con información ecológica.

*1 aviso de 65 cm x 65 cm con una estructura de 1.5 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicado en el inicio del sendero con información restrictiva.

*1 aviso de 1.20 m x 1.20 m con una estructura de 2 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicado al lado de la roca más grande que tiene petroglifos, con una impresión a full color HD, del arte rupestre que se encuentra tallado en la roca.

*2 avisos de 65 cm x 65 cm con una estructura de 1.5 m, enterrado a 50 cm de profundidad, en la zona de los petroglifos, con información cultural, histórica y describiendo la cosmovisión de los indígenas panches que habitaron la zona.

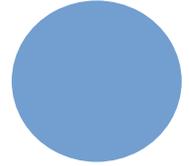
*2 avisos de 65 cm x 65 cm con una estructura de 1.5 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicados en el inicio de los escalones para el ascenso a la parte alta de la montaña, con una impresión a full color HD desde el mirador en la parte alta y otro con las recomendaciones para el ascenso.

*4 avisos de 65 cm x 65 cm con una estructura de 1.5 m, enterrado a 50 cm de profundidad, ubicados en puntos estratégicos dentro del sendero, con información ecológica del cuerpo, flora, fauna y la importancia de la conservación del ecosistema.

Tabla 65 Cotización expresión gráfica



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



NIT.: 11205263-1

Diseño - Pendones - Pancartas - Retablos - Tropezones - Avisos Luminosos
Papelería Comercial - Volantes - Facturas - Tarjetas - Plegables

Febrero 27 de 2023

Señor(es):
ALCALDIA DE APULO CUNDINAMARCA
APULO CUNDINAMARCA

COTIZACIÓN

- 5 Avisos en Lamina de medida 114x114 Cms con impresión digital y una estructura en tubo redondo de 2" Cal. 16 de altura 2 metros.

POR UN COSTO DE \$ 560.000 C/U
TOTAL COSTO AVISOS \$ 2.800.000

- 10 Avisos en Lamina de medida 65x65 Cms con impresión digital y una estructura en tubo redondo de 2" Cal. 16 de altura 1.5 metros.

POR UN COSTO DE \$ 510.000 C/U
TOTAL COSTO AVISOS \$ 5.100.000

TOTAL COTIZACIÓN \$ 7.800.000

NOTA: ESTE COSTO ES LIBRE DE DESCUENTOS Y RETENCIONES, LOS DESCUENTOS Y RETENCIONES DEBEN SER ASUMIDAS POR EL CONTRATANTE O SUMADO A LA FACTURA

- Escalones para ascenso al mirador de la laguna

Este proyecto se encuentra inmerso en el programa de ecoturismo, se contempla por separado del proyecto del mirador, para tener la oportunidad de analizar el comportamiento de los visitantes respecto a la ejecución de los dos proyectos, ya que el mirador quedaría en la parte alta de la montaña, ofrecerá una vista magnífica del paisaje, pero se requiere esfuerzo físico para el ascenso, por ende al verificar si los visitantes usan los escalones para subir a la parte alta de la montaña, se justificara el siguiente proyecto correspondiente a la construcción del mirador. El grado de inclinación representa cierto grado de dificultad para la ejecución del proyecto, por lo cual puede llegar a tardarse 3 meses desde el inicio de actividades, el proyecto será realizado por el contratista designado por parte de la alcaldía municipal y supervisado por el profesional del área ambiental designado para la ejecución de PMA, se contempla su ejecución en el mediano plazo, ya que es necesario el desarrollo previo de otros proyectos los cuales dependen de la concertación con los propietarios de los predios colindantes con el humedal, el costo total proyectado para la ejecución de esta obra es de \$ 6.000.000 que corresponden a:

* 170 escalones, cada escalón a 60cm

* 90 tablas de 2m x 10 cm que serán cortadas por la mitad para obtener el número de escalones requeridos

* 20 varillas que serán cortadas en trozos de 30 cm

Tabla 66 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO + IVA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Tabla 10cmx 2cm x 2m	\$ 30.940,00	90	\$ 2.784.600,00
Varilla 1/2"	\$ 40.000,00	20	\$ 800.000,00
TOTAL			\$ 3.584.600,00

Fuente: Elaboración propia 2022

El valor restante entre las cotizaciones y valor total proyectado corresponde al monto disponible para el pago de mano de obra, al contratista que sea designado para la construcción de los escalones.

- Elaboración del diseño del mirador

Se realizará con un ingeniero civil, el diseño del mirador de la laguna, con un costo aproximado de \$ 4.000.000

- Mirador de la laguna

Pretende brindar un espacio agradable para los visitantes en la parte alta de la montaña, donde puedan divisar el humedal y todo el paisaje montañoso que lo rodea, transmitiendo sensaciones de tranquilidad, paz y armonía en la naturaleza, este proyecto se desarrollara posteriormente al proyecto de los escalones de ascenso y habiendo verificado que los visitantes si realicen el recorrido hasta la parte alta de la montaña, se corrobora la necesidad de establecer el mirador para brindar una experiencia más cómoda y atractiva a los visitantes, el proyecto será desarrollado por el contratista designado por la administración municipal y supervisado por el profesional designado para la ejecución del PMA, y por planeación municipal, la ejecución del proyecto del mirador se desarrollara en el largo plazo, posterior a la ejecución de otros proyectos que tienen mayor prioridad, el costo total del proyecto es aproximadamente de \$ 10.480.000, que se ven representados así:

*8 postes de 9cm x 9cm x 3m para el soporte de la estructura, ubicándolos a 1.8m de distancia entre sí, la primera línea de 4 postes, estará enterrada a 0.5 m, la plataforma se instalará a 1.5 m y quedará 1 m de altura disponible para la instalación de la baranda, la segunda línea de postes se enterrará a 0.5 metros de profundidad, soportando la plataforma a 0.5 m y dejando 1 m de altura para las barandas, estas medidas son

proyección de acuerdo a la pendiente de la montaña, están sujetas a variaciones que se deban realizar al momento de la ejecución.

*20 tablas de 20cm x 3.5cm x 2m, atornilladas a los postes para el soporte de la plataforma del mirador.

*32 tornillos de 15cm, ya que se utilizan 4 en cada poste, para asegurar las tablas y son 8 postes.

*45 tablas de 20cm x 3.5cm x 2m, para conformar la plataforma del mirador, atornilladas a las tablas de soporte.

* 120 tornillos auto perforantes para asegurar la plataforma a la estructura, y asegurar los puntos en los que no se posible enroscar los tornillos con tuerca.

* 2 kg de alambre galvanizado para asegurar lo puntos en los que no sea posible el uso de los tornillos.

Tabla 67 Descripción de costos por materiales de acuerdo a cotización de ECO maderas plásticas y ferredeposito MARY

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO + IVA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Poste 9cm x 9cm x 3 m	\$ 85.680,00	8	\$ 685.440,00
Tabla 20cm x 3,5cm x 2 m	\$ 83.300,00	65	\$ 5.414.500,00
Tornillo de 15 cm con tuerca y arandela	\$ 2.700,00	32	\$ 86.400,00
Tornillo autoperforante	\$ 3.000,00	120	\$ 360.000,00
Alambre galvanizado (kg)	\$ 12.000	2	\$ 12.000
TOTAL			\$ 6.558.340,00

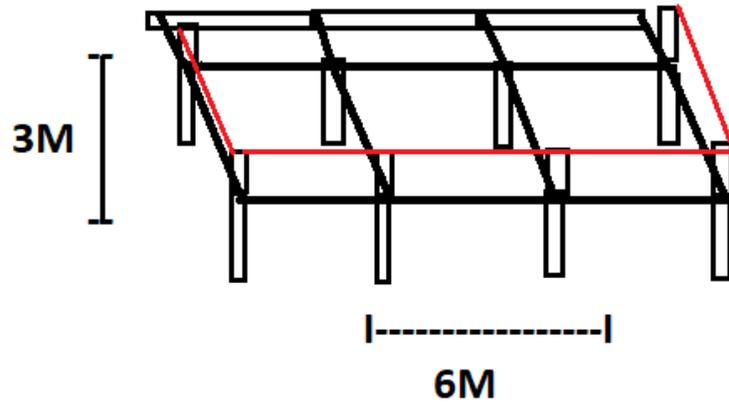
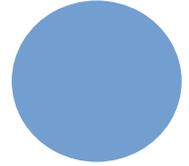
Fuente: Elaboración propia 2022

El valor restante entre las cotizaciones y valor total proyectado corresponde al monto disponible para el pago de mano de obra, al contratista que sea designado para la construcción del mirador.

Ilustración 155 Borrador del diseño de la estructura del mirador



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890.680.236-7



Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 156 Ejemplo del mirador propuesto



Fuente: Eco maderas plásticas 2022

- Placa huella para ingreso al humedal

Tiene el propósito de mejorar el acceso al humedal por parte de los visitantes, para incrementar el número de vistas y la frecuencia, también brindarle a los agricultores, que tienen la iniciativa de conservación del humedal a través de empezar a respetar la ronda de protección, la oportunidad de facilitar el ingreso de insumos y la salida de sus cosechas, se puede tardar aproximadamente 6 meses la ejecución de la obra, construyendo 100 metros de placa huella en la parte más crítica de ascenso, al ser una propiedad privada es necesario la gestión a través de diferentes entidades en búsqueda de apoyos materiales y económicos, para la ejecución del proyecto, el profesional del área ambiental designado, en conjunto con la JAC de la vereda Salcedo, los propietarios de los predios y la administración municipal deben tocar las puertas necesarias para poder convertir la placa huella en una realidad, que ofrecerá beneficios para la sociedad en general, se contempla la gestión y ejecución en el corto plazo, para que se articule con los proyectos de mayor relevancia y así poder generar un impacto positivo concreto, se deben gestionar los fondos ante entidades del orden departamental o nacional, se proyecta un costo aproximado de \$ 75.000.000 a todo costo, desglosándose del siguiente modo:

Ilustración 157 Cotización realizada con la asesoría del maestro en construcción William Morales

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO + IVA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Bulto de cemento (50 kg)	\$ 30.000,00	300	\$ 9.000.000,00
Tabla 15cm x 3 m	\$ 20.000,00	60	\$ 1.200.000,00
Varilla 1/2"	\$ 40.000,00	800	\$ 32.000.000,00
Arena (viajes volqueta)	\$ 500.000,00	6	\$ 3.000.000,00
Gravilla (viajes volqueta)	\$ 500.000,00	6	\$ 3.000.000,00
Piedra(viajes volqueta)	\$ 400.000,00	2	\$ 800.000,00
Recebo(viajes volqueta)	\$ 300.000,00	6	\$ 1.800.000,00
Alquiler maquinaria	\$ 4.000.000,00	1	\$ 4.000.000,00
Alambre (kg)	\$ 12.000	30	\$ 360.000
TOTAL			\$ 55.160.000,00

Fuente: Elaboración propia 2022

El valor restante entre las cotizaciones y valor total proyectado corresponde al monto disponible para el pago de mano de obra, al contratista que sea designado para la construcción de la placa huella.

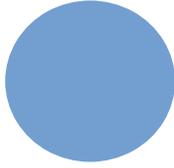
Estos costos deben duplicarse, ya que en las últimas salidas de campo se verifico la necesidad de que se realicen 200 metros de placa huella y no 100 metros como se creía en un inicio, por ende, el costo total sería de \$ 150.000.000, este monto será, preferiblemente administrado por la JAC de la vereda Salcedo, quienes ya tienen experiencia en la elaboración de placa huellas.

10.1.4 PROGRAMA DE ASESORIA AGROPECUARIA

El programa de asesoría agropecuaria se formula para el desarrollo de Buenas Prácticas Agropecuarias, teniendo en cuenta que como tal el humedal es un agroecosistema, constituido por la antigüedad en la tenencia de la tierra, se deben concertar puntos de equilibrio sobre los cuales, los propietarios de los predios que rodean al humedal puedan desarrollar sus actividades económicas sin deteriorar el humedal, para esto se propone principalmente seguimiento, asesorías e incentivos, a los propietarios de los predios para hacer más eficientes sus actividades y disminuir o de ser posible eliminar los impactos negativos generados al medio ambiente, por otro lado verificar la factibilidad de retirar las cercas convencionales y como sustituto utilizar cercas verdes, adicionalmente se reconoce la labor de estos agricultores en la preservación del ecosistema, a pesar de que realizan sus actividades en la ronda de protección del humedal, de no ser por ellos, probablemente el humedal estaría más deteriorado o no existiría, como compensación se brindaran insumos agrícolas ecológicos para mejorar su productividad y activar su economía, pretendiendo cambiar su perspectiva frente la intervención de la administración municipal, para que no perciban a los entes públicos únicamente como limitadores de sus actividades productivas, sino como entidades en las que se pueden apoyar por medio de asesorías y beneficios institucionales.

Este programa se encuentra relacionado con la estrategia #1 de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, **manejo y uso Racional**, con su línea programática de **sostenibilidad ambiental sectorial**. Para a la consecución del primer objetivo específico de la política:

Objetivo Específico 1: Integrar los humedales del país en los procesos de planificación de uso del espacio físico, la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, en atención a sus características propias, y promover la asignación de un valor real a estos ecosistemas y sus recursos asociados, en los procesos de planificación del desarrollo económico (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, POLÍTICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA, 2001, PAG 30).

	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	---	---	---

Así mismo se articulará con el programa estratégico de desarrollo agropecuario y con los proyectos contenidos en el mismo, de fomento de actividades de producción más limpia y establecimiento de cercas vivas, del POMCA del río Bogotá.

10.1.4.1 Proyecto apoyo agropecuario

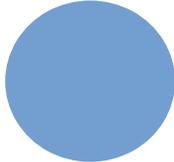
El proyecto de apoyo agropecuario hace parte del programa asesoría agropecuaria y tiene el propósito de compensar a los agricultores por el retiro de sus cultivos de la ronda de protección, ofreciéndoles asesoría por parte del profesional agropecuario de ADAA, acompañado del profesional del área ambiental y del área social, para buscar las alternativas que lleven a los agricultores a mejores prácticas agrícolas y el desarrollo de agricultura sostenible y eficiente, el proyecto se debe ejecutar en el corto plazo para conseguir la articulación de proyectos y programas, logrando el desarrollo eficiente del PMA, el costo es de \$ 21.600.000 que se contemplan en apoyos para los agricultores en materiales e insumos ecológicos y honorarios por 6 meses para un profesional del área agropecuaria, buscando mejorar el desarrollo de las actividades agropecuarias, aumentando la productividad y reduciendo los impactos ambientales negativos.

10.1.5 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El programa de seguimiento y monitoreo consiste en la verificación de la correcta ejecución de cada uno de los proyectos contenidos en los programas de gestión ambiental y su relación con el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos en el corto, mediano y largo plazo, con una periodicidad de verificación semestral, con la intención de hacer dos revisiones en el transcurso del año y así verificar minuciosamente el desarrollo del plan de manejo ambiental para el humedal laguna de Salcedo. Adicionalmente incluye la generación de un puesto de trabajo para una persona encargada del mantenimiento de las cercas, el sendero, la flora reforestada, la señalización y las acciones que se evidencien como necesarias en las salidas de campo.

10.1.5.1 Proyecto mantenimiento

Hace parte de programa de seguimiento y monitoreo, corresponde a la generación de un puesto de trabajo para que una persona se encargue de todas las actividades relacionadas con el mantenimiento del humedal, tales como: Limpieza y adecuaciones del sendero, cuidado y poda de cercas vivas, limpieza de avisos, limpieza y mantenimiento de escalones y mirador, y las actividades que se consideren necesarias de acuerdo a lo evidenciado en las salidas de campo,

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7		
---	---	---	---

el costo aproximado es de \$ 18.000.000 que corresponden a los honorarios de la persona encargada del mantenimiento, para 12 meses de trabajo.

Incluye adicionalmente la realización de salidas de campo, verificando y haciendo seguimiento las posibles captaciones irregulares de agua.

En los anexos se encuentran las correspondientes fichas de cada proyecto inmerso en los 5 programas propuestos.

10.2 PLAN DE TRABAJO ANUAL

Ilustración 158 Costo total anual de la ejecución del PMA Humedal Laguna de Salcedo

PROGRAMA	COSTOS
1. PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL E INTERVENCIÓN ACOMUNITARIA	\$ 74.080.000
2. PROGRAMA DE RECUPERACION AMBIENTAL Y PROTECCIÓN ECOSISTÉMICA	\$ 135.690.000
3. PROGRAMA DE ECOTURISMO	\$ 99.920.000
4. PROGRAMA DE ASESORIA AGROPECUARIA	\$ 21.600.000
5. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	\$ 18.020.000
TOTAL	\$ 349.890.000

Fuente: Elaboración propia 2022

Estos costos se proyectan suponiendo la ejecución de todos los programas y proyectos simultáneamente en el transcurso de un año, lo que lo convierta la anterior tabla, en una referencia de costos, ante una situación hipotética, una vez se ejecuten todas las obras propuestas, los costos se reducirán únicamente a los necesarios para el mantenimiento de la infraestructura instalada y los correspondientes a las actividades de ejecución continua a través del tiempo.

Ilustración 159 Plan de trabajo anual PMA humedal laguna de Salcedo

ACTIVIDAD / MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
AJUSTES DEL PMA DE ACUERDO A REVISIÓN DE LA CAR	X											
SOCIALIZACIÓN JAC Y PROPIETARIOS DE LOS PREDIOS COLINDANTES		X	X									
SOCIALIZACIÓN CONCEJO MUNICIPAL			X									
CONCERTAR CON LOS PROPIETARIOS, FIRMANDO UN ACTA			X	X								
BUSQUEDA DE FONDOS Y APOYOS				X								
PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS				X								
EJECUCIÓN DE PROYECTOS PRIORIZADOS					X	X	X	X	X	X	X	
SEGUIMIENTO DE PROYECTOS					X	X	X	X	X	X	X	
VERIFICACIÓN DE DESARROLLO DEL PMA					X	X	X	X	X	X	X	
PLANIFICACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA												X

Fuente: Elaboración propia 2022

11 SOCIALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL LAGUNA DE SALCEDO CON JAC DE LA VEREDA SALCEDO

Ilustración 160 Reunión con la JAC de la vereda Salcedo para la socialización del PMA Humedal Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 161 Reunión con la JAC de la vereda Salcedo para la socialización del PMA Humedal Laguna de Salcedo



Fuente: Elaboración propia 2022

Al terminar la socialización realizada el día 18 de diciembre del 2022 en el polideportivo de la vereda Salcedo con la presencia de la JAC, se acerca el señor Javier Vargas manifestando tener información de gran relevancia para el PMA del humedal, ya que según el video que posee, el 17 de junio de 1998 se realizó un acta reuniendo los propietarios de los predios colindantes con el humedal Laguna de Salcedo, logrando la firma del documento donde se acuerda el respeto por la ronda de protección del humedal donde “ voluntariamente acuerdan restituir los predios invadidos, que pertenecen al cuerpo de agua de la laguna de Salcedo, igualmente declaran que apoyan y participan en los procesos de conservación adelantados por la CAR y la alcaldía municipal, renunciando irrevocablemente a exigir pagos o compensaciones posteriormente”, dando 1 año de plazo para el retiro de los cultivos ubicados dentro de la ronda.

Ilustración 162 Video que evidencia la firma del acta para el retiro voluntario de cultivos en la ronda de protección del humedal, por parte de los propietarios de los predios colindantes.



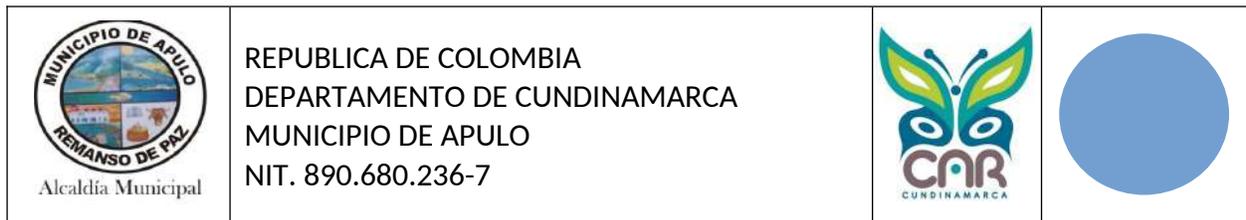
Fuente: Javier Vargas 1998

El video completo es anexado en el archivo comprimido, enviado a la CAR para la aprobación del PMA, se realizara la búsqueda de esta acta que reposa en el expediente 10144 del 17 de junio de 1998. Se espera poder hacer vigente esta acta, al día de hoy o tomarla como referencia para un nuevo acuerdo con los propietarios herederos, de los ya fallecidos titulares, que firmaron el acta.

12 CONCLUSIONES

El humedal laguna de Salcedo es un ecosistema frágil que tiene gran importancia desde todos los puntos de vista, a pesar de estar ubicado en medio de propiedades privadas, se pueden y debe adelantar gestión pública para la recuperación, conservación y aprovechamiento sustentable del ecosistema, se debe tener en cuenta la antigüedad en la tenencia de la tierra, así como valorar los esfuerzos de conservación por parte de los propietarios de los predios, el conflicto radica en que desarrollan sus actividades productivas en los 30 metros de ronda de protección del humedal, en ese orden de ideas, se proponen proyectos que compensen a los propietarios por el cese de sus actividades en la ronda de protección, desde el concepto propio, este es el camino para el concertación entre los propietarios de los predios y la administración pública, logrando que ambas partes cedan un poco en sus posturas, por el bien del humedal.

Lo ideal sería que el municipio pudiera adquirir los predios asociados al humedal, pero esto no es posible ya que los propietarios no tienen la voluntad de vender, por ende, lo que se propone este Plan de Manejo Ambiental es que desde una óptica de conciliación, se alcance desarrollo sostenible de las actividades desarrolladas en el agroecosistema y poder incorporar el turismo sostenible, proyectando el conocimiento del área, como la herramienta fundamental para la conservación del medio ambiente.

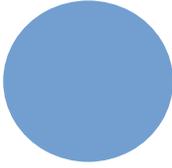


Cada programa ambiental, cumple un rol fundamental para la consecución de los objetivos definidos para el humedal, se percibe el futuro con optimismo respecto al estado del humedal, ya que es de gran importancia la conservación de la riqueza natural e incentivación de sentido de pertenencia a través del aspecto natural, histórico y cultural que representa el humedal laguna de Salcedo para todos los apuleños.

La educación ambiental será el pilar de todo el PMA y en base al conocimiento ambiental que obtenga la comunidad apuleña, se iniciará un proceso de transformación mental, en lo respectivo a la percepción del medio ambiente y su conservación para mantener y mejorar la calidad de vida en el municipio.

13 BIBLIOGRAFÍA

- (Idrobo, 2018: , (Idrobo, 2018),
 (Alcaldía de popayan, 2016: , (Alcaldía de popayan, 2016),
 (CRC. Cauca, 2010: , (CRC. Cauca, 2010),
 (Medina, 2005: , (Medina, 2005),
 (Castellanos, 2006: , (Castellanos, 2006),
 (Vejarano, 2003: , (Vejarano, 2003),
 Hernández, 2009: , (Hernández, 2009),
 (Ramsar, 2010: , (Ramsar, 2010),
 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2012: ,
 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2012),
 (Claros, 2010: , (Claros, 2010),
 (J. Calambas, 2015: , (J. Calambas, 2015),
 (B. Aranda, 2001: , (B. Aranda, 2001),
 Ministerio Medio Ambiente Bogota, 2010: , (Ministerio Medio Ambiente Bogota, 2010),
 Ramsar, 2015: , (Ramsar, 2015),
 (CAR, 2012: , (CAR, 2012),
 (Erika Josefina, 2011: , (Erika Josefina, 2011),
 (Roldán, 2022: , (Roldán, 2022),
 Alcaldía de Apulo, 2008: , (Alcaldía de Apulo, 2008),
 (Alcaldía de Apulo, 2008: , (Alcaldía de Apulo, 2008),
 (Ochoa, 2008: , (Ochoa, 2008),
 (Alcaldía de Apulo, 2000: , (Alcaldía de Apulo, 2000),
 (Ecoalma, 2019: , (Ecoalma, 2019),

	<p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT. 890.680.236-7</p>		
---	---	---	---

(Planeacion Ecologica Ltda., 2012: , (Planeacion Ecologica Ltda., 2012),
Planeacion Ecologica Ltda., 2012: , (Planeacion Ecologica Ltda., 2012),
(Alcaldia de Apulo, 2000: , (Alcaldia de Apulo, 2000),
Ecoalma, 2019: , (Ecoalma, 2019),
(CORNARE, 2011: , (CORNARE, 2011),
(Ochoa, 2008: , (Ochoa, 2008),
(CAR, 2011: , (CAR, 2011),
(RAMÍREZ, 2018: , (RAMÍREZ, 2018),
(MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001: , (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , 2001),
(MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006 : , (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006) ,
(Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), 2004: , (Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), 2004),
(Mora, 2021: , (Mora, 2021),
(Perez, 2017: , (Perez, 2017),
MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006 : , (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006) ,
(WWF Centroamérica, 1999: , (WWF Centroamérica, 1999),
(WWF Centroamérica, 1999: , (WWF Centroamérica, 1999),

14 ANEXOS

Ilustración 163 Formulario 1

Resolución No. 196 01 de febrero de 2006 HOJA No. 27

"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia"

ANEXO ID

FORMATOS DE CAMPO PARA LA FORMULACION DE PLANES DE MANEJO PARA HUMEDALES

Los formatos que se presentan a continuación fueron adaptados de la Ficha Informativa de Humedales de importancia Internacional de la Convención Ramsar y de los formatos de campo del Estudio Inventario y Tipificación de Humedales del Caquetá del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

FORMULARIO 1. FICHA INFORMATIVA DEL HUMEDAL

1. Fecha actualización FIR	2. Código humedal	3. Nombre humedal	Laguna de Salcedo		
4. Otros nombres	5. Latitud	6. Longitud	7. Altitud	780 m.s.n.m	
8. Municipio	9. Vereda	10. Cuenca	11. Si el humedal hace parte de un complejo, indique cual:		
Apulo	Salcedo	Río Bogota			
12. Área	13. Tipo humedal	Código	Descripción	14. Topónimo	
3.75 hc	Palustre		Permanente	Tp	
15. Descripción resumida del humedal:					
Se encuentra en inmediaciones del cerro Copó a 4,4 km del casco urbano, presenta un elevado grado de alteración en su ronda de protección debido a las actividades agrícolas					
16. Características físicas:					
Presenta suelos fértiles, terrenos planos y elevadas pendientes hacia el cerro, predomina el paisaje de montaña, procesos erosivos naturales					
17. Características ecológicas más relevantes:					
Predominancia de especies vegetales de acuerdo al uso histórico de las mismas, baja presencia y biodiversidad de fauna, resaltan los insectos					
18. Principales especies de flora:			19. Principales especies de fauna:		
Curacolí, Dinde, Guacimo, Algarrobo, Iguá, Matarraón y Guadua			Pato Pisingo, Guachuracas, Zarigueyas		
20. Valores sociales y culturales:					
Educación, Inspiración			21. Tenencia de la tierra/régimen de propiedad:		
22. Uso actual del suelo:			Propiedad Privada		
Agrícola			23. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten las características ecológicas del humedal, incluyendo los cambios en el uso del suelo:		
			Actividades agropecuarias		
24. Medidas de conservación propuestas y/o adoptadas:					
Plan de Manejo Ambiental en proceso de formulación					
25. Actividades de investigación en curso e infraestructura existente:					
26. Programas de educación ambiental en marcha:					
27. Actividades turísticas y recreativas:					
28. Autoridad(es)/institución(es) responsable de la gestión/manejo del humedal:					
Alcaldía municipal de Apulo - CAR					

Fuente: Elaboración Propia 2022

Ilustración 164 Formulario 2

Ilustración 165 Formulario 3

Resolución No. 196 01 de febrero de 2006 HOJA No. 29

"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia"

FORMULARIO 3. AGUAS

1. Fecha muestreo: 24 05 2021			2. Código humedal:			3. Nombre colector: Laboratorio CAR			4. Hora: 12:30					
5. Latitud estación: 4 32 9			6. Longitud estación: 74 36 34			7. Periodo hidrológico:			8. Tipo aguas: Superficial					
Variables físicas y químicas						Variables biológicas								
9. PH (Unidades)	10. Conductividad (µS.cm-1)	11. Transparencia (m)	12. Profundidad (m)	13. DBO (mg.l-1)	14. Sólidos totales (mg.l-1)	17. Muestreo cuantitativo fitoplancton			18. Muestreo cuantitativo perfiton			19. Muestreo clorofila		
						15. Coliformes totales (UFC.ml-1)	16. Coliformes fecales (UFC.ml-1)	Código muestra	Directo (8ml)	Volumen	Substrato			Código muestra
tronco	Tallo	Roca												
7,6	877		0,3	79	2276	488								
9,8	776		0,5	49,3	978	2,55								
8,3	127		0,2	68,2	1744	5,22								

Fuente: Elaboración Propia 2022

Ilustración 166 Formulario 4

Resolución No. 196 01 de febrero de 2006 HOJA No. 31

"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia"

FORMULARIO 5. SOCIOECONOMIA Y CULTURA

1. Fecha muestreo: 04 / 12 / 2022		2. Código humedal:		3. Nombre colector: Esteban Barro	
4. Tipo asentamiento: Barrio:		Vereda: Salcedo		Comunidad indígena:	
PRESION HUMANA					
5. Nombre asentamiento:			6. Nombre de otros poblados que influyen sobre el humedal:		
7. Número de familias: 2	8. Número de personas: 6	9. Número de viviendas: 1	10. Número de predios: 6		
PRESIÓN ECONOMICA					
11. Califique las 5 principales actividades económicas dentro del humedal:				12. Tenencia de la tierra donde se localiza el humedal:	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>	Extractivismo autoconsumo	Pesca	Parque Nacional Natural	Resguardo Indígena
Ganadería		Extractivismo comercial	Caza	Firca	Reserva Forestal
Piscicultura		Transporte	Riego	Baldío (colonato)	Predio titulado
Forestal		Industrial	Otra:	Otro	
PRESIONES Y ALTERACIONES					
Presiones directas		Presiones indirectas		Estado actual	
Riego		Tala de árboles	<input checked="" type="checkbox"/>	Seco	
Desecación		Quemas		Re lleno escombros	
Canalización		Fumigaciones de cultivos ilícitos	<input checked="" type="checkbox"/>	Re lleno sanitario	
Vertedero basuras		Construcción de vías		Espejo de agua parcialmente cubierto por plantas herbáceas acuáticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Vertedero aguas residuales		Represas		En proceso de secamiento	
				Depósito aguas residuales	
				Otro	

Fuente: Elaboración Propia 2022