



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL

Caracterización Diagnóstica

Bogotá, D.C.

TABLA DE CONTENIDO

I.	PRESENTACIÓN	14
II.	INTRODUCCIÓN.....	16
III.	PREÁMBULO	17
IV.	METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PMA	22
V.	DESCRIPCIÓN FÍSICO-BIÓTICA.....	25
1.	ASPECTOS GENERALES.....	25
1.1.	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	25
1.2.	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	25
1.3.	CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN	30
2.	ASPECTOS CLIMÁTICOS, GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS	40
2.1.	CLIMA	40
2.2.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	60
2.3.	CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE PROPUESTAS	75
3.	ASPECTOS FISIAGRÁFICOS Y EDAFOLÓGICOS	76
3.1.	INTRODUCCIÓN	76
3.2.	GENERALIDADES DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL EN TÉRMINOS DE PAISAJE	77
3.3.	MUESTREO DE SUELOS Y COMPROBACIONES DE CAMPO.....	87
4.	ASPECTOS HIDROLÓGICOS.....	98
4.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA AFERENTE Y SUS TRIBUTARIOS	98
4.2.	BALANCE HÍDRICO	106
4.3.	LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SU INTERACCIÓN CON LOS HUMEDALES	116
5.	ASPECTOS ECOLÓGICOS.....	127
5.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	128
5.2.	VEGETACIÓN	129
5.3.	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	133
5.4.	FAUNA	135
5.5.	ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL	149
6.	TORCA- GUAYMARAL EN EL CONTEXTO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL DISTRITO .	160
6.1.	EL MODELO DE GRAVEDAD EN LA RECUPERACIÓN DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL	162
7.	CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

VI.	DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA	191
1.	ASPECTOS ECONÓMICOS	191
1.1.	DIAGNÓSTICO PREDIAL Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE SE DESARROLLAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS HUMEDALES	191
2.	ASPECTOS SOCIOCULTURALES.....	201
2.1.	PRESENTACIÓN GENERAL.....	201
2.2.	ENFOQUE GENERAL	203
2.3.	ANÁLISIS HISTÓRICO-CULTURAL.....	203
2.4.	DESCRIPCIÓN SOCIAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL	219
2.5.	MAPA DE ACTORES INSTITUCIONALES Y SOCIALES RELACIONADOS CON LA DINÁMICA DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL.....	231
3.	ASPECTOS TERRITORIALES	244
3.1.	INTRODUCCIÓN	244
3.2.	CARACTERIZACIÓN GENERAL.....	245
3.3.	ANTECEDENTES DEL PROCESO DE POBLAMIENTO DEL SECTOR GUAYMARAL Y TORCA..	245
3.4.	DESARROLLO DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS DE PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	254
4.	PROSPECTIVA PAISAJÍSTICA	278
	BIBLIOGRAFÍA	285

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Normatividad específica y relacionada con los Humedales de Torca – Guaymaral (Fuente: Tomado y ajustado para el Presente PMA de Conservación Internacional Colombia.)	20
Tabla 2 Convenios y Protocolos específicos y relacionados con los Humedales de Torca – Guaymaral ((Fuente: Tomado y ajustado para el Presente PMA de Conservación Internacional Colombia.)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Coordenadas (planas y geográficas) de cada uno de los mojones de los Humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Anexo 2, Decreto 190 de 2004).	27
Tabla 4 Clasificación general de los humedales de RAMSAR (Fuente: Tomado de MMA, 2001:14)	31
Tabla 5 Parámetros y criterios utilizados para valorar la importancia ambiental (Fuente: CI/EAAB-ESP, 2000)	33
Tabla 6 Parámetros Físicos: A. Control de inundaciones; B. Retención de sedimentos; C. Incidencia en el microclima local; D. Depuración de aguas (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000)	34
Tabla 7 Parámetros Bióticos: A. Protección especies endémicas o amenazadas; B. Oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas; C. Oferta de hábitat para aves migratorias terrestres; D. Riqueza especies flora; E. Riqueza especies fauna; F. Riqueza especies hidrobiológicas; G. Riqueza de hábitats; H. Interrelación con otros ecosistemas; I. Presencia de especies en niveles tróficos altos (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000)	34
Tabla 8 Parámetros Socioculturales: A. Uso recreativo actual; B. Uso en actividades investigativas; C. Valor paisajístico; D Uso en actividades de educación ambiental. (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000)	35
Tabla 9 Valoración y clasificación de los humedales del Distrito Capital (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000).....	35
Tabla 10 Clasificación de los humedales según su potencial biótico (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008, EAAB-ESP).....	36
Tabla 11 Oferta ambiental y factores tensionantes para el componente acuático de los humedales (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008, EAAB-ESP).....	37
Tabla 12 Ordenamiento de los humedales según el potencial de recuperación (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008, EAAB-ESP)	38
Tabla 13 Categorización de la oferta ambiental para vertebrados de los humedales (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008, EAAB-ESP).....	38
Tabla 14 Clasificación de los humedales según su importancia para la avifauna (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008, EAAB-ESP)	39

Tabla 15 Oferta ambiental para la vegetación terrestre (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008, EAAB-ESP).....	39
Tabla 16 Categorización general de los humedales y sus prioridades (Fuente: EAAB-ESP)	40
Tabla 17 Estaciones Climatológicas analizadas (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería, Serrezuela y Contador)	43
Tabla 18 Precipitaciones máximas esperadas (Fuente: Elías Romero Vega. Elaboración de los diseños detallados para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal Torca. Tomo II). TR = Tiempo de retorno	50
Tabla 19 Parámetros Curvas IDF (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI).....	50
Tabla 20 Consecuencias climáticas posibles del calentamiento global. (Fuente: Adaptado de Gutiérrez y Castañeda, 2003)	60
Tabla 21 Valores de constantes IDF para cálculo de la Intensidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	111
Tabla 22 Valores de constantes IDF para cálculo de la Intennsidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	111
Tabla 23: Valores de constantes IDF para cálculo de Intensidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	111
Tabla 24 Valores de constantes IDF para cálculo de Intensidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	112
Tabla 25 Calculo de caudal Qda. Aguas Calientes por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	112
Tabla 26 Caudal promedio y volumen- Qda Aguas Calientes (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	112
Tabla 27 Calculo de caudal Qda. San Juan por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	113
Tabla 28 Caudal promedio y volumen promedio – Qda. San Juan (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	114
Tabla 29 Calculo de caudal Canal Torca por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	114
Tabla 30 Caudal promedio y volumen promedio – Canal Torca (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	114
Tabla 31 Calculo de caudal Qda.Patiño por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	115
Tabla 32 Caudal promedio y volumen promedio – Qda. Patiño (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	115
Tabla 33 Cálculo de caudal Qda.El Guaco por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	115
Tabla 34 Caudal promedio y volumen promedio – Qda. El Guaco (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	116

Tabla 35 Cálculo de caudal Autopista Norte por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	116
Tabla 36 Caudal promedio y volumen promedio – Autopista Norte (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)	116
Tabla 37 Vegetación terrestre presente en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000).....	133
Tabla 38 Vegetación acuática presente en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000).....	134
Tabla 39 Familias del orden Diptera y sus grupos tróficos reportados en los Humedales de Bogotá y la Sabana (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000)	136
Tabla 40 Aves presentes en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: EEI/HIDROMECHANICAS. 1998, Conservación Internacional - EAAB-ESP - 2000, Stiles y Rosselli - DAMA, 2004, ABO - 2005 y 2006, Modificado de Conservación Internacional-Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2000. Las especies con asterisco fueron observadas durante las salidas de campo) y Censo navideño de aves Humedal Guaymaral. Red nacional de observadores de aves. Fuente ABO 2010 y 2011.....	140
Tabla 41 Fauna abundante en vegetación de las riberas (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000).....	142
Tabla 42 Aves de especial importancia por su singularidad o distribución limitada (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000).....	142
Tabla 43 Aves que encuentran refugio en vegetación arbórea y arbustiva densa (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000).....	142
Tabla 44 Factores de afectación para la fauna en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000).....	145
Tabla 45 Preferencia de hábitats de la fauna de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Modificado y actualizado de Conservación Internacional-EAAB-ESP(2003) y de Amat & Quitiaquez (1998)).....	147
Tabla 46 Predominancia de coberturas en los humedales de Torca y Guaymaral, por cada uno de las épocas observadas entre 1956 y 2007 (Fuente: Modificado y adaptado de: VAN DER HAMMEN, T., 2003., EAAB-ESP, 2009. PMA Humedal La Conejera, IDEADE, 2004. Carterización biofísica del altiplano cundiboyacense)	159
Tabla 47 Parámetros para determinar las características fisicoquímicas del agua de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Convenio 020 EAAB-ESP/SDA) ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 48 Barrios de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: POT Bogotá, 2002)	192
Tabla 49 Estrato socioeconómico de los barrios con influencia directa sobre los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: POT Bogotá, 2002).....	192
Tabla 50 Manzanas catastrales barrio Casablanca Suba (Fuente: DAPD, y cálculos propios)	193
Tabla 51 Manzanas catastrales vereda Torca (Fuente: DAPD (Hoy SDP), DACD (Hoy UAECD) y cálculos propios)	194

Tabla 52 Predios en el barrio Tibabita (Fuente: DAPD(Hoy SDP), DACD(Hoy UAECD) y cálculos propios).....	194
Tabla 53 Cobertura y uso del suelo en los barrios con influencia directa sobre los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: POT Bogotá, 2002).....	194
Tabla 54 Predios afectados por la Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental de los Humedales Torca y Guaymaral. (Fuente: EAAB – ESP).....	197
Tabla 55 Datos demográficos de la localidad de Suba para el 2002, por grupos de edad de acuerdo con datos de los sectores de educación y salud. (Fuente: DAPD,2004. (Hoy SDP))	222
Tabla 56 Datos demográficos de la localidad de Usaquén para el 2002, por grupos de edad de acuerdo con datos de los sectores de educación y salud. (Fuente: DAPD,2004. (Hoy SDP)).....	222
Tabla 57 Relación número de equipamientos por número de habitantes en la localidad de Suba. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))	225
Tabla 58 Relación número de equipamientos por número de habitantes en la localidad de Usaquén. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP)).....	226
Tabla 59 Colegios presentes en el área de influencia de los humedales (Fuente: Red de Humedales de La Sabana de Bogotá)	240
Tabla 60 Clasificación predial según uso u ocupación (Fuente: Unión Temporal TECAM ,2000)	257
Tabla 61 Usos Y Tendencia en el Área Proyectada Para La Reserva (Fuente: Adaptado de Bohórquez P. – Contrato 156 de 2005 DAMA (Hoy SDA)) Error! Marcador no definido.	
Tabla 62 Proyectos a corto plazo en el marco del POT (Fuente: POT Bogota, 2000) .	262
Tabla 63 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la zona de influencia (Fuente: Dirección red Troncal. EAAB-ESP – Op. Cit DTS Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado 2006)	262
Tabla 64 Proyectos a corto plazo en el marco del POT	267
Tabla 65 Proyectos prioritarios 2004 - 2007 vinculados con las operaciones estratégicas (artículo 71 del decreto 190/04).	267
Tabla 66 Estructura ecológica principal	274
Tabla 67 Zonas de cesión (Fuente: Catastro Distrital, 2004).....	277
Tabla 68 Prospectiva paisajística de armonización urbana del sistema de humedales torca-guaymaral con los instrumentos de planeación	278

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización geográfica y político-administrativa de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: EAAB-ESP, 2008)	27
Figura 2 Variación mensual de la temperatura media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Aeropuerto Guaymaral).....	44

Figura 3	Variación mensual de la temperatura media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)	44
Figura 4	Variación mensual de la temperatura máxima media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)	45
Figura 5	Variación mensual de la temperatura mínima media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)	45
Figura 6	Variación horaria de la temperatura media del aire. Abril de 2000. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)	46
Figura 7	Variación horaria de la temperatura media del aire. Enero de 2000. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)	47
Figura 8.	Anomalías de la temperatura media mensual del aire.(Fuente: Analisis realizado por IDEA)	48
Figura 9.	Evolución de las temperaturas medias mensuales del aire.(Fuente: Analisis realizado por IDEA)	48
Figura 10	Isoyetas para los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente SDA, 2007) ...	49
Figura 11	Curvas de intensidad-duración-frecuencia para la Estación Contador. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Contador)	51
Figura 12	Curvas de intensidad-duración-frecuencia para la Estación Guaymaral (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Guaymaral).....	51
Figura 13.	Curvas de intensidad-duración-frecuencia para la Estación Serrezuela. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Serrezuela).....	52
Figura 14	Distribución mensual de la precipitación. Estaciones Serrezuela y Contador (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estaciones Serrezuela y Contador)	52
Figura 15	Distribución mensual de la precipitación. Estaciones Aeropuerto Guaymaral y ECI (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estaciones Aeropuerto Guaymaral y ECI)	53
Figura 16	Variabilidad interanual de la precipitación.(Fuente: Analisis realizado por IDEA.)	54
Figura 17	Variabilidad estacional de la humedad relativa (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estaciones Aeropuerto Guaymaral y ECI.)	55
Figura 18	Variabilidad estacional de la evaporación. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)	56
Figura 19	Variabilidad estacional de la evapotranspiración potencial. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)	57
Figura 20	Variabilidad estacional del brillo solar. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)	58
Figura 21	Variación estacional de la radiación solar. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Aeropuerto Guaymaral.)	58
Figura 22	Variabilidad mensual de la velocidad del viento. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)	59

Figura 23 Mapa geológico de los humedales Torca y Guaymaral y sus alrededores. (Fuente: SDA, 2008).....	
.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 24 Micro zonificación sísmica para los humedales de Torca y Guaymaral y sus alrededores (Fuente: SDA, 2008)	71
Figura 25 Transformaciones (1956-1998) en el humedal Torca. (Fuente: Romero V. 2002)	73
Figura 26 Perfil estratigráfico. (Fuente:Elias Romero, 2002)¡Error! Marcador no definido.	
Figura 27 Unidades de taxonomía de suelos para el área de influencia de los humedales Torca y Guaymaral. (Fuente: SDA, 2007)	77
Figura 28 Posición en el paisaje de los suelos de Torca. (Fuente:Archivo fotográfico IDEA).....	81
Figura 29 Ronda arborizada del separador de la Autopista Norte. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)	85
Figura 30 Cuerpo de agua aislado en el separador de la Autopista Norte. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)	86
Figura 31 Trinchera ToT1 en el área de napas y abanicos en el límite con Jardines de Paz. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)	88
Figura 32 Suelos Udic Haplustalf en zonas de Explayamientos de la Quebrada Patiño. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)	89
Figura 33 Trinchera de suelos en Torca, Vecina a Aguas Calientes (Jardines de Paz). (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)	90
Figura 34 Fragmento Guatavita Desgrasante Tiestos hallado a 28 cm. en ToT1 (Fuente: IGAC, 2000).....	91
Figura 35 Cuerpo principal del humedal Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA). 92	
Figura 36 Diferenciación de niveles cerca al cuerpo principal del humedal Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)	92
Figura 37 Acumulaciones de desechos de construcción al occidente de Bima. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.).....	93
Figura 38 Alteraciones de texturas arenosas sobre arcillas grises relativamente permeables. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)	93
Figura 39 Transiciones de talud a terraza baja por relleno en el borde norte de Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)	94
Figura 40 Pozo de Sondeo en zona de Talud progresivo humedal Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA).....	94
Figura 41 Cuerpo en desecación a nivel con coberturas de kikuyo sobre suelos removidos. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)	95
Figura 42 Suelos alterados hasta los 50 cm., con nivel freático a los 45 cm. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA).....	96

Figura 43 Predio levantado con rellenos aplanados frente a Bima (zona de amortiguación). (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)	96
Figura 44 Obstrucción por basuras en el límite con la UDCA y la Autopista Norte. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA).....	97
Figura 45 Pequeño dique separando canal contaminado con gallinaza y el humedal (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)	98
Figura 46 Mapa de aspectos hídricos e hidrológicos de los Humedales de Torca y Guaymaral y sus alrededores (Fuente: EAAB-ESP, 2008)	99
Figura 47 Entrega del canal Torca al humedal (Fuente: EAAB-ESP).....	100
Figura 48 Quebrada Patiño(Fuente: EAAB-ESP).....	101
Figura 49 Quebrada San Juan (Fuente: EAAB-ESP).....	101
Figura 50 Dimensiones Alcantarilla contigua al Cementerio Jardines de Paz (Estructura E1) (Fuente: EAAB-ESP).....	102
Figura 51 Estructura de entrada a la alcantarilla contigua a Cafam (Fuente: EAAB-ESP)	103
Figura 52 Paso del humedal Torca al Guaymaral en inmediaciones de Cafam (salida) (Fuente: EAAB-ESP)	103
Figura 53 Dimensiones del Box de la calle 200 (Estructura E2) (Fuente: EAAB-ESP) .	103
Figura 54 Entrada a la alcantarilla calle 222 (Humedal Torca) (Fuente: EAAB-ESP) ...	104
Figura 55 Salida de la alcantarilla calle 222 (Humedal Guaymaral) (Fuente: EAAB-ESP) 104	
Figura 56 Dimensiones del Box Culvert de la calle 222 (Fuente: EAAB-ESP)	104
Figura 57 Bomba en el separador central de la Autopista Norte (Fuente: EAAB-ESP) ..	105
Figura 58 Quebrada el Guaco (Fuente: EAAB-ESP).....	105
Figura 59 Entrada de la quebrada el Guaco al humedal de Guaymaral (Fuente: EAAB- ESP) 105	
Figura 60 Entrega del humedal Guaymaral al canal Guaymaral (Fuente: EAAB-ESP). 106	
Figura 61 Inicio del canal Guaymaral (sobre la vía al AeropuertoGuaymaral) (Fuente: EAAB-ESP)	106
Figura 62 Mapa hidrogeológico de los humedales de Torca y Guaymaral y sus alrededores. (Fuente: SDA, EAAB-ESP, JAICA, 2008).....	122
Figura 63 Modelo hidrogeológico del subsuelo bajo los humedales. (Fuente: Rodríguez, 1993)	125
Figura 64. Propuesta de recuperación de la estructura transversal de los humedales (Fuente: Tomado del Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)	127
Figura 65 Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal.(Fuente: Schmidt -Mumm, 1998).....	128
Figura 66. Mapa de uso y cobertura de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: EAAB-ESP, 2008).....	131

Figura 67: Fotografía 1 (Fuente: EAAB- ESP)	Figura 68: Fotografía 2 (Fuente: EAAB-ESP)	132
Figura 69. Distribución porcentual de las unidades de uso y cobertura en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000)....		132
Figura 70. Avifauna presente en los humedales de Torca y Guaymaral, agrupada por hábitat. (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000).....		143
Figura 71. Avifauna presente en los humedales de Torca y Guaymaral, agrupada por estatus de migración. (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000)		143
Figura 72. Urbanización Floresta de la Sabana, bosque y quebrada Torca en predios privados (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)		168
Figura 73. Acceso y área afectada por cantera abandonada, vecina a la séptima a unos 300m de la quebrada Torca (coordenadas X=1005379 Y=1532243) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		169
Figura 74. Salida de la quebrada Torca a la Séptima (coordenadas X= 1005202, Y=1532243) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)		170
Figura 75. Rellenos practicados frente al colegio Miguel Antonio Caro, al occidente de la séptima con calle 237. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		170
Figura 76. Zona de recarga entre la séptima con calle 237 y la vía férrea (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		171
Figura 77. Desección de las zonas de recarga en predios al borde de la vía férrea a altura de la 237, vecinos al antiguo club Bavaria (coordenadas X=1004832, Y=1532373). (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)		171
Figura 78. Curso aportante en desección con mangueras y aguas resumidas de zona de recarga hacia el canal paralelo a la vía férrea en cercanías al antiguo Club Bavaria. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		172
Figura 79. Quebrada Torca entubada en su paso por la granja El Mundo de la Vida, y canal que le tributa paralelo a la vía del ferrocarril (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)		172
Figura 80. Personal de la EAAB-ESP en obra de readecuación en la vía paralela a la línea férrea en el cruce con la quebrada Torca (coordenadas X=1004856,Y=1531961) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)		173
Figura 81. Vía paralela a la carrilera del tren y estructura de paso de la quebrada Torca bajo esta vía. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		173
Figura 82. Llegada de la quebrada Torca a la Autopista Norte y estructura para control de caudal en el separador. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		174
Figura 83. Cruce de la quebrada Torca al costado occidental de la Autopista Norte (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		174
Figura 84. Quebrada Torca de aguas transparentes antes de ingresar al canal Guaymaral y punto de entrada al canal de aguas negras (Coordenadas X=1106019, Y=1552969) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP).....		175

Figura 85. Variación espacial de las variables asociadas con la mineralización del agua: Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Alcalinidad y sólidos disueltos (mg/L) (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP).....	182
Figura 86. Variación espacial de las variables asociadas con la colmatación y la sedimentación (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)	182
Figura 87. Variación espacial de las variables asociadas con la carga orgánica (en mg/L), humedales Torca y Guaymaral, julio 2006. a. DBO, DQO y oxígeno: b.NTK y COT. (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP).....	183
Figura 88. Variación espacial de la contaminación bacteriológica, humedales Torca y Guaymaral, julio 2006. (NMP/ 100mL) (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP).....	184
Figura 89. Variables asociadas con la eutrofia (mg/L): a. nitrito, nitrato, amonio; b. fósforo total y disuelto, humedales de Torca y Guaymaral, julio 2006. (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP).....	185
Figura 90. Variación en concentraciones de metales pesados, humedales de Torca y Guaymaral, julio 2006. a. aluminio total; b. cadmio, cromo y níquel; c. cobre, plomo y zinc. (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)	187
Figura 91. Variación del Índice de Calidad del agua (ICA) en los humedales de Torca y Guaymaral. (Fuente: EAAB – ESP)	188
Figura 92. Indicadores socioeconómicos en la localidad de Usaquén. (Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, Bogotá D.C., 2003)	198
Figura 93. Personas ocupadas según rama de actividad en la localidad de Usaquén. (Fuente: Encuesta Nacional de Hogares ENH, 2001)	198
Figura 94. Estructura empresarial de Usaquén. (Fuente: DAPD, 2002. Hoy SDP).....	199
Figura 95. Indicadores socioeconómicos de la localidad de Suba. (Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, Bogotá D.C., 2003)	199
Figura 96. Personas ocupadas según rama de actividad en la localidad de Suba.(Fuente: Encuesta Nacional de Hogares ENH, 2001)	200
Figura 97. Estructura empresarial de Suba. (Fuente: DAPD (hoy SDP) y Secretaría de Hacienda Distrital, 2004).....	200
Figura 98. Humedales Torca y Guaymaral (Fuente fotografica: EAAB – ESP).....	221
Figura 99. Necesidades Básicas Insatisfechas de la localidad de Usaquén para el 2001. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))	223
Figura 100. Necesidades Básicas Insatisfechas de la localidad de Suba para el 2001. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))	224
Figura 101 Estratificación de la localidad de Suba por UPZ. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP)).....	227
Figura 102. Zonas de amenaza por inundación de la localidad de Usaquén por UPZ. Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP).....	229
Figura 103 Aerofotografía del año 1956. (Fuente: IGAC. Archivos de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental).....	247
Figura 104. Aerofotografía del año 1977 (Fuente: IGAC. Archivo de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental).....	249

Figura 105. Tipo de vivienda campestre, en la Parcelación El Jardín, del Área de Influencia Directa del Humedal Guaymaral. (Fuente: Fotografía tomada en marzo 2009 por Gloria S. Moreno F)	250
Figura 106. Aerofotografía del año 2000 (Fuente: IGAC. Archivo de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental.).....	251
Figura 107. Panorámica que refleja el potencial de conectividad: Cerros Orientales – Humedales - Río Bogotá. (Fuente: Fotografía tomada en marzo 2009 por Gloria S. Moreno F)	252
Figura 108 Aerofotografía del año 2007. (Fuente: IGAC. Archivo de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental.).....	253
Figura 109. Área de influencia directa del sistema de humedales (Fuente: Adaptación DADO, 2008 por Moreno G. S., BOHÓRGUEZ P., 2009)	256
Figura 111. Vivienda campesina en Finca La Esperanza, con fuerte actividad ganadera. (Fuente: Fotografía tomada por Gloria S. Moreno. Marzo 2009).....	258
Figura 112. Cerros orientales con evidencia de problema de canteras en Usaquén. (Fuente: Fotografía GSMF).....	261
Figura 113. Vista del Cementerio Jardines de Paz al costado orientan del canal Torca. (Fuente: Fotografía tomada por Gloria S. Moreno. Marzo 2009).....	263
Figura 114. Plano de plan de movilidad para el borde norte. (Fuente: SDP – Plan de Ordenamiento Zonal del Norte. Documento Técnico de Soporte. Proyecto de decreto. SDP).....	264
Figura 115 Vías intermedias y locales (Fuente: Plan Zonal del Norte. Documento Técnico de Soporte. Proyecto de decreto. SDP)	266
Figura 116 Plano de definición del área del Plan Zonal del Norte. (Fuente: SDP – POZ Proyecto.)	268
Figura 117 Predios (Fuente: SDP, 22 de Noviembre de 2007)	275

I. PRESENTACIÓN

El documento que se presenta a continuación incluye la caracterización y diagnóstico de la situación actual de los humedales de Torca y Guaymaral, en el marco del convenio 021 de 2005 suscrito entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente con el objeto de “Formular de manera conjunta el plan integral para el ordenamiento y manejo del recurso hídrico del Distrito Capital y avanzar en su implementación”, incluyendo como alcance N° 2 la formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedales de Torca y Guaymaral donde fue contratado el Instituto de Estudios Ambientales-IDEA de la Universidad Nacional, articulando la metodología RAMSAR y los lineamientos de las políticas nacionales y locales. Fue realizado a partir de la recolección, evaluación, análisis y sistematización de la información primaria y secundaria. La información primaria se obtuvo a partir de verificaciones en campo y muestreos realizados en las salidas programadas por el grupo consultor y recorridos por el humedal y su área de influencia. Un aspecto importante para recopilar y confrontar la información en campo, fueron los talleres comunitarios y todas las reuniones previas de preparación de los mismos; adicional a esto, se realizaron entrevistas y se aplicaron algunas encuestas a los diferentes actores institucionales y sociales.

La información secundaria fue suministrada por las diferentes dependencias de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA hoy Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Secretaria Distrital de Planeación, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia -IDEAM, Instituto Agustín Codazzi - IGAC, Asociación Bogotana de Ornitología – ABO, Instituto Colombiano de Geología y Minería- INGEOMINAS, Conservación Internacional Colombia -CIC, entre otras entidades públicas y privadas que aportaron valiosa información. La información cartográfica existente fue complementada y alguna producida a lo largo del desarrollo del proyecto.

El documento está dividido en seis capítulos: en el primer capítulo se presenta la descripción del Humedal desde el punto de vista físico-biótico y sociocultural, incluyendo los aspectos generales, climáticos, geológicos, fisiográficos, hidrológicos y ecológicos.

En el segundo capítulo se presenta la problemática del humedal, con su correspondiente valoración y evaluación de la problemática. En el tercer capítulo se presenta la zonificación del humedal Torca-Guaymaral teniendo en cuenta criterios generados del diagnóstico en los componentes físico, biótico y social. El cuarto capítulo presenta el plan de acción con las estrategias, programas y proyectos que fueron socializados y concertados con la comunidad en los talleres programados.

Se presenta en el capítulo quinto el anexo metodológico donde se expone las actividades realizadas específicas para los componentes físico, biótico y social. El capítulo sexto presenta los resultados de la participación comunitaria en los diferentes talleres realizados por el grupo consultor del IDEA de la Universidad Nacional con la comunidad.

Los humedales de Torca y Guaymaral, adquiere una connotación importante en el sentido de mantener aún la conectividad entre los Cerros orientales, el humedal como tal y río Bogotá; se encuentran en un territorio de expansión urbana en predios privados, que lo hace altamente vulnerable en la pérdida de la lámina de agua por el uso predominante en el sector como lo es agrícola y ganadero, así como la disposición inadecuada de residuos

solidos, en especial escombros. Teniendo en cuenta que estos ecosistemas hacen parte del Corredor Norandino, una de las ecorregiones estratégicas prioritarias más sensibles del mundo, por ubicarse en él los asentamientos humanos más extensos y poblados, se hace imprescindible contar con un documento de planificación base que compile y organice las acciones necesarias para su recuperación y rehabilitación, más aún cuando la función de autoridad ambiental es ejercida por más de dos entidades como es el caso de los humedales en mención, ya que estos ecosistemas se encuentran bajo la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA y de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR.

Es satisfactorio para la EAAB-ESP, el IDEA y el equipo técnico encargado de formular el Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral, entregar este producto, resultado de un proceso de planeación y formulación incluyente y con un enfoque multidisciplinar que permitió integrar de manera efectiva las perspectivas técnicas y cotidianas en la pretensión de mejorar las condiciones medio ambientales de la ciudad y la región. Las valoraciones ecológicas y sus propuestas de mejoramiento se articularon con los significados y los sentidos de las relaciones sociales que finalmente definen la construcción colectiva de lo ambiental. Para lograr que este PMA responda a la cotidianidad de los ciudadanos y a la visión ambiental, es decir, que concilie en su estructura la relación históricamente dicotómica entre naturaleza y cultura, fue necesario contar con un equipo que facilitó los objetivos del proceso y que como ciudadanos aportaron en su construcción.

II. INTRODUCCIÓN

Los diferentes diagnósticos que se han hecho en la última década acerca del estado de los humedales de Bogotá, han mostrado una serie de ventajas de los humedales de Torca y Guaymaral respecto a los demás humedales de la Sabana de Bogotá desde los puntos de vista de la conservación, del enfoque ecosistémico, de la planificación del uso del suelo y de la aplicación de la Política de Humedales del Distrito Capital vigente.

Desde el punto de vista de la conservación, el principal valor de los humedales de Torca y Guaymaral, radica en que son de los pocos humedales del Distrito, que todavía albergan los hábitats de algunas de las especies de humedal, que están en peligro de desaparecer localmente por ejemplo *Gallinula melanops bogotensis* (Tingua de pico verde), *Gallinula chloropus* (Tingua de pico rojo), *Fulica americana columbiana* (Tingua de pico amarillo) y *Agelaius icterocephalus bogotensis* (monjita). En este sentido, estos ecosistemas se convierten en uno de los sitios, donde se pueden llevar a cabo estudios in situ, de estas especies. Esta posibilidad permitiría tener información que permita reconstruir hábitats en otros humedales que ya perdieron la opción de albergar estas especies.

Desde el enfoque ecosistémico, estos humedales presentan un alto potencial de restauración en el que se pueden recuperar sus estructuras y procesos ecológicos. Si bien la conexión hídrica con su cuenca de captación está modificada por la construcción de la Autopista Norte y la presencia de un canal en concreto paralelo a la vía férrea que desvía las aguas de entrega al humedal de Torca como son las quebradas Aguas Calientes, Patiño y San Juan, la reconstrucción de la conectividad ecológica es factible, pues todavía en el paisaje se pueden identificar los cauces originales que constituyen la base física, para reconstruir corredores ecológicos entre los humedales e importantes elementos de la estructura ecológica principal como son los Cerros Orientales y el Cerro de la Conejera.

De otra parte, desde el punto de vista de la planificación de expansión urbana, estos humedales constituyen una gran oportunidad para incorporar criterios ambientales en la planificación del uso del suelo urbano en el área de influencia de estos ecosistemas. Esto marcaría una diferencia cualitativa en el modo en que la ciudad se viene desarrollando tradicionalmente.

Los humedales de Torca y Guaymaral fueron declarados como Parque Ecológico Distrital mediante Decreto 190 de 2004 (POT). Así mismo, en este Decreto se establece, el régimen de usos para este ecosistema y la competencia institucional de la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, siendo establecida para la EAAB ESP por hacer parte este ecosistema del sistema hídrico de la ciudad y del sistema de saneamiento del mismo.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establece que los Planes de Manejo Ambiental de los humedales prioritarios deben ser formulados por la autoridad ambiental competente (Resolución 157 de 2004) de acuerdo con las pautas definidas por la Guía Técnica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la Resolución 196 de 2006 la cual contiene los ítems que debe tener dicho documento y que hacen parte del contenido de este Plan de Manejo Ambiental.

III. PREÁMBULO

Los cuerpos de agua presentes en nuestro planeta en las diferentes formas de clasificación internacional, nacional regional y local (pantanos, turberas, marismas, lagos y lagunas) adquirieron importancia en su preservación en el primer acuerdo multilateral (23 países) relacionado con medio ambiente en el mundo y entró en vigencia en 1975 a través de la Convención sobre los Humedales, conocida comúnmente como “Convención Ramsar”. Si bien, el énfasis original de la Convención fue la conservación de humedales como hábitat de aves acuáticas; este acuerdo ha evolucionado con los años integrando las percepciones, prioridades y tendencias del pensamiento ambiental actual. Hoy en día la Convención reconoce “que los humedales como ecosistemas son extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas” (Ramsar, 2004). La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de todos los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Ramsar, 2004).

La Convención definió en su 5ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes (junio de 1993) los “Lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales” (Ramsar, 1993), la cual fue actualizada posteriormente por el Grupo de Examen Científico y Técnico (GECT) en 2002 y se definieron los “Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales” (Ramsar, 2002), los cuales “aportan orientaciones adicionales sobre evaluación del impacto ambiental, social y económico y análisis de costo-beneficio, zonificación y uso múltiple, creación y mantenimiento de zonas de amortiguación y la aplicación del principio de precaución”.

A nivel internacional, la Agenda 21 del Convenio Sobre Diversidad Biológica plantea como prioridad la protección de los recursos hídricos continentales, recomendando la elaboración de programas de acción nacionales y la ordenación integrada de los mismos (MMA, 2002).

En Colombia, la Convención Ramsar fue ratificada a través de la Ley 357 de 1997 y en 2002 se definió la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (MAVDT, 2002). En esta última se plantea que “los humedales son elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta el país y constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, un renglón importante de la economía nacional, regional y local”. Se reconoce en esta Ley, que estos ecosistemas se encuentran amenazados por diferentes presiones antrópicas y muchos presentan un alto nivel de perturbación, lo cual ha tenido efectos negativos en la calidad de vida de la población humana y en el ambiente en general.

Teniendo como antecedente la Ley 357 de 1997, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT– expidió la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, en la cual se adoptan “medidas para garantizar el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales en Colombia y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar”. En esta Resolución se estipula que las “autoridades ambientales deberán elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de los interesados. El plan de manejo ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el

mantenimiento de su diversidad y productividad biológica” (MAVDT, 2004). Adicionalmente, la Resolución compromete al Ministerio a expedir una Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para los humedales Resolución 0196 de 2006.

Los lineamientos y contenidos de la guía fueron elaborados a partir de las Guías de Ramsar 1994 y su adaptación por el Centro de Asesoría y Entrenamiento de Humedales de Holanda, 2002; la Guía de Inventario de Ramsar VIII 6 del 2002; los lineamientos para integrar la conservación y el uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas (Manual No. 4 de Ramsar);

En el Distrito Capital, el Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 190 de 2004) da un reconocimiento importante a los humedales, incluyéndolos en el Sistema de Áreas Protegidas, “definido como un conjunto de espacios de valor singular, cuya conservación es imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad y la evolución cultural del Distrito”. Dicho sistema es parte fundamental de la Estructura Ecológica Principal. La Política de Humedales del Distrito Capital, en la cual los humedales adquieren la condición de áreas de especial importancia ecológica, que obliga al Estado y a sus entes territoriales a adoptar medidas legales y de gestión, orientadas a garantizar su conservación y manejo sostenible (SDA, 2006). Al formular la visión de la Política de Humedales del Distrito Capital se plantea que la “defensa, protección y recuperación (de los humedales) se integra al desarrollo armónico de la ciudad y la región, a partir de la construcción de un tejido de relaciones, valores, decisiones, compromisos y acciones entre personas, comunidades e instituciones, desde lo urbano, lo rural y lo regional

El Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital, presenta en su Estrategia de Manejo Físico y Ecurbanismo cuatro líneas de acción, entre las cuales figura la “Protección y restauración de ecosistemas estratégicos”. Dentro de esta línea la primera prioridad presentada por el PGA es la “recuperación de los humedales urbanos y periurbanos de Bogotá”. Por otro lado, una de las actividades propuesta por esta línea es el desarrollo de protocolos de restauración especializados para áreas mineras y humedales, actividad que ha sido adelantada ya por la Secretaría Distrial de Ambiente-SDA en relación con estos últimos, el "Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos",.

Los Humedales de Torca y Guaymaral han sido considerados como ecosistemas estratégicos para la ciudad y la región por mantener aún relictos de conectividad entre los Cerros orientales y río Bogotá. La Unidad Ecológica de estos ecosistemas se establece a partir de la presencia de un cuerpo de agua y su franja litoral con vegetación de macrófitas acuáticas emergentes. La ronda hidráulica con vegetación terrestre por lo general de biotipo arbóreo o arbustivo, que se extiende de forma paralela a los humedales en una franja de 30 metros, con funciones de manejo hidráulico, restauración ecológica, protección y de sustentación de la heterogeneidad de hábitats y la ZMPA es una franja contigua a la ronda hidráulica, destinada a propiciar la transición entre los humedales y la ciudad. Allí se pueden realizar algunas actividades controladas, entre las cuales se encuentra la de recreación pasiva, la educación y la investigación, de igual forma se permite la construcción de infraestructuras que no obstaculicen o alteren el metabolismo natural del ecosistema, ligadas a la defensa y el control del sistema hídrico.

Los humedales de Torca y Guyamaral cuentan con una alta diversidad biológica, en donde persisten condiciones ecológicas de conectividad para el mantenimiento de flora y

fauna propias de los ecosistemas de humedal; por lo tanto la prioridad fundamental del presente Plan de Manejo Ambiental–PMA, es el conjunto de acciones conducentes a su recuperación ecológica integral y a la preservación de los reductos que sustentan el nada desdeñable capital natural que, a pesar de todas las circunstancias en contra, aun se mantiene en los humedales. Por ello en la valoración de acciones y usos debe quedar claramente antepuesto lo que contribuya directamente a lograr los objetivos de restauración ecológica y conservación diferidos en el tiempo, hasta que el proceso de recuperación muestre el cumplimiento de indicadores claramente definidos y evaluados mediante los respectivos proyectos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental a corto, mediano y largo plazo en un horizonte de 10 años.

1 MARCO NORMATIVO

Los humedales de Torca y Guaymaral, por ser considerados ecosistemas estratégicos y áreas protegidas dentro del Distrito Capital se enmarcan dentro una normativa internacional, nacional, regional y local que orientan las relaciones dentro de una sociedad para el logro de objetivos claves para su supervivencia, mediante la definición de lineamientos y directrices que establecen sus compromisos y estrategias”.

La articulación de estos lineamientos legales se relaciona con el enfoque metodológico particular a cada componente del PMA, tanto en el diagnóstico como en el plan de acción del mismo.

Los protocolos y convenios, permiten integrar el PMA de los Humedales de Torca y Guaymaral a la dinámica estructural formal que define el orden social a nivel local, regional, nacional y global. La pretensión con ello es contextualizar el PMA para garantizar su legitimidad y operacionalización como instrumento de planeación para la protección, recuperación y conservación de los humedales de Torca y Guaymaral.

En la Tabla 1 se presentan los principales referentes normativos tanto internacionales como nacionales, regionales y locales que se aplica al presente Plan de Manejo Ambiental¹.

Tabla 1 Marco normativo y de referencia relacionado con los Humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Tomado y ajustado para el presente PMA por Conservación Internacional Colombia).

ORDEN	NORMA	CONTENIDO
NACIONAL	Ley 1450 de 2011	Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014)
	Código Nacional de Recursos Naturales Dc. 2811 de 1974	Establece lineamientos para conservación de reservas naturales.
	Decreto 1541 de 1978	De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.
	Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI - parte III - libro II y el título III de la parte III - libro I - del decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
	Constitución Política Nacional	Reglamenta la protección de los recursos naturales como derecho colectivo y bien público; reglamenta y crea organismos de control.
	Ley 99 de 1993	Crea Ministerio de Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión ambiental, crea el SINA.
	Política Nacional Ambiental 1994-1998	Identificación, protección y recuperación de los humedales a nivel nacional.

¹ Estas tablas fueron tomadas y modificadas del PMA Humedal Juan Amarillo.

	Ley 165 de 1994	Ratificó Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica firmado por Colombia.
	Ley 357 de 1997	Ratifica la Convención RAMSAR.
	Política de Humedales Interiores de Colombia	Directrices de manejo a nivel nacional de los humedales como áreas protegidas.
	Resolución 157 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Directrices nacionales sobre áreas protegidas y recurso hídrico.
	Resolución 157 de febrero 12 de 2004	Reglamenta el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos relativos a la aplicación de la Convención Ramsar.
	Resolución 196 del de febrero de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por el cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.
DISTRITAL	Acuerdo 322 de 1992	Se definen las áreas de reserva espacial y sus restricciones.
	Acuerdo 02 de 1993	Prohíbe la desecación o rellenos de cuerpos de agua.
	Acuerdo 5 de 1994	La EAAB declara como reservas ambientales naturales los humedales del Distrito Capital.
	Acuerdo 19 de 1996	Se adopta el Estatuto General de la Protección Ambiental del Distrito capital y se dictan normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.
	Decreto 1106 de 1996	Definición de rondas y áreas forestales protectoras.
	Acuerdo 16 de 1998 de la CAR	Por la cual se expiden determinantes ambientales para la elaboración de los POT municipal. (Se definen usos del suelo).
	Acuerdo 619 de 2000	Se adopta POT para el Distrito Capital (se definen, identifican y reglamentan los usos de los Parque Ecológicos Distritales; se establecen programas para la recuperación ecológica e hidráulica de los humedales).
	Decreto 190 de 2004	Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003 sobre el Plan de Ordenamiento Distrital –POT-.

	Política de Humedales del Distrito Capital	Al formular la visión de la Política de Humedales del Distrito Capital se plantea que la defensa, protección y recuperación de los humedales, se integra al desarrollo armónico de la ciudad y la región, a partir de la construcción de un tejido de relaciones, valores, decisiones, compromisos y acciones entre personas, comunidades e instituciones, desde lo urbano, lo rural y lo regional. Este relacionamiento coherente, coordinado, responsable, equitativo y solidario, promueve una nueva cultura ambiental y un sentido de pertenencia, comprensión integral y pluridimensional respecto a los Humedales.
	Decreto 062 de 2006	Por medio del cual se establecen mecanismos, lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los respectivos Planes de Manejo Ambiental para los humedales ubicados dentro del perímetro urbano del Distrito Capital.
	Resolución 196 de 2006	Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.
	Decreto 546 de 2007	Por el cual se reglamentan las comisiones Intersectoriales del Distrito Capital.
	Decreto 386 de 2008	Por el cual se adoptan medidas para recuperar, proteger y preservar los humedales, sus zonas de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental, del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 022 de 2011	Por medio del cual se crea el Consejo Consultivo de Ambiente
	Decreto 023 de 2011	Por medio del cual se modifican los artículos 26, 27 30 y 34 del Decreto Distrital 546 de 2007

IV. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA FORMULACIÓN DEL PMA

Los Planes de Manejo Ambiental (PMA) de Humedales, con la connotación especial de ser planes participativos, se constituyen en valiosos espacios de trabajo y concertación, en donde es necesario hacer operativo y eficiente el trabajo interdisciplinario de un grupo de aproximadamente 25 profesionales formados en las diferentes disciplinas del campo de las ciencias naturales y sociales, que en continua interacción con las comunidades y con el equipo interventor asumieron la tarea de identificar los vacíos, conflictos, oportunidades y potencialidades de los humedales de Torca y Guaymaral y formular el Plan de Manejo que posibilite su recuperación. Para desarrollar esta tarea en el tiempo y con los alcances definidos en los términos del contrato, fue necesario, como equipo, plantear una serie de premisas, estrategias y desarrollos metodológicos que se presentan a continuación:

1 PREMISAS

- Se asume como documentos rectores los siguientes: Política de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá/DAMA, 2005), el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos (2009), la Resolución 196 del 2006 Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo (MAVDT, 2006),

la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2001), el Decreto 062 de 2006 y los nuevos lineamientos que establece RAMSAR para la elaboración de Planes de Manejo de Humedales (RAMSAR, 2002).

- La organización y logística para la realización de todas las actividades requeridas en cumplimiento del contrato, implican trabajo interdisciplinario e intensa coordinación al interior del equipo y con el grupo interventor.
- El trabajo en grupo debe estar dirigido a establecer las relaciones que se entretengan entre los aspectos bióticos, físicos, socioeconómicos y urbanísticos inherentes a la problemática ambiental existente en los humedales. Se propende por un análisis crítico de las características negativas y positivas de los humedales para las zonas de hábitat humano y la identificación de los factores tensionantes producidos por los diferentes actores institucionales, económicos y sociales.
- El análisis se centra en la evaluación del estado, calidad y cantidad de la información suministrada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en cada uno de los componentes, la verificación en campo de dicha información y la evaluación de los criterios que sustentan las propuestas de intervención planteadas en los Planes de Manejo existentes para los humedales.

1.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Derivado de las anteriores consideraciones, la metodología se estructura con base a las siguientes estrategias:

- La caracterización de la situación actual, identificando y explicando las dinámicas que han incidido en los cambios ocurridos en las últimas décadas.
- Construcción de un proceso participativo que incluye fases de elaboración, presentación, revisión y ajuste de los productos parciales y final del Plan, con el fin de socializar los resultados e incorporar los aportes de los demás actores identificados y los propios del equipo.

1.2 DESARROLLO METODOLÓGICO

El desarrollo metodológico se acoge a las fases que se incluyen para la formulación de Planes de Manejo: Caracterización diagnóstica, Formulación de la problemática, Valoración y Evaluación, Zonificación, y definición del Plan de Acción. Adicional a los desarrollos propios de cada fase, dentro del equipo de trabajo se identifican las siguientes actividades necesarias para la formulación y/o actualización del Plan:

1. Revisión y evaluación de la información disponible.
2. Definición de las áreas de influencia directa e indirecta de los humedales.
3. Trabajo de verificación en campo.
4. Identificación de los temas críticos en los humedales.
5. Construcción y concertación de las respectivas variables de análisis y sus valores de calificación.
6. Análisis comparativo de los procesos de transformación y evaluación de impactos, implicaciones y perspectivas a futuro.
7. Elaboración de cartografía de análisis.

8. Definición de lineamientos de tipo físico, biótico, socioeconómico y urbanístico para el manejo de los humedales.
9. Comparación de los objetivos de política, con los lineamientos planteados en torno al aprovechamiento, usufructo y organización de las actividades económicas, sociales y estructuras urbanísticas de los humedales y su área de influencia.
10. Análisis de criterios y propuestas de metodologías de zonificación; evaluación de las propuestas de zonificación existentes.
11. Definición del plan de acción: programas y proyectos a concertar y ejecutar con proyecciones en el tiempo.

Es importante reiterar que el desarrollo de cada una de las actividades mencionadas anteriormente requiere de un permanente trabajo de análisis y discusión al interior del equipo de trabajo, de este con el grupo de interventores, con las comunidades y con los demás actores institucionales que tienen competencia y responsabilidades en la formulación y ejecución del Plan.

Con relación al proceso de formulación del plan de acción se tiene como punto básico de partida la problemática y la zonificación ambiental de cada humedal. La primera sintetiza el estado actual, los componentes de mayor afectación y sus causas y en última instancia, las prioridades de intervención para lograr recuperar los humedales como ecosistemas. La segunda, por su parte, define las unidades de manejo, los usos permitidos y áreas donde se concentrarán ciertas actividades para devolver las funciones a los humedales.

Con lo anterior se establecen los objetivos, entendidos como los propósitos generales y específicos que se espera lograr con la implementación del Plan. En su definición se consideran los siguientes atributos que dichos objetivos deben poseer: 1) ser consistentes en cuanto se relacionan con la problemática identificada en el diagnóstico, y 2) ser estratégicos en cuanto deben apuntar hacia los temas o asuntos prioritarios que poseen un mayor impacto.

En una siguiente etapa se formulan los programas del Plan, cada uno de los cuales atiende a uno de los principales problemas identificados y priorizados, y se desarrolla mediante algunos proyectos que lo integran, los cuales son la unidad mínima de inversión que permite concretar las acciones de manejo de los Humedales. Los proyectos se desarrollan a nivel de perfil, siguiendo las sugerencias consignadas en el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos"; estos proyectos se presentan armonizados en el tiempo, señalando en un cronograma general las fases y secuencias en la ejecución de los proyectos. Posteriormente se describen las fuentes de financiación del Plan.

Por último, se plantean los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos, se describen los actores sociales e institucionales que participan en el Plan y los mecanismos de participación de los actores sociales, institucionales y comunidad del área aledaña a los humedales en la implementación del Plan de Acción.

V. DESCRIPCIÓN FÍSICO-BIÓTICA

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

Los humedales de Torca y Guaymaral son elementos ecológicos que forman parte de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá D. C. El sector Torca se ubica en la localidad de Usaqué, vereda de Torca, cerca de la reserva forestal protectora “Bosque Oriental de Bogotá”, la cual se encuentra en conexión con el “Parque Urbano Canal de Torca”. El extremo sur ocupa una pequeña porción en el cementerio Jardines de Paz y desde este punto sigue paralelo a la Autopista por el costado derecho en dirección sur-norte hasta alinearse con el Colegio San Viator; presenta un área de 30,27 Ha, con un espejo de agua que ocupa un espacio aproximado de 0.9 Ha (Información EEAB- ESP).

El sector Guaymaral se ubica en la localidad de Suba, vereda Casablanca y se encuentra separado del humedal Torca por la Autopista Norte. El humedal Guaymaral tiene un área de 49,66 Ha, con un espejo de agua de 0,6 Ha. (

-Localización Geográfica y Politico-administrativa del los humedales de Torca y Guaymaral).

Debido a que existen áreas inundables con características potenciales de humedal alrededor de estos ecosistemas, el Plan de Acción del presente PMA incluye un proyecto de realinderamiento, que propondrá nuevas áreas para ser incorporadas al límite legal de los humedales de Torca y Guaymaral, después de realizar los estudios técnicos pertinentes.

1.2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Considerando el grado de interrelación que tienen los humedales de Torca y Guaymaral con las distintas variables socioambientales, el área de influencia se divide en directa e indirecta, permitiendo una mejor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de estos humedales.

Esta apreciación se sustenta, por cuanto el enfoque del área, corresponde a la delimitación de cuenca hidrográfica; ya que el objeto en la recuperación de estos ecosistemas es la preservación de la Estructura Ecológica Principal –EEP- bajo los criterios de conectividad ecológica entre los cerros orientales, quebradas que alimentan los humedales de Torca y Guaymaral y el río Bogotá; el saneamiento hídrico y predial de los humedales; la recuperación hidrogeomorfológica; las Unidades de Planeación Zonal - UPZ que bordean los cuerpos de humedal como necesidad de estudiar las relaciones de la población flotante y permanente con el desarrollo del ecosistema (sistema Torca-Guaymaral).

1.2.1 Las UPZ del área de influencia de estos humedales corresponde al Plan de Ordenamiento Zonal del Norte-POZ Norte, el cual se encuentra ubicada entre los corredores biogeográficos regionales, conformados por los cerros orientales (Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá) y la cuenca del río Bogotá, y cuenta con elementos importantes de la Estructura Ecológica Principal –EEP- como son los humedales y los canales de Torca y Guaymaral, y las quebradas San Juan, Patiño, Aguas Calientes, La Floresta, Novita y las Pilas. De igual forma, limita con varios elementos de la Estructura Ecológica Principal distrital, como el Parque Ecológico de Montaña La Conejera y el Parque Ecológico de Montaña Cerro de Torca. Igualmente, colinda por el

costado occidental con la Reserva Forestal Regional del Norte, delimitada y declarada en el acuerdo CAR no 11 del 2011 por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR. Dentro de la Planeación de ciudad, a su vez dentro del POZ Norte, se encuentra para el humedal de Guaymaral la UPZ Guaymaral y UPZ La Academia que hacen parte de la localidad de Suba y el humedal de Torca se encuentra en la UPZ Paseo de los Libertadores.

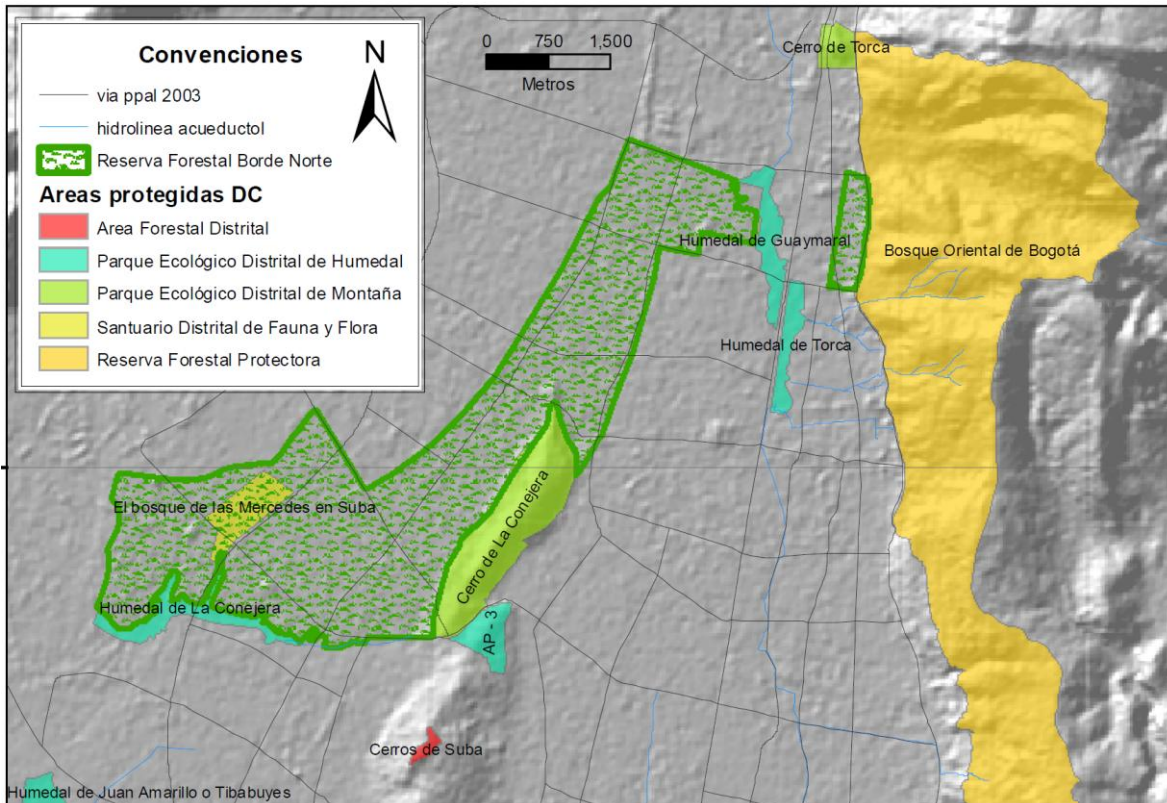


Figura 1. Localización del Humedal respecto a las áreas protegidas de nivel Nacional, Regional y Distrital. Notese la cercanía de la reserva forestal Borde Norte Thomas Van Der Hammen y de la reserva forestal cerros orientales.

➤ Área de influencia Directa (AID)

El área de influencia directa corresponde a las zonas por fuera del límite legal o aledañas a los humedales de Torca y Guaymaral, que se constituyen en áreas de interacción con los humedales, tal es el caso de zonas verdes, áreas arborizadas y cuerpos de agua que tienen posibilidad de conectividad con los humedales, y a su vez los terrenos urbanizados fuera de la ronda que por su proximidad con los humedales debiesen tener usos compatibles con la conservación y protección de los humedales. Esa área de influencia directa incluye espacios de uso público y privado; Como área de influencia directa, el humedal de Torca localizado en la jurisdicción de la localidad de Usaquen se encuentra rodeado por el Cementerio Jardinez de Paz, La Compañía Nacional de Reforestación, Mazda, Lucerna y la Escuela de fútbol Alejandro Brand. El humedal de Guaymaral se localiza en la localidad de Suba y se ubica entre las vías que conducen al Aeropuerto Guaymaral, el Parque Industrial Bima, el Centro Recreacional Cafam y la Autopista Norte.

➤ Área de influencia Indirecta-(AII)

El área de influencia indirecta se define de manera diferente para cada uno de los componentes en vista que su delimitación obedece a distintos procesos biofísicos y socioeconómicos que tienen repercusiones en los alcances de los programas y proyectos que se formulen en el Plan de Manejo. Se establece con base en las áreas o sectores que generan influencia en los flujos o conexión con los humedales de Torca y Guaymaral. En este contexto se incluye la cuenca hidrográfica de captación y las fuentes de agua superficiales que llegan a los humedales. Para definir el área de influencia indirecta se tuvieron en cuenta los siguientes criterios. **Ver figura 1** localización geográfica y político administrativa de los humedales de Torca y Guaymaral

- Red vial (Autopista Norte) que fragmentó el sistema Torca - Guaymaral, cuenca hidrográfica (cuenca de captación de las aguas lluvias que se encauzan hacia el cuerpo de los humedales, cuando esas captaciones vienen mezcladas con aguas residuales la influencia se hace más crítica), quebradas que alimentan a estos humedales especialmente el humedal Torca con las fuentes superficiales Patiño, San Juan, Las Pilas y Aguas Calientes.
- Desde el punto de vista urbanístico y social el área de influencia indirecta está determinada por el máximo recorrido estimado a pie para el disfrute paisajístico y demás valores estéticos de los humedales, estimado en 500 m., para evitar que esta delimitación fraccionara construcciones o vías, se adaptó esta distancia a los bordes agrupando manzanas. En esta zona el uso puede ser público o privado, como los ejes de poblamiento, las zonas productivas, agrícola, hortícola y pecuaria; composición y ordenamiento geopolítico (comunidades y Distrito) que constituyen el escenario político administrativo entre cuyos límites inciden presiones demográficas, efectos comerciales y flujos migratorios, presencia de áreas protegidas y áreas productivas agrícolas, pecuarias y forestales entre otros.

Tabla 2. Coordenadas (planas y geográficas) de cada uno de los mojones de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Anexo 2, Decreto 190 de 2004).

Nombre	Este	Norte	Latitud	Longitud
HGUAY20001	104162,0	121684,0	4,792	-74,040
HGUAY20002	104140,0	121689,0	4,792	-74,040
HGUAY20003	104121,0	121720,0	4,793	-74,040
HGUAY20004	104136,0	121744,0	4,793	-74,040
HGUAY20005	104075,0	121750,0	4,793	-74,041
HGUAY20006	104057,0	121775,0	4,793	-74,041
HGUAY20007	104055,0	121813,0	4,793	-74,041
HGUAY20008	104026,0	121854,0	4,794	-74,041
HGUAY20009	104033,0	121899,0	4,794	-74,041
HGUAY20010	104068,0	121937,0	4,795	-74,041
HGUAY20011	104046,0	121984,0	4,795	-74,041
HGUAY20012	104061,0	122058,0	4,796	-74,041
HGUAY20013	104045,0	122097,0	4,796	-74,041
HGUAY20014	104062,0	122127,0	4,796	-74,041
HGUAY20015	104080,0	122196,0	4,797	-74,041
HGUAY20016	104072,0	122237,0	4,797	-74,041
HGUAY20017	104039,0	122297,0	4,798	-74,041

Nombre	Este	Norte	Latitud	Longitud
HGUAY20018	104028,0	122350,0	4,798	-74,041
HGUAY20019	103981,0	122384,0	4,799	-74,042
HGUAY20020	103966,0	122428,0	4,799	-74,042
HGUAY20021	103985,0	122479,0	4,799	-74,042
HGUAY20022	103980,0	122531,0	4,800	-74,042
HGUAY20023	103987,0	122599,0	4,801	-74,042
HGUAY20024	103922,0	122637,0	4,801	-74,042
HGUAY20025	103905,0	122661,0	4,801	-74,042
HGUAY20026	103912,0	122752,0	4,802	-74,042
HGUAY20027	103945,0	122792,0	4,802	-74,042
HGUAY20028	103968,0	122900,0	4,803	-74,042
HGUAY20029	103957,0	122943,0	4,804	-74,042
HGUAY20030	103978,0	122997,0	4,804	-74,042
HGUAY20031	103937,0	123107,0	4,805	-74,042
HGUAY20032	103828,0	123143,0	4,805	-74,043
HGUAY20033	103791,0	123145,0	4,805	-74,043
HGUAY20034	103751,0	123134,0	4,805	-74,044
HGUAY20035	103731,0	123154,0	4,806	-74,044
HGUAY20036	103707,0	123140,0	4,805	-74,044
HGUAY20037	103683,0	123146,0	4,805	-74,044
HGUAY20038	103668,0	123165,0	4,806	-74,044
HGUAY20039	103676,0	123194,0	4,806	-74,044
HGUAY20040	103811,0	123265,0	4,807	-74,043
HGUAY20041	103737,0	123240,0	4,806	-74,044
HGUAY20042	103728,0	123275,0	4,807	-74,044
HGUAY20043	103675,0	123325,0	4,807	-74,044
HGUAY20044	103674,0	123355,0	4,807	-74,044
HGUAY20045	103695,0	123370,0	4,807	-74,044
HGUAY20046	103696,0	123395,0	4,808	-74,044
HGUAY20047	103637,0	123396,0	4,808	-74,045
HGUAY20048	103625,0	123415,0	4,808	-74,045
HGUAY20049	103628,0	123453,0	4,808	-74,045
HGUAY20050	103660,0	123468,0	4,808	-74,045
HGUAY20051	103699,0	123445,0	4,808	-74,044
HGUAY20052	103675,0	123478,0	4,808	-74,044
HGUAY20053	103734,0	123497,0	4,809	-74,044
HGUAY20054	103806,0	123509,0	4,809	-74,043
HGUAY20055	103841,0	123531,0	4,809	-74,043
HGUAY20056	103895,0	123599,0	4,810	-74,042
HGUAY20057	103920,0	123575,0	4,809	-74,042
HGUAY20058	103972,0	123596,0	4,810	-74,042
HGUAY20059	103983,0	123622,0	4,810	-74,042
HGUAY20060	104014,0	123646,0	4,810	-74,041
HGUAY20061	104087,0	123655,0	4,810	-74,041
HGUAY20062	104154,0	123591,0	4,809	-74,040
HGUAY20063	104104,0	123446,0	4,808	-74,041
HGUAY20064	104075,0	123330,0	4,807	-74,041

Nombre	Este	Norte	Latitud	Longitud
HGUAY20065	104113,0	123275,0	4,807	-74,040
HGUAY20066	104139,0	123200,0	4,806	-74,040
HGUAY20067	104177,0	123167,0	4,806	-74,040
HGUAY20068	104196,0	123074,0	4,805	-74,040
HGUAY20069	104179,0	123054,0	4,805	-74,040
HGUAY20070	104230,0	123042,0	4,805	-74,039
HGUAY20071	104247,0	123019,0	4,804	-74,039
HGUAY20072	104222,0	122834,0	4,803	-74,039
HGUAY20073	104194,0	122783,0	4,802	-74,040
HGUAY20074	104145,0	122768,0	4,802	-74,040
HGUAY20075	104149,0	122697,0	4,801	-74,040
HGUAY20076	104164,0	122652,0	4,801	-74,040
HGUAY20077	104176,0	122570,0	4,800	-74,040
HGUAY20078	104218,0	122512,0	4,800	-74,040
HGUAY20079	104255,0	122529,0	4,800	-74,039
HGUAY20080	104299,0	122507,0	4,800	-74,039
HGUAY20081	104288,0	122438,0	4,799	-74,039
HGUAY20082	104250,0	122445,0	4,799	-74,039
HGUAY20083	104256,0	122409,0	4,799	-74,039
HGUAY20084	104280,0	122400,0	4,799	-74,039
HTORC20001	104325,0	122280,0	4,798	-74,039
HTORC20002	104082,7	120690,7	4,783	-74,041
HTORC20003	104231,0	120668,0	4,783	-74,039
HTORC20004	104256,0	120660,0	4,783	-74,039
HTORC20005	104278,4	120687,0	4,783	-74,039
HTORC20006	104315,8	120710,5	4,783	-74,039
HTORC20007	104335,4	120735,3	4,784	-74,038
HTORC20008	104351,1	120766,0	4,784	-74,038
HTORC20009	104351,3	120786,0	4,784	-74,038
HTORC20010	104346,3	120823,9	4,784	-74,038
HTORC20011	104340,9	120881,2	4,785	-74,038
HTORC20012	104308,6	120946,5	4,786	-74,039
HTORC20013	104265,3	120997,9	4,786	-74,039
HTORC20014	104259,5	121022,4	4,786	-74,039
HTORC20015	104260,1	121053,7	4,787	-74,039
HTORC20016	104266,0	121062,7	4,787	-74,039
HTORC20017	104313,5	121066,5	4,787	-74,039
HTORC20018	104320,5	121071,4	4,787	-74,039
HTORC20019	104323,0	121081,8	4,787	-74,039
HTORC20020	104320,7	121094,2	4,787	-74,039
HTORC20021	104312,1	121108,9	4,787	-74,039
HTORC20022	104278,8	121137,9	4,787	-74,039
HTORC20023	104275,7	121149,1	4,787	-74,039
HTORC20024	104295,2	121175,1	4,788	-74,039
HTORC20025	104293,9	121187,4	4,788	-74,039
HTORC20026	104283,5	121214,5	4,788	-74,039
HTORC20027	104285,2	121238,5	4,788	-74,039

Nombre	Este	Norte	Latitud	Longitud
HTORC20028	104316,0	121275,8	4,789	-74,039
HTORC20029	104320,9	121294,2	4,789	-74,039
HTORC20030	104320,4	121310,2	4,789	-74,039
HTORC20031	104312,8	121336,3	4,789	-74,039
HTORC20032	104315,2	121362,6	4,789	-74,039
HTORC20033	104340,6	121389,4	4,790	-74,038
HTORC20034	104360,0	121429,9	4,790	-74,038
HTORC20035	104374,0	121481,9	4,790	-74,038
HTORC20036	104375,4	121576,1	4,791	-74,038
HTORC20037	104396,8	121611,5	4,792	-74,038
HTORC20038	104424,0	121635,2	4,792	-74,038
HTORC20039	104473,9	121692,1	4,792	-74,037
HTORC20040	104494,1	121744,2	4,793	-74,037
HTORC20041	104494,0	121780,3	4,793	-74,037
HTORC20042	104499,9	121788,4	4,793	-74,037
HTORC20043	104506,5	121790,1	4,793	-74,037
HTORC20044	104537,2	121786,5	4,793	-74,037
HTORC20045	104573,4	121776,4	4,793	-74,036
HTORC20046	104577,4	121780,1	4,793	-74,036
HTORC20047	104575,7	121785,5	4,793	-74,036
HTORC20048	104533,2	121810,9	4,793	-74,037
HTORC20049	104493,7	121841,5	4,794	-74,037
HTORC20050	104463,9	121871,8	4,794	-74,037
HTORC20051	104448,4	121902,5	4,794	-74,037
HTORC20052	104453,8	121912,6	4,794	-74,037
HTORC20053	104486,6	121919,6	4,794	-74,037
HTORC20054	104497,5	121924,5	4,794	-74,037
HTORC20055	104500,0	121932,0	4,794	-74,037
HTORC20056	104497,9	122256,0	4,797	-74,037

Como área de influencia Indirecta de los humedales de Torca y Guaymaral se tiene en cuenta los barrios catastrales como Tibabita, Vereda de Torca y Casa Blanca Suba. El barrio Casablanca Suba de la UPZ la Academia de Suba limita con la parte occidental de los humedales de Torca y Guaymaral. En la región Oriental de los humedales se encuentra la Vereda de Torca perteneciente a la UPZ Los Libertadores de Usaquén, y finalmente en el borde sur de los humedales se encuentran los predios del barrio Tibabita también perteneciente a la UPZ Los Libertadores de Usaquén.

1.3 CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS HUMEDALES

En el marco institucional del Distrito Capital, según el Decreto 190 de 2004, por medio del cual se compila las normas de los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., los humedales fueron definidos como Parques Ecológicos Distritales dentro del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito identificándolos como parte de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad. También se reconocen como áreas de alto valor escénico y/o biológico, que por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destinan a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y

recreación pasiva. Este mismo decreto establece como uso principal la preservación y protección, como uso compatible la recreación pasiva y como usos condicionados la construcción de infraestructura básica para los usos principales y compatibles, estableciendo unos requisitos de cumplimiento. Finalmente especifica los usos prohibidos, como los agrícola, pecuario y forestal productor, la recreación activa, la minería e industria de todo tipo, la residencial de todo tipo y la institucional, salvo la relacionada con la educación y la seguridad.

Si bien esta categoría establece como uso principal la preservación para la conservación de la biodiversidad, la actual denominación no da claridad frente a la importancia de estos ecosistemas a nivel local, regional, nacional y global al ser considerados estos humedales sumidero temporal de una variedad importante de especies de aves migratorias y al reconocer su valor histórico en la construcción de la dinámica territorial desde sus significados culturales en las relaciones sociales que se han tejido en torno al ecosistema. Por esta razón, el capítulo de Problemática-Valoración del presente PMA incluye el análisis de este escenario en apartado IV.

De acuerdo a la clasificación realizada por RAMSAR, en la **Tabla 3** se muestra la clasificación general de los humedales (DAMA, 2002, MMA, 2001), dentro de la cual las categorías pertinentes para el caso de los humedales de Torca y Guaymaral están resaltadas, tratándose entonces de humedales interiores de sistemas fluviales y palustres intermitentes o permanentes con vegetación emergente.

Tabla 3: Clasificación general de los humedales de RAMSAR (Fuente: Tomado de MMA, 2001:14)

Ámbito	Sistema	Subsistema	Clase	Subclase	
Marino y Costero	Marino	Submareal		Aguas marinas someras	
			Lecho acuático	Lecho marino	
			Arrecife	Arrecifes de coral	
		Intermareal	Roca	Playas rocosas	
			No consolidado	Playas de arena y grava	
	Estuarino	Submareal		Aguas estuarinas	
		Intermareal	No consolidado	Planos lodosos intermareales	
			Emergente	Pantanos salados	
	Lacustre/Palustre	Permanente / Estacional		Lagunas salinas y salobres	
				Lagunas costeras dulces	
Interior	Fluvial	Perenne	Emergente	Ríos/arroyos permanentes	
				Deltas interiores	
		Ríos/arroyos intermitentes			
		Intermitente	Emergente	Planicies inundables	
	Lacustre	Permanente / Estacional	Permanente		Lagos dulces permanentes
			Estacional		Lagos dulces estacionales
			Permanente / Estacional		Lagos y pantanos salinos permanentes/ estacionales
	Palustre	Permanente	Permanente	Emergente	Pantanos y ciénagas dulces permanentes
					Turberas abiertas
					Humedales alpinos y de tundra
					Pantanos arbustivos
		Boscoso	Boscoso	Boscoso	Bosque pantanoso dulce
					Turbera boscosa
Estacional		Estacional	Emergente	Ojos de agua, oasis	
			Ciénaga estacional dulce		

Ámbito	Sistema	Subsistema	Clase	Subclase
	Geotérmico			Humedales geotérmicos

Las clasificaciones del orden regional presentadas anteriormente, se complementan con la clasificación local propuesta por la SDA en el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos (SDA, 2008), que propone la clasificación de los tipos de humedales según su origen y vegetación asociada. De acuerdo con esta propuesta, los humedales de Torca y Guaymaral hacen parte del grupo de humedales tipo 3, que corresponden a aquellos que se encuentran en los valles menores que drenan la superficie general de la sabana. Dirigen sus aguas al río Bogotá (o afluentes mayores). Son originalmente valles de erosión y algunos tienen sus cabeceras en la misma planicie de la Sabana. Localmente se llaman chucuas. Se localizan en el sistema de valles de drenaje natural de la sabana que llegan todos finalmente al río Bogotá.

Estas “chucuas” se encuentran hoy día inundadas artificialmente por la construcción de jarillones transversales. Es posible que en las partes donde se llega al valle del río haya existido una inundación natural local, que la erosión taponó por efecto de la sedimentación. Las aguas presentan exceso de ciertos nutrientes (como nitrógeno), por la “contaminación” generalizada con aguas sanitarias e industriales y por las actividades ganaderas y agrícolas. Dentro de la vegetación actual de estas “chucuas”, se puede presentar vegetación flotante que se extiende sobre el agua desde la orilla; el conjunto de raíces y materia orgánica muerta puede volverse bastante gruesa y la vegetación puede comenzar a depender más del agua de lluvias con cierta tendencia a la mesotrofia.

La Vegetación representativa de este tipo de humedales entre géneros y especies corresponde a: *Begonia*, *Scutelaria*, *Gratiola*, *Epilobium denticulatum*, *Sibthorpia repens*, *Ranunculus*, *Calceolaria*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Carex sp.* y *Scirpus rufus*. Entre la vegetación pantanosa, que depende únicamente del agua del humedal y del suelo, se encuentran *Scirpus*, *Typha*, *Polygonum*, *Rumex*, *Bidens*, *Myriophyllum*, *Hydrocotyle*, *Ludwigia*, entre otras. Es probable que las especies del primer grupo fueran más abundantes antes de la fuerte contaminación.

Una anotación de Manuel Ancízar en la “La Peregrinación de Alpha”, según sus observaciones en 1850, indica que había vegetación de páramo con frailejones en la parte plana de la sabana, cerca al Boquerón de Torca “Páramo azonal” en el valle de la quebrada y en el humedal de Torca, esta observación parece coincidir con la presencia de *Sphagnum* e *Isoetes* establecida en forma palinológica. Igualmente, parece probable que especialmente, antes de la interferencia humana se presenta vegetación azonal de páramo en condiciones medio-pantanosas en los valles del Tipo 3, por lo menos localmente. Este hecho parece lógico: después de la situación durante el máximo del último glacial, cuando la vegetación de toda la sabana fue páramo, se mantuvo la vegetación de páramo azonal definida por la situación turbosa-pantanosa en los valles y áreas mal drenadas mientras en las partes mejor drenadas se establecía bosque (SDA, 2008).

1.4 IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL HUMEDAL

Para establecer la importancia ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral se tuvo en cuenta la valoración efectuada por CI/EAAB-ESP (2000) para los humedales urbanos. Esta valoración, se realizó a partir de la oferta ecológica y social, diferenciando los parámetros a valorar en tres grandes categorías: físicas, biológicas y socioculturales, las cuales corresponden en esencia, a los tipos de bienes y servicios ambientales que ofrecen estos ecosistemas. A partir de esta diferenciación, se procedió a identificar los parámetros más apropiados para efectuar la valoración, los cuales se presentan y describen en la siguiente tabla:

Tabla 4: Parámetros y criterios utilizados para valorar la importancia ambiental (Fuente: CI/EAAB-ESP, 2000)

CATEGORÍA	PARÁMETROS	CONSIDERACIONES Y CRITERIOS
Físicas	Control de Inundaciones	Evalúa la función actual en la amortiguación de inundaciones de cada uno de estos espacios geográficos, teniendo en cuenta su extensión, profundidad y grado de colmatación.
	Retención de Sedimentos	Valora el papel del humedal como filtro de sedimentos, teniendo en cuenta la extensión de la cuenca aportante, la cercanía de las fuentes de sedimentos, la superficie del humedal y el estado actual de colmatación.
	Incidencia en el microclima local	Señala cual es la participación del humedal, en el microclima local, teniendo en cuenta principalmente los tipos de cobertura vegetal, la superficie del área arborizada y la extensión del cuerpo del humedal.
	Depuración de aguas	Evalúa la función actual del humedal en el proceso natural de limpieza de depuración del agua, teniendo en cuenta la contaminación proveniente de la cuenca aportante, las aguas no canalizadas que ingresan al cuerpo del humedal.
Bióticas	Protección a especies amenazadas o endémicas	Evalúa el papel del humedal en cuanto a la protección natural que le brinda a especies amenazadas o endémicas. Toma en cuenta la presencia o ausencia de este grupo de especies, el estado de conservación del humedal y la cercanía a otros ecosistemas donde ellas también se encuentran.
	Oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas	Evalúa la oferta ambiental del humedal para aves migratorias acuáticas, teniendo especialmente en cuenta la presencia de espejos de agua, los registros de aves acuáticas migratorias, el tamaño de las poblaciones observadas y los usos que ellas hacen del humedal.
	Oferta de hábitat para aves migratorias terrestres	Evalúa la oferta ambiental de humedal para aves migratorias terrestres, teniendo en cuenta, la cobertura vegetal existente, la superficie del humedal, los registros de especies migratorias terrestres, el tamaño de las poblaciones observadas y los usos que ellas hacen del humedal.
	Riqueza de especies de flora	Evalúa la riqueza florística del humedal, tomando en cuenta la diversidad de especies de flora nativa y su distribución al interior del humedal. En el caso de la flora terrestre, se tomo en cuenta la superficie ocupada con respecto a la extensión total del humedal.
	Riqueza de especies de fauna	Evalúa la riqueza faunística del humedal, tomando en cuenta la diversidad de especies registradas y el tamaño de sus poblaciones, estimado en forma apreciativa.
	Riqueza hidrobiológica	Evalúa la riqueza de los recursos hidrobiológicos del humedal, tomando en cuenta los registros existentes.
	Riqueza de hábitats	Pondera, en virtud de la diversidad de comunidades vegetales inventariadas, cual es la diversidad de hábitats presente actualmente en el humedal.

	Interrelación con otros ecosistemas	Evalúa el grado de interrelación actual del humedal con otras áreas naturales o seminaturales existentes en el Distrito Capital. Para este fin se tuvo en cuenta la cercanía del humedal a dichas áreas.
	Presencia de especies en niveles tróficos altos	Valora la presencia de especies silvestres tróficamente catalogadas como consumidores de último nivel, lo cual constituye un indicador de la existencia de otras especies que soportan la pirámide alimenticia y denota la relativa salud ambiental del humedal.
Socio-Culturales	Uso recreativo actual	Evalúa el papel que está prestando el humedal para el desarrollo de actividades de esparcimiento y recreación, teniendo en cuenta las observaciones realizadas y la información suministrada por las organizaciones comunitarias.
	Uso en actividades investigativas	Evalúa el uso actual que tienen los humedales como escenarios para desarrollar actividades de investigación científica.
	Valor paisajístico	Se pondera el valor escénico de cada humedal, teniendo en cuenta el estado de conservación, el estado y calidad del desarrollo urbanístico que lo rodea y su armoniosidad con él.
	Uso en actividades de educación ambiental	Evalúa el uso actual que tiene el humedal para la realización de actividades o programas de educación ambiental de tipo formal y no formal.

A partir de los parámetros anteriores se hizo la calificación, utilizando valores de importancia *alto, medio, bajo o nulo*, según cumpliera o no con los criterios definidos para su ponderación, asignándoles valores de 3, 2, 1 y 0 respectivamente. De esta forma, una mayor calificación denotó, en consecuencia, una mayor importancia ambiental.

Las Tablas 6, 7 y 8 presentan la evaluación de los humedales contemplados en el estudio realizado por CIC/EAAB-ESP (2000) en relación con cada uno de los tres conjuntos de parámetros respectivamente.

Tabla 5 Parámetros Físicos: A. Control de inundaciones; B. Retención de sedimentos; C. Incidencia en el microclima local; D. Depuración de aguas (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000)

Humedal	Parámetros Físicos				Σ
	A	B	C	D	
La Vaca	1	1	0	2	4
Capellanía	1	1	1	1	4
Meandro del Say	2	1	1	1	5
Techo	1	1	1	1	4
Burro	2	2	1	2	7
Tibanica	2	1	2	1	6
Jaboque	2	3	2	2	9
Torca y Guaymaral	2	3	2	1	8
Santa María del Lago	1	1	2	3	7
Juan Amarillo	2	3	3	2	10
Córdoba	2	3	3	2	10
Conejera	2	2	3	3	10

Tabla 6 Parámetros Bióticos: A. Protección especies endémicas o amenazadas; B. Oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas; C. Oferta de hábitat para aves migratorias terrestres; D. Riqueza especies flora; E. Riqueza especies fauna; F. Riqueza especies

hidrobiológicas; G. Riqueza de hábitats; H. Interrelación con otros ecosistemas; I. Presencia de especies en niveles tróficos altos (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000)

Humedal	Parámetros Bióticos									Σ
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
La Vaca	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5
Capellanía	0	0	1	1	1	1	1	1	0	6
Meandro del Say	2	0	1	1	1	1	1	2	1	10
Techo	2	1	2	1	2	1	2	1	3	15
Burro	1	2	1	1	2	1	2	1	2	13
Tibanica	3	3	1	2	2	2	2	3	3	21
Jaboque	3	2	2	3	2	1	3	3	2	21
Torca y Guaymaral	3	3	3	2	2	1	3	3	2	22
Santa María del Lago	1	3	1	2	2	3	2	1	1	16
Juan Amarillo	3	3	1	2	3	1	2	3	3	21
Córdoba	2	3	3	3	3	1	3	3	3	24
Conejera	3	3	3	3	3	1	3	3	3	25

Tabla 7 Parámetros Socioculturales: A. Uso recreativo actual; B. Uso en actividades investigativas; C. Valor paisajístico; D. Uso en actividades de educación ambiental. (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000)

Humedal	Socioculturales				Σ
	A	B	C	D	
La Vaca	0	0	0	0	0
Capellanía	0	0	1	0	1
Meandro del Say	0	0	2	0	2
Techo	1	1	1	2	5
Burro	0	1	1	2	4
Tibanica	1	1	3	1	6
Jaboque	0	1	2	1	4
Torca y Guaymaral	0	1	3	1	5
Santa María del Lago	3	3	3	3	12
Juan Amarillo	0	3	1	3	7
Córdoba	3	3	3	3	12
Conejera	3	3	3	3	12

En síntesis, la valoración integrada permite clasificar los humedales en tres categorías como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 8 Valoración y clasificación de los humedales del Distrito Capital (Fuente: CIC/EAAB-ESP, 2000)

Humedal	Valoración Total	Clase
La Vaca	9	A
Capellanía	11	A
Meandro del Say	17	A
Techo	24	B
Burro	24	B
Tibanica	33	B
Jaboque	34	B
Torca-Guaymaral	35	B
Santa María del Lago	35	B
Juan Amarillo	38	B
Córdoba	46	C

Conejera	47	C
----------	----	---

Los criterios ecológicos para la clasificación de los humedales del Distrito, realizada por el grupo de expertos que produjo el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos (SDA, 2008), hacen referencia a varios conceptos que pueden ser utilizados para la clasificación de los humedales atendiendo a criterios multifactoriales que se resumen a continuación.

La oferta ambiental se define como la cantidad, regularidad en el tiempo y distribución espacial de los recursos físicos: radiación, temperatura, humedad, materia orgánica, y nutrientes. Algunos factores pueden hacerse determinantes por su escasez (limitantes), su periodicidad (ciclos) o sus excesos (tensionantes naturales).

Se pueden identificar ciertos factores limitantes propios de los humedales que son procesos del ecosistema que controlan su funcionamiento, conformando un tipo de comportamiento característico. Los factores limitantes más importantes para los humedales del Distrito son:

- Acumulación de materia orgánica generada desde ecosistemas riparios y por una tasa relativamente lenta de descomposición; esta limitación se incrementa en las condiciones de temperaturas moderadas a bajas (en general menores a 20°C).
- Déficit general en la oxigenación de las aguas como consecuencia de la anterior característica, lo cual limita el desarrollo y persistencia de especies poco tolerantes a la pobreza en oxígeno y favorece las especies tolerantes. Esta situación se revierte en casos de aguas muy transparentes que permiten el desarrollo de plantas sumergidas que oxigenan el agua o en las situaciones de floraciones masivas de fitoplancton.
- Insuficiencia en la aireación de los sedimentos y suelos debido a la saturación hídrica, que selecciona fuertemente las especies de vegetación que pueden colonizar y persistir en estos ambientes anóxicos.

Para definir el potencial biótico de la vegetación acuática y semiacuática los criterios de clasificación y categorización de los humedales son: (A) diversidad, (B) número de coberturas (relativo al tamaño del humedal), (C) número de especies (relativo al tamaño del humedal) y (D) Área de vegetación acuática y semiacuática. Con base en estos criterios los humedales de Torca y Guaymaral se encuentran en una clase media del conjunto. (Tabla 9)

Tabla 9 Clasificación de los humedales según su potencial biótico (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)

Humedal	A	B	C	D	Puntaje (1 - 100)	Clase
Meandro del Say	1,6	0,4	0,3	0,53	23	A
Córdoba	1,8	0,4	0,6	0,41	26	A
Tibanica	1,7	0,7	0,5	0,31	26	A
Conejera	2,4	0,5	0,6	0,40	33	B
Torca-Guaymaral	2,1	0,8	1,1	0,22	35	B
La Vaca	0,0	2,0	2,3	0,00	36	B
Burro	2,0	1,4	1,1	0,09	38	B
Juan Amarillo	1,7	0,0	0,0	3,00	39	B
Santa María del Lago	1,4	1,6	2,1	0,07	43	C
Jaboque	3,0	0,2	0,0	2,41	47	C
Capellanía	1,3	2,1	3,0	0,02	54	C

Techo	1,1	3,0	2,9	0,02	58	C
-------	-----	-----	-----	------	----	---

Según su potencial biótico los humedales quedan clasificados en la categoría B, lo que nos indica que estos humedales tienen una prioridad media de conservación y recuperación dado que a pesar de presentar valores relativamente bajos en el área de vegetación y número de coberturas los humedales aún son capaces de sostener valores relativamente altos de diversidad.

El conjunto de criterios para establecer la oferta ambiental y los factores tensionantes para el componente acuático de los humedales son: (A) espejo de agua, (B) área en tierras en cultivo, (C) área con cobertura de *Pennisetum clandestinum*, (D) proximidad entre humedales, (E) mantenimiento del flujo de agua, (F) mantenimiento de las fluctuaciones de agua, (G) fragmentación, (H) factibilidad de ampliación: compensación, (I) presiones por crecimiento urbanístico e invasiones y (J) proyectos de infraestructura que impactan negativamente. (Tabla 10)

Tabla 10 Oferta ambiental y factores tensionantes para el componente acuático de los humedales (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)

Humedal	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total	Clase
Techo	0,4	3,0	0,2	1,5	0,0	3,0	0	0,0	0,0	0,0	26	A
La Vaca	0,2	3,0	1,8	2,1	1,0	1,0	0	0,0	0,0	0,0	30	A
Tibanica	0,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,1	0	2,0	0,0	0,0	40	B
Capellanía	0,1	3,0	0,1	0,9	2,5	3,4	1	0,0	2,0	0,0	43	B
Burro	0,3	3,0	0,6	2,0	2,0	2,1	0	3,0	2,0	0,0	49	B
Conejera	0,2	0,0	0,9	1,9	3,0	2,7	3	1,0	3,0	0,0	52	C
Jaboque	0,3	1,8	1,5	2,0	3,0	2,0	2	2,0	2,0	0,0	54	C
Meandro del Say	0,0	3,0	0,0	2,0	3,0	0,5	2	0,0	3,0	3,0	55	C
Juan Amarillo	0,9	3,0	1,4	2,0	3,0	3,0	2	1,0	2,0	0,0	58	C
Torca-Guaymaral	0,3	2,4	0,3	3,0	3,0	1,7	2	3,0	1,0	1,0	58	C
Santa María del Lago	3,0	3,0	0,9	1,6	0,0	3,1	3	0,0	3,0	3,0	59	C
Córdoba	0,7	3,0	3,0	2,0	3,0	3,5	1	0,0	3,0	1,0	65	C

La clasificación de los humedales en cuanto a la oferta ambiental y los factores tensionantes es tipo C, lo que indica que el grado de tensión es relativamente bajo en comparación con otros humedales de la Sabana, dado que tiene una alta factibilidad de ampliación y posibilidades de conexión por su proximidad a los Cerros Orientales y a zonas rurales, además de tener un alto valor en el mantenimiento de flujo de agua.

Para el componente acuático se definieron como factores tensionantes los procesos de origen antrópico que alteran el funcionamiento normal del ecosistema, sacándolo del rango de autorregulación. Los principales factores tensionantes característicos de los humedales del Distrito son:

- Cargas de contaminación por aguas residuales, tanto de origen doméstico (excretas, tensoactivos, microorganismos patógenos) como industrial (grasas, metales pesados, etc.).
- Relleno del vaso original del humedal con materiales de residuos (incluyendo basuras).

- Reducción sensible de su extensión original por la desecación de vastas áreas inundables para usos en pastoreo de ganado, cultivos y especialmente para desarrollos urbanos.
- Desvío de las aguas afluentes en canales y otras obras hidráulicas que aíslan el humedal de su sistema de renovación hídrica original.

El ordenamiento de los humedales según el potencial de recuperación de acuerdo a los factores físicos y bióticos del componente acuático se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 11 Ordenamiento de los humedales según el potencial de recuperación (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)

Humedal	Promedio	Prioridad
La Vaca	33,09	1
Tibanica	33,20	2
Meandro del Say	39,00	3
Techo	42,13	4
Conejera	42,57	5
Burro	43,45	6
Córdoba	45,72	7
Torca-Guaymaral	46,52	8
Capellanía	48,44	9
Juan Amarillo	48,59	10
Jaboque	50,29	11
Santa María del Lago	51,12	12

En cuanto a la fauna de vertebrados, en general la categorización de la oferta ambiental de los humedales indica que los humedales de Torca y Guaymaral presentan una condición media (Tabla 12).

Tabla 12 Categorización de la oferta ambiental para vertebrados de los humedales (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)

Humedales:	Oferta actual	Porcentaje del máximo	Clase
La Vaca	1.2	7.5	A
Jaboque alto	1.5	9.4	A
J. Am. Medio	3.0	18.8	A
Capellanía	3.5	21.9	A
M.del Say	4.0	25.0	A
Techo	4.5	28.1	A
Burro	4.5	28.1	A
J.Am. bajo (L. Tibabuyes)	5.0	31.2	A
J.Am. lago	5.5	34.4	B
Torca	6.0	37.5	B
Guaymaral	6.0	37.5	B
Jaboque bajo	7.0	43.8	B
Tibanica	8.5	53.1	B
S.M.del Lago	11.0	68.8	C
La Conejera	13.5	84.4	C
Córdoba	14.5	90.6	C

Respecto a la avifauna en particular el resultado de la clasificación con base en los puntajes obtenidos por el análisis muestra lo siguiente (Tabla 14).

Tabla 13. Clasificación de los humedales según su importancia para la avifauna (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)

Humedales:	Total puntos:	Puntaje total:	Porcentaje del máximo	Clases
La Vaca	1	1	3%	A
Jaboque alto	3	5	13%	A
M.del Say	3	5	13%	A
Techo	4	6	15%	A
Torca	4	6	15%	A
Burro	5	7	18%	B
Capellanía	5	7	18%	B
J. Am. Medio	5	7	18%	B
S.M.del Lago	6	10	25%	B
Córdoba	6	10	25%	B
J.Am. lago	9	14	35%	B
J.Am. bajo	9	17	43%	B
Guaymaral	8	23	58%	C
Jaboque bajo	11	28	70%	C
Tibanica	11	29	73%	C
La Conejera	15	35	88%	C

La clasificación de los humedales en la categoría C, con relación a la oferta de hábitat para la avifauna, indica que son de los humedales con mayor potencial relativo para mantener la avifauna.

Los criterios para establecer la Oferta ambiental para la vegetación terrestre: (A) ancho de la ronda, (B) estructura de la vegetación, (C) composición de la vegetación, (D) presión por áreas urbanizadas, (E) obras de infraestructura, (F) áreas de cultivos, (G) áreas de suelo desnudo y (H) áreas con vegetación invasiva.

Para la oferta ambiental respecto a la vegetación terrestre de la ronda, los humedales de Torca y Guaymaral se encuentran en el tercer mayor puntaje dentro del conjunto de humedales del Distrito, después de Córdoba y Santa María del Lago (**Tabla 14**).

Tabla 14. Oferta ambiental para la vegetación terrestre (Fuente: Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)

Oferta ambiental	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	Clase
La Vaca	0	0	0	0	0	3	1.97	2.77	32.25	A
Techo	0	1	1	2.7	0	3	3	1.02	48.83	A
Capellanía	3	1	1.5	0.72	0	3	2.72	0.51	51.88	B
Burro	3	1	1.5	2.83	0	3	0.17	1.72	55.08	B
Tibanica	0	1	1	3	0	3	3	2.48	56.17	B
Meandro del Say	3	1	1.5	2.94	3	3	0	0	60.17	B
Jaboque	3	1.5	2	2.56	0	0	3	2.98	62.67	B
Conejera	3	2.5	3	2.72	0	0.2	3	1.38	65.83	B
Juan Amarillo	3	2	2.5	2.72	0	3	1.08	2.49	69.96	B
Torca Guaymaral	3	2	2.5	2.92	1	1.32	3	1.64	72.42	C
Santa María del Lago	3	2	2	3	3	3	3	1.52	85.5	C
Córdoba	3	3	3	2.95	1	3	2.98	3	91.38	C

La clasificación C respecto a los criterios para la oferta ambiental de vegetación terrestre indica que estos humedales tienen un alto potencial de mejorar esta oferta dado que el valor del ancho de la ronda es relativamente alto, el área de cultivos es bajo y la composición de vegetación presenta valores medios que podrían llegar a ser altos en el mediano plazo si se hace una adecuada revegetalización.

En síntesis respecto al componente de vegetación terrestre de las rondas de los humedales, en la categorización en cuanto a prioridades de manejo (Tabla 15), los humedales de Torca y Guaymaral quedan categorizados en una prioridad media tanto de conservación como de recuperación, lo que de ninguna manera significa que no haya que tomar medidas en el corto y mediano plazo para recuperar y mejorar sus atributos.

Tabla 15 Categorización general de los humedales y sus prioridades (Fuente: EAAB-ESP)

Humedal	Promedio	Prioridad	
		Conservación	Recuperación Integral
Córdoba	84,02	1	12
Santa María del Lago	71,76	2	11
Conejera	67,38	3	10
Torca-Guaymaral	67,25	4	9
Juan Amarillo	62,26	5	8
Jaboque	55,93	6	7
Tibanica	53,70	7	6
Burro	50,97	8	5
Techo	50,35	9	4
Meandro del Say	47,69	10	3
Capellanía	44,91	11	2
La Vaca	37,86	12	1

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS, GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

2.1. CLIMA

➤ Introducción

El clima es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo, durante un periodo de tiempo y en un lugar o región dada. El clima está determinado por los factores forzantes (la radiación solar y el efecto invernadero), los factores determinantes (altitud, latitud, relieve, distancia al mar) y la interacción entre los diferentes componentes del sistema climático (IDEAM, 1998).

Por lo general, el clima se caracteriza a través de las condiciones predominantes en la atmósfera, determinadas por los elementos climáticos usuales (temperatura, precipitación, humedad relativa, nubosidad, evaporación, evapotranspiración potencial, radiación y brillo solar), dentro de este conjunto de elementos se destacan la temperatura y la precipitación, que tienen una importancia ecológica fundamental y sobre los cuales se basan los principales sistemas de clasificación climática.

Las fluctuaciones de diversas escalas temporales también juegan un papel fundamental en la caracterización del clima. La variabilidad climática se refiere a fluctuaciones observadas en el clima durante un periodo relativamente corto (variaciones mensuales, estacionales y anuales (IDEAM, 1998), mientras que las variaciones de largo plazo, que se suceden a lo largo de varias décadas, se denominan “cambio climático”. El análisis de estas fluctuaciones es particularmente interesante para la temperatura y la precipitación.

En el primer caso, los efectos del cambio global y de la urbanización pueden augurar un incremento en la temperatura del aire, mientras que en el segundo, las variaciones en la precipitación son especialmente importantes para los humedales que han visto alterado su régimen hidrológico. El humedal del Burro, desconectado de la cuenca del río Fucha, es un buen ejemplo de lo importante que puede ser una eventual disminución de la precipitación, cuando ya no se tienen aportes de la cuenca.

En este orden de ideas, la caracterización climática se hará mediante el análisis de las medias mensuales multianuales de los principales elementos climatológicos, y el análisis de variabilidad se realizará con la temperatura del aire y la precipitación. Atendiendo las recomendaciones de Bertin (1977) sobre la representación de fenómenos cíclicos en las figuras de representación de datos climáticos se repite el periodo enero-junio, con el propósito de poder observar la evolución de la totalidad del ciclo y no perder la transición entre el final y el comienzo del año. Una línea vertical indica el comienzo de la repetición de los valores de la primera mitad del ciclo.

➤ **Contexto climático de los humedales de la Sabana de Bogotá**

Como todos los humedales de la Sabana de Bogotá, los humedales de Torca y Guaymaral se encuentra situado en un altiplano de la zona ecuatorial. En esta zona, la insolación y la radiación varían muy poco a lo largo del año. El día y la noche tienen prácticamente la misma duración durante todo el año y la radiación alcanza valores muy elevados en el borde de la atmósfera. A pesar de que los rayos solares inciden casi verticalmente durante todo el año, la abundante nubosidad atenúa considerablemente la radiación incidente y es así como a nivel del suelo los cinturones subtropicales reciben más radiación que la zona ecuatorial.

La alta montaña ecuatorial tiene características climáticas muy particulares. La temperatura sigue un patrón muy similar al de la radiación, pero los efectos de la altitud hacen que la temperatura media del aire en la Sabana pueda ser hasta de 15°C, inferior a la que se registra a nivel del mar. La variación de un mes a otro es muy pequeña, pero en cambio la amplitud diurna es muy importante, especialmente durante la estación seca. Fácilmente se alcanzan unos 20°C de diferencia entre el día y la noche. Los humedales ocupan las partes más bajas de la Sabana, donde el aire frío se mantiene en los amaneceres de la estación seca. Cuando se supera el punto de rocío, es factible ver desde las alturas circundantes la niebla que hace visible la capa de aire frío que muchas veces produce heladas, con temperaturas mínimas de hasta 6°C bajo cero en el occidente de la Sabana. No obstante, el efecto de atenuación producido por el elevado calor específico del agua y su gran inercia térmica contribuyen a mitigar las temperaturas mínimas.

A menor temperatura, la capacidad de la atmósfera de contener vapor de agua disminuye, lo cual se traduce en bajos valores de tensión de vapor, pero altas humedades relativas. Los 2.600 m de altitud implican una disminución de un 25% en la presión atmosférica. Todos los procesos de combustión pierden rendimiento, el agua hierve a menor temperatura y la cocción de los alimentos se hace más lenta; el aire, menos denso que al nivel del mar, tiene una menor capacidad dieléctrica, lo cual obliga a operar la red de baja tensión de la ciudad a voltajes menores de los habituales y los aviones ven reducida su capacidad de carga y/o su autonomía. La menor densidad también reduce la capacidad de filtrar la radiación solar. A niveles de nubosidad iguales, la radiación se incrementa, así como la proporción de radiación ultravioleta. Esta mayor transparencia de la atmósfera, tanto en onda corta como larga, hace que los procesos de calentamiento y enfriamiento del suelo sean más eficaces, lo cual explica las elevadas amplitudes térmicas diarias.

Las escasas variaciones mensuales en la temperatura refuerzan la importancia de la precipitación. Los altiplanos son zonas intrínsecamente secas, rodeadas por montañas que reducen en buena medida la llegada de masas húmedas de los llanos orientales y el valle del Magdalena. Las lluvias están estrechamente asociadas al paso de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), producida por la convergencia de los alisios del Noreste y del Sudeste. La ZCIT sigue la marcha de la normal entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, con un retraso que varía entre 5 y 7 semanas y una amplitud latitudinal, con respecto al Ecuador, de 20° en América del Sur. De acuerdo con Hurtado (2000), una característica importante de la ZCIT es el hecho de que normalmente es discontinua en los Andes. Bajo esta circunstancia se puede dividir en dos ramas: la del Pacífico occidental y la rama continental o del Atlántico ecuatorial. De diciembre a febrero, las dos ramas de la ZCIT se encuentran en su posición extrema al Sur (la *rama pacífica* frente a la costa nariñense y la *rama continental* al sur de Leticia).

De marzo a mayo, la ZCIT se mueve hacia el norte. Paulatinamente, la rama pacífica se mueve hasta la altura de las costas chocoanas, mientras que la rama atlántica llega a situarse en mayo hacia el centro de Colombia. Este paso de la ZCIT produce la primera temporada de lluvias en abril y mayo.

A finales de mayo y mediados de junio, la ZCIT alcanza en el Pacífico su posición norte extrema, situándose paralela a la costa pacífica de Centroamérica. Durante julio el movimiento tiende a ser hacia el sur. Esta oscilación Sur - Norte de la ZCIT, se debe aparentemente al comportamiento de la alta presión del Atlántico Norte sobre el Caribe durante junio y julio, la cual se extiende y se desplaza del oeste durante este periodo. En cuanto a la rama atlántica, generalmente en agosto ocupa su posición más septentrional, situándose al extremo norte de Venezuela. El ramal de Los Andes en Venezuela, combinado con las aguas más frías en la costa, inhibe el movimiento de la ZCIT hacia el Norte, en el mar Caribe. De otra parte, el anticiclón del Atlántico, mantiene la circulación de los alisios del Norte por encima de los 10° N, así como el anticiclón del Atlántico Sur mantiene los alisios del sureste aproximadamente en la misma latitud.

El flujo transecuatorial del Pacífico se incrementa en septiembre y mantiene la rama pacífica de la ZCIT en sus posiciones más septentrionales, pero este flujo se debilita paulatinamente, llevándola hacia el sur. De la misma manera, la rama atlántica es llevada gradualmente al sur debido al movimiento del sol, al debilitamiento del flujo en el hemisferio sur y a la penetración de los flujos del hemisferio norte en el Caribe y Centroamérica. En su paso hacia su posición sur extrema (entre 5 y 10 grados de latitud sur), la rama continental vuelve a pasar por la Sabana de Bogotá, dando origen a la segunda temporada de lluvias de octubre y noviembre. Los niveles de precipitación son un poco más altos que los de la primera temporada.

El clima de los humedales recibe la influencia de los efectos de la urbanización de las áreas circundantes. El más importante de estos efectos es el aumento de la temperatura del aire, producido principalmente por la disminución de la evaporación del agua lluvia, que en su gran mayoría alcanza la red drenaje de una manera muy rápida a través del alcantarillado (Escourrou, 1991) Parte de la energía que se emplea en evaporar el agua en medio rural (600 Cal/g) pasa a calentar el suelo en medio urbano. El almacenamiento de calor en las construcciones también contribuye y se traduce generalmente en el mantenimiento de altas temperaturas del mediodía hasta el final de la tarde. Las edificaciones reducen la velocidad de los vientos dominantes y crean un patrón complejo asociado a la disposición de los obstáculos, mientras que los calentamientos diferenciales entre áreas verdes y áreas construidas producen un sistema complejo de brisas locales. La humedad relativa tiende a disminuir debido al aumento de la temperatura. El efecto

sobre la precipitación es más complejo, si bien el ascenso del aire cálido y el aumento en los aerosoles favorecerían un ligero incremento (*ibid*).

La cordillera Oriental constituye una barrera a los vientos alisios del Noreste y del Sureste. La mayor parte de la humedad proveniente del Oriente del país se descarga en el flanco oriental de la cordillera. El aire que pasa la línea de cresta ha perdido buena parte de su humedad y tiene un efecto desecante sobre el terreno, reforzado por la disminución de la humedad relativa a medida que se calienta al descender hacia la sabana de Bogotá.

A un nivel más local los cerros también constituyen una barrera para las brisas locales. El principal efecto consiste en favorecer la acumulación de aire frío en las partes más bajas de la sabana, en la madrugada y crear condiciones propicias para la ocurrencia de heladas. En los cercanos más cercanos a los cerros el efecto de sombra retarda un poco la llegada de los primeros rayos de sol en la mañana, lo cual tiende a reducir las temperaturas mínimas diarias. En la tarde se puede captar un poco mejor la radiación solar en las últimas horas de la tarde.

➤ Estaciones climatológicas analizadas

La caracterización climatológica del área de influencia directa se efectuó a partir de los registros de las estaciones Guaymaral, Escuela Colombiana de Ingeniería, Serrezuela y Contador. En la **tabla 17**, se presenta las características específicas de cada estación.

Tabla 16 Estaciones Climatológicas analizadas (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería, Serrezuela y Contador)

ESTACION	ENTIDAD	TIPO	Localización	Parámetros analizados	Longitud de Registro
Guaymaral	CAR	Climatológica Principal	1.024.100N 1.000.725E	Temperatura, Precipitación, Humedad relativa, evaporación, Brillo Solar, Radiación solar, vientos	1965-2001 (36 años)
Escuela Colombiana de Ingeniería	IDEAM	Climatológica Principal	1.020.729N 1.003.513E	Temperatura, Precipitación, Humedad relativa, nubosidad, evaporación, Brillo Solar, Radiación solar, vientos	1986-2005 (19 años)
Serrezuela	EAAB	Pluviográfica	1.018.600N 1.007.000E	Precipitación	1990-2001 (11 años)
Contador	EAAB	Pluviografica	1.012.560N 1.005.068E	Precipitación	1969-2000 (31 años)

➤ Temperatura del aire

Con relación a la temperatura del aire a continuación se presenta un diagnóstico de la variabilidad estacional, horaria e interanual en el área de influencia directa de los humedales de Torca y Guaymaral.

Variabilidad Estacional

Temperatura media

Según los datos de la estación Guaymaral (series 1965-2001), la media multianual de la temperatura del aire es de 13,1°C. Como lo muestra la Figura 2, la temperatura del mes más cálido (abril, 13,8°C) es apenas 1,1 grados más alta que la del mes más frío (julio, 12,7°C). Este comportamiento es atípico, debido a que por lo general los meses de menor temperatura corresponden a los meses en que la precipitación es mayor.

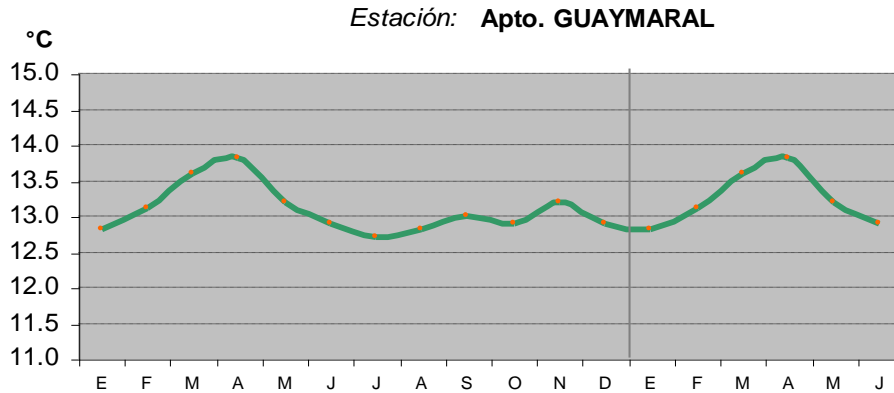


Figura 2 Variación mensual de la temperatura media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Aeropuerto Guaymaral)

La serie de temperaturas medias de la estación de la Escuela Colombiana de Ingeniería - ECI (situada en el km 13 de la autopista Norte con calle 205) es más corta (1986-2005) y la temperatura media anual (14,0°C) es más elevada que en la de Guaymaral. Julio sigue siendo el mes de menor temperatura media (13,4°C), mientras que abril y febrero son los meses de mayor temperatura, con 14,5°C (Figura 3). Como sucede en la estación Guaymaral, la diferencia entre el mes más cálido y el más frío es de 1,1°C.

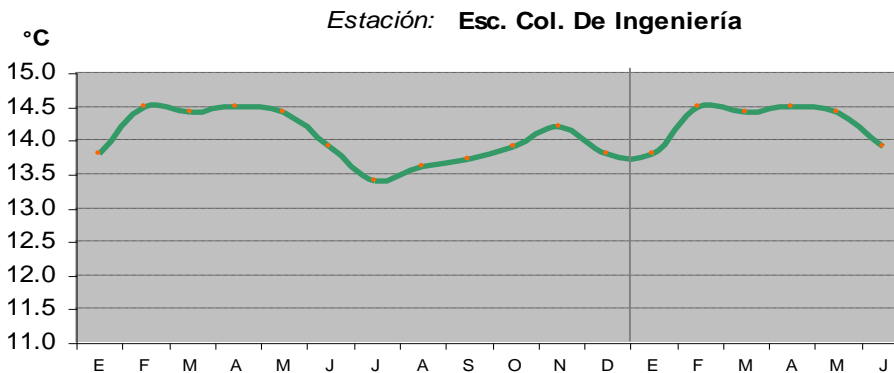


Figura 3 Variación mensual de la temperatura media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)

Temperatura máxima

La temperatura máxima media anual es de 22,4°C en la estación de la Escuela Colombiana de Ingeniería -ECI-. Febrero y marzo presentan las mayores temperaturas máximas medias (23,6°C), mientras que el menor registro se presenta en junio (21,1°C). La Figura 4, Figura 4 muestra la variación mensual de la temperatura máxima media del aire. Como se puede observar el comportamiento es bastante similar al de la media, si bien las diferencias son más importantes y los valores de comienzo de año son más altos que los del segundo máximo de la segunda mitad del año.

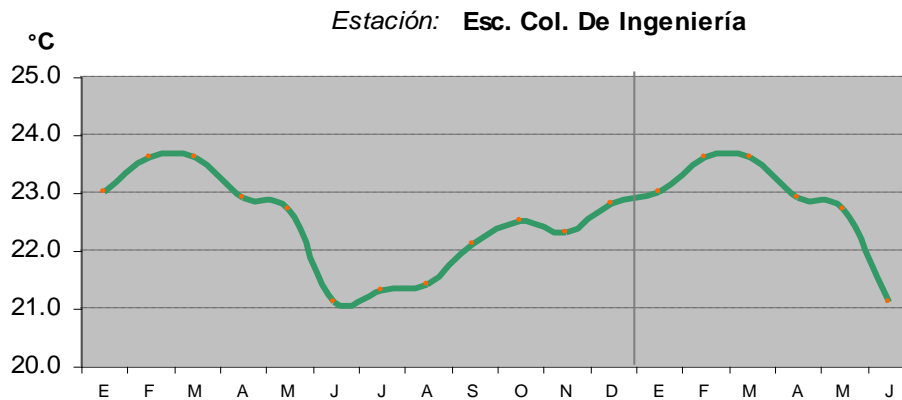


Figura 4 Variación mensual de la temperatura máxima media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)

Temperatura mínima

La temperatura mínima media anual multianual es de 3,5°C. Esta variable climatológica presenta una variabilidad estacional bastante mayor que las de la media y la máxima media. Mayo presenta las temperatura mínimas medias más benignas (5,4°C), mientras que diciembre y enero son los meses más rigurosos (1,9 y 1,7°C, respectivamente). Los menores valores se registraron en los meses de marzo de 1992 (-2,8°C), diciembre de 1993 (-2,2°C) y febrero de 1995 (-1,5°C). Como lo muestran los últimos reportes horarios (ver sección de variabilidad interanual) no se han vuelto a registrar temperaturas inferiores al punto de congelación entre 1997 y 2001.

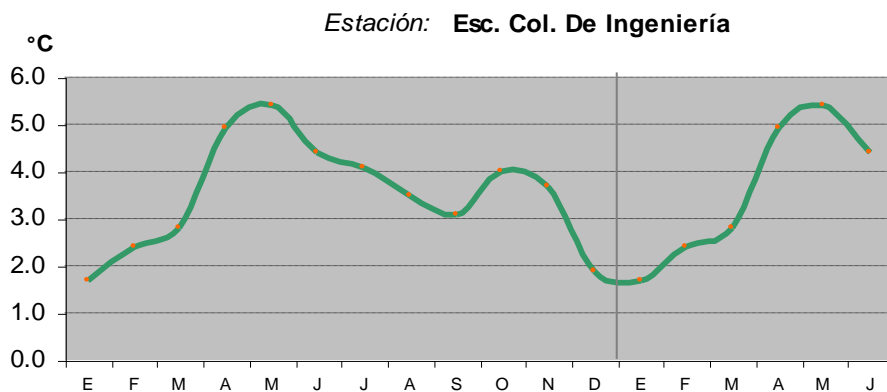


Figura 5 Variación mensual de la temperatura mínima media del aire. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)

Variabilidad horaria

La variabilidad horaria se estimó mediante los datos de la estación de la Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI–, de los años 1997-2001. Debido a la gran cantidad de datos, la caracterización se hizo mediante dos meses representativos de dos condiciones distintas. Para estos dos meses se tomó el año 2000, debido a la disponibilidad de los datos (los del 2001 están muy incompletos) y a que fue un año donde el ciclo de la Oscilación del Sur estaba en una condición no tan alejada a la normalidad (medida por anomalías² de la Temperatura Superficial del Pacífico Oriental inferiores a una desviación estándar en valor absoluto). No obstante, a comienzos del año todavía se hacían sentir los efectos de La Niña de 1999. Se escogieron los meses de abril (muy lluvioso, de mayor temperatura media) y enero (seco y de baja temperatura media).

La Figura 7 muestra la variación horaria para el mes de abril de 2000. En este mes húmedo la temperatura máxima se alcanza a las 2:00pm y es de 17,0°C; la mínima a las 6:00am fue de 7,3°C. Como se puede apreciar existen dos momentos en el día en los que la temperatura varía muy poco. Entre las 11:00am y las 4:00pm se tienen valores muy cercanos al máximo, mientras que entre la 1:00am y las 7:00am, los valores no difieren mucho del mínimo.

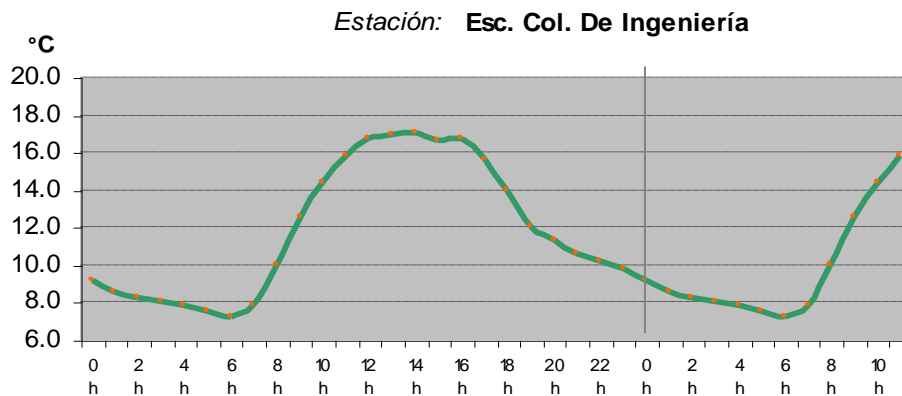


Figura 6 Variación horaria de la temperatura media del aire. Abril de 2000. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)

Para el mes de enero de 2000 se encuentra una distribución más acorde con las tendencias habituales. La temperatura máxima es más alta que en abril (21,8°C a las 1:00pm) y la temperatura mínima es también más alta (9,8°C a las 6:00am). Los efectos de La Niña son claramente apreciables en las temperaturas mínimas. Las condiciones de mayor humedad se reflejan en valores bastantes altos, ligeramente inferiores a los 10,0°C. La temperatura media de ese mes fue de 14,9°C, bastante más alta que los 11,9°C del mes de abril. En este sector húmedo de la Sabana de Bogotá, la amplitud diaria es de unos 12,0°C.

² Anomalía: diferencia entre el valor de una variable climática y su promedio del periodo de estudio.

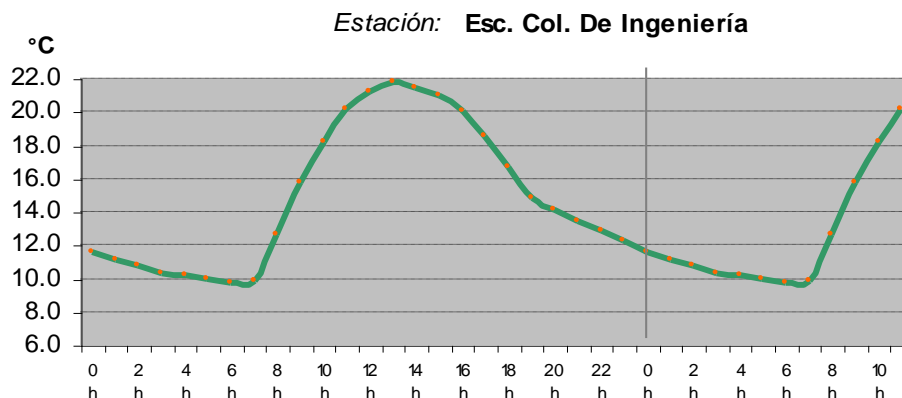


Figura 7 Variación horaria de la temperatura media del aire. Enero de 2000. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI)

Variabilidad interanual

La variabilidad interanual de la temperatura del aire depende esencialmente de la oscilación cuasibienal (una oscilación en la dirección del viento zonal de la baja y media estratosfera ecuatorial, con un periodo irregular que varía entre 20 y 35 meses. En cada ciclo se alternan los vientos de componente Este con los del Oeste) y de los ciclos El Niño – La Niña – Oscilación del Sur (ENOS). La variabilidad de la temperatura del aire en la Sabana de Bogotá está asociada con la variabilidad propia del ciclo ENOS en la escala interanual (Montealegre, 1996). En consecuencia, se comparó la evolución de las anomalías de la temperatura media mensual con la evolución de las anomalías de Temperatura Superficial del Pacífico Oriental Ecuatorial (región delimitada entre las latitudes 6°N y 6°S y las longitudes 180°O y 90°O). Estas anomalías, calculadas con respecto a las medias del periodo 1950-1979, se denominan “Índice de Lengua Fría” (<http://jisao.washington.edu/data/cti/#data>), con la salvedad de que a las anomalías propiamente dichas se les resta la anomalía de la media global de la temperatura superficial del mar, con el propósito de eliminar el sesgo del calentamiento global.

La Figura 9 y la Figura 10 muestran la relación entre las dos variables. Las unidades originales se transforman en desviaciones estándar de las respectivas series para eliminar la diversidad en las escalas de las variables. Las variaciones en la TSM³ se reflejan de manera clara en la temperatura del aire, con un ligero desfase. Así por ejemplo, la mayor anomalía en la temperatura superficial del Pacífico, registrada en noviembre de 1997, se reflejó en un pico de la temperatura superficial del aire cinco meses después. En este mes registró un aumento de la temperatura de 2,1°C. La menor disminución de la temperatura media mensual (-1,7°C) se presentó en febrero de 1999, ocho meses después del mínimo de la temperatura superficial del Pacífico de julio de 1988.

Las variaciones asociadas al ciclo El Niño – La Niña se combinan con un incremento paulatino de la temperatura media. Como lo muestra la Figura 8, la línea de tendencia refleja un aumento anual de 0,1°C. Este mismo hecho se ve reflejado en que las anomalías son negativas en la primera parte del periodo de estudio y positivas en el segundo. Muy posiblemente, la diferencia de temperaturas medias encontrada entre las

³ Temperatura Superficial del Mar.

dos estaciones provenga simplemente de la diferencia de los periodos analizados. El punto medio de la serie de Guaymaral es 1983, mientras que el de la Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI– es 1996. La tendencia identificada en esta última serie explicaría la diferencia, suponiendo que el mismo comportamiento se haya reproducido desde 1965 hasta 1987, lo cual parece poco probable dado el aumento reciente en las construcciones de la zona. Por otra parte, la tendencia general para el conjunto del país ha sido de 0,36°C en 30 años (periodo 1962-1-1990) (IDEAM, 2006)

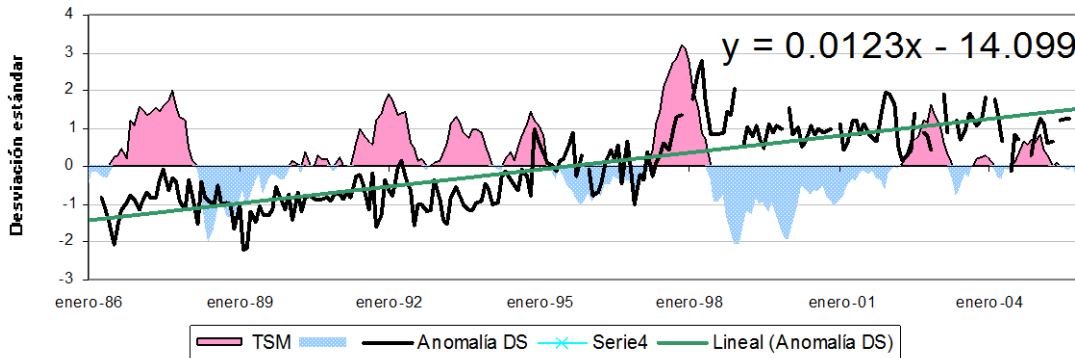


Figura 8. Anomalías de la temperatura media mensual del aire.(Fuente: Analisis realizado por IDEA)

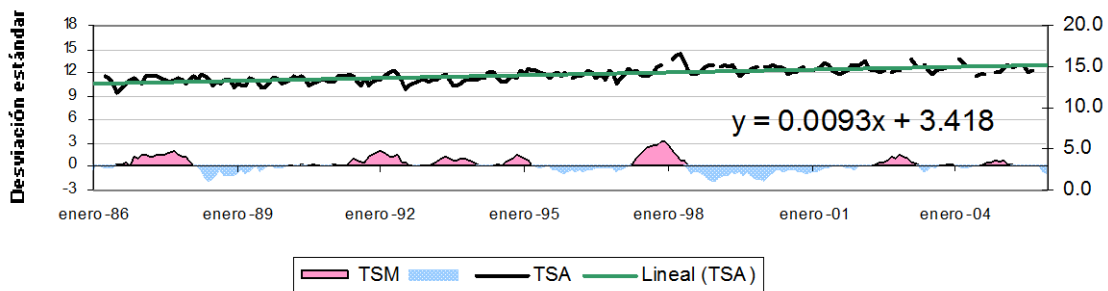


Figura 9. Evolución de las temperaturas medias mensuales del aire.(Fuente: Analisis realizado por IDEA)

En términos generales, la evolución coincide en buena medida con las conclusiones de León y Montealegre (2001) para la Sabana de Bogotá: “la magnitud de las anomalías positivas registradas durante las fases cálidas del ciclo, crece en proporción con la intensidad de los fenómenos, siendo en todo caso, inferiores a 2,0°C. Las anomalías negativas, características de las fases frías, son de menor magnitud que las cálidas, sólo alcanzan al grado Celsius, en promedio. Este factor, adicionado a los mayores valores de las anomalías positivas registradas en la última década, ha favorecido la aparición de una ligera tendencia cálida en la secuencia temporal de las anomalías. La variabilidad relacionada con la Oscilación Cuasibienal no aparece bien definida”. En el caso de la estación de la Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI– la tendencia ha sido un poco más marcada. Las anomalías han sido de mayor magnitud y la tendencia de aumento de la temperatura, ha sido más fuerte. Muy posiblemente el aumento de las construcciones en el área, a pesar de su relativa baja densidad haya contribuido.

Como era de esperarse, la mayor temperatura registrada estuvo asociada al fenómeno El Niño de gran intensidad de los años 1997-1998. A las 3:00pm del 27 de diciembre de

1997 se registró una temperatura de 27,2°C. El 19 de febrero de 1998, a las 2:00pm, el termómetro ascendió hasta los 28,2°C. Las temperaturas mínimas fueron bastante moderadas. El 3 de enero de 1998, a las 6:00am se registraron 3,5°C y el 30 de agosto de 1997, también a las 6:00am se registraron 3,6°C. En el año 2000, el 14 de septiembre la temperatura descendió a 2,7°C.

➤ Precipitación

El análisis de la precipitación incluye la variabilidad estacional e interanual. La precipitación en los humedales se estimó mediante la información de las estaciones ECI (periodo de registro, 1986-2005), Aeropuerto Guaymaral (1965-2001), Serrezuela (1990-2001, al sur oriente de los humedales, a 2.800 m de altitud) y Contador (1969-2000, situada en el extremo sur de la cuenca de Torca). Estas tres últimas estaciones fueron analizadas en el estudio de la firma Elías Romero Vega (2002).

A continuación se presenta un mapa de isoyetas, elaborado con base en la información de precipitación de las estaciones citas anteriormente (Figura 10). En el mapa se observa como el humedal de Torca, presenta mayores valores de precipitación respecto al humedal de Guaymaral, debido principalmente a su cercanía con los Cerros Orientales de Bogotá.

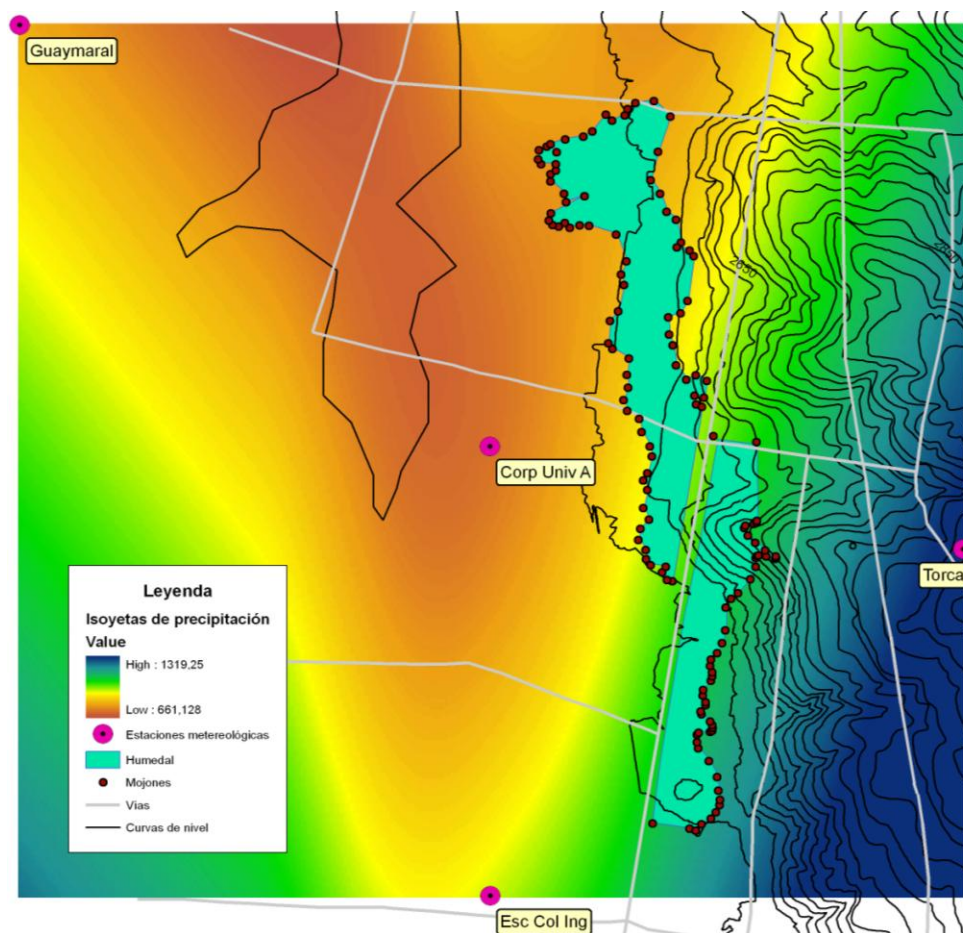


Figura 10 Isoyetas para los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente SDA, 2007)

Curvas Intensidad-Frecuencia-Duración.

Con la información registrada por las estaciones pluviométricas de Serrezuela (cód. 212020), Guaymaral (cód. 2120559) y Contador (cód. 2120065), mencionadas anteriormente, y con un análisis de frecuencias mediante la distribución de Gumbel, la firma Elías Romero Vega definió precipitaciones esperadas para distintos períodos de retorno (2, 5, 10, 25, 50 y 100 años).

Tabla 17. Precipitaciones máximas esperadas (Fuente: Elías Romero Vega. Elaboración de los diseños detallados para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal Torca. Tomo II). TR = Tiempo de retorno

Estación	Precipitación esperada (mm) para cada periodo de retorno					
	TR (años).					
	TR = 2	TR = 5	TR = 10	TR = 25	TR = 50	TR = 100
Contador	46	55	63	72	79	86
Serrezuela	35	45	53	63	70	78
Guaymaral	33	37	41	45	49	52
Cuenca Torca	33	37	41	45	49	52

Para la elaboración de las curvas idf (Intensidad, Duración y Frecuencia) se utiliza la ecuación para la generación de estas:

$$INTENSIDAD = C1(DURACION + X_0)^{C2}_4$$

Y con base en el informe sobre la caracterización de las tormentas de la Sabana de Bogotá, se definieron los parámetros de las curvas idf. (Intensidad, duración y frecuencia)

Tabla 18 **Parámetros Curvas idf** (Intensidad, duración y frecuencia) (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI)

Estaciones TR (Años)	Contador			Guaymaral			Serrezuela		
	C1	X ₀	C2	C1	X ₀	C2	C1	X ₀	C2
3	5.617,8	28,7	-1,10	2.118,1	28,6	-1,01	1.794,2	24,7	-0,86
5	6.385,6	28,2	-1,11	2.202,2	27,3	-1,00	1.981,2	24,4	-0,85
10	7.147,6	27,5	-1,11	2.159,7	25,2	-0,97	2.204,8	24,2	-0,85
25	8.309,4	27,0	-1,11	2.246,2	23,6	-0,95	2.554,8	23,6	-0,84
50	9.056,5	26,6	-1,11	2.322,0	22,7	-0,93	2.734,3	23,8	-0,84
100	9.816,2	26,3	-1,11	2.424,7	22,1	-0,93	2.869,9	23,2	-0,83

A continuación se presentan las distintas curvas idf (Intensidad, duración y frecuencia) para cada una de las estaciones aledañas a los humedales.

⁴ Los valores de las variables de esta ecuación están especificados en la Tabla 19.

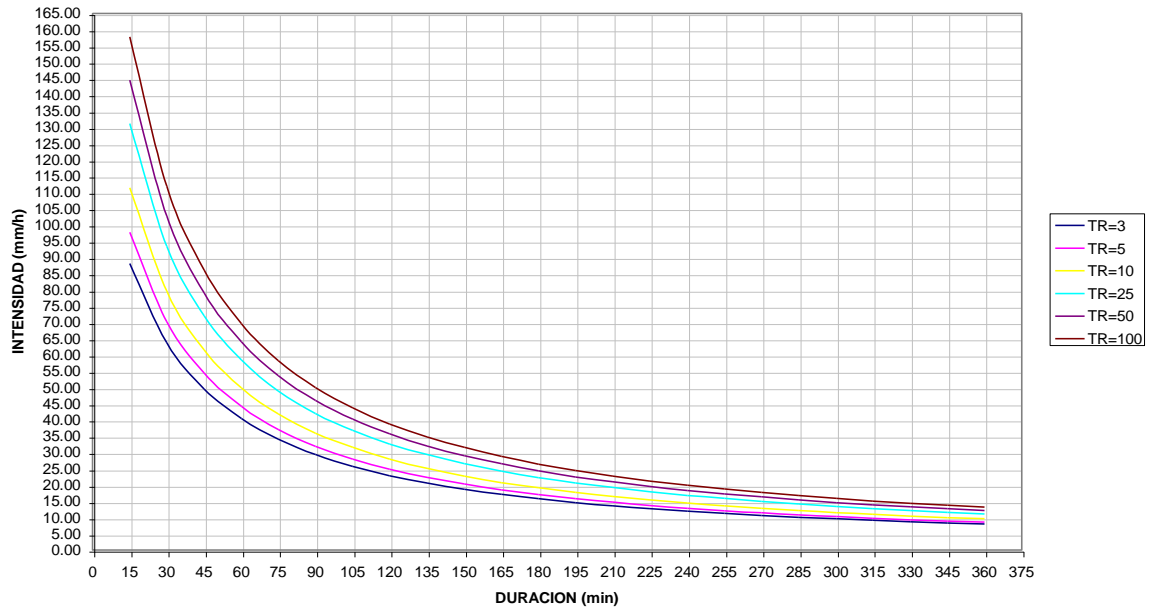


Figura 11 Curvas de intensidad-duración-frecuencia para la Estación Contador. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Contador)

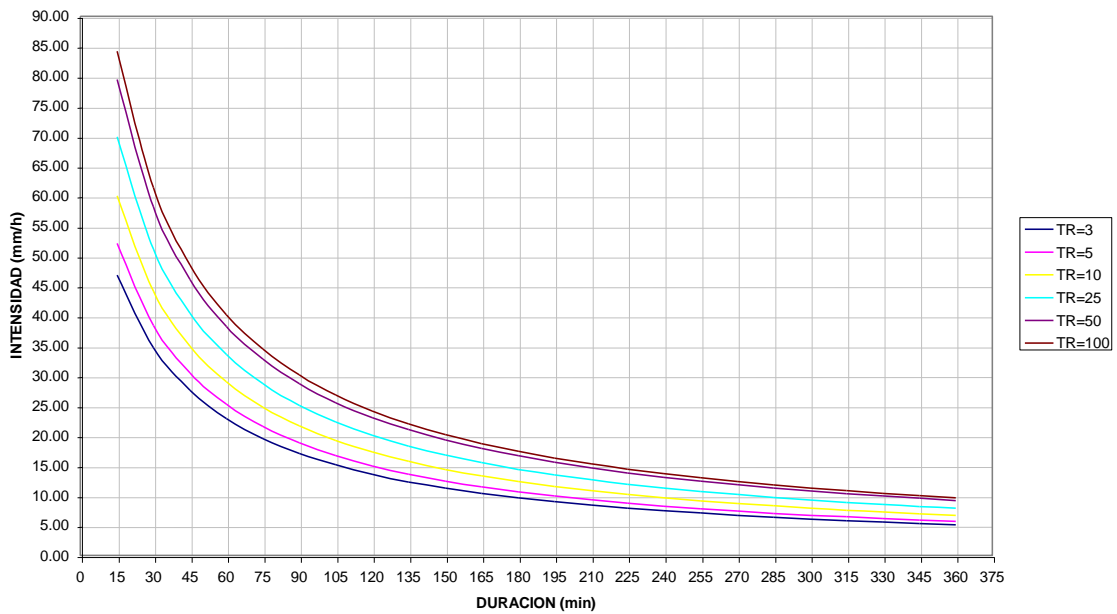


Figura 12 Curvas de intensidad-duración-frecuencia para la Estación Guaymaral (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Guaymaral)

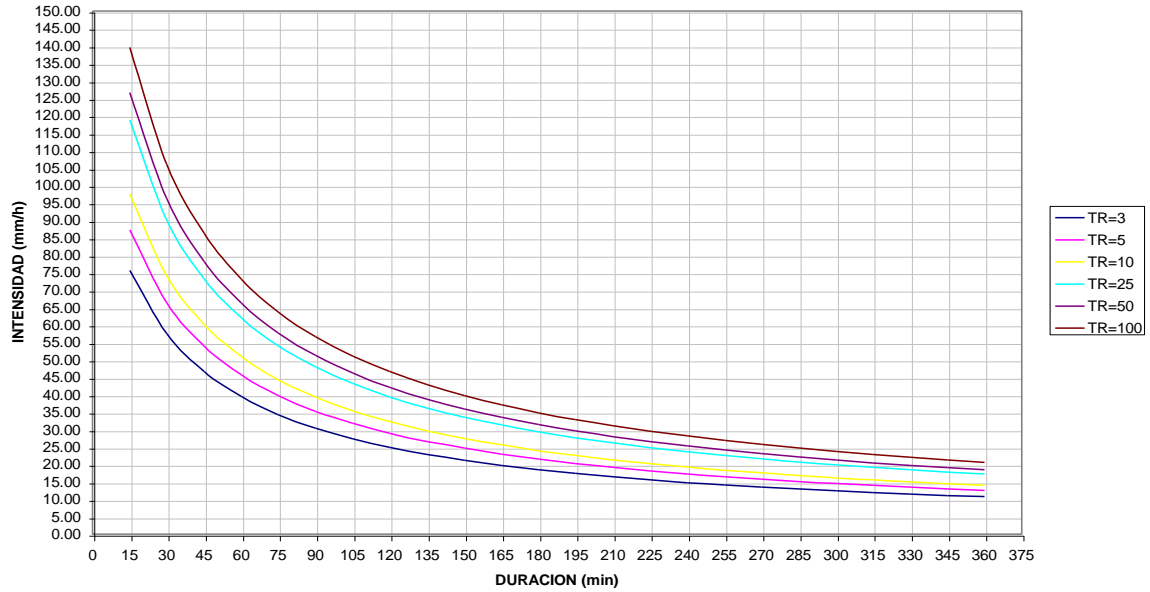


Figura 13. Curvas de intensidad-duración-frecuencia para la Estación Serrezuela. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Serrezuela)

Variabilidad Estacional

La precipitación aumenta en sentido occidente-oriente, hacia los cerros orientales. Es así como los totales mensuales multianuales son de 878 mm en la ECI, 773 mm en el Aeropuerto Guaymaral, 949 mm en Serrezuela y 935 en Contador.

El régimen de precipitación es bimodal con periodos lluviosos en abril-mayo y octubre-noviembre. La figura 14 y la figura 15 muestran la distribución mensual de la precipitación.

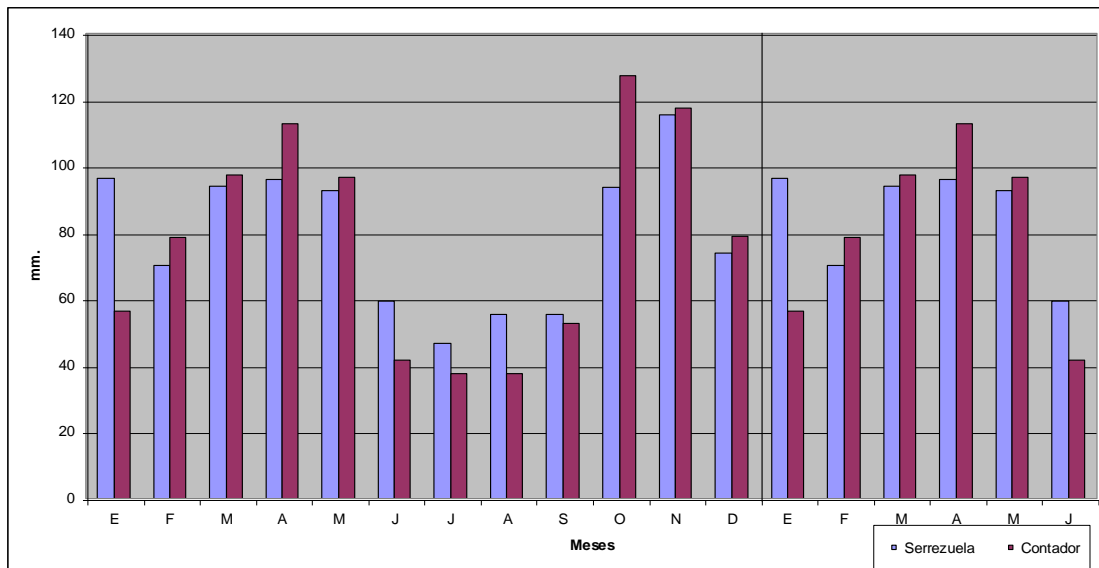


Figura 14 Distribución mensual de la precipitación. Estaciones Serrezuela y Contador (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estaciones Serrezuela y Contador)

Las series analizadas no tienen la misma duración, lo que dificulta obtener conclusiones definitivas. El mes de agosto es el más seco en la ECI y Contador (38 y 40 mm respectivamente), mientras que en Serrezuela es julio (46 mm) y en el Aeropuerto Guaymaral, enero (30 mm). La segunda temporada lluviosa es más importante que la primera. Octubre es el mes más lluvioso en Contador, Aeropuerto Guaymaral y en la ECI (127, 101 y 116 mm respectivamente), mientras que en Serrezuela, las mayores precipitaciones se registran en noviembre (116 mm). Esta última estación tiene un registro de datos más corto que el de las demás y se registra un valor de precipitación bastante alto en enero (96 mm). Situada más al oriente, podría reflejar algo de influencia del régimen monomodal de la Orinoquia, que se hace evidente en estaciones situadas en áreas tan cercanas como el municipio de La Calera.

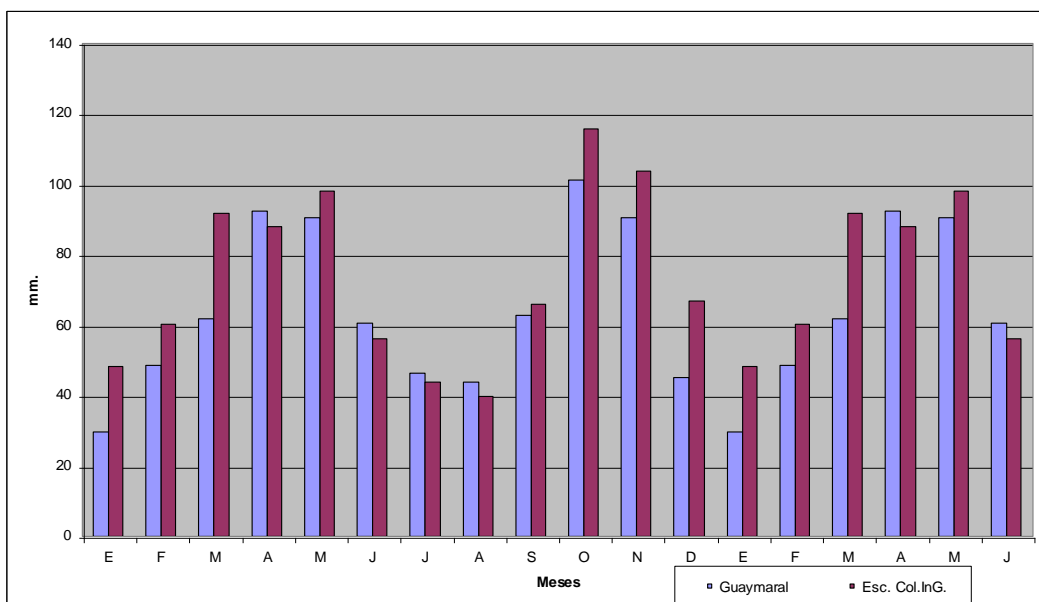


Figura 15 Distribución mensual de la precipitación. Estaciones Aeropuerto Guaymaral y ECI (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estaciones Aeropuerto Guaymaral y ECI)

Variabilidad horaria

En términos generales, la mayor parte de la precipitación cae en horas de la tarde. Por la mañana las precipitaciones son poco abundantes. El periodo comprendido entre las 8:00 y las 10:00am es el de menores lluvias (Benavides, 2003). En la estación Corpas, el máximo de la precipitación horaria se presenta entre las 2:00 y las 3:00pm.

Variabilidad interanual

De manera análoga a la de la temperatura del aire, la variabilidad interanual de la precipitación también está asociada a los ciclos ENOS (Hurtado, 2000). De acuerdo con el análisis realizado para la estación de Tibaitatá, situada en el occidente de la Sabana de Bogotá, los eventos cálidos de la década del 90 produjeron disminuciones importantes en la precipitación, comprendidas entre dos y tres desviaciones estándar. Los efectos de los

episodios La Niña son más variables, con aumentos apreciables de la precipitación en algunos casos.

La figura 16 muestra la evolución de los totales mensuales de precipitación desde enero de 1988 hasta diciembre de 2005. En términos generales se comprueba la tendencia de disminución de la precipitación durante eventos fuertes El Niño y aumento en el caso contrario. Sin embargo, las magnitudes no guardan una relación muy estrecha con el ciclo ENOS. El evento El Niño de 1997-1998, el más fuerte del periodo analizado, apenas produjo una disminución de la precipitación de 1,3 desviaciones estándar en enero de 1998, correspondientes a 10 mm de lluvia (la media multianual de diciembre es de 6 mm). La menor disminución de la precipitación, de 2 desviaciones estándar se produjo en octubre de 2001 (25 mm, con 116 mm de media multianual), cuando el evento La Niña de 1999-2000 se había debilitado casi por completo. En cambio, la mayor anomalía positiva de 4,5 desviaciones estándar, correspondientes a 319 mm, ocurrió en octubre de 1990, cuando la temperatura superficial del Pacífico estaba en su promedio histórico. Se puede observar que no hay una tendencia definida de variación de la precipitación con el tiempo. La recta de regresión arrojaría un imperceptible aumento anual de 0.3 mm.

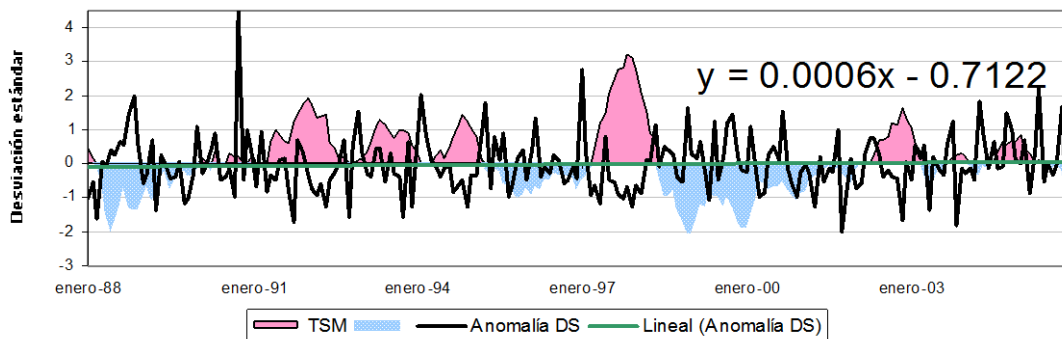


Figura 16 Variabilidad interanual de la precipitación.(Fuente: Analisis realizado por IDEA.)

➤ **Humedad relativa**

La humedad relativa es bastante en los alrededores los humedales. Según los datos de la estación Aeropuerto Guaymaral, la humedad relativa media anual multianual es del 74%, variando entre un 60 y un 80%. Para la estación de la ECI, el valor es más alto (80%), con mínimos medios mensuales de 67% (febrero de 2002) y máximos de 88% (agosto de 1993). La figura 17 muestra la variación mensual de la humedad relativa. Las diferencias entre un mes y otro son mínimas, dentro de un régimen bimodal muy similar al de la precipitación. Abril, mayo, octubre y noviembre tienen los mayores valores (76%) en el Aeropuerto Guaymaral, mientras que en la ECI, junio se agrega a los meses anteriores con un 81%. Los menores valores se registran en enero, con un 71% para el Aeropuerto Guaymaral y 78% para la ECI.

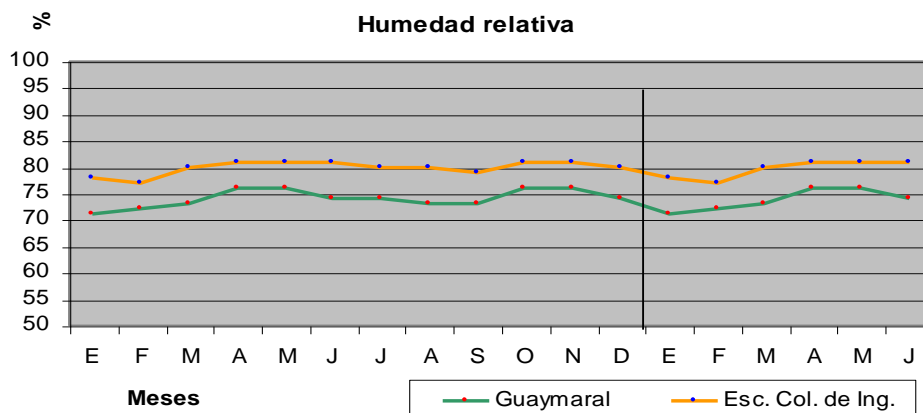


Figura 17. Variabilidad estacional de la humedad relativa (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estaciones Aeropuerto Guaymaral y ECI.)

➤ Nubosidad

De acuerdo con los datos de la estación ECI, los humedales se caracterizan por cielos muy cubiertos. La nubosidad media mensual multianual es de 7 octas para todos los meses del año. El mínimo valor medio registrado es de 5 octas (noviembre de 1984) aún cuando el dato es bastante dudoso. La estación apenas se había instalado y los registros no eran continuos. Nubosidades de 6 octas son comunes, especialmente en los meses de enero, febrero, marzo, junio, julio y septiembre. También existen registros de 8 octas, correspondientes en teoría a un cielo completamente cubierto, en enero, marzo, junio, julio, octubre y noviembre. Estos registros son mucho menos numerosos que los de 6 octas y en la mayoría de los casos se han producido solamente una vez desde 1988.

➤ Evaporación

Los registros de la estación Aeropuerto Guaymaral arrojan un total anual de 947 mm, mientras que los de la ECI indican un total anual de 1.045 mm. Estas diferencias son consecuentes con la mayor temperatura media registrada en la ECI. La figura 18 muestra la distribución mensual de la evaporación, en la cual se observa que el régimen sigue siendo bimodal, si bien los periodos de menor evaporación de mitad de año apenas muestran valores un poco inferiores a los de agosto, septiembre y octubre. En noviembre se presenta una pequeña disminución y los mayores valores se presentan de diciembre a marzo, coincidiendo con los menores valores de humedad y los mayores de temperatura. Los valores mensuales oscilan entre 115 mm (enero) y 76 mm (noviembre) para la ECI y 93 mm (enero) y 71 mm (junio) para el Aeropuerto Guaymaral.

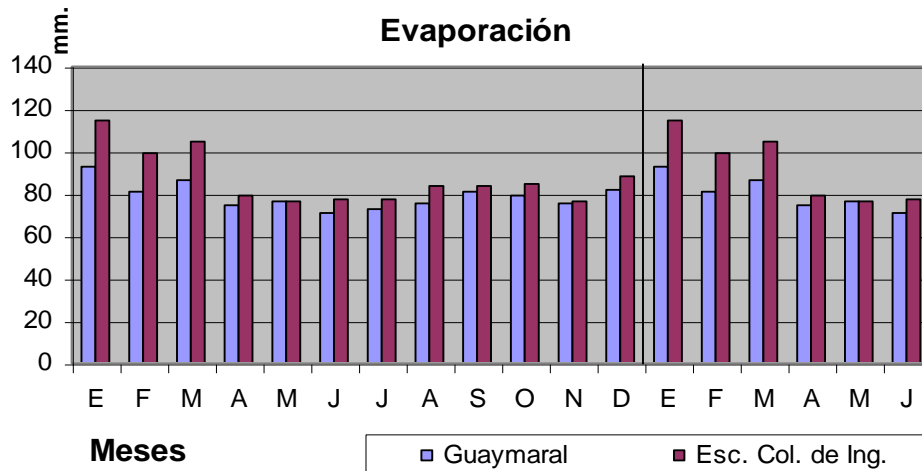


Figura 18. Variabilidad estacional de la evaporación. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)

➤ **Evapotranspiración potencial (ETP)**

Para estimar la ETP se apeló a dos métodos distintos: (1) la ecuación propuesta por Javier López a partir de la evaporación (García y López, 1970):

$$ETP = K.EV \text{ (donde } K = 0,812\text{)}$$

ETP: Evapotranspiración potencial

K: Constante

EV: Evaporación

Dado el método de cálculo, los resultados son análogos a los de la evaporación con solamente un factor de escala de diferencia. El régimen es bimodal, si bien los periodos de menor evaporación de mitad de año apenas muestran valores un poco inferiores a los de agosto, septiembre y octubre. En noviembre se presenta una pequeña disminución y los mayores valores se presentan de diciembre a marzo, coincidiendo con los menores valores de humedad y los mayores de temperatura. Los valores mensuales oscilan entre 93 mm (enero) y 62 mm (noviembre) para la ECI. La figura 19 muestra la variación mensual de la ETP.

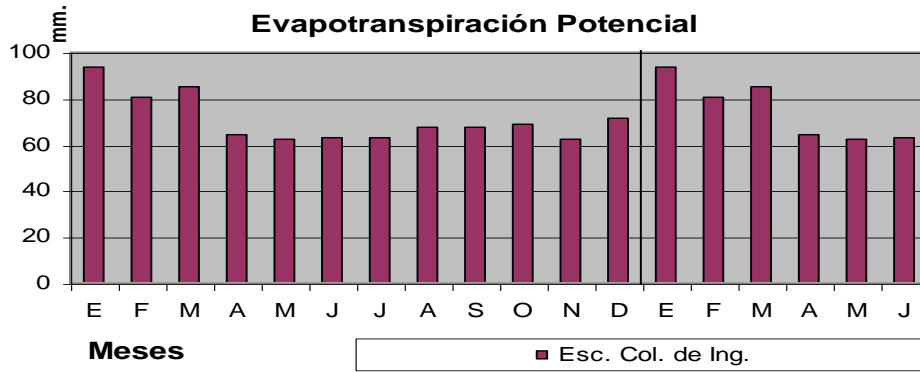


Figura 19 Variabilidad estacional de la evapotranspiración potencial. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)

La precipitación excede a la ETP en unos 94 mm anuales, aún cuando existe déficit en los meses de diciembre, enero, febrero, junio, julio y agosto. Estos déficits son moderados y pueden ser suplidos por las reservas del suelo, aún en el mes de febrero al final de la temporada seca más rigurosa.

➤ **Brillo solar**

A diferencia de otras variables climatológicas y a pesar de los registros de nubosidad, el brillo presenta unas grandes variaciones temporales. Para la estación Aeropuerto Guaymaral, el valor medio anual multianual es de 1.305 horas (aproximadamente tres horas y media al día), pero se han registrado años con 2.055 horas (cinco horas y media al día) y 453 horas (un poco menos de una hora y media diaria). Para la estación de la ECI, la media multianual es ligeramente más alta (1.405 horas) y la variabilidad es considerablemente menor. El año con mayor número de horas de brillo solar fue el 2002 (1.559), mientras que el año con menos brillo fue 1996, con 1.182. La figura 20 muestra la distribución mensual del brillo solar. Se convirtieron los valores mensuales a diarios para una mejor visualización. La distribución es prácticamente monomodal, con apenas dos pequeños máximos locales en agosto. Los mayores valores se presentan a finales y comienzos de año, (diciembre, enero y febrero con más de cinco horas diarias y máximo en enero (5,9 horas). Abril es el mes con menos brillo (2,9 horas), seguido por septiembre (3,3 horas).

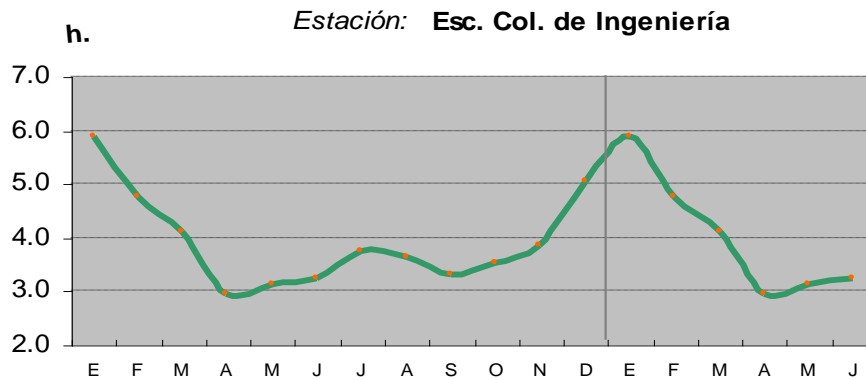


Figura 20 Variabilidad estacional del brillo solar. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)

➤ **Radiación solar**

En la estación Aeropuerto Guaymaral, la media mensual multianual de radiación solar es de 342 Cal/cm², el valor máximo registrado fue de 430 Cal/cm² y el mínimo de 239 Cal/cm². En la estación de la ECI (Benavides, 2003) se han registrado valores de 3.678 W/m²·h, que equivalen a 316 Cal/cm². En la ECI, los mayores valores se presentan en enero, diciembre, octubre y agosto, mientras que los de menor valor se presentan en mayo, noviembre y septiembre. La figura 21 muestra la variación mensual de la radiación solar en la estación Aeropuerto Guaymaral. Enero y febrero presentan los más altos valores (390 y 368 Cal/cm², respectivamente), mientras que los mínimos ocurren en abril, mayo y junio (325, 317 y 327 Cal/cm² respectivamente).

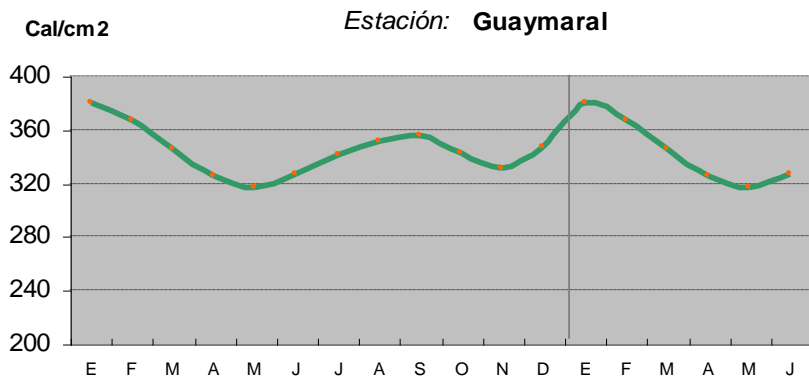


Figura 21 Variación estacional de la radiación solar. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación Aeropuerto Guaymaral.)

➤ **Vientos**

De acuerdo con los análisis realizados por Benavides (2003) con los datos de la estación de la ECI, el viento es bastante débil, con un valor medio de 0,6 m/s. La dirección predominante es el sur oriente. Noviembre, diciembre (0,2 m/s), marzo y febrero se caracterizan por vientos aún más débiles, mientras que agosto (0,9 m/s), junio y julio son los meses de vientos más fuertes (Figura 22). Los vientos tienden a ser fuertes entre las 10:00am y las 5:00pm.

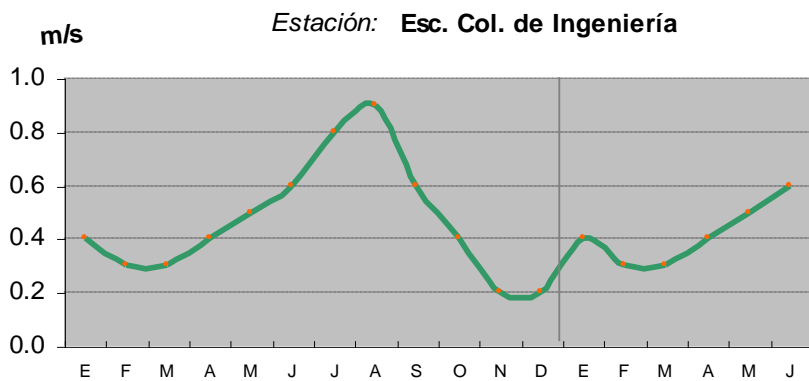


Figura 22 Variabilidad mensual de la velocidad del viento. (Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería –ECI, Estación ECI.)

Del análisis de la dirección, Benavides (2003) concluye que a comienzos del día las direcciones dominantes son el norte, nororiente y oriente (hasta 120°). A medida que transcurre el día, entre los meses de abril y noviembre, la dirección cambia al sur oriente, para volver al oriente al final del día. De noviembre a marzo el desplazamiento en el sentido de las manecillas del reloj aumenta y se alcanzan a tener direcciones del sur occidente de hasta 232° al final de la tarde, para luego volver al sur oriente y el oriente.

➤ Vulnerabilidad de los humedales ante el cambio climático global

De acuerdo con Van der Hammen et al., (2002). Los periodos glaciales del Cuaternario se han caracterizado por una reducción importante de las precipitaciones, estimada en 40 a 50% de los niveles actuales. Así, y en términos generales, se podría esperar que un aumento de la temperatura en el largo plazo debiera acompañarse también de un incremento en las precipitaciones. En estas condiciones, no se esperaría una evolución desfavorable de los aportes hídricos a los humedales.

No obstante, y dentro de un horizonte de planeación más corto, en el mismo documento se señala que los resultados del modelo de síntesis Hulme arrojan un incremento de la temperatura de 2.5 a 3 grados Celsius y una disminución de la precipitación de un 10 al 20%. En estas condiciones se podía esperar una reducción máxima de unos 180 mm de precipitación, con un incremento de unos 135 mm en la evapotranspiración potencial (ETP). Esta variación no debería afectar de manera significativa a los humedales.

El incremento en la temperatura ambiente sin cambios apreciables en la precipitación va a incrementar la evapotranspiración potencial y disminuir ligeramente las salidas de agua, al humedal. Si se hace un análisis de la sensibilidad de las fórmulas que relacionan la ETP con la temperatura se puede apreciar que existe una relación lineal entre la temperatura y la ETP. Así por ejemplo en la fórmula utilizada en la clasificación de Holdridge, se utiliza la relación

$$ETP = 58.33 * T_{\text{media anual}}$$

ETP: Evapotranspiración potencial

T: temperatura

Asumiendo que para altitudes comprendidas entre 1 000 y 3 000 msnm la biotemperatura es igual a la temperatura media anual. En estas condiciones, la tasa de variación de la ETP con respecto a la temperatura es una constante, de 58.33 mm por cada grado Celsius de incremento. En un escenario de aumento de 2° C, la ETP apenas aumentaría en unos 116 mm anuales, lo cual no llevaría a una reducción significativa del espejo de agua de los humedales.

El balance hídrico elaborado por el estudio de Elías Romero Vega muestra que en un año de extrema sequía, que podría corresponder a un evento cálido del Pacífico de gran intensidad, la altura de la lámina del agua apenas se reduciría en unos 54 cm.

En la siguiente tabla, elaborada y adaptada del Gutiérrez y Castañeda (2003), muestra un escenario un poco menos optimista. En el caso de un doblamiento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera se tendría una disminución de precipitación de unos 200 mm, con un incremento de la temperatura de unos 2.8° C. El clima, subárido en la actualidad pasaría a ser subhúmedo. En el caso, bastante más improbable, de un

fenómeno del Niño perpetuado, se tendría una reducción bastante más drástica de la precipitación, que supondrían para los humedales unas condiciones bastante parecidas a las que tendría actualmente el humedal El Burro, independientemente de las consecuencias de la desconexión de este último de su cuenca natural aportante.

Tabla 19 Consecuencias climáticas posibles del calentamiento global. (Fuente: Adaptado de Gutiérrez y Castañeda, 2003)

	TORCA			
	PALEOCLIMA	SITUACIÓN ACTUAL	CO2X2	Niño perpetuado
Zona de Vida	bh-M	bs-MB/bs-MB	Bs-MB	Bs-MB
Temperatura	7.5	13.1	15.9	14.1
Precipitación	525	876	701	526
Clima según la clasificación de Caldas-Lang	Semihúmedo	Semihúmedo	Semiárido	Árido

Estos autores concluyen que el riesgo de cambio, asociado al calentamiento global es medio para el humedal de Torca y medio alto para el humedal de Guaymaral, considerando factores tales como la conexión a las fuentes de agua, la conexión con otros ecosistemas, el tamaño, la fragmentación, la capacidad de retención de agua, la extracción de agua para usos humanos, la cobertura vegetal en la ronda, la calidad del agua, el movimiento del agua y la diversidad batimétrica.

➤ Síntesis climática

Uno de los aspectos más destacables del clima de los humedales de Torca y Guaymaral es el fuerte incremento en la temperatura media del aire registrada, así como la poca variabilidad de los niveles totales de precipitación mensual en los últimos 17 años. Por ahora no se presenta un déficit hídrico en los alrededores de los humedales, pero el cambio global y, sobre todo, la urbanización de la zona pueden hacer que en un futuro el déficit hídrico de comienzos de año se haga apreciable.

Los humedales de Torca y Guaymaral se encuentran ubicados en el sector de mayor precipitación de la ciudad. Este factor crea unas condiciones favorables para la conservación de los humedales, debido a los mayores aportes de agua disponibles. Por otra parte las condiciones más húmedas crean condiciones favorables para una mayor diversidad florística y faunística respecto a otros humedales de la ciudad que cuentan con menores niveles de precipitación. Por otra parte, este hecho también aumenta el valor de los humedales en su función de regulación del sistema hídrico y en la prevención de inundaciones, tanto en el sector aledaño a los humedales, como en la vega de inundación del río Bogotá, entre los sectores aledaños a los humedales y la desembocadura del río Juan Amarillo. Como lo señala el estudio de Elías Romero (Op. Cit.), el humedal de Torca no está cumpliendo esta función, como lo demuestran las frecuentes inundaciones en la autopista norte, debido a que las estructuras hidráulicas de salida del humedal que lo conectan con el humedal Guaymaral están obstruidas y no permiten el flujo normal, con el consiguiente represamiento en el humedal de Torca y en el canal homónimo.

2.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

➤ **Marco geológico regional**

La Cordillera Oriental difiere sustancialmente de las demás cordilleras colombianas. En vez del predominio de macizos ígneo-metamórficos, en ella se encuentran principalmente rocas sedimentarias de ambientes marinos Cretáceos y continentales Terciarios. De acuerdo con la síntesis realizada por Flórez (2003), el proceso de orogénesis comenzó con un levantamiento en la transición Cretáceo-Terciario, seguida por una fase de plegamiento y levantamiento leve en el comienzo del Terciario (Paleoceno). En el Oligoceno superior las cordilleras se levantan levemente, para luego experimentar una fase de compresión fuerte en el Mioceno medio, con plegamientos y fallamientos mayores en el sistema andino. Al mismo tiempo comenzó la intensa actividad volcánica en la cordillera Central, responsable del aporte de cenizas volcánicas a los sedimentos y los suelos de la Sabana de Bogotá.

El levantamiento principal de los Andes tuvo lugar en el Plioceno medio (7 a 5 millones antes del presente) y ha continuado a un ritmo mucho más moderado hasta el presente. De acuerdo con Helmens y van der Hammen (1995) el levantamiento principal sería un poco más reciente (5 – 3 millones de años AP).

Esta evolución de la Cordillera Oriental se traduce en una estructura diversa y compleja:

- Aparición de numerosos ejes anticlinales y sinclinales producto de las diferentes fases de plegamiento. El fallamiento y levantamiento en bloques crea secuencias complejas y discordancias entre estratos.
- Los sedimentos de mayor espesor se encuentran en las depresiones sinclinales de la Sabana de Bogotá y el valle de Sogamoso, donde existe además una cobertura de origen lacustre. Hacia el oriente, la acumulación de sedimentos Cretácicos alcanzan los 500 - 1.500 m de espesor, mientras los sedimentos Terciarios que bordean la Cordillera alcanzan cerca de los 5.000 m (Hubach, 1957; Julivert, 1971).

Para el caso de la zona de estudio es importante la comprensión de procesos que comenzaron hace cerca de 100 millones de años, con la sedimentación en el mar Cretácico, los procesos de trasgresión-regresión marinos que marcaron los 50 millones de años siguientes, que fueron generados por el levantamiento orogénico de los Andes, de manera lenta entre 50 y 10 millones de años antes del presente y con pulsos fuertes entre 10 y 3 millones de años antes del presente; dicho levantamiento implicó el cambio climático por aumento progresivo de altitud en este sector de la cordillera, de esta porción de la corteza, pero el levantamiento se detuvo hace 3 millones de años, con levantamientos desde 800 msnm a 2000 msnm, calculándose un levantamiento promedio de 0,66 mm por año, y generándose una obliteración de los valles que da lugar al sistema de lagos andinos de Cundinamarca y Boyacá, alcanzando los 2600 msnm hace unos 2.6 m.a. (Van der Hammen & González 1963, IGAC 2003) y ha permanecido relativamente estable hasta hoy (VAN DER HAMMEN, 1995). En este último periodo, la característica principal ha sido el proceso de glaciaciones-deglaciaciones con tasas de recurrencia de aproximadamente 100.000 años y aun más reciente, la intervención humana, la cual marca los últimos 10.000 años (VAN DER HAMMEN, 1995) y de manera fuerte los últimos 500 años, con un cambio en los usos del suelo que son un factor definitorio del cambio climático global que afecta la totalidad del planeta en los últimos 50 años.

Hace 50.000 años el Gran Lago Humboldt, en la Sabana de Bogotá, estaba rodeado por vegetación de páramo y bosque andino. Al tornarse el clima menos lluvioso, hace 30.000 años, el nivel del lago descendió, el agua salió por el salto del Tequendama y el lago se secó (Franco et al 2003) quedando solo algunos relictos de humedales. Una vez desecado el lago, se instala una red de drenaje que disecta los depósitos lacustres y

deposita sedimentos en sus vegas. Las masas glaciares continuaron su retroceso hasta las zonas montañosas más altas, por lo que los ríos de origen glacial recibieron el aporte de diferentes acumulaciones aluviales y coluviales que dieron lugar a la actual altiplanicie Cundiboyacense, cuya entidad ecológica dominante corresponde a las arcillas de la formación Sabana (Van der Hammen & González 1963, IGAC 1995).

La Sabana de Bogotá forma parte de una cuenca sedimentaria afectada por fallas y pliegues, conformada por varias estructuras anticlinales, en las cuales afloran formaciones constituidas, principalmente, por areniscas y arcillolitas, de edades Cretácicas tardías hasta Neógenas, depositadas en medios marinos (Grupo Guadalupe), transicionales (Formación Guaduas), hasta continentales (Formaciones Bogotá, Regadera y Usme). Esas formaciones antiguas se erodaron en parte durante fases de plegamiento y de manera fuerte durante y después del levantamiento de la Cordillera Oriental a partir del Mioceno. Los materiales erodados y transportados fueron redepositados en las depresiones y dentro de la cuenca durante el (Mio-) Plioceno (formaciones Tiltatá, Balsillas, etc.) y el Cuaternario (formaciones Chía, Sabana y Mondoñedo) y dieron lugar a gran variedad de depósitos no litificados de composición heterogénea, que recubren, en algunos casos parcial o totalmente, las formaciones antiguas.

Para la formación de sabana se presentan asociaciones de polen propias de vegetación andina y páramo, incluyendo *Hedyosmum* y *Myrica*, adicionalmente *Alnus* y *Quercus* (IGAC 1995), que dan cuenta de sucesivas intercalaciones de periodos fríos y secos y periodos más cálidos similares a las condiciones climáticas actuales.

De estos depósitos, los más viejos fueron sometidos a intemperismo en condiciones tropicales durante el Plioceno, y en condiciones de montaña tropical de altitud a partir del Pleistoceno (cuando la Sabana de Bogotá aun no había alcanzado la altura actual). Por otro lado, en el transcurso del Plioceno y del Cuaternario se ha puesto en evidencia la existencia de niveles de cenizas, provenientes de los centros volcánicos de la Cordillera Central que hicieron erupción durante ese lapso de tiempo (INGEOMINAS, 2003).

La zona de estudio se encuentra enmarcada geográficamente al Oriente por los cerros orientales y al suroccidente por las lomas de suba ambas constituidas por rocas cretácicas. Se encuentra sobre depósitos cuaternarios correspondientes a los sedimentos lacustres (Formación Sabana) dejados tras la desecación del antiguo lago Humboldt suprayacidos por depósitos de la Formación Chía, correspondientes a sedimentos encontrados en las llanuras de inundación de los principales ríos de la Sabana de Bogotá y sus tributarios principales, (Río Bogotá, Tunjuelo, Frío y Siecha). En la zona de estudio también existen rellenos antrópicos, esencialmente de material de escombros y de excavación. Según el Mapa Geológico de Santafé de Bogotá, Guaymaral es una de las áreas de la ciudad con mayores rellenos de escombros de la ciudad.

➤ **Estratigrafía**

A continuación se mencionan y caracterizan las unidades presentes en la zona del humedal de Torca y Guaymaral. Para las unidades de roca del cretácico (Grupo Guadalupe) se tomó a Perez y Salazar, (1978), para el terciario y cuaternario (Formación Guaduas, Formación Sabana y Formación Chía) se tomaron en cuenta las descripciones que aparecen en VAN DER HAMMEN, (1995).

La figura 23, presenta las formaciones geológicas ubicadas en el área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral.

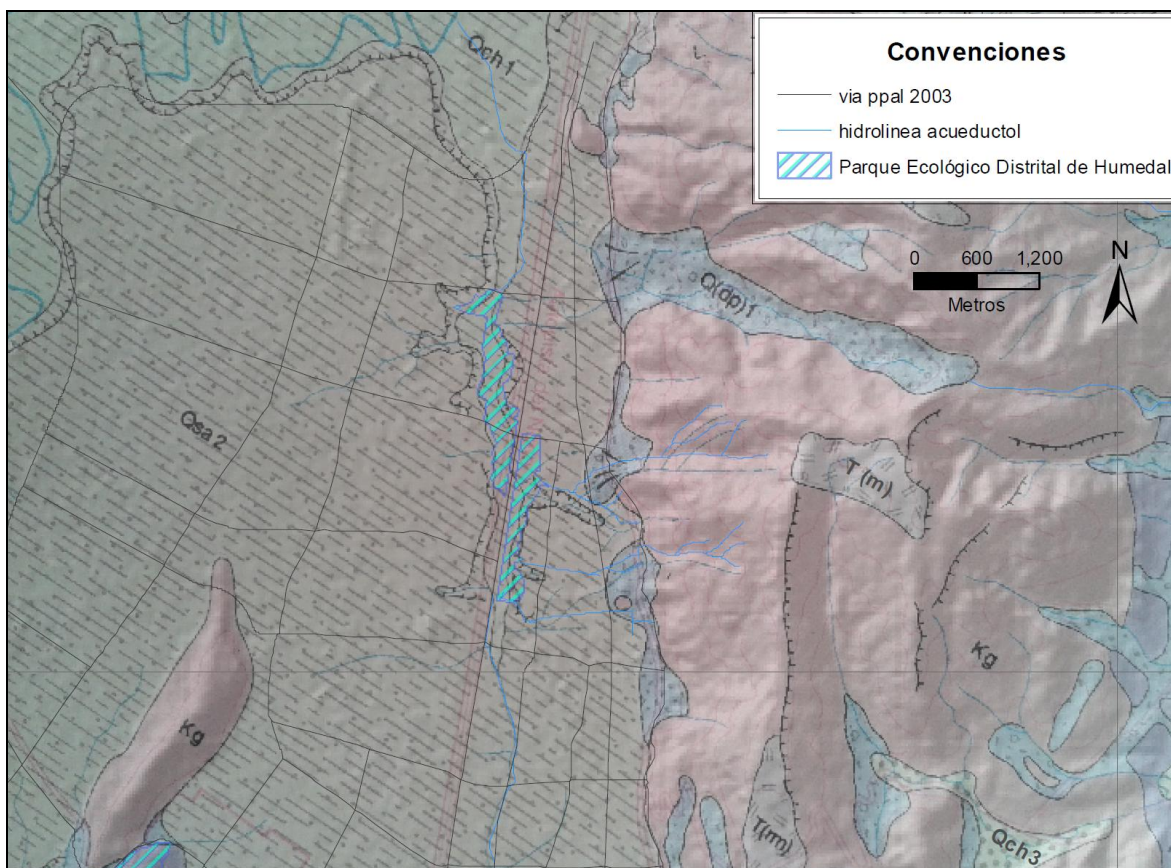


Figura 23. Mapa geológico de la zona del humedal Torca Guaymaral. Fuente: Vander Hammen, 1995. Nótese como todo el humedal esta sobre depósitos fluviales arcillosos de la Formación Chia (Qch1).

- **Grupo Guadalupe (Ksg)**

Nombre: Propuesto por Hettner (1892) como Guadalupe-Schichten y redefinido por Hubach (1957) y Renzoni (1968), Pérez y Salazar (1978) definieron formalmente el Grupo Guadalupe y lo subdividieron en las Formaciones Arenisca Dura (Ksgd), Formación Plaeners (Ksgp), Formación Labor y Formación Tierna (Ksglt).

Edad: Campaniano - Maastrichtiano Tardío.

Área tipo y límites: El Grupo Guadalupe se reconoce por encima de la Formación Chipaque al oriente de la Sabana de Bogotá y sobre la Formación Conejo al occidente, en toda la sabana se ubica por debajo del miembro inferior arcilloso de la Formación Guaduas. La localidad tipo para la Formación Guadalupe se encuentra en los cerros orientales de Bogotá.

Distribución en el área de estudio: Esta unidad no aflora en el corredor de interés. Constituye el cerro de La Conejera, nacimiento de la quebrada la Salitrosa.

Características físicas de la roca en el área tipo: Para este numeral se tiene en cuenta la caracterización de la sección tipo del Grupo Guadalupe definida por Pérez & Salazar 1978 (Estratigrafía y facies del Grupo Guadalupe) Revista de geología colombiana No. y las de Aalto 1972 (Petrografía de las areniscas de la sección estratigráfica de Bogotá, revista de geología colombiana No. 8). Se subdivide en tres unidades que de base a tope son las siguientes:

A. *Formación Arenisca Dura (Ksgd)*

Nombre: Propuesto por Hubach (1931) y redefinido por Hubach (1957), Renzoni (1962) y Pérez & Salazar (1973). El nombre de esta unidad procede del hecho de la buena cementación típica de esta unidad

Edad: Cretácico Tardío (Coniaciano – Santoniano al Campaniano: 89 a 83 Ma antes del presente).

Área tipo y límites: En el sentido de Pérez y Salazar (1978) la Formación Arenisca Dura queda comprendida entre las lutitas negras de la Formación Chipaque en la base y las lodolitas y liditas de la Formación Plaeners en el techo. La localidad tipo para la Formación Arenisca Dura se encuentra en los Cerros orientales de Bogotá.

Características físicas en el área tipo: En el sentido de Pérez & Salazar 1978, las areniscas de esta formación son en casi totalidad de grano muy fino dispuestas en capas muy gruesas (hasta de 5 m de espesor) hacia el tope de la formación y en capas medias a gruesas de grano fino esporádicamente (Ver Fotografía 1). Descripciones de campo dan una selección aparente aunque Aalto (1972) define una selección pobre, redondez pobre a moderada con granos subangulares a angulares en areniscas de grano muy fino a fino, en las areniscas de grano medio la selección es moderada, los granos son subredondeados. Texturalmente el contenido importante de arcilla las define como rocas inmaduras.

Características geotécnicas y procesos morfodinámicos típicos: En zonas de entallamiento es posible la ocurrencia de pequeños procesos de remoción en masa tales como caídas de bloques (comportamiento típico de macizo rocoso). No tiene problemas por capacidad portante.

B. *Formación Plaeners (Ksgp)*

Nombre: Propuesto por Lleras Codazzi (1928) y redefinido por Hubach (1951). El nombre de esta unidad procede del hecho de la partición típica en pequeños prismas regulares (Julivert, 1968).

Edad: Cretácico Tardío (Campaniano - Maastrichtiano inferior: 75 a 70 Ma antes del presente).

Área tipo y límites: En el sentido de Hubach (1957) la Formación Plaeners queda comprendida entre las areniscas cuarzosas de grano fino de la Formación Arenisca Dura en la base y las areniscas de grano fino a medio de la Formación Arenisca de Labor en el techo. La localidad tipo para la Formación Plaeners se encuentra en los Cerros orientales de Bogotá.

Características físicas en el área tipo: Se encuentra conformada por una secuencia de limolitas silíceas, liditas y arcillolitas silíceas interestratificadas, intercaladas con areniscas de grano muy fino en bancos de estratificación gruesa separados por finas capas de arcillas. La principal litología son las liditas, en capas medias a gruesas separadas por capas delgadas de arcillolitas grises y claras; presentan fractura concoide y partición tabular en prismas y varían lateralmente de muy puras a arcillosas (Modificado a partir de Pérez y Salazar, op cit.), presentan intercalaciones lodosas con siphogenerinoides y nódulos fosfáticos y arcillolitas fosilíferas muy silicificadas similares al chert biogénico (Moya, H. 2008)

Características geotécnicas y procesos morfodinámicos típicos: En general, la Formación Plaeners es susceptible a desarrollar pequeños procesos de remoción en masa

(deslizamientos) en zonas que han sido intervenidas mediante cortes. Estos procesos son locales, con espesores que no superan los 2 m² se producen en zonas donde las rocas se encuentran tectonizadas. A pesar del carácter predominantemente silíceo de las liditas, esta unidad presenta comportamiento de deformación dúctil caracterizado por replegamientos apretados.

C. Formación Arenisca Labor - Tierna (Ksglt)

Nombre: Propuesto por Lleras Codazzi (1928) y redefinido por Hubach (1951). El nombre de esta unidad procede del hecho que han sido laboreadas tradicionalmente para obtener materiales de construcción (Julivert, 1968).

Edad: Cretáceo Tardío (Maastrichtiano inferior a superior: 70 a 65 Ma antes del presente).

Área tipo y límites: En el sentido de Hubach (1957) la Formación Arenisca de Labor queda comprendida a su base por las lodolitas silíceas de la Formación Plaeners, al tope se encuentra separada de la Formación Arenisca Tierna por una secuencia lodosas y arcillosa de 20 m de espesor (Ingeominas 2003). En algunos sectores de la Sabana de Bogotá se hace compleja la diferenciación de estas dos unidades, motivo por el cual se adoptó la denominación formal de la unidad Formación Arenisca Labor-Tierna para definir la secuencia arenosa del tope del Grupo Guadalupe.

Características físicas en el área tipo: Las areniscas de esta unidad son de granulometría y selección variables: en la base de grano fino y muy fino; grano medio con porciones de grano fino o grueso en la parte media, y en la parte superior grano grueso predominantemente, con porciones de grano medio, muy grueso, e inclusive pequeñas ocurrencias de grava fina. La selección en algunos bancos es buena mientras que en otros es regular o mala. En la sección de Choachí, aunque la textura es un poco más uniforme (predominan el grano medio y la buena selección), existen porciones notables de otras granulometrías (fina y gruesa). No obstante es posible allí la identificación de la unidad por métodos granulométricos como lo demuestra Julivert (1962) mediante tamizados. Son de selección buena a moderadamente buena y con granos angulares a subangulares debido a procesos diagenéticos (Aalto, 1972).

- **Formación Sabana (Qsa)**

Nombre: Propuesto por Hubach (1957). El nombre de esta unidad procede de la Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

Edad: Pleistoceno medio y tardío (1 millón de años a 20.000 años, edades basadas en huellas de fisión)

Área tipo y límites: Generalmente suprayace la Formación Subchoque. Su sección tipo es la parte central de la Sabana de Bogotá.

Facies de los suelos en el área tipo: Para la zona de estudio, aflora la subunidad Qsa2, que esta constituida principalmente por arcillas. Hacia los márgenes de la cuenca de Bogotá existe un incremento en las intercalaciones de arcilla orgánica, turba/lignita, arcillas arenosas y arenas arcillosas. En el centro de la cuenca representa aproximadamente los 320 metros superiores de los 586 de espesor total de relleno sedimentario. En la parte central de la Sabana de Bogotá, la Formación Sabana está constituida por arcillas y en la parte media se encuentran pequeñas intercalaciones de arenas. Los 2 metros superiores presentan un complejo de suelos constituidos por cenizas volcánicas. La secuencia observada en las perforaciones de la Ciudad Universitaria muestra una secuencia de arcillas y arenas arcillosas con intercalaciones de arenas, turba/lignita y algunas gravas. El cambio lateral de facies que se observa en las

secciones tipo también es notorio en otras perforaciones, es decir que se observa un incremento en las arenas e intercalaciones locales de turba, corriente arriba a lo largo de los ríos Bogotá, Fucha y Tunjuelito.

Características geotécnicas y procesos morfodinámicos típicos:

Las dataciones con 14C indican que el marcado descenso del nivel del agua que condujo a la desaparición del gran lago de la sabana tuvo lugar al final del periodo glacial. El nivel del lago descendió en las zonas marginales (como el área de estudio) hace aproximadamente 40.000 años y hace 28.000 años en la zona central de la cuenca. El descenso en el nivel del agua pudo haber tenido su origen en la erosión fuerte del punto de salida del agua de la Sabana.

Los niveles freáticos, sin embargo, se encuentran cerca de la superficie (1 a 2 metros), con pequeñas variaciones estacionales que marcan una zona con mayores capacidades portantes en la época seca (dado que la succión aumenta los esfuerzos efectivos, que son los que definen la resistencia de los suelos). La zona sometida permanentemente a la presencia de niveles freáticos es menos resistente; los parámetros de resistencia que gobiernan las arcillas, tales como el ángulo de fricción interna y la cohesión disminuyen en condiciones de humedecimiento y por consiguiente los cortes de excavaciones y las capacidades portantes son menores.

Distribución en el área de estudio: Esta unidad se encuentra conformando las partes altas y planas que se encuentran limitando el humedal hacia el NW, en cercanías con el Río Bogotá.

- **Formación Chía (Qch)**

Nombre: Helmens & Van der Hammen (1995), denominan formación Chía a los depósitos constituidos por sedimentos fluviales de grano fino que afloran a lo largo de los ríos principales que generalmente están por debajo de las llanuras de inundación de los ríos.

Edad: Los datos de 14C, arrojan edades del holoceno y hasta de 16.000 años.

Área tipo y límites: La formación Chía suprayace sedimentos de la formación Río Tunjuelito o formación Sabana, afloran a lo largo de los ríos principales que generalmente están por debajo de las llanuras de inundación de los ríos.

Características físicas de los suelos en el área tipo: En la zona de estudio aflora la subunidad Qch1, la cual consta de limos fluviales principalmente. Sin embargo hacia los causes esta unidad consta de arcillas limosas de color café amarillento pálido, naranja grisoso y naranja muy pálido (carta de colores de la Sociedad Geológica de América), con presencia de raíces y óxidos de hierro. La fracción limo está compuesta de fragmentos de cuarzo cristalinos angulosos de tamaño arena fina en un 5% y tamaño de limos medio a fino subredondeados, presenta moteamientos milimétricos de materia orgánica. Plasticidad alta, de baja permeabilidad y consistencia baja a muy baja. Espesor es de alrededor de 5 m.

- **Formación Mondoñedo**

Nombre: Propuesto por Stirton (1953) y Subdividida por Van Der Hammen (1965) en Formación Mondoñedo Inferior, Media y Superior. Julivert (1961), Van der Hammen (1966-1981), ELbersen y Nieuwenhuis (1975) y Van der Hammen et al. (1980) describen o mencionan estos depósitos de pendiente de grano fino en las colinas del suroeste de la Sabana de Bogotá.

Edad: Edades obtenidas por el método de ^{14}C indican que buena parte de la formación se depositó en el Cuaternario Tardío (Última glaciación y Holoceno), pero es probable que una parte tenga edades Pleistocénicas anteriores.

Área tipo y límites: Se encuentra en las regiones más secas especialmente en los cerros al suroeste de Mosquera y localmente en la parte inferior de las pendientes de los valles cerca de Soacha, Usme y Guasca. La formación cubre varios sedimentos de la secuencia Plio- Cuaternario o reposa directamente sobre el substrato rocoso.

Características físicas en el área tipo: Se encuentran localizados sobre la parte inferior de las pendientes y los fondos de los valles. La formación Mondoñedo representa una secuencia de depósitos coluviales de grano fino intercalados con paleosuelos, que localmente gradan a sedimentos lacustrinos. La formación presenta una marcada variación lateral y sólo en pocos lugares es claramente visible la subdivisión hecha por De Porta (1961) en “limos rojos”, “limos marrones” y “complejo de suelos negros”. Consta de limos y arenas, frecuentemente con rocas subangulares intercaladas con paleosuelos. Espesor máximo. 10 m.

- **Depósitos de pendiente o depósitos coluviales (Qdp - Qco)**

Son depósitos de fragmentos subredondeados a redondeados de rocas sedimentarias con tamaños variables entre guijos y bloques, en una matriz limo-arcillosa mal seleccionada y generalmente con desarrollo de suelos. Su morfología es un lóbulo, generalmente con grietas producidas por movimientos. Son depósitos de ladera resultantes de la fracturación y el arrastre que han sufrido los materiales provenientes de zonas fracturadas con alta pendiente que facilitan su movimiento por gravedad. Los depósitos provenientes de las unidades arenosas se presentan principalmente en el piedemonte, a partir del Grupo Guadalupe y las formaciones suprayacentes. Debido a su composición granulométrica, son depósitos con una alta permeabilidad. Pueden alcanzar espesores de más de 30 m y por su poca compactación son depósitos con un comportamiento geotécnico muy pobre.

- **Depósitos antrópicos (Qda)**

Estos depósitos corresponden a desechos y basuras dispuestos en su gran mayoría en zonas bajas que se han llenado con material heterogéneo proveniente de excavaciones en zonas a urbanizar, material de construcción y rellenos de desechos de la ciudad. Estos depósitos pueden alcanzar hasta el borde de la terraza alta y en algunos sitios han sido utilizados para cimentación de urbanizaciones. En algunas zonas se han realizado excavaciones en sectores arcillosos e impermeables donde se han sepultado desechos de basuras.

Guaymaral es una de las zonas de la ciudad con mayores rellenos de escombros, al punto de aparecer una unidad de relleno en el mapa geológico de la ciudad. Según el estudio de EEI/Hidromecánicas (1998), los rellenos alcanzan un espesor variable de 2 a 3 m. Se estima que un 45- 50% del humedal no ha sido rellenado. Los sondeos realizados en el estudio de Romero (2002) muestran que, si bien los rellenos predominantes son de escombros, también existen basuras (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.4**).

Figura 234 Perfil estratigráfico. (Fuente: Elias Romero, 2002)

Profundidad (m)	USC	Descripción
0,00	OH	Arcillo limoso orgánico, carmelita oscuro, humedad alta, consistencia muy blanda
1,00	OH	Relleno heterogéneo, detritos de demolición y basuras en matriz arcillo limosa orgánica de color carmelita, humedad alta, consistencia muy blanda
2,00	OH	Relleno heterogéneo orgánico con gravas, arenas, arcillas y detritos de demolición, color carmelita vetas amarillas, plasticidad alta.
3,00	CH	Arcilla gris azulada, consistencia blanda, plasticidad alta
4,00	CH	Arcilla gris azulado verdoso, consistencia blanda, compresibilidad alta
contacto		
5,00	CH	Arcilla con limo gris verdoso, humedad media, consistencia blanda
6,00	CL	Arcilla con limo carmelita, humedad alta, consistencia blanda, plasticidad baja

Los sondeos realizados en el marco del estudio de Ponce de León y Asociados (2000), muestran que los rellenos no son homogéneos y que debido a su gran espesor han penetrado en el material subyacente. Dentro de los rellenos también debe incluirse el material utilizado para construir el jarillón occidental, en el que se utilizaron materiales de excavación.

➤ **Geología estructural**

Para el sector de la Sabana, se transcribe la información postulada por INGEOMINAS, (1988):

En la zona que hoy ocupa la Sabana de Bogotá, la cordillera muestra un engrosamiento notorio en el que se encuentran los altiplanos Cundi-Boyacenses y la presencia de sucesivos anticlinales y sinclinales, por lo general fallados con sus flancos invertidos. Todas las estructuras ofrecen una dirección NW-SE sensiblemente paralela al eje general de la Cordillera Oriental y además los pliegues presentan una inmersión hacia el sur de la Sabana.

Esta distribución estructural permitió subdividir la Sabana en tres partes: a) un bloque localizado al norte de la Falla de Usaquén, b) un bloque localizado al sur de la falla de San Cristóbal y c) un bloque central hundido, situado entre las fallas de Usaquén y San Cristóbal.

Bloque al norte de la Falla de Usaquén.

La Falla de Usaquén está cartografiada en los cerros orientales de la Sabana y hacia el noroccidente se ha definido por los alineamientos de la parte sur de los cerros de Suba, Cota-Chía y Tabio-Tenjo, además del control y alineamiento del río Juan Amarillo, coincidente con el alineamiento de fuentes de aguas termales en el sector de Los Lagartos (Fierro Morales & Bernal Rincón, 2008). A partir del movimiento que muestran las rocas del Cretácico, se ha deducido un movimiento dextral de 1 km de longitud.

En este bloque las estructuras más importantes que se presentan corresponden al Sinclinal de La Pradera-Subachoque, el Sinclinal de Río Frío, el Sinclinal de Sesquilé, la Falla de Usaquén y varias estructuras menores que limitan los flancos de los pliegues sinclinales, tanto al oriente como al occidente.

Bloque Central

Limita con los bloques anteriores y presenta las mayores amplitudes y profundidades del relleno Cuaternario de la Sabana de Bogotá. En este bloque se deduce por registros geofísicos y de pozos profundos, la presencia de una serie de pliegues sinclinales y anticlinales, dentro de lo que hoy es la depresión de la sabana, los cuales también se encuentran limitados por fallas de cabalgamiento de tipo inverso.

Bloque al sur de la Falla de San Cristóbal

Se localiza al sur del Bloque central y tiene como límite la prolongación de las fallas de San Cristóbal-Facatativá. Las estructuras más importantes de este bloque son: el Sinclinal de Usme, la Falla de Bogotá, aparentemente desplazada por la Falla de San Cristóbal, y la Falla del río Tunjuelo.

A la falla del flanco oriental del Sinclinal de Usme se le ha llamado la Falla de Bogotá, es una falla de cabalgamiento, presenta vergencia hacia el occidente y su movimiento parece estar asociado a la formación del anticlinal invertido de Bogotá.

• **Pliegues**

En el área del Humedal de Torcab y Guaymaral se encuentran los anticlinales y sinclinales de Bogotá y Usaquén en los cerros orientales. A continuación se hace la descripción a partir de Loboguerrero, 1994.

- Anticlinal de Bogotá: es una estructura de 25 Km de longitud, asimétrica y estrecha con orientación N-S a NNE-SSW, y un cabeceo hacia el norte en el sector de Usaquén.
- Anticlinal de Usaquén: esta estructura es la prolongación del anticlinal de Bogotá y presenta dirección general N-S. Los buzamientos del flanco occidental fluctúan entre 35° y 70°, algunas veces con inversiones parciales, mientras que los del flanco oriental en general son más suaves.
- Sinclinal de Usaquén: la estructura constituye un pliegue en rocas de la Formación Guadalupe, amplio, asimétrico, cuyo eje tiene dirección N40° hasta 50°E, y pasa a la altura de la quebrada Los Molinos. Los estratos del flanco sur tienen menor inclinación que los del flanco norte. Las superficies estructurales son casi horizontales en una franja a lado y lado de la quebrada Los Molinos, mientras que en los costados las

pendientes son de 30° a 40°. La estructura se encuentra cubierta en parte por grandes bloques de roca, de posible origen fluvio-glacial.

- Sinclinal de Bogotá: Se denomina así a la sinforma ubicada entre Usaquén y el cerro de SAuba. Se desconoce la posición exacta del eje del sinclinal, pero de acuerdo a los sistemas de plegamiento relacionados a fallas de cabalgamiento, debe encontrarse más cercano del flanco occidental.

- **Fallas**

Falla de Bogotá: Otro rasgo importante cercano al área de los humedales es la falla Bogotá, que pone en contacto las rocas de la formación Arenisca de Labor del grupo Guadalupe, con las de la formación Guaduas. Esta tiene orientación general Norte-Sur, comienza en el sur de la ciudad y se prolonga hasta el sector de Usaquén.

Falla de Torca: Cerca al área de los humedales se encuentra la falla de Torca.

- **Amenaza sísmica**

Contexto regional

Según el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia (AIS, 1997), Bogotá se encuentra ubicada en una zona de amenaza sísmica intermedia, asignándole un valor de aceleración máxima probable en roca de 0,20 g. La principal fuente sísmica es el sistema de fallas del borde de la cordillera Oriental, donde se esperan sismos de magnitud 7,2, a una distancia de 80 km de la ciudad. El sismo de Tauramena, que produjo daños significativos en Bogotá y otras poblaciones de la Sabana, es un buen ejemplo de la amenaza que enfrenta la ciudad.

Contexto local

De acuerdo con el estudio de Micro zonificación Sísmica de Bogotá, (FOPAE, 2010), los humedales y su zona adyacente están en la unidad 3A (lacustre A) correspondiente a suelos lacustres muy blandos. (Figura 5).

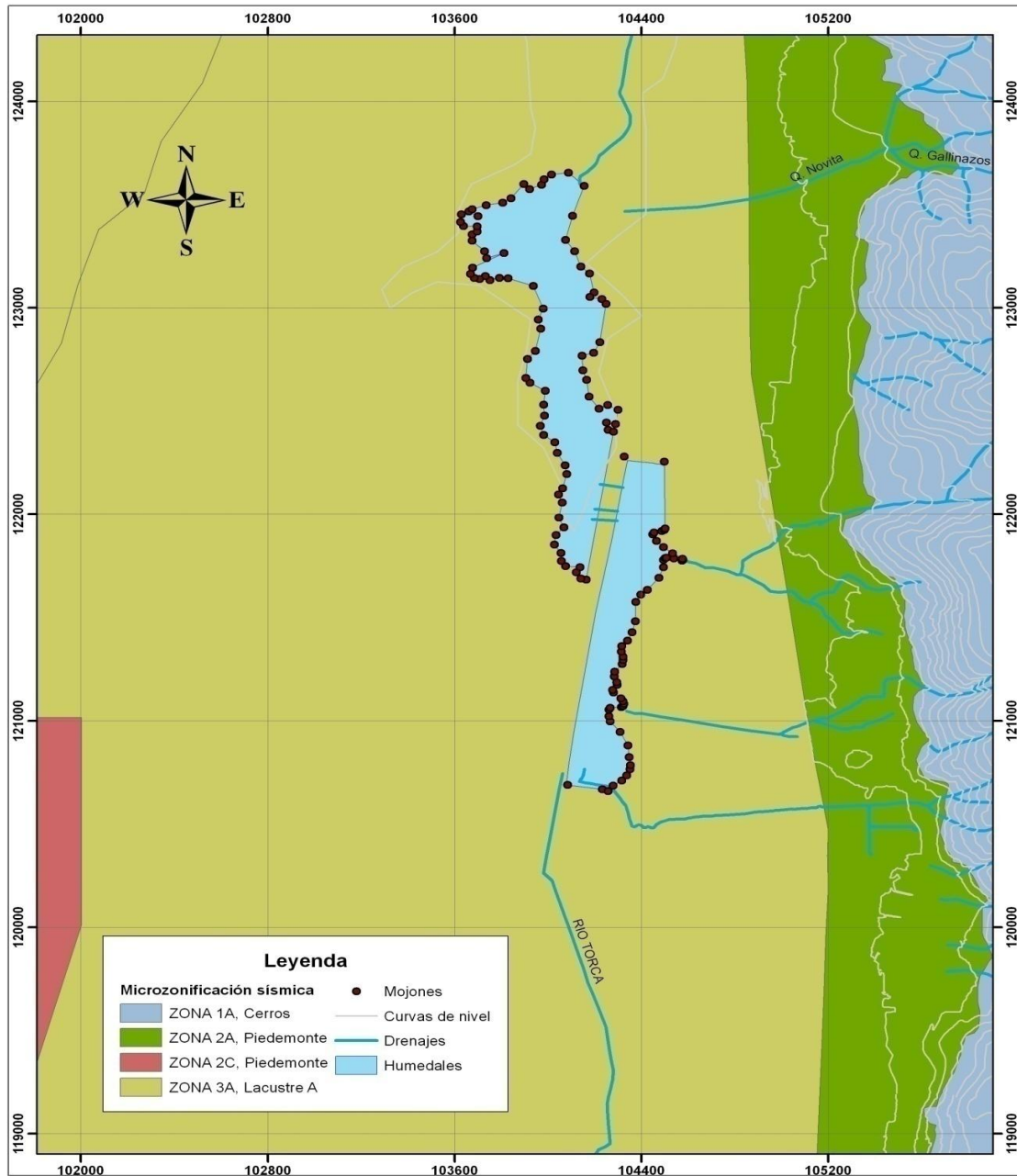


Figura 25. Micro zonificación sísmica para los humedales de Torca y Guaymaral y sus alrededores (Fuente: SDA, 2008)

La zona lacustre A está conformada principalmente por depósitos de arcillas blandas con profundidades mayores a 50 m. Pueden aparecer depósitos ocasionales de turbas y/o arenas de espesor intermedio a bajo. Presenta una capa superficial preconsolidada de espesor variable no mayor de 10 m. La aceleración máxima horizontal esperada es de 0,25 g. No es una zona donde predominen las arenas limpias finas y superficiales y por lo tanto no presenta un elevado potencial de licuación de suelos en caso de un sismo fuerte. Este fenómeno se produce por un aumento considerable en la presión de los poros y requiere que el nivel freático esté muy cercano a la superficie. Las arenas deben estar en

los primeros 15 m de profundidad (INGEOMINAS - U. ANDES, 1997). No obstante, es una posibilidad que puede existir localmente, especialmente debido a las partes de materiales arenosos provenientes de los cerros orientales en las zonas aledañas a las quebradas. Por esta razón, el decreto 074/2001 exige evaluar el potencial de licuación de los suelos e incorporar los resultados en los diseños, cuando los resultados de los análisis indiquen la posibilidad de ocurrencia del fenómeno, así no se esté en la zona 5B, de conos y terrazas potencialmente licuables. De la misma manera, especifica las normas que deben regir la evaluación (Título H del Decreto H/1998 y decretos reglamentarios de la Ley 400/1997).

El piedemonte cercano a los humedales se encuentra en la zona 2A, donde se estima una aceleración máxima horizontal de 0,30 g. En los cerros se espera un valor casi idéntico (0,24 g).

➤ Geomorfología

Contexto regional

Como todos los altiplanos (Flórez, 2003) la Sabana de Bogotá es una depresión tectónica que separa la cordillera en dos ramas paralelas que cierran la depresión. En un principio, la depresión es ocupada por un lago donde se depositan sedimentos que engendran una topografía plana, una vez que el lago se haya colmatado con los sedimentos provenientes de las cadenas montañosas circundantes. Una red de drenaje se instala luego en la planicie y disecta los sedimentos lacustres y fluvio-lacustres. Durante la existencia del lago y después de su desecación se forman conos de deyección en los puntos de llegada de la red drenaje proveniente de las montañas circundantes.

Diversos procesos confluyen para tener un conjunto de conos y terrazas con diferentes niveles: cambios climáticos que se traducen en variaciones del nivel del lago y en la granulometría de los sedimentos aportados. Los altiplanos están sujetos a inundaciones debido a los altos niveles freáticos que facilitan el encharcamiento en periodos de lluvias intensas, como el de 1979 en la Sabana de Bogotá. Por lo demás la red de drenaje es poco profunda y en consecuencia las posibilidades de desborde son altas. Es así como las inundaciones eran muy frecuentes en la Sabana, hasta que la cadena de embalses reguló de manera efectiva el caudal del río Bogotá.

Las montañas circundantes y las serranías que interrumpen la planicie están orientadas predominantemente al NNE. Están compuestas por rocas sedimentarias, que originan frentes por lo general abruptos, en cuyos bordes se encuentran abundantes derrubios y reveses con pendientes estructurales, menos inclinadas. El levantamiento en bloques y el fallamiento se traducen en numerosos escarpes. En los páramos actuales se encuentran las huellas del modelado glacial que se desarrolló durante el Cuaternario: arcos morrénicos, circos y artenas glaciares, numerosas lagunas que ocupan las cubetas de sobre excavación.

El rasgo dominante de la Sabana es la extensa planicie disectada por ríos que apenas están unos tres o cuatro metros por debajo. En las partes más bajas se encuentran los humedales, los vestigios evidentes del antiguo lago que cubrió la Sabana hasta hace apenas un poco menos de 30.000 años. Esta imagen dominante hace olvidar a veces que los altiplanos son espacios frágiles, muy vulnerables a la degradación. Situados en posición de abrigo de las lluvias, los bordes del altiplano son bastante secos y muy susceptibles a los procesos erosivos. La degradación es evidente en los alrededores de Mondoñedo, en el borde sur occidental de la Sabana, así como en el borde nororiental bordeando el embalse de Tominé.

Contexto local

En los humedales de Torca y Guaymaral se identifican esencialmente dos niveles topográficos: un nivel bajo, aledaño al espejo de agua y un nivel alto correspondiente a la terraza fluvio-lacustre y los rellenos de escombros. En el sector oriental de la Autopista Norte, contra los cerros orientales, la terraza fluvio-lacustre se entremezcla con los pequeños conos aluvio-torrenciales de las quebradas Aguas Calientes, San Juan y Patiño. Estos conos se producen por la pérdida de competencia de las corrientes cuando llegan a la parte plana. De los cerros a los humedales se tiene un plano inclinado con una pendiente muy suave. El contacto con la unidad de llanura de inundación se manifiesta por un ligero cambio de pendiente (Romero, 2002). En el área aledaña al contacto entre las dos unidades es posible ver unos pequeños abombamientos (Figura 24), posiblemente producidos por el depósito de sedimentos finos aportados por las quebradas en los sitios de entrega de aguas a los humedales.

La comparación entre fotografías aéreas de 1956 y 1998 (Romero, 2002) muestra que los humedales se extendían bastante más al oriente en el pasado, lo cual explica tener depósitos de sedimentos finos en áreas situadas aguas arriba de la desembocadura de las quebradas a los humedales. En el humedal Guaymaral, al occidente de la Autopista Norte, el contacto entre la llanura de inundación y la terraza es mucho más marcado, especialmente en el sector norte del humedal, con un talud abrupto que puede alcanzar los 4 m de desnivel.

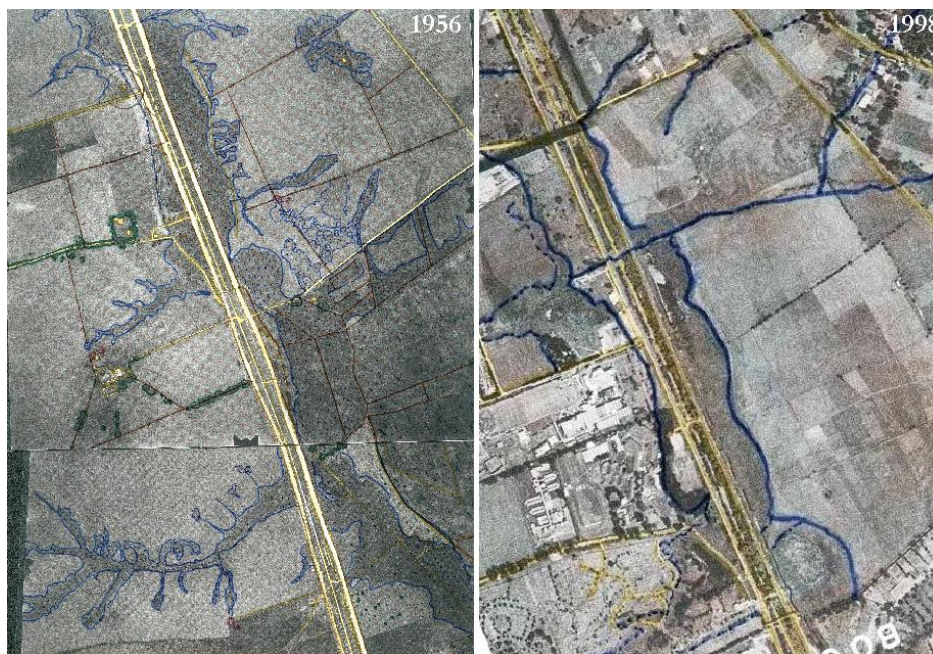


Figura 24 Transformaciones (1956-1998) en el humedal Torca. (Fuente: Romero V. 2002)

El flujo hídrico en estos humedales va en dirección opuesta a la del resto de los cursos de la planicie de la Sabana. Es posible que esta anomalía en el patrón de drenaje esté asociada a algún rasgo tectónico, posiblemente asociada a la falla de Torca, que

requeriría una investigación básica, cuyo alcance desborda ampliamente las dimensiones del Plan de Manejo.

2.3. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE PROPUESTAS

La morfología de los humedales ha sido completamente alterada por la urbanización y los rellenos de materiales de excavación y escombros.

Uno de los principales aspectos a tener en cuenta es el aporte de sedimentos provenientes de los cerros orientales. Según las estimaciones de EEI/Hidromecánicas (1998), el aporte de sedimentos tendría un orden de magnitud de unas 13.400 ton/año. A pesar de que el canal Torca ya no está conectado directamente con el humedal, el aporte de sedimentos puede ser excesivo. Existen planes de manejo para las canteras de los cerros orientales, pero al parecer no se cumplen. Las intensas lluvias hacen cambiar de color el agua de las quebradas y los canales que alimentan los humedales, y ponen en evidencia el importante aporte de sedimentos. Un estimativo de sedimentación para el humedal Torca (Romero, 2002) indicaría un tiempo de sedimentación ligeramente inferior a los dos siglos. La propuesta de alimentar el humedal con las aguas del canal Torca aumentaría sensiblemente la sedimentación.

Las propuestas de EEI/Hidromecánicas (1998) incluyen la remoción de sedimentos contaminados en la parte sur del humedal Torca y la parte norte del humedal Guaymaral. Se planea también crear diversidad batimétrica en los humedales, remover la vegetación dominante existente; crear una mayor diversidad de vegetación, crear espejos de agua y direccionar el flujo y adecuar islas para incrementar la cantidad de bordes tierra/agua. Adicionalmente el proyecto de ampliación de la Autopista Norte implicaría un relleno de unos 2 m en los humedales, para elevar el nivel y evitar las inundaciones en la vía. El estudio de Ponce de León y Asociados (2000b) prevé la construcción de ciclorutas, miradores, caminos peatonales y otras obras arquitectónicas con miras a facilitar la realización de actividades de recreación pasiva en estos humedales. También se contempla la ampliación de la ronda en sector noroccidental, para incluir parte de la cuenca de la quebrada El Guaco.

Estas propuestas permitirían posiblemente aumentar la sensibilidad de la comunidad hacia los humedales, que se convertiría en un espacio directamente utilizable. No obstante, elementos como la cicloruta podrían también atraer un flujo excesivo de visitantes, con la consiguiente perturbación de la fauna.

3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS Y EDAFOLÓGICOS

3.1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta de manera general la descripción de los suelos y paisajes correspondientes a los humedales de Torca y Guaymaral, de acuerdo con el barrido de información realizado y algunas observaciones hechas en campo.

Debido a la disminución del tamaño de los humedales, y al pequeño número de estudios de cartografía de los suelos disponibles, fue necesario consultar estudios más antiguos. Esos aportan clasificaciones taxonómicas distintas, describiendo series con más de detalle. De tal forma, se presentan aquí las posibles relaciones entre esos suelos de acuerdo con los paisajes dominantes. Esas relaciones se quedan sujetas a la taxonomía, la distribución aproximada final, la comprobación en campo, y a la interpretación aerofotográfica. La Figura 25, presenta las principales unidades de suelos para el área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral.

Además de la descripción de los suelos y la fisiografía, se incluyen algunas consideraciones sobre las coberturas, basadas en consultas de estudios previos y algunas recomendaciones de manejo hechas desde este componente en particular.

Para una lectura apropiada de este documento, debe tenerse en cuenta que la fisiografía es una metodología para la descripción de paisajes más que una ciencia en sí misma y por tanto agrupa diversas categorías analíticas que tienen en cuenta diversos aspectos formadores. Los aspectos detallados sobre comunidades de plantas y animales deben ser consultados en el componente ecológico; las diversas suposiciones respecto a las posibles obras de adecuación deben contrastarse con la información del balance hídrico y un estudio de geotecnia que determine su viabilidad.

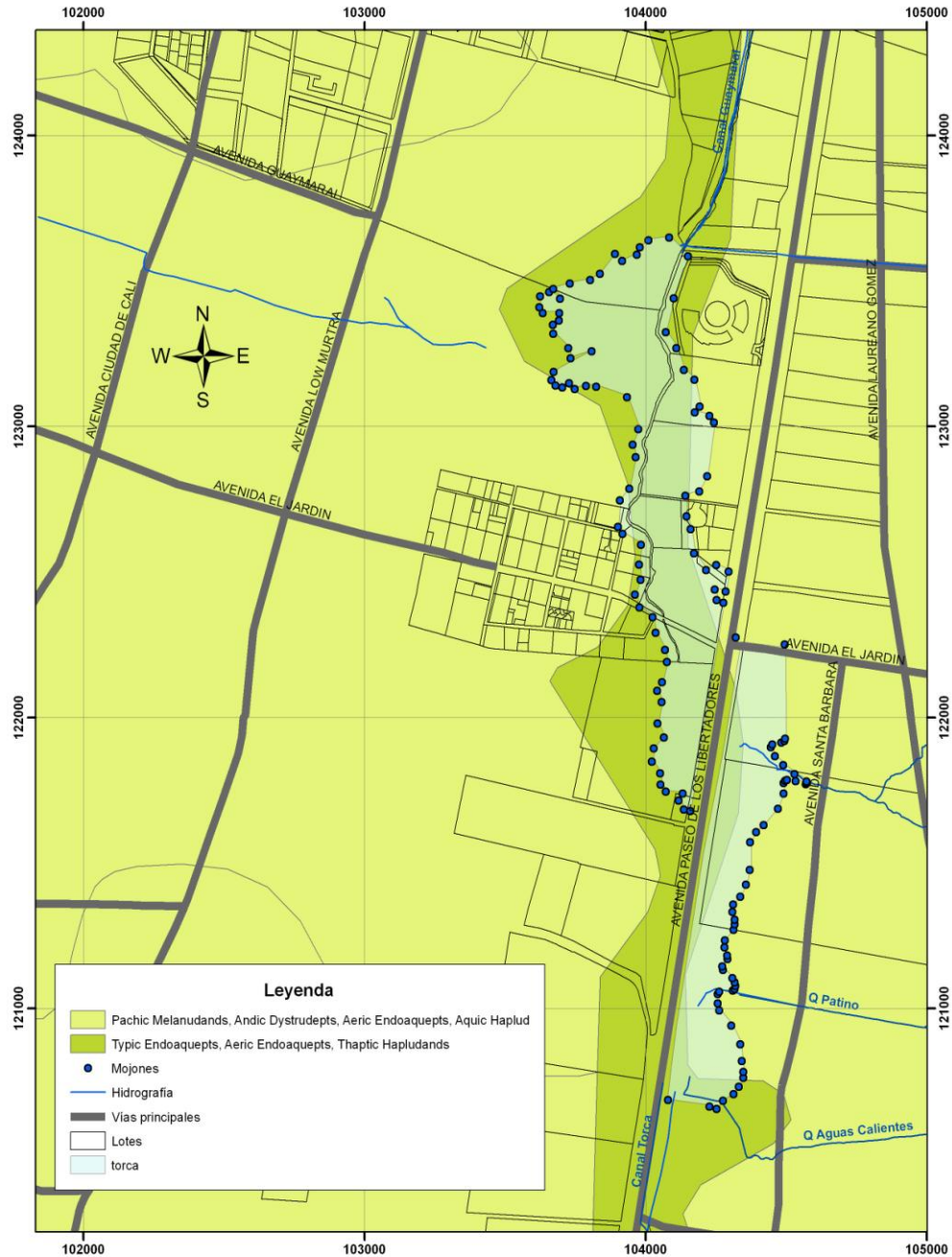


Figura 25 Unidades de taxonomía de suelos para el área de influencia de los humedales Torca y Guaymaral. (Fuente: SDA, 2007)

3.2. GENERALIDADES DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL EN TÉRMINOS DE PAISAJE

Los humedales fueron fragmentados por la Autopista Norte en 1952; sin embargo, una revisión de fotografías aéreas de 1939 indica que el trazado aproximado de esta ya existía, dividiendo en dos el cuerpo de agua, asemejándose su configuración en aquella época a la actual.

El área aproximada de 79 ha que se distribuye por localidades, correspondiendo 30.27 ha a Usaquén (Torca) y 49.66 ha a Suba (Guaymaral), se ubica a lo largo de la planicie inundable de Bogotá ocupando una franja estrecha rodeada por un paisaje de terrazas lacustres asociadas al sistema de depositación del río Bogotá, que corre al oriente y al norte de los humedales.

➤ **Génesis de los paisajes**

A la altura de la academia militar San Jorge, el río Bogotá que corre en sentido nororientesur occidente, realiza un cambio de curso al enfrentar un plano inclinado producto del levantamiento por una posible micro falla o por abanicos múltiples de aportantes de los cerros. Después de recibir los drenajes provenientes de los cerros orientales a alturas de la Vereda Fusca, hace un giro casi de 90 grados y recorre una distancia aproximada de 8 km en sentido oriente-occidente por la planicie inundable, enmarcada entre el Club Deportivo Torca y el sector La Balsa, granja avícola Modelia.

En época de fuertes lluvias periódicas, que caracterizaron el comienzo de nuestra era, con precipitaciones más altas entre el 0 y el 400 d.C. y una época aún más húmeda entre el 800 y 1000 d.C., el río Bogotá sufría rupturas de su albardón por aumento del caudal en la zona de giro abrupto, debido al ingreso de las escorrentías provenientes de los cerros de la Vereda Fusca que engrosaban su cauce aguas arriba. El eje de ruptura en ese punto apunta a la franja alargada que delimita de forma aproximada los humedales de Torca y Guaymaral.

En conclusión, los humedales están formados por aguas producto de rupturas del dique del río Bogotá que afectaron zonas de terrazas lacustres, algunas de ellas con influencias de abanicos en la zona oriental. De acuerdo con el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras de Cundinamarca (IGAC, 2000), a dicha zona podemos asociar dos paisajes distintos con suelos pertenecientes a la Asociación RLO (suelos de la planicie inundable) y RLQ (suelos de las terrazas del río Bogotá).

Los suelos de la Asociación RLO (Typic Endoaquepts-Aeric Endoaquepts-Thaptic Hapludands) son típicos de las áreas más expuestas a las inundaciones, Inceptisoles de poca profundidad encharcados en los horizontes inferiores con reacción extremadamente ácida, pero moderada saturación de aluminio, alta saturación de bases, contenidos medios a bajos de fósforo y medios a altos en magnesio y potasio.

Los Hapludands son suelos de partes bajas evolucionados a partir de cenizas volcánicas, más profundos que los Inceptisoles, de saturación de bases baja pero altos contenidos de calcio y potasio y mayor fertilidad.

La asociación RLQ está compuesta en menor grado por suelos Aeric Endoaquepts y algunos Aquic Hapludands, similares a los componentes de la Asociación RLO de la planicie inundable, lo que redundaría en una amplia distribución de estos últimos en la zona. Adicionalmente, es posible encontrar en la parte norte de los humedales algunos suelos Pachic Melanudands que conforman un 50% de la Asociación RLQ y Andic Dystrudepts que conforman un 20% de los suelos propios de las terrazas del río Bogotá. En el primer caso existe evolución a partir de cenizas volcánicas, en el segundo influencia de las mismas, lo que redundaría en una fertilidad moderada.

Los procesos que modelaron el paisaje son de origen aluvial, aportes longitudinales de cursos provenientes de rupturas en puntos concretos del río Bogotá y a la vez depositaciones de escorrentías y de las quebradas Aguas Calientes, Patiño y San Juan,

que se abren paso hacia el río Bogotá formando abanicos y estancándose en el extremo sur oriental de los humedales.

Las quebradas que aportaban al sistema de inundación actualmente drenan hacia el canal que corre paralelo a la autopista, llevando las aguas negras traídas desde Usaquén, sin brindarles la oportunidad de alimentar el humedal en tiempo seco. Algunas quebradas pasan por debajo de la Autopista y siguen su curso buscando el río Bogotá; la calidad de las aguas de esas quebradas debe ser evaluada para determinar si pueden usarse para irrigar los humedales con un sistema de conexión de canales, lo cual podría ser una solución adecuada para alimentar la zona sur oriental de los humedales, teniendo como desventaja el mantenimiento continuo que este tipo de sistema requiere.

Existen algunos aportes laterales de los cerros orientales a los humedales. La zona entre los cerros y los humedales corresponde a terrazas lacustres de relativa estabilidad en donde evolucionaron suelos jóvenes, Inceptisoles desarrollados a partir de depósitos hidrogénicos del río Bogotá y abanicos de las quebradas mencionadas sobre las arcillas del antiguo lago pleistocénico. Es probable que los suelos del sector pudieran recibir algunos aportes de cenizas volcánicas; estos suelos (Andic Dystrudepts) son profundos y moderadamente bien drenados, con texturas franco arenosas a arcillosas, con horizonte sepultado e inferiores gleyzados, fuertemente ácidos, capacidad de intercambio catiónico mediana a alta, mediana a baja saturación de bases, bajos en Fósforo, altos en potasio, calcio y magnesio en el primer horizonte y contenidos bajos a medios de aluminio.

En cuanto a los suelos Pachic Melanudands, estos son más profundos y evolucionaron a partir de ceniza volcánica, presentan buen drenaje, son muy ácidos, con alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, bajos en calcio, magnesio, potasio y fósforo. Estos suelos no deben encontrarse en el perímetro de los humedales, sino al nororiente del mismo, hacia el Aeropuerto Guaymaral. A pesar de estar cartografiados también para la zona sur oriental de los humedales, que conecta con los cerros, para esta zona parece más adecuada la taxonomía tomada de estudios más antiguos descrita más adelante.

La comparación de los suelos mencionados anteriormente con los descritos por el Estudio General de suelos de los sectores sur y suroeste del Departamento de Cundinamarca (IGAC, 1985), permiten suponer una distribución que difiere de la mencionada sobre todo para la zona sur oriental de los humedales. De acuerdo con este estudio los humedales y su área de influencia agrupan suelos de las Asociaciones río Bogotá y Sopó y los pertenecientes a la Consociación Cota.

La Asociación río Bogotá RN está conformada por suelos ubicados en la planicie inundable del río Bogotá, en el área más baja de vegas, sometida constantemente a inundaciones. Estos suelos son superficiales y presentan fluctuación del nivel freático y materiales parentales arcillosos. Esta asociación está formada por el conjunto río Bogotá (Tropic Fluvaquent) 70% y el Conjunto Chicú (Typic Trophaquept) 30%.

Los suelos Tropic Fluvaquent evolucionaron sobre arcillas lacustres, con secuencia de horizontes A, B, Cg1 y Cg2 y se caracterizan por su epipedón ócrico gris oscuro o pardo a pardo grisáceo con moteado abundante de color rojo amarillento a pardo fuerte; su textura es arcillosa, estructura en bloques subangulares medianos a gruesos moderadamente desarrollados; el horizonte B presenta gleyzación en vetas grises y moteado rojo amarillento; es de textura arcillosa y su estructura es de bloques subangulares medianos débilmente desarrollados. El horizonte C es masivo, arcilloso, gris muy oscuro a negro y se observa fuerte gleyzación. Estos suelos son ácidos, de alta capacidad catiónica de cambio, bases totales medias a altas, calcio y magnesio altos superficialmente, contenido

orgánico alto aumentando en profundidad, fósforo bajo en el horizonte A y alto en los subyacentes.

Los suelos Typic Tropaquept evolucionaron sobre materiales finos, presentan epipedón úmbrico, gris a gris oscuro con moteado rojo amarillento, estructura de bloques subangulares y prismática bien desarrollada con tamaños medios a gruesos; presentan horizonte sepultado de 30 a 50 cm. de espesor, de color gris o negro con moteado pardo oscuro a pardo amarillento, poseen influencia de ceniza volcánica apreciable en manchas de color pardo amarillento claro. El horizonte C es de arcillas de estructura masiva de color gris oscuro y moteado pardo rojizo; estos suelos son muy ácidos, de bases totales altas y altos contenidos de calcio, bajos en magnesio y potasio, carbón orgánico bajo a alto, fósforo alto en el primer horizonte y medio en el resto del perfil.

En conclusión, se pueden conciliar las dos clasificaciones para decir que los suelos de la planicie inundable corresponden a Entisoles de las partes más bajas mayormente influenciados por las inundaciones e Inceptisoles de las partes bajas menos invadidas por las aguas en el pasado, algunos con horizonte sepultado e influencia de cenizas volcánicas. La presencia de material volcánico, su posición más estable y el horizonte sepultado permiten diferenciarlos de los primeros fácilmente en campo. Estos suelos se presentan a lo largo de todo el eje que lleva las aguas de desborde del Bogotá hacia los humedales, delimitando prácticamente la ronda inmediata de los humedales debido a la desecación del mismo que deja expuestos los suelos influenciados por las depositaciones del Bogotá en las temporadas más secas.

La ronda del sector oriental de los humedales se encuentra en límite difuso con la Asociación Sopo SG, la cual está ocupando la planicie fluviolacustre en la zona limítrofe con el cementerio Jardines de Paz. La planicie fluviolacustre fue sepultada en algunas zonas por pequeños abanicos; tal es el caso de las depositaciones causadas por las quebradas Aguas Calientes, Patiño y San Juan, que bajan de los cerros orientales. A diferencia de los suelos de la planicie inundable se encuentran en régimen edáfico distinto, údico y ústico, evolucionaron a partir de material parental de arcillas lacustres. La Asociación está compuesta por los Conjuntos Sopo (Udic Haplustalf) 60%, Gachancipa (Vertic Ustropept) 30% e inclusiones (Aeric Tropaquept) 10%.

El Conjunto Sopo debe ocupar las posiciones más altas y de relativa estabilidad; un Alfisol tarda al menos dos mil años en formarse, por lo cual se requiere relativa estabilidad, así que deben ubicarse en una posición media en la planicie fluviolacustre, en el tramo medio del recorrido de las quebradas mencionadas hacia el colector paralelo a la Autopista que recoge las aguas negras de Usaquén. Estos suelos son superficiales, limitados por un Horizonte argílico, son muy arcillosos, bien drenados y de permeabilidad lenta, con un Horizonte A de 15 a 29 cm., de color pardo a pardo oscuro, de textura arcillosa, un horizonte eluvial E más claro y arcilloso, un Bt formado por enriquecimiento de arcilla iluvial con argilanes claros, matriz pardo oliva y recubrimientos arcillosos negros; el horizonte C se presenta abajo de los 80 cm. con características heredadas de las arcillas lacustres. En general, son suelos ácidos a casi neutros, de alta capacidad catiónica de cambio, saturación de bases media a alta, contenidos de calcio, magnesio y potasio altos, cantidades medias de fósforo en el primer horizonte, disminuyendo progresivamente en el resto del perfil.

Los suelos Vertic Ustropept evolucionaron sobre material parental de aluviones finos a gruesos sobre arcillas lacustres de color claro, son profundos, mal drenados y muy arcillosos; presentan estructura columnar en los horizontes subyacentes y, por tratarse de Inceptisoles con características vérticas, son susceptibles a la formación de zurales, dado que las arcillas que los componen son expansivas. Estos suelos deben corresponder a la

zona de configuraciones ligeramente cóncavas, que ocupan las aguas remanentes de los explayamientos de las pequeñas quebradas provenientes de los cerros orientales, en el sector troncal del recorrido de estas hacia el río Bogotá, en las vecindades del cuerpo de la ronda oriental de los humedales. Las aguas desbordadas de las quebradas ante el choque con otra masa de agua en los sectores anegados por los humedales, abandonaron por exceso de carga el resto de sedimentos que transportaban, lo cual influye en la franja granulométrica dominante del perfil; un análisis granulométrico debería permitir observar una faja granulométrica estrecha con tamaños medios a finos.

Cuando una quebrada llega al valle del colector principal se produce un cambio importante de pendiente, este cambio paraliza el traslado de los sedimentos generando la depositación forzada de los mismos, los conos de deyección al igual que las napas de explayamiento son de esta clase de depositación; un segundo nivel, de configuración abombada en el sector de Torca, debe corresponder a una napa de explayamiento.

Para los suelos mencionados, es claro que la parte más estable ocupada por Alfisoles, corresponde a las partes más altas menos afectadas por las aguas y que los de características verticas se encuentran en zonas donde las aguas remanentes de los explayamientos de las quebradas se concentran o se unen a las de los humedales en el sector troncal del sistema depositacional de las aguas originadas en los cerros que drenan hacia el río Bogotá (Figura 26), sin embargo; no es clara aún la distribución de los suelos si tenemos en cuenta que el régimen ústico citado para los inceptisoles señalados, no concuerda con el régimen edáfico aparente de los suelos en contacto directo con los humedales.



Figura 26 Posición en el paisaje de los suelos de Torca. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

El estudio de las franjas granulométricas para establecer curvas depositacionales concluirá seguramente que las aguas de explayamiento de las quebradas chocaron con otras ya acumuladas en las zonas ocupadas por los humedales, generando depositaciones de tipo parabólico por frenaje brusco aunque con texturas finas, representando el caso típico de una napa de desbordamientos, desembocando en una

cubeta con espejo de agua. Esta es la franja entre las depositaciones de desbordamiento y las de decantación, señalando el área límite entre la cubeta y las napas de limos de desbordamiento o la zona inundable y las napas de explayamiento generalizado y, a su vez, la división entre suelos de textura más arcillosa con características vérticas y los de textura más variada.

De acuerdo a la observación preliminar, los Vertic Ustrocept descritos pueden ocupar la ronda oriental de los humedales donde se aprecian zurales muy fuertes. Esta situación se reproduce en los pasos de todas las quebradas hacia la zona actualmente anegada en el límite oriental de los humedales. La asignación del régimen edáfico y la correspondencia entre este y la posición geomorfológica que ocupan no fue contemplada cuando se citó en los informes de EEI/Hidromecánicas (1998) la presencia de estos suelos en las zonas de ronda de los humedales, mas bien se adjudicó la clasificación de forma generalizada sin delimitación clara.

En el límite occidental de los humedales los suelos cambian al estar esta zona aislada de los procesos activos que desencadenan las aguas que bajan de los cerros orientales y chocan con los humedales; la franja occidental de los humedales corresponde a suelos de la Consociación Cota CT, ocupando la planicie fluviolacustre al oriente de Cota y el occidente de Suba, estos suelos evolucionaron sobre arcillas lacustres y presentan influencia de cenizas volcánicas, son profundos y bien drenados. La Consociación está compuesta por el Conjunto Cota (Typic Dystrandept) 90% y algunas inclusiones (Aquic Dystrandept) 10%.

Los Typic Dystrandept presentan horizontes sepultados, influencia de cenizas volcánicas, estructura de bloques subangulares a prismática, texturas franco arenosas a franco arcillosas y horizonte C gleyzado de estructura masiva; son ligeramente ácidos, alta capacidad de cambio catiónico, bases totales medias a bajas, bajos en fósforo, carbón orgánico alto a muy alto. Las inclusiones de Aquic Dystrandept deben corresponder precisamente a los suelos presentes entre el borde occidental de los humedales y el río Bogotá, que están sometidos a inundaciones de manera más frecuente, mientras que aquellos más retirados en las terrazas más altas, deben corresponder a los Typic Dystrandept. En los dos casos el relieve es predominantemente plano con pendientes entre 0 y 3%.

➤ **Ocupaciones humanas**

La zona de terrazas con suelos más profundos es más apropiada para verificar asentamientos prehispánicos correspondientes al Muisca Temprano (800 a 1300 d.C.), en donde las lluvias estacionales más continuas, limitaban el uso de la planicie inundable para habitación, sin acondicionamientos o restricción a las zonas menos afectadas por las aguas; seguramente hacia el Muisca Tardío (1300 a 1700 d.C.) en donde la población prosperó, alcanzando gran tamaño. Estas zonas de terrazas resultaron ideales para establecer sitios de habitación, con núcleos discretos en algunas zonas y amplias zonas de cultivo con adecuaciones de camellones y canales, estos últimos claramente apreciables en fotografías aéreas en cercanías al Aeropuerto Guaymaral.

Durante el período Herrera el área de los humedales pudo ser propicia para habitar por el flujo constante de agua. Siendo el clima mucho más frío y seco, los humedales en crecimiento y la cercanía de los cerros como barrera natural protectora y fuente de otras materias primas, pudieron ser factores a favor de ocupaciones Herrera. Sin embargo, no siempre los asentamientos humanos responden a variables ambientales; la única forma de establecer la presencia, duración o continuidad de las ocupaciones prehispánicas, es el reconocimiento arqueológico. Lamentablemente las obras de infraestructura como el

Centro Comercial Bima y la Autopista misma, no reportaron hallazgo alguno, lo cual no es garantía para asegurar que la zona no fue ocupada por grupos prehispánicos. Ante la ausencia del componente arqueológico y de los estudios de impacto ambiental en la adjudicación de licencias de construcción de grandes obras, lo que resta en este caso es esperar a que los pequeños muestreos realizados para describir los suelos tengan la suerte de verificar una posible ocupación prehispánica para enriquecer la historia evolutiva de los humedales.

➤ **Cuerpos de agua cercanos a los humedales de Torca y Guaymaral**

La consultoría que adelanta los estudios de factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera para el desarrollo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario, y sistema de drenaje pluvial del borde norte de la ciudad de Bogotá, contratada por la EAAB-ESP en el año 2010, identificó los siguientes cuerpos de agua aledaños a los humedales de Torca y Guaymaral: quebradas de Novita, Patiño, La Floresta, San Juan, Aguas Calientes y Las Pilas, los cuales desembocan en su mayoría en los humedales de Torca y Guaymaral y el Club los Buhos.

Dichos cuerpos de agua se describen a continuación:

Quebrada Aguas Calientes

Esta quebrada se origina en los cerros orientales y drena en sentido este-oeste, para luego entrar en la parte sur del humedal Torca. Atraviesa el cementerio Jardines de Paz, recogiendo las aguas lluvias de la zona y encontrándose canalizada en algunos tramos (IDEA, 2007). Cabe resaltar que entre los cerros orientales y el cementerio se presenta una desviación del caudal de la quebrada hacia un cultivo de flores.

Quebrada Patiño

Esta quebrada recibe las aguas lluvias de los cerros orientales, drenando en sentido este-oeste para luego entrar en el costado este del humedal Torca. Esta quebrada presenta, una disminución considerable en su caudal y se encuentra limitada por el costado izquierdo por una pista de motocross y por el costado derecho con un área abierta (zona de pastizal).

Quebrada San Juan

Esta quebrada recibe las aguas lluvias de los cerros orientales y entra directamente en el humedal Torca por el norte. Se encuentra en inmediaciones de la alcantarilla de la calle 222 que comunica al humedal Torca con el Guaymaral. Limitada al costado derecho por el Colegio Rosario Campestre y al costado izquierdo terreno vacío (zona de pastizales).

Quebrada Floresta

Esta quebrada recibe las aguas lluvias de los cerros orientales y entra directamente en el humedal Torca. Se conecta con el Parque Guaymaral que se encuentra en el costado oriental de la calle 224 y este a su vez comunica al humedal Torca con el Guaymaral.

Quebrada Novita

Esta quebrada recibe las aguas lluvias de los cerros orientales y entra directamente en el humedal Torca.

Quebrada Las Pilas

Esta es una quebrada que nace en los cerros orientales y se encuentra rodeada por vegetación nativa hasta atravesar la carrera séptima. Una vez pasa por ésta vía, el cauce se modificó para abastecer un cultivo de flores en la zona. Allí, el agua es recolectada en dos grandes piscinas y posteriormente vuelve a ser liberada para que continúe su recorrido hasta los humedales de la zona.

Club Los Búhos

Se encuentra ubicado en el costado occidental de la calle 200 limita con el barrio San José de Bavaria al norte y con varios colegios ubicados alrededor. Es el club de profesores de la Universidad Nacional, en el cual su principal atracción es un campo de golf. Este club presenta un lago, a donde llegan las aguas de los humedales de Torca y Guaymaral, y por otro lado llegan las aguas negras de las zonas residenciales vecinas. En cuanto a su vegetación característica se encontró vegetación acuática característica de humedal y bosque foráneo.

➤ Conclusiones

Los suelos más alterados son aquellos correspondientes al separador, el cual hoy no hace parte de los humedales y a los bordes de la Autopista, ya que fueron removidos o sepultados por rellenos en la construcción de la misma.

En cuanto a las coberturas, en la zona del separador se pueden observar sauces, alisos, higüerillos, trompetos y sangregados (Figura 27). Cerca al cuerpo de agua se encuentran sombrillitas de agua y lenteja de agua, en algunas zonas dominan las enneas y el junco bogotano. Al parecer la zona norte de los humedales puede estar habitada por curí; las aves están representadas por monjitas y cucaracheros. También se han reportado diversos insectos y reptiles. Esta zona norte es vecina a otros cuerpos de agua en predios privados con mayor variabilidad de aves acuáticas y con bosques relativamente conservados; es recomendable conectar los dos ecosistemas para motivar la colonización de la zona norte, aunque sea como abrigo nocturno y no como zona de alimentación; la conexión debe ser transicional, ya que la mala calidad de las aguas de los humedales causaría el deterioro del lago de aguas más limpias.



Figura 27 Ronda arborizada del separador de la Autopista Norte. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)

Las aguas provenientes de las escorrentías que drenaban hacia la parte media de los humedales se encuentran actualmente con la Autopista Norte sin acceso al separador, que quedó aislado del sistema, recibiendo aportes casi exclusivamente de aguas lluvias (Figura 28); no es extraño que se reporte precisamente la franja del separador como la más diversa y conservada, si consideramos que a pesar de la emisión de gases y el tránsito vehicular, esta zona ha sido objeto de trabajos continuos de recuperación de coberturas vegetales, y la calidad del agua lluvia es superior a la del agua proveniente de acequias contaminadas de la parte sur de los humedales o de las aguas del río Bogotá y aguas negras con residuos de Flores La Sabana y Bima en la parte norte de los humedales.



Figura 28 Cuerpo de agua aislado en el separador de la Autopista Norte. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

El aislamiento del separador resultó benéfico para pequeñas comunidades diversas, varias de ellas introducidas por el programa Hojas Verdes, aunque el nivel del agua sea bajo. Es importante la recirculación en ese pequeño sistema que al parecer recibe también agua de algunos colectores deficientes que evacúan los excesos de agua de la autopista.

Por último, basta con decir que no existen limitantes serias descritas para los suelos de estos humedales; gracias a la urbanización escasa se han mantenido en potreros y tienen un alto potencial para readecuarse a la vegetación natural del sistema de plano inundable.

Se cita la calidad del agua que señala eutrofismo, lo cual no es nocivo para los suelos:

“Los parámetros fisicoquímicos del agua fluctúan en los siguientes rangos: pH 6,3-7,6, Oxígeno disuelto <1->5 mg/l, salinidad 0,01-0,02, conductividad 0,3-0,6, turbiedad <10->1.000, demanda de Oxígeno 21-146 mg/l, demanda química de Oxígeno 55-240 mg/l, bacterias <500-170.000 NMP/100 ml, Fósforo 0,7-14,5 mg/l, Nitrógeno 1,7-9,3 mg/l. En resumen, los niveles de Fósforo se encuentran en exceso y al parecer son los causantes de la eutrofización. En los sedimentos, los parámetros más importantes son los siguientes: el Mercurio, Cobre y Cromo no son altos ni tienen efectos tóxicos, mientras que el Plomo y el Zinc sí lo son; el Fósforo mostró valores de 0,4% y el Nitrógeno de 0,4-0,7% por lo que se considera que el nitrógeno es el nutriente limitante” (EEI/Hidromecánicas, 1998).

3.3. MUESTREO DE SUELOS Y COMPROBACIONES DE CAMPO

➤ Introducción

Como apoyo al documento de caracterización preliminar de suelos basado en información proveniente de los estudios de suelos del IGAC citados en la bibliografía, se presentan aquí las comprobaciones necesarias consistentes en la confrontación de información secundaria, con la derivada de la descripción de perfiles, que en últimas es la encargada de rebatir o confirmar la taxonomía adjudicada inicialmente y aportar datos específicos sobre las características fisicoquímicas de los suelos y sus alteraciones, para llegar a un mapa final que de alguna forma represente la diversidad de los suelos y rellenos presentes en los humedales.

La descripción en campo se llevó a cabo mediante trincheras de observación georeferenciadas con profundidad ajustada a la posibilidad de visualización según la fluctuación del nivel freático, y algunos pozos de sondeo de 40 cm. x 40 cm. La descripción formal se orientó a la comprobación de las taxonomías en aquellas posiciones geomorfológicas distinguibles claramente en la actualidad; es decir, plano de inundación y terrazas. Se tomaron muestras por horizonte maestro para definir algunas características químicas y como precaución frente a la posibilidad de realizar pruebas especializadas en el laboratorio de suelos del IGAC.

Por último se acompaña este documento de un capítulo de discusión sobre el nivel freático, estableciendo su relación con la evolución de los suelos y la permanencia o fluctuación de los cuerpos de agua.

➤ Humedales de Torca y Guaymaral

Se definió preliminarmente que los suelos de Torca y Guaymaral se diferenciaban, debido a que los procesos relacionados con la cercanía de los cerros orientales, aportes laterales y longitudinales de las escorrentías y quebradas, están ausentes o son menos fuertes en el costado occidental de los humedales. Así pues, Guaymaral representa los suelos típicos del plano de inundación del río Bogotá (encharcados buena parte del año), mientras que los suelos de Torca se caracterizan por su evolución dependiente de los patrones de sedimentación de pequeños cursos paralizados por el cuerpo de los humedales en su camino hacia el colector principal que es el río Bogotá; estos últimos con mayor evolución característica de áreas de relativa estabilidad.

Se efectuaron muestreos consistentes en descripción formal por trincheras de observación (Figura 29) y confirmación de variaciones o alteraciones por pozos de sondeo de 40 x 40 cm. A continuación se presentan las principales conclusiones derivadas de este trabajo.



Figura 29 Trinchera ToT1 en el área de napas y abanicos en el límite con Jardines de Paz. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)

Suelos en Zonas de Abanicos y Napas de Explayamiento

Debido a la presencia de erosión hídrica reticular, pisoteo de ganado y tendencia a la estructura columnar de las arcillas, se ubicaron los suelos aledaños al cuerpo de agua en Torca como Vertíc Ustropept; sin embargo, la medición del coeficiente de expansión de las arcillas de la zona reveló una modificación de tamaño de apenas un 15%, insuficiente para hablar de arcillas expansivas; además, la secuencia de horizontes no permite apreciar características vérticas importantes. A su vez la descripción de horizontes maestros pudo definir la presencia de un horizonte con enriquecimiento de arcilla iluvial.

La taxonomía adjudicada inicialmente para la zona de conos y napas de explayamiento (Udic Haplustalf), puede generalizarse para el costado oriental del humedal Torca, exceptuando por supuesto, las zonas de fuertes pendientes y de coluvios de los cerros orientales. En Conclusión, los aportes continuos de las quebradas afectaron una antigua terraza lacustre; los ciclos de inundación bastante espaciados y épocas secas y húmedas muy marcadas permitieron que en los últimos 1500 años evolucionaran estos suelos, ocupando posiciones de configuraciones abombadas correspondientes a los frentes de depositación paralizados al contacto con el humedal (Figura 30).



Figura 30 Suelos Udic Haplustalf en zonas de Explayamientos de la Quebrada Patiño.
(Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)

Es posible observar que el relieve ondula suavemente a partir de los cursos de las quebradas; curiosamente en el frente de depositación de aportes longitudinales de la quebrada San Juan, se observa una acumulación de bloques erráticos subangulares muy grandes similares a los acumulados por acción de los glaciares. Al respecto se considera en principio poco probable este tipo de proceso ya que los cerros se encuentran bastante retirados, la acumulación está muy localizada, y la altura de los cerros en esta zona no debe superar los 2900 m.s.n.m, por lo cual no debieron formarse masas considerables de hielos capaces de transportar a tal distancia los bloques.

Un pozo de sondeo realizado en la base de uno de los bloques permitió observar que no existe alteración por remoción, lo cual sugiere que la acumulación es natural y que las bases de los bloques se encuentran sobre material arcilloso perteneciente al antiguo lago pleistocénico; es decir, los bloques ya estaban allí cuando los suelos evolucionaron. Realizando una progresión simétrica, si se considera que los Alfisoles son incipientes, de apenas unos 1500 años de antigüedad y su profundidad promedio medida hasta las arcillas de origen lacustre es de 60 cm. y la diferencia de base a nivel de las rocas es de al menos 130 cm., la edad mínima estimada para la depositación de los bloques es de 6000 AP.

Además de la acción de un glaciar, solo un evento diluvial o flujo torrencial puede transportar fragmentos de este tamaño, en tal caso debe asumirse una precipitación considerable que efectuó el desprendimiento y el transporte por un antiguo cauce que durante el cuaternario reciente se fue rellenando, coincidiendo la depositación con el frenado final contra una masa de agua considerable. Una última explicación posible es un fallamiento que levantó esa parte dejando expuestas las rocas.

El Pozo de sondeo Ps T1 muestra que los bloques penetran en el suelo mucho más allá de la superficie de las arcillas; si se reconoce que los suelos se formaron posteriormente a la depositación de los bloques, la antigüedad de esta depositación aumentaría

considerablemente, hasta al menos 18.000 años, época en que los cursos empezaron a labrar su cauce sobre los depósitos de arcillas del antiguo lago pleistocénico. Esto último parece menos probable.

El perfil descrito en zona contigua al humedal en el borde sur oriental del cuerpo de agua de Torca, reveló suelos similares a los asociados con la acumulación de bloques descrita; a continuación se presentan los datos asociados a este.

Perfil To T1

Fecha: junio 28 de 2006

Ubicación en el paisaje:

Plano de inundación, zona aledaña a la quebrada Aguas Calientes, costado sur oriental del cuerpo de agua de Torca

Coordenadas:

4° 47' 18 N

70° 23' 50 W

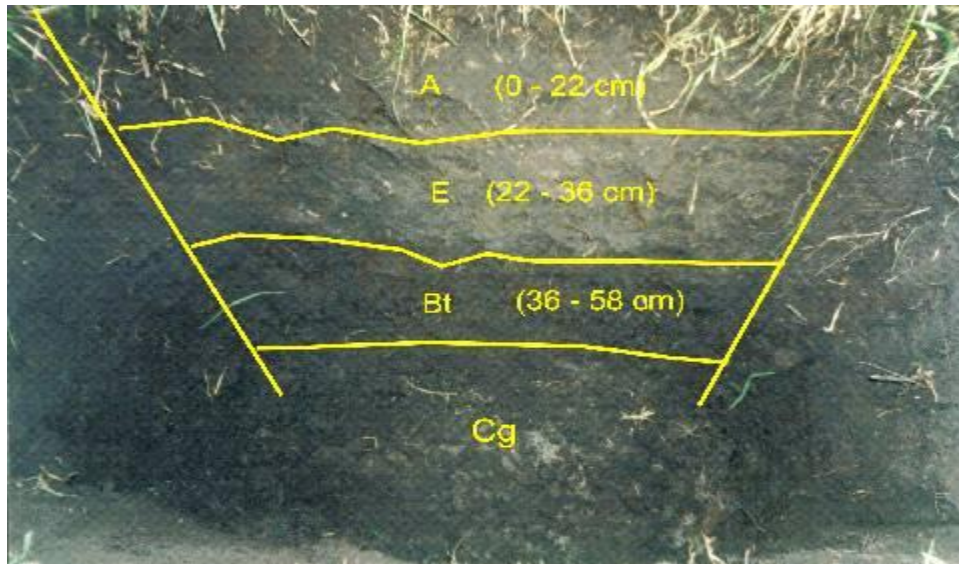


Figura 31 Trinchera de suelos en Torca, Vecina a Aguas Calientes (Jardines de Paz).
(Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)

Descripción

El perfil ToT1 fue descrito hasta una profundidad de 60 cm. a la cual apareció el nivel freático sobre la capa de arcillas que constituyen el horizonte Cg. El horizonte A de 22 cm. es de espesor regular, de textura franco arcillosa, color café a pardo claro y reacción extremadamente ácida (pH 4,5), a continuación un horizonte E o mejor dicho un AB con enriquecimiento de arcilla depositada por los cambios en el nivel freático. En este horizonte se encontró un fragmento cerámico (**Figura 32**) correspondiente al tipo Guatavita desgrasante tiestos, tipo cerámico presente en el periodo Muisca Temprano y Muisca Tardío, entre el año 1000 d.C. y 1600 d.C. El fragmento fue registrado a una profundidad de 28 cm., así que probablemente se depositó allí hace al menos 800 años, es decir en el 1200 d.C. a finales del periodo Muisca Temprano.



Figura 32 Fragmento Guatavita Desgrasante Tiestos hallado a 28 cm. en ToT1 (Fuente: IGAC, 2000).

La aparición de este fragmento en un contexto no alterado permite asegurar que el cuerpo de agua no ocupó permanentemente esta zona. El cuerpo de agua retrocedió a la posición actual desde el periodo Muisca Temprano o en la transición de este hacia el Tardío. A su vez la zona con depósitos de cantos subangulares aladaña a la margen oriental de Torca delimita el espacio ocupado por el humedal, con límite actual muy cercano al prehispánico.

El horizonte Bt apenas en desarrollo permite asegurar por la ausencia de cutanes fuertes y superficies de deslizamiento bien definidas, que los procesos de humedad y sequedad marcada no han ocurrido a lo largo de muchos años; tampoco se presenta compactación tan fuerte como para definir un clay pan o costra cementada como límite superior de este horizonte. Se trata de un Alfisol hasta ahora en formación.

A pesar de la proximidad con la zona encharcada y la similitud de nivel, además de las continuas precipitaciones este año, el nivel freático no es muy alto, se verifica a los 60 cm. y confirma el régimen ústico de estos suelos, con temporadas de mayor humedad (Udic Haplustalf).

Suelos de la planicie inundable del río Bogotá

El humedal Guaymaral (Figura 33) está actualmente aislado de los procesos de aportes longitudinales de las aguas provenientes de los cerros orientales, con excepción de una quebrada que ingresa al final del humedal. Uno de los proyectos a tener en cuenta es la posible reconexión de esta quebrada con el humedal.



Figura 33 Cuerpo principal del humedal Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

De acuerdo con el recorrido de campo la mayoría del área está cubierta por rellenos consistentes en desechos de construcción. Los continuos aportes de estos rellenos y las obras de remoción para creación de canales de irrigación o drenaje, permiten apreciar hasta tres niveles (Figura 34), el primero correspondiente al plano de inundación ocupado por el cuerpo de agua actual, un segundo nivel de transición de área reducida en forma de franja estrecha en zonas de talud suave y un tercer nivel correspondiente a rellenos con o sin aplanamiento.

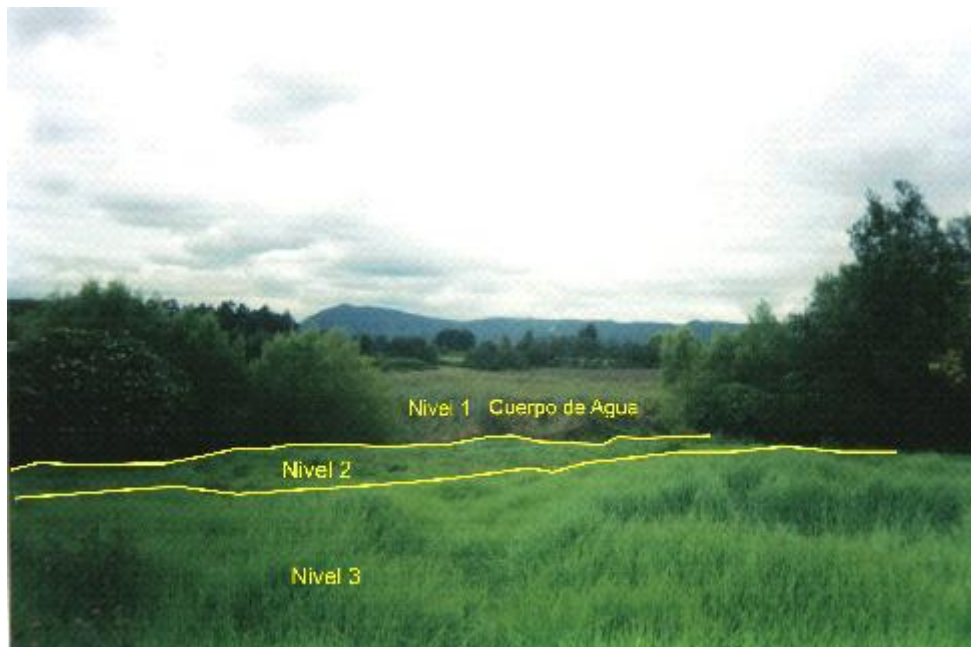


Figura 34 Diferenciación de niveles cerca al cuerpo principal del humedal Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)

La zona más alterada por los rellenos corresponde a la ubicada al sur de la vía hacia el aeropuerto Guaymaral, cerca de la entrada del centro Comercial Bima (Figura 35). Se realizó en la zona cercana al cuerpo de agua un sondeo de 40cmx 40cm determinando que el relleno es uniforme y supera los 40 cm. de profundidad en el área muestreada.



Figura 35 Acumulaciones de desechos de construcción al occidente de Bima. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)

Perfil PS G1

Fecha: junio 24 de 2006

Ubicación:

Realizado a 2 m del área encharcada, en posición de terraza en transición a talud poco pronunciado.



Figura 36. Alteraciones de texturas arenosas sobre arcillas grises relativamente permeables. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA.)

Descripción

El sondeo de 40 cm. x 40 cm. llegó a una profundidad de 42 cm. en donde se encontró con el contacto lítico de areniscas y desechos de construcción. Esta obstrucción proporcionó un sustrato arenoso Cr sobre el cual evolucionan suelos muy jóvenes. El horizonte A presenta actividad biológica pobre y estructura muy débil; por tratarse de rellenos de profundidad promedio de 50 cm. y de materiales gruesos, el drenaje es medio a rápido y el nivel freático debe encontrarse muy por debajo, a nivel con el cuerpo del humedal, es decir a unos 20 cm. por debajo de esta capa de materiales gruesos.

Al sur oeste de esta posición el relleno persiste presentando transiciones al parecer naturales de talud suaves (Figura 37); sin embargo, estas se encuentran también afectadas, aunque en menor escala por los rellenos de material de construcción.



Figura 37. Transiciones de talud a terraza baja por relleno en el borde norte de Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

Perfil PS G2

Fecha: junio 24 de 2006

Ubicación:

En Talud progresivo de 10 grados, a 1 m del cuerpo de agua.



Figura 38. Pozo de Sondeo en zona de Talud progresivo humedal Guaymaral. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

Descripción

La secuencia observada muestra un horizonte AP alterado por fragmentos de arenisca y ladrillo, un horizonte B con menor alteración y un Cg gleyzado y con una película de agua registrada a los 49 cm. de profundidad.

En las áreas que pueden considerarse a nivel con el cuerpo de agua, o zonas de borde (Figura 39), los suelos son de baja evolución y a pesar de no observarse acumulaciones en superficie, fue posible comprobar que también se encuentran afectadas por desechos de construcción y probablemente estos afectaron también la zona encharcada favoreciendo la terrarización.



Figura 39. Cuerpo en desecación a nivel con coberturas de kikuyo sobre suelos removidos. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

Perfil Ps G3

Fecha: junio 24 de 2006

Ubicación:

A 50cm de la zona encharcada, en relieve plano con pendiente de 1%.



Figura 40. Suelos alterados hasta los 50 cm., con nivel freático a los 45 cm. (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

Descripción

En este pozo de sondeo de 40 cm. x 40 cm. se aprecia claramente la alteración por fragmentos de ladrillo, afectando el horizonte superficial; a 45 cm. de profundidad encontramos el nivel freático, lo que permite deducir que en esta zona más que un cuerpo de agua se tiene un área palustre que fluctúa estacionalmente sin una capacidad de almacenamiento muy grande. La película de agua es superficial y se seca constantemente por el drenaje efectuado para los cultivos aledaños.

Finalmente se pueden apreciar rellenos aplanados por encima de la cota de nivel del centro comercial Bima (Figura 41). Estos rellenos ocupan un área considerada por fuera de los linderos del humedal y su uso es el pastoreo ocasional. Probablemente los terrenos pertenezcan a los propietarios de Bima y no se conoce su proyección a futuro. Revisten importancia porque por su posición entre el humedal y Bima constituyen una zona de amortiguación importante que podría albergar un bosque que conecte a los cuerpos de agua.



Figura 41. Predio levantado con rellenos aplanados frente a Bima (zona de amortiguación). (Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

Las coberturas terrestres observadas se restringen casi en su totalidad al Kikuyo y las Acacias, aunque hay algunos árboles nativos sembrados con el apoyo de estudiantes y la

comunidad; de acuerdo con las adecuaciones morfológicas deben presentarse unas posibles zonas distantes del cuerpo de agua para reintroducción de especies nativas, árboles y arbustos, que permitan mayor asimilación de los escombros y aumenten la actividad biológica en el suelo, la cual es muy pobre.

Remoción de tierras

De acuerdo con la caracterización presentada inicialmente y basándonos en la comprobación de campo y fotografías aéreas, los rellenos en Guaymaral son generalizados, se extienden casi homogéneamente hasta las zonas de borde y forman taludes suaves o terrazas altas en las áreas circundadas por zanjas o canales. La extensión de estos rellenos y su composición (cascajo en su mayoría) permiten adelantar que una remoción a gran escala es prácticamente imposible e innecesaria. De los humedales incluidos en este estudio, Torca y Guaymaral son los que presentan taludes más suaves y más acordes con la configuración original; a su vez los suelos no han sido afectados por basuras y sus propiedades fisicoquímicas no son tan malas, por lo cual las remociones de tierra que se sugerirán en la formulación de proyectos, estarán encaminadas inicialmente a establecer la reconexión con cuerpos de agua aislados y a mejorar la profundidad de algunas zonas anegadas recientemente por la comunidad. Se considera también necesaria la remoción de sedimentos y basuras en algunos puntos (Figura 42).



Figura 42. Obstrucción por basuras en el límite con la UDCA y la Autopista Norte.
(Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

También es necesario rediseñar algunos diques, rellenar acequias que trasladan agua de los humedales hacia zonas de cultivo y reforzar estructuras existentes para aislar momentáneamente los desperdicios generados por la producción de gallinaza (Figura 43) y los posibles químicos depositados por la fumigación de cultivos de flores.



Figura 43. Pequeño dique separando canal contaminado con gallinaza y el humedal
(Fuente: Archivo fotográfico IDEA)

La distribución de suelos y alteraciones se presentarán en el documento de zonificación de este componente, con una fotointerpretación que señala las áreas prioritarias de intervención, mostrando a su vez la ubicación de los muestreos realizados, sumados a los elaborados por hidromecánicas con su respectiva información. El documento de zonificación de paisajes incluirá los proyectos propuestos desde este componente para restauración y reconexión de paisajes.

4. ASPECTOS HIDROLÓGICOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA AFERENTE Y SUS TRIBUTARIOS

El humedal de Torca comprende un área de drenaje estimada en 3328,8 Ha y el humedal de Guaymaral con un área de drenaje estimada en 2355,3 Ha (Figura 44). A pesar de la división producida por la Autopista Norte, los dos sectores que lo conforman continúan interactuando hidráulicamente a través de estructuras de paso como alcantarillas.

Actualmente los humedales de Torca y Guaymaral se encuentran en su mayoría inmersos en zonas verdes y no construidas que permiten su adecuación; sin embargo, la función de amortiguamiento de crecientes no la puede cumplir debido a que se encuentra terrificado por la alta carga de sedimentos y por el exceso de nutrientes que contienen las aguas residuales que recibe principalmente a través del canal Torca.

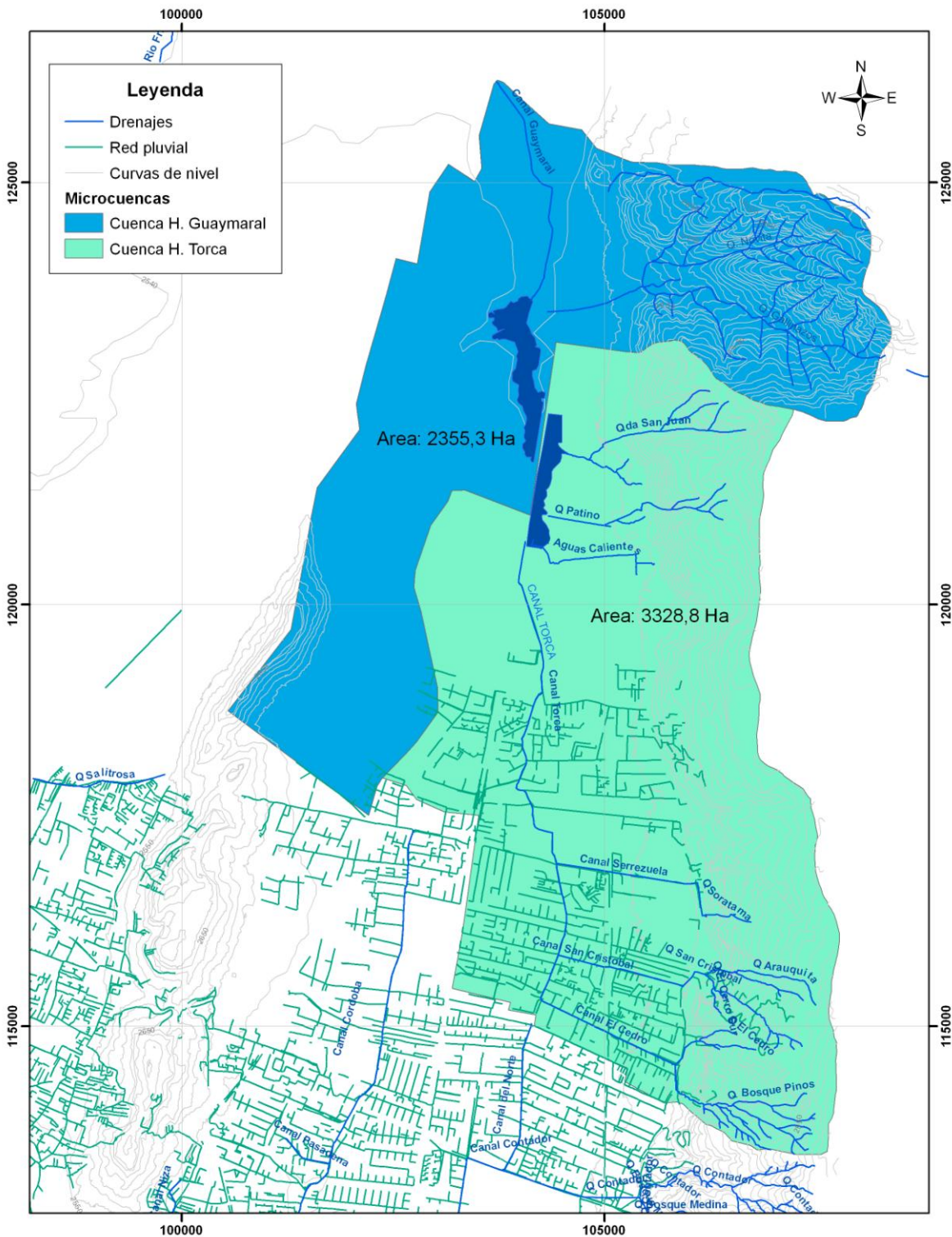


Figura 44. Mapa de aspectos hídricos e hidrológicos de los Humedales Torca y Guaymaral y sus alrededores (Fuente: EAAB-ESP, 2008)

➤ **Entradas al Humedal Torca**

El humedal de Guaymaral se encuentra con alta carga de sedimentos por el exceso de nutrientes que contienen las aguas servidas que recibe a través del canal Torca, con alta presencia de conexiones erradas que drenan del sector consolidado del Norte e igualmente de las quebradas Aguas Calientes, San Juan y Patiño provenientes de los cerros orientales, igualmente con conexiones erradas. Estas quebradas están rodeadas por terrenos pertenecientes, al Cementerio Jardines de Paz, la Compañía Nacional de Reforestación, Mazda, Lucerna y la Escuela de Fútbol Alejandro Brand, de donde provienen los mayores aportes de aguas contaminadas a partir de las conexiones erradas de estos predios. De igual manera, el canal Torca, colinda con predios en donde se realizan actividades agropecuarias y de recreación pasiva, además de la presencia de ganado vacuno; estas actividades han sido observadas en visitas de identificación y monitoreo a los afluentes al Humedal Torca.

Actualmente la E.A.A.B se encuentra desarrollando la identificación de las posibles conexiones erradas de los canales del norte especialmente de Torca, el cual drena al humedal Guaymaral, Lo anterior mediante el contrato: “Consultoría para la identificación de las conexiones erradas que aportan aguas servidas al sistema pluvial que descargan a los canales Contador, Norte, Torca, Serrezuela y Cedro, con alto impacto Ambiental al cuerpo de agua”.

Canal Torca

El canal Torca es una estructura revestida en concreto con una longitud total de 4,1 km, que drena de sur a norte entre la calle 170 y el cementerio Jardines de Paz (calle 200), siendo este último el punto de entrega al humedal (Figura 45).

Las aguas lluvias transportadas por el canal Torca son entregadas al humedal Torca, se diseñó para funcionar como laguna de amortiguación, sin embargo la alta carga de sedimentos y materia orgánica que transporta ha colmatado la capacidad de almacenamiento del humedal; posteriormente se comunica con el humedal Guaymaral por debajo de la Autopista Norte por medio de una alcantarilla cajón compuesta por dos secciones de 2,05 x 1,3 m (en la salida) y finalmente, a través del canal Guaymaral, hace su vertimiento al río Bogotá.



Figura 45. Entrega del canal Torca al humedal (Fuente: EAAB-ESP)

Quebrada Aguas Calientes

Esta quebrada drena en su mayor parte en sentido este-oeste, originándose en los cerros orientales del sector, para luego entregar en la parte sur del humedal Torca. Esta

quebrada atraviesa el cementerio Jardines de Paz, recogiendo las aguas lluvias de la zona y encontrándose canalizada en algunos tramos.

Quebrada Patiño

Esta quebrada recoge las aguas lluvias de los cerros orientales, drenando en sentido este-oeste para luego entregar en el costado este del humedal Torca (Figura 46).



Figura 46. Quebrada Patiño(Fuente: EAAB-ESP)

Quebrada San Juan

Esta quebrada recoge las aguas lluvias de los cerros orientales y entrega directamente en el humedal Torca por el norte (Figura 47). Esta quebrada se encuentra en inmediaciones de la alcantarilla de la calle 222 que comunica al humedal Torca con el Guaymaral.



Figura 47. Quebrada San Juan (Fuente: EAAB-ESP)

➤ Estructuras de salida del humedal Torca

El humedal Torca cuenta con tres estructuras de salida que permiten transitar los flujos de este humedal hacia el humedal Guaymaral. Es importante mencionar que los humedales de Torca y Guaymaral eran un único cuerpo de agua hasta que se construyó la Autopista Norte fraccionándolos. Las estructuras de conexión entre los dos humedales y entre estos y una fracción inundable localizada en el separador central del Autopista, corresponde a alcantarillas tipo cajón que se describen a continuación:

Alcantarilla Inmediaciones del Cementerio Jardines de Paz

La localización de esta estructura se muestra en la Figura 48 con el código E1. Esta estructura se encuentra actualmente colmatada y tiene un ancho aproximado de 8,60 m.

Esta estructura opera como una estructura de emergencia, para el control de crecientes en el canal Torca, llevando sus aguas al canal que se encuentra contiguo al cementerio jardines de paz.

A continuación se presentan las dimensiones correspondientes a esta estructura:

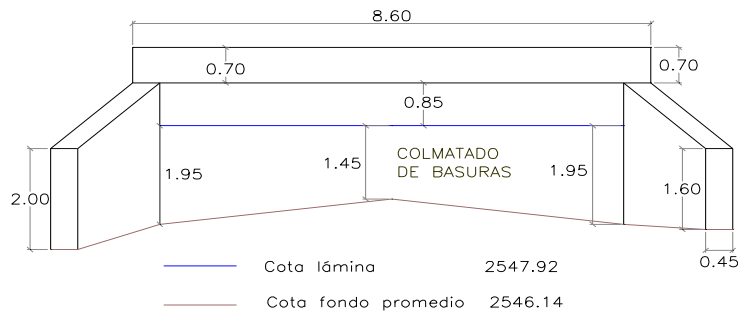


Figura 48. Dimensiones Alcantarilla contigua al Cementerio Jardines de Paz (Estructura E1) (Fuente: EAAB-ESP)

Alcantarilla Contigua a Cafam

Esta estructura, que atraviesa la Autopista Norte, se encuentra localizada en inmediaciones del Centro Recreativo Cafam. Consiste en una estructura de alcantarilla cajón que comunica al humedal Torca con el Guaymaral. Con la identificación E2 en la figura 51 se muestra su localización.



Figura 49. Estructura de entrada a la alcantarilla contigua a Cafam (Fuente: EAAB-ESP)



Figura 50. Paso del humedal Torca al Guaymaral en inmediaciones de Cafam (salida) (Fuente: EAAB-ESP)

Esta estructura, a diferencia de las otras estructuras de salida, aunque se encuentra colmatada por sedimentos y basuras, ofrece un funcionamiento aceptable, ya que el nivel normal de lámina de agua es bajo, haciendo prever que ante el aumento del nivel del agua por las crecientes, esta estructura pueda controlarlo.

A continuación se presentan las dimensiones de esta estructura:

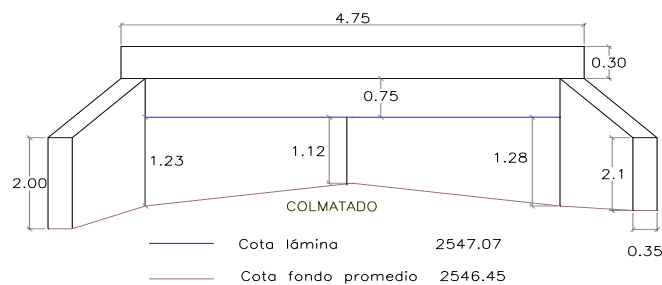


Figura 51. Dimensiones del Box de la calle 200 (Estructura E2) (Fuente: EAAB-ESP)

Alcantarilla calle 222

Esta estructura se encuentra localizada en la calle 222 (Figura 52 y Figura 53). Consiste en una alcantarilla de dos celdas de aproximadamente 5,75m de ancho, la cual atraviesa la Autopista Norte. Como se puede observar en la Figura 54, este Box culvert aunque opera a superficie libre, la altura de la lámina de agua es demasiado alta, haciendo que en las épocas de mayores precipitaciones esta estructura opere de manera sumergida, la cual es una condición poco recomendable para el funcionamiento de esta. Además de lo anterior, en este box se presenta colmatación por la presencia de distintos materiales de relleno, como por ejemplo basuras, provenientes del canal Torca y de la quebrada San Juan.



Figura 52. Entrada a la alcantarilla calle 222 (Humedal Torca) (Fuente: EAAB-ESP)



Figura 53. Salida de la alcantarilla calle 222 (Humedal Guaymaral) (Fuente: EAAB-ESP)

A continuación se presentan las dimensiones de esta estructura:

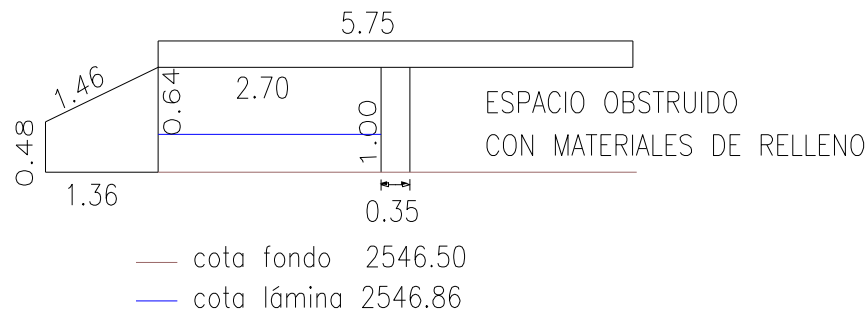


Figura 54. Dimensiones del Box Culvert de la calle 222 (Fuente: EAAB-ESP)

➤ Entradas al humedal Guaymaral

Separador central

En el separador central de la Autopista Norte existe un canal que recoge las aguas lluvias de un sector de la Autopista, el cual se encuentra localizado entre los humedales de Torca y Guaymaral. A la altura de la calle 222 se construyó una estructura que recoge las aguas del canal intermedio a través de una bomba que vierte las aguas en la estructura de paso E3 que se muestra en la figura 55.



Figura 55. Bomba en el separador central de la Autopista Norte (Fuente: EAAB-ESP)

Quebrada El Guaco

Esta quebrada que drena en sentido oeste-este se encuentra localizada al noroccidente del humedal Guaymaral, vierte directamente sus aguas sobre el mismo (Figura 57) y es utilizada como sistema de abastecimiento para la irrigación de cultivos en las tierras aledañas.



Figura 56. Quebrada el Guaco (Fuente: EAAB-ESP)



Figura 57. Entrada de la quebrada el Guaco al humedal de Guaymaral (Fuente: EAAB-ESP)

➤ **Salida del humedal Guaymaral-canal Guaymaral**

El humedal Guaymaral escurre en sentido sur-norte, recogiendo principalmente las aguas pluviales del sector y del humedal de Torca, para luego entregar al canal Guaymaral y finalmente tributar al río Bogotá. El punto de entrega del humedal se encuentra localizado sobre el puente la Balsa, el cual comunica con el Aeropuerto Guaymaral.



Figura 58. Entrega del humedal Guaymaral al canal Guaymaral (Fuente: EAAB-ESP)



Figura 59. Inicio del canal Guaymaral (sobre la vía al Aeropuerto Guaymaral) (Fuente: EAAB-ESP)

4.2. BALANCE HÍDRICO

A continuación se mencionan y describen los principales estudios hidroclimatológicos realizados a los humedales de Torca y Guaymaral:

➤ **Estudio realizado por Consorcio Gómez Cajiao y Asociados – Montgomery Watson**

En el año de 1993 se realizó el estudio titulado “Plan Maestro de Alcantarillado – Proyecto Bogotá V. Troncal Torca”, por parte del Consorcio Gómez Cajiao y Asociados – Montgomery Watson. Su alcance contempló el diseño y entrega de planos de licitación del canal e interceptores Torca y del Interceptor Río Bogotá I.R.B.

De este estudio se mencionan los principales aspectos:

- Las características de la precipitación máxima en la ciudad de Bogotá, requeridas para los trabajos hidrológicos se tomaron de los estudios efectuados por el Consorcio Hidroestudios - Black and Veatch de 1985.
- La metodología para la determinación de caudales de drenaje de aguas lluvias, a partir de los registros de precipitaciones máximas, consistió en calibrar hidrogramas unitarios de tipo triangular para subcuencas típicas de la zona mediante el modelo ILLUDAS.
- Se calculó para el humedal Torca el nivel máximo generado con la creciente de periodo de retorno de 100 años. Así mismo, se calcularon caudales máximos instantáneos en este cuerpo de agua de 127, 102 y 87 m³/s producidos por lluvias de 9 h de duración para periodos de retorno de 100, 25 y 10 años, respectivamente. Los estudios indicaron asimismo, que este humedal provee una amortiguación a la creciente con periodo de retorno de 100 años de 127 a 76 m³/s y un nivel máximo instantáneo en este cuerpo de agua de 2580.0 m.s.n.m. Por otro lado, se halló que el humedal Torca provee una amortiguación a la creciente con periodo de retorno de 25 años de 102 a 65 m³/s y un nivel máximo instantáneo en este cuerpo de agua de 2579.2 msnm. Finalmente, se calculó que provee una amortiguación a la creciente con periodo de retorno de 10 años de 87 a 57 m³/s y un nivel máximo instantáneo en este cuerpo de agua de 2578.9 msnm.

El área de drenaje estimada para la cuenca del canal Guaymaral es de 5.500 ha, y se calcularon caudales máximos instantáneos al final de su recorrido de 95, 80 y 70 m³/s, respectivamente para periodos de retorno de 100, 25 y 10 años. La longitud calculada del canal Guaymaral es de 4.2 km. Se debe destacar que en estos estudios las crecientes no fueron transitadas a través del humedal Guaymaral pues éste no fue considerado en el sistema de drenaje.

➤ **Estudio realizado por Consorcio CEI – ESSERE**

Entre 1997 y 1998, el Consorcio CEI – ESSERE realizó para la EAAB-ESP, la “Actualización, Revisión, Complementación o Ejecución de los Diseños de Colectores, Interceptores, Redes y Bombeos del Sistema de Alcantarillado”, en el cual uno de los objetos contractuales del estudio fue el diseño del sistema Torca, el cual comprende el canal Torca.

En este proyecto, se actualizaron los estudios hidrológicos de la cuenca que drena hacia el humedal Torca, incluyendo en su totalidad las áreas de drenaje y los patrones de lluvia de la ciudad, definidos en el “Estudio para el Análisis y Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá”, realizado en el año de 1995 por I.R.H Ltda. El Consorcio CEI-ESSERE determinó los parámetros hidrológicos de cada subcuenca, con base en la información generada por Gómez Cajiao en 1993.

En el tránsito del hidrograma a través del humedal se empleó la información topográfica generada por Gómez Cajiao en 1993, según la cual el volumen máximo de almacenamiento en el humedal es 550.000 m³, correspondiente a un área de 25 ha.

➤ **Estudio realizado por Consorcio ECOLOGY & ENVIRONMENT INC.– HIDROMECÁNICAS LTDA**

En el año de 1997, la EAAB-ESP suscribió un contrato con el Consorcio ECOLOGY & ENVIRONMENT INC. –HIDROMECÁNICAS LTDA, para elaborar el “Plan de Manejo Ambiental del humedal de Torca”.

Para el cálculo de las precipitaciones de diseño se basó en el “Estudio para el Análisis y Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá” realizado por la firma IRH Ltda, en 1995; para lo cual se tomó una duración de tormenta de 3 horas, y mediante isolinéas de duración elípticas se determinó la distribución espacial de la precipitación. Para el cálculo de la precipitación efectiva se utilizó el modelo de la Curva Número del “Soil Conservation Service”, donde se tienen en cuenta parámetros como cobertura vegetal, usos del suelo y permeabilidad del terreno.

Este consorcio estimó un caudal máximo instantáneo de 137m³/s para la creciente de los 100 años, el cual al ser transitado se reduce a 44 m³/s en la cota 2550.12 m con un volumen de almacenamiento de 473.000 m³.

Las conclusiones del estudio fueron (citado por Romero vega, 2001):

- “Permitir el ingreso directo del canal Torca sobre el humedal de acuerdo con los diseños finales del troncal de Torca”; esta obra ya se encuentra construida y está en funcionamiento.
- Igualmente recomienda extraer del humedal los sedimentos contaminados en un volumen aproximado de 110.000 m³ y construir un sistema primario de tratamiento consistente en dos canales paralelos cada uno con rejilla de retención de basuras, un sedimentador y un acceso que permita la limpieza del sistema.

➤ **Estudio realizado por Hidrotec**

En el año 1998 la firma Hidrotec Ltda. entregó a la EAAB-ESP, el informe del contrato cuyo objeto era "Diseños Conceptuales de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial del Sector Borde Norte", del cual se citan los siguientes aspectos relevantes:

- La estimación de los caudales máximos instantáneos del alcantarillado pluvial se basó en la fórmula racional. Adicionalmente, la intensidad de precipitación se obtuvo a partir del Estudio para el Análisis de Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá, desarrollado por la firma Ingeniería y Recursos Hidráulicos, IRH Ltda.
- Trataron los humedales de Torca y Guaymaral como un sólo sistema debido a que éstos interactúan hidráulicamente entre si, por lo cual se obtuvo que para la creciente de los 100 años (periodo de retorno) la máxima elevación del humedal de Torca alcanzaría la cota 2579.98m (2550.12m IGAC) con un caudal pico de 137 m³/s de entrada que sería amortiguado a 44 m³/s con un almacenamiento de 473.000 m³. En cuanto al humedal Guaymaral establece que para los 100 años de recurrencia, el caudal máximo sería amortiguado de 57 m³/s a 55 m³/s con una máxima elevación de 2576.10 m (2546.24 m IGAC) y un volumen de almacenamiento de 51.000 m³.

➤ **Estudio realizado por Ponce de León y Asociados S.A.**

En el año 2000, la EAAB-ESP contrató con la firma PONCE DE LEÓN Y ASOCIADOS S.A. la "Elaboración del Diseño Detallado para la Construcción del Sistema Pluvial del canal y humedal Guaymaral de la localidad de Suba, y el Diseño Detallado del Interceptor Izquierdo Chucua Cementerios – Interceptor Boyacá Oriental e Interceptor Boyacá Occidental; el diseño del sistema Guaymaral". Como parte de la revisión hidrológica, esta firma estudió la cuenca de drenaje correspondiente, en la cual está contenido el sistema Torca. Para el análisis, Ponce de León tomó los datos del estudio realizado por CEI – ESSERE y con el programa HEC-1 modeló el comportamiento de la escorrentía y al ser los mismos datos, el hidrograma obtenido a la entrada del humedal Torca resultante fue el mismo que obtuvo CEI-ESSERE.

Para el cálculo de caudales máximos instantáneos de diseño para el sistema Guaymaral, PDL continuó con la metodología propuesta por el CEI – ESSERE; y para el tránsito de la creciente por el humedal de Torca, utilizó la misma información topográfica usada por el consorcio CEI –ESSERE que a su vez corresponde al levantamiento realizado por Gómez Cajiao en 1993.

Las conclusiones de este estudio con respecto al análisis hidrológico son:

- Para el humedal Torca se determinaron, para lluvias de 10 y 100 años, caudales máximos instantáneos de salida de 11.6 y 15.5 m³/s y niveles máximos instantáneos en el humedal de 2578.24 y 2579.80 m.s.n.m. Los valores de estas variables para el periodo de retorno de 100 años corresponden a los de diseño del humedal. Por otro lado, el volumen total de las crecientes para los periodos de retorno mencionados de 10 y 100 años, es respectivamente igual a 425000 y 805000 m³, para una duración del evento de creciente de 7.4 h, lo que equivale a una precipitación efectiva de 13 y 25 mm.
- Para el sistema Guaymaral se determinaron, respectivamente para periodos de retorno de la lluvia de 10 y 100 años, niveles máximos instantáneos en el humedal de 2576.57 y 2577.62 m.s.n.m. Los valores de estas variables para el periodo de retorno de 100 años corresponden a los de diseño del humedal. Por otro lado, el

volumen total de las crecientes para los periodos de retorno mencionados de 10 y 100 años, es respectivamente igual a 284.700 y 569.900 m³ para una duración de la creciente de 7.4 h.

➤ **Estudio realizado por Elías Romero Vega**

En el año 2001, la EAAB-ESP celebró un contrato con Elías Romero Vega, cuyo objeto fue la “Elaboración de los diseños detallados para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal Torca”. El análisis hidrológico se realizó tomando la cuenca correspondiente al humedal Torca la cual abarca un área de 32.27 km², que se divide en 34 subcuencas para facilitar su estudio.

Algunas conclusiones del análisis hidrológico extraídas del estudio son:

- Volumen necesario para amortiguar la creciente de 100 años, 893.830 m³.
- Capacidad actual del humedal 558.881 m³.
- Volumen a dragar en el humedal 334.949 m³.
- Con los ajustes topográficos y con las curvas de capacidad del humedal para la nueva condición de dragado, se realizó un nuevo y definitivo tránsito de caudales y se determinó el nivel de inundación para la creciente de los 100 años en la cota 2549.35 m.s.n.m., con una lámina máxima de agua de 4.35m
- La longitud del humedal en la dirección más larga, sur–norte, es aproximadamente 1.6 km, la cual se considera suficiente para el desarrollo de un pequeño oleaje.
- El balance hídrico está incluido dentro del capítulo 2 del documento. En este estudio se aplicó la ecuación de continuidad para determinar el balance hídrico del humedal Torca. Se igualó el volumen de lluvia que cae directamente sobre el humedal al volumen de agua que escurre hacia el humedal, más la evapotranspiración real y el almacenamiento en el vaso del humedal. El flujo subterráneo se despreció sustentado en los análisis geotécnicos realizados dentro del mismo estudio.
- En este estudio se determinó que evacuar las aguas negras del humedal no representan riesgo de déficit hídrico en él, ya que de acuerdo con los resultados del Balance Hídrico realizado para un año crítico (mínima precipitación - máxima evaporación), el mayor descenso estimado de nivel que se presentaría en el humedal es de 54cm; en condiciones normales para los periodos secos del año típico, el descenso será del orden de 15cm.

Mes	- Ene	- Feb	- Mar	- Abril	- May	- Jun	- Jul	- Ago	- Sep	- Oct	- Nov	- Dic
Déficit	0,00	0.06	0.16	0.04	0.13	0.00	0.03	0.10	0.23	0.34	0.46	0.54

- Teniendo en cuenta la información de estudios anteriores y la información del Balance hídrico realizado por Elías Romero Vega, es de mencionar que este último solamente consideró por entradas al humedal: la precipitación directa; los aportes de las quebradas tributarias y del canal Torca; no se tuvo en cuenta el área de desarrollo con sus respectivos niveles y la hidrogeoconformación del humedal como volúmenes de almacenamiento.
- Actualmente para la realización del balance hídrico se requiere información detallada, tal como: la topografía actualizada de la zona de los humedales de Torca

y Guaymaral, de la Autopista Norte y de las corrientes principales de su cuenca aferente, ya que éstas no han sido actualizadas o no han sido realizadas.

- Es de mencionar que algunas condiciones del terreno obstaculizan el paso del agua a la zona del humedal, y en otras zonas se presenta la interacción de entradas y salidas de agua provenientes de diferentes lugares, esta complejidad requiere ser estudiada y establecida cualitativa y cuantitativamente. También es necesario conocer la dinámica hídrica del humedal Guaymaral, ya que como se mencionó antes, su comportamiento hídrico es complejo y más teniendo en cuenta su interacción con el humedal Torca, la presencia de estructuras con limitaciones hidráulicas en los cruces de la Autopista, la interacción con las estructuras de aguas lluvia ubicadas en el separador central y la regulación que puede ocasionar al flujo de su cuenca tributaria.
- Para calibrar el balance hídrico de los humedales es absolutamente necesario medir los caudales de entrada a los humedales provenientes de las quebradas y canales tributarios como: Aguas Calientes, Patiño, San Juan y el anal Torca para el caso del humedal Torca. Para el caso de Guaymaral las entradas corresponden a la quebrada el Guaco, aguas lluvia captadas en el Separador Central de la Autopista Norte y el canal Torca. Actualmente no se cuenta con información para un periodo de tiempo representativo.
- Para el cálculo de caudales y volumen de entrada de agua al humedal, provenientes de las quebradas Aguas Calientes, Patiño, San Juan, El Guaco, canal Torca y el separador de la autopista se tomaron como referencia los parámetros de las curvas de Intensidad-Frecuencia-Duración, de cada una de las microcuencas, sus áreas tributarias respectivas y los coeficientes de escorrentía definidos en la norma EAAB-ESP, NS-085, aplicados para cada uno de los periodos de retorno teniendo en cuenta que en la medida de incremento de lluvia el coeficiente de escorrentía será mayor por saturación del suelo.
- Para cálculo de caudal se utilizó la fórmula:

$$Q = C.I.A$$

Donde Q: Es el caudal en l/s o m³/s.

C: Es el coeficiente de escorrentía, y depende de las características físicas y topográficas de la cuenca.

I: intensidad máxima de la precipitación (mm/hora), se estima con la curva IDF, dadas por la EAAB-ESP- Departamento de Hidrología.

A: Área de la cuenca (ha).

- Este método permite hacer estimativos de los caudales máximos de escorrentía para cada uno de los periodos de retorno y se asumió que esta precipitación se presenta en forma uniforme en cada una de las microcuencas. Por tal razón para cada una de estas, se aplicó el criterio de coordenadas medias propias para conocer los parámetros de pluviosidad que permiten determinar la intensidad de lluvia.
- El tiempo de concentración T_c, es el tiempo de viaje, es decir el tiempo que tarda una gota de agua que cae en el sitio más lejano de la cuenca en llegar de forma superficial por el camino más largo hasta la salida o corriente de drenaje.

- Las microcuencas que drenan al humedal, se caracterizan por tener una superficie cubierta de patizales, por lo que el coeficiente de escorrentía seleccionado varía entre 0.37 y 0.51.
- Para conocer un mayor rango de volúmenes a presentarse, se estimaron los caudales para los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 20 Valores de constantes IDF para cálculo de la Intensidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

Código	ESTE	NORTE	Tiempo retorno 3 Años			Tiempo retorno 5 Años			Tiempo retorno 10 Años		
			C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
1	104000	120600	6476,88	36,70	-1,14	9738,67	43,60	-1,18	9156,25	42,00	-1,14
2	106000	120600	3770,09	30,20	-1,05	4358,89	32,10	-1,04	4646,07	31,50	-1,03
3	104000	122000	5053,96	33,60	-1,11	6885,66	38,20	-1,13	7177,01	37,40	-1,11
4	106000	122000	3893,74	30,60	-1,07	4662,83	33,20	-1,07	5186,15	33,00	-1,05
5	104000	120250	6476,88	36,70	-1,14	9738,67	43,60	-1,18	9156,25	42,00	-1,14
6	104100	120750	6802,95	37,70	-1,15	10213,25	44,70	-1,19	9414,37	42,70	-1,14

Tabla 21 Valores de constantes IDF para cálculo de la Intensidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

Código	ESTE	NORTE	Tiempo retorno 25 Años			Tiempo retorno 50 Años			Tiempo retorno 100 Años		
			C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
1	104000	120600	9920,66	41,70	-1,12	12995,88	44,80	-1,15	12138,38	43,10	-1,12
2	106000	120600	5255,87	31,70	-1,02	6784,27	34,30	-1,04	7066,85	34,20	-1,03
3	104000	122000	7460,22	36,20	-1,09	10505,73	40,70	-1,12	9919,12	38,70	-1,10
4	106000	122000	5919,61	33,20	-1,05	7984,39	36,70	-1,08	7621,40	35,00	-1,05
5	104000	120250	9920,66	41,70	-1,12	12995,88	44,80	-1,15	12138,38	43,10	-1,12
6	104100	120750	10032,13	42,10	-1,12	13189,99	45,20	-1,15	12204,45	43,30	-1,12

Tabla 22: Valores de constantes IDF para cálculo de Intensidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

Código	ESTE	NORTE	Tiempo retorno 3 Años			Tiempo retorno 5 Años			Tiempo retorno 10 Años		
			C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
1	104000	121000	6802,95	37,7	-1,15	10213,247	44,7	-1,19	9414,37	42,7	-1,14
2	106000	121000	3811,76	30,4	-1,06	4719,2661	33,3	-1,06	4995,12	32,6	-1,04
3	103000	120000	4743,85	31,2	-1,1	6408,8043	35,3	-1,12	7212,59	36,2	-1,11

4	102000	119000	3476,81	25,3	- 1,05	4255,8229	27,1	- 1,06	5506,71	29,6	-1,08
---	--------	--------	---------	------	-----------	-----------	------	-----------	---------	------	-------

Tabla 23 Valores de constantes IDF para cálculo de Intensidad (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

Código	ESTE	NORTE	Tiempo retorno 25 Años			Tiempo retorno 50 Años			Tiempo retorno 100 Años		
			C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
1	104000	121000	10032,1	42,1	- 1,12	13189,991	45,2	- 1,15	12204,5	43,3	-1,12
2	106000	121000	5557,86	32,6	- 1,03	7315,9657	35,6	- 1,05	7432,39	35	-1,04
3	103000	120000	8311,79	36,8	-1,1	10586,837	39,4	- 1,12	10729	38,9	-1,11
4	102000	119000	6630,74	30,8	- 1,08	7985,9338	32,4	- 1,09	9055,1	33,3	-1,09

Tabla 24 Calculo de caudal quebrada Aguas Calientes por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

CALCULO CAUDAL QDA AGUAS CALIENTES				
NODO: 104000 Este 120600 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	83,90	0,37	80,39	6,932
10 años	83,90	0,40	92,30	8,604
25 años	83,90	0,44	107,20	10,993
50 años	83,90	0,47	119,96	13,140
100 años	83,90	0,51	130,46	15,506
NODO: 106000 Este 120600 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	83,90	0,37	78,07	6,7316
10 años	83,90	0,40	90,66	8,4518
25 años	83,90	0,44	105,97	10,8671
50 años	83,90	0,47	118,20	12,9472
100 años	83,90	0,51	129,03	15,3365

Tabla 25 Caudal promedio y volumen quebrada Aguas Calientes (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

QDA AGUAS CALIENTES		
TIEMPO RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (m3/s)	VOLUMEN (m3) POR HORA
5 años	6,83	24594,84
10 años	8,53	30701,13
25 años	10,93	39347,85
50 años	13,04	46956,97
100 años	15,42	55516,17

Tabla 26 Cálculo de caudal quebrada San Juan por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

CALCULO CAUDAL QDA SAN JUAN				
NODO: 104000 Este 122000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	272,00	0,37	76,16	21,292
10 años	272,00	0,40	88,46	26,733
25 años	272,00	0,44	103,71	34,476
50 años	272,00	0,47	115,30	40,944
100 años	272,00	0,51	126,37	48,695
NODO: 106000 Este 122000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	272,00	0,37	75,05	20,9796
10 años	272,00	0,40	87,71	26,5071
25 años	272,00	0,44	103,00	34,2404
50 años	272,00	0,47	114,87	40,7915
100 años	272,00	0,51	126,00	48,5526

Tabla 27 Caudal promedio y volumen promedio –quebrada San Juan (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

QDA SAN JUAN		
TIEMPO RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (m3/s)	VOLUMEN (m3) POR HORA
5 años	21,14	76088,67
10 años	26,62	95833,04
25 años	34,36	123689,84
50 años	40,87	147123,81
100 años	48,62	175046,01

Tabla 28 Cálculo de caudal canal Torca por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

CALCULO CAUDAL CANAL TORCA				
NODO: 104000 Este 122000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	363,00	0,37	80,39	29,993
10 años	363,00	0,40	92,30	37,228
25 años	363,00	0,44	107,20	47,561
50 años	363,00	0,47	119,96	56,851
100 años	363,00	0,51	130,46	67,087
NODO: 106000 Este 122000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	363,00	0,37	79,37	29,612
10 años	363,00	0,40	91,37	36,851
25 años	363,00	0,44	106,18	47,110
50 años	363,00	0,47	119,12	56,451
100 años	363,00	0,51	129,62	66,655

Tabla 29 Caudal promedio y volumen promedio – canal Torca (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

CANAL TORCA		
TIEMPO RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (m3/s)	VOLUMEN (m3) POR HORA
5 años	29,80	107288,33
10 años	37,04	133341,32
25 años	47,34	170407,91
50 años	56,65	203943,92
100 años	66,87	240735,88

Tabla 30 Cálculo de caudal quebrada Patiño por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

CALCULO CAUDAL QDA PATIÑO				
NODO: 104000 Este 121000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	150,00	0,37	79,37	12,236
10 años	150,00	0,40	91,37	15,228
25 años	150,00	0,44	106,18	19,467
50 años	150,00	0,47	119,12	23,327
100 años	150,00	0,51	129,62	27,543
NODO: 106000 Este 121000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	150,00	0,37	77,14	11,8932
10 años	150,00	0,40	89,74	14,9559
25 años	150,00	0,44	104,96	19,2430
50 años	150,00	0,47	117,07	22,9267
100 años	150,00	0,51	128,04	27,2083

Tabla 31 Caudal promedio y volumen promedio quebrada Patiño (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

QDA PATIÑO		
TIEMPO RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (m3/s)	VOLUMEN (m3) POR HORA
5 años	12,06	43433,16
10 años	15,09	54330,35
25 años	19,35	69677,90
50 años	23,13	83256,30
100 años	27,38	98553,25

Tabla 32 Cálculo de caudal quebrada El Guaco por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

CALCULO CAUDAL QDA EL GUACO				
NODO: 104000 Este 122000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	378,00	0,37	80,50	31,273
10 años	378,00	0,40	92,32	38,773
25 años	378,00	0,44	107,36	49,601
50 años	378,00	0,47	119,42	58,936
100 años	378,00	0,51	130,12	69,680
NODO: 106000 Este 122000 Norte				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	378,00	0,37	80,80	31,3905

10 años	378,00	0,40	92,74	38,9505
25 años	378,00	0,44	107,97	49,8808
50 años	378,00	0,47	119,35	58,9007
100 años	378,00	0,51	130,36	69,8103

Tabla 33 Caudal promedio y volumen promedio quebrada El Guaco (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

QDA EL GUACO		
TIEMPO RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (m3/s)	VOLUMEN (m3) POR HORA
5 años	31,33	112795,14
10 años	38,86	139902,21
25 años	49,74	179066,77
50 años	58,92	212106,31
100 años	69,75	251082,61

Tabla 34 Cálculo de caudal Autopista Norte por periodo de retorno y nodos más cercanos (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

CALCULO CAUDAL AUTOPISTA NORTE				
TIEMPO DE RETORNO	AREA (Ha)	C (coef escorrentia)	INTENSIDAD (mm/hora)	CAUDAL (m3/s)
5 años	66,00	0,90	82,95	13,688
10 años	66,00	0,90	93,97	15,504
25 años	66,00	0,90	109,04	17,992
50 años	66,00	0,90	121,71	20,083
100 años	66,00	0,90	131,82	21,751

Tabla 35 Caudal promedio y volumen promedio – Autopista Norte (Fuente: Dirección de Hidrología EAA-ESP)

AUTOPISTA NORTE		
TIEMPO RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (m3/s)	VOLUMEN (m3) POR HORA
5 años	13,69	49275,19
10 años	15,50	55816,19
25 años	17,99	64769,78
50 años	20,08	72297,06
100 años	21,75	78301,89

4.3. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SU INTERACCIÓN CON LOS HUMEDALES

Cesar Rodríguez

Con el fin de identificar la posible interacción de los humedales con los acuíferos existentes en el subsuelo del Distrito Capital, se hizo un estudio de aguas subterráneas, con los siguientes objetivos

- Identificar la presencia de rocas permeables e impermeables, investigar su distribución lateral y en profundidad y su interrelación con los humedales
- Investigar la incidencia de los humedales en las aguas subterráneas, en los acuíferos principales.
- Aportar criterios para evaluar los impactos ambientales del proyecto.
- Elaborar el perfil de un proyecto de investigación tendiente a establecer el impacto de los humedales en el agua subterránea.

➤ **Información analizada**

Para evaluar los efectos de los humedales sobre las aguas subterráneas, se hizo un análisis y evaluación general de la información geológica disponible, a nivel regional. Para desarrollar el modelo geológico básico, se aprovechó el mapa geológico disponible en los archivos del DAMA (elaborado en 1999), hoy Secretaría Distrital de Ambiente-SDA.

Se hizo un reconocimiento de campo y se realizó una caracterización hidrogeológica de las formaciones geológicas presentes en la Sabana de Bogotá, de tal forma que permitiera establecer la relación existente entre los humedales y los principales acuíferos captados a nivel regional, en el Distrito Capital.

Como resultado de tales evaluaciones se elaboró un mapa hidrogeológico y se desarrolló un modelo hidrogeológico conceptual regional.

➤ **Geología y geomorfología regional**

La caracterización hidrogeológica realizada en el presente estudio, se basó en el procesamiento y correlación de información geológica regional, disponible (información secundaria), particularmente la presentada dentro del estudio disponible en el DAMA (1999), hoy SDA.

El área de estudio reposa sobre la llamada Sabana de Bogotá constituida por depósitos de origen fluvio-lacustre. Este potente espesor de sedimentos se depositó sobre un paleo-relieve muy irregular que condicionó su morfología actual, la cual presenta una zona semiplana principal, flanqueada por ramales montañosos.

Estos ramales montañosos limitan parte del área de estudio hacia el oriente, en donde nacen los valles de los ríos Tunjuelito, Fucha, Salitre, y otros cauces menores que fluyen hacia el río Bogotá. La mayor parte de los humedales están asociados con los cauces superficiales.

Los ramales montañosos se caracterizan por presentar formas alargadas de fuerte pendientes con desarrollo de una vegetación boscosa. Están constituidos en mayor proporción por rocas cretáceas pertenecientes al Grupo Guadalupe con predominio de capas de areniscas poco compactas a muy duras, interestratificadas con delgadas capas de lilitas y muy fracturadas, debido al intenso fallamiento y en menor proporción por rocas terciarias con granulometría fina a muy fina.

La región plana, conocida propiamente como Sabana de Bogotá, está conformada por sedimentos cuaternarios de granulometría fina, moldeada por surcos poco profundos de las corrientes superficiales. Esta topografía plana con frecuencia se observa abruptamente cortada por pequeñas elevaciones o colinas recostadas al pie de los ramales montañosos, especialmente hacia los Cerros Orientales y Occidentales, con desarrollo de una granulometría más gruesa. En general, en toda esta morfología se

desarrolla una vegetación de pastos cortos y arbustivos sobre una gruesa capa de suelos franco-arcillosos.

La constitución litológica y el predominio de la porosidad secundaria por fracturamiento en el relieve de los ramales montañosos, convierten a estas geoformas en áreas de recarga de los acuíferos profundos que subyacen la región semiplana de la Sabana.

➤ **Caracterización hidrogeológica de las rocas**

Con base en la información geológica, se hizo una caracterización de las formaciones geológicas existentes a nivel regional, desde el punto de vista de su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea, con el fin de identificar la presencia de acuíferos y diferenciarlos de las rocas impermeables, la cual se describe a continuación.

Cuaternario aluvial Qal

Fueron originados por las corrientes superficiales principales, los cuales en el caso de los ríos Bogotá y Tunjuelito están enmascarados por los depósitos de inundación. En general están compuestos por arenas y gravas finas y por arcillas y limos. Según su composición, pueden constituir acuíferos, de porosidad primaria cuando constan de arenas y gravas, o pueden ser acuitados, en los sectores constituidos por arcillas o limos. La mayor parte de los humedales están asociados con el cuaternario aluvial.

Formación Sabana Qs

Constituido por lentes de arenas (y gravas en menor proporción), dispuestas en niveles lenticulares, de espesor variable, generalmente aislados dentro de limos y arcillas depositadas en el relleno fluvio-lacustre. Los lentes de arenas (y gravas), conforman niveles acuíferos de porosidad primaria. Tales lentes se hallan generalmente a varios metros (o decenas de metros de profundidad.)

Coluviones Qc

Se encuentran en el piedemonte de la cordillera en la margen oriental de la Sabana de Bogotá. Compuesto por gravas y cantos en matriz arenosa. Constituyen acuíferos locales, de porosidad primaria y muy limitados en espesor y extensión lateral.

Formación Regadera Tsr

Formación constituida principalmente por areniscas friables de grano grueso a medio, color amarillo, con intercalaciones de arcillolitas abigarradas. Es un acuífero de porosidad primaria.

Formación Cacho Tpc

Compuesta por arenisca cuarzosa de grano medio, gris claro a gris naranja. Estratificación cruzada común, localmente presenta capas inter estratificadas de conglomerados con cantos de cuarzo de veta. Localmente hay dos miembros de areniscas separadas por una capa de arcillolitas limosas. Esta unidad constituye un acuífero de porosidad primaria y secundaria, (porosidad generada después de la existencia de la roca), en aquellas zonas en donde, por efecto de tectonismo, se encuentra fuertemente fracturada.

Formación Guaduas TKg

Constituida por arcillolitas, grises abigarradas con intercalaciones de limolitas, areniscas y algunas capas de carbón. Se ha caracterizado, en su conjunto a nivel regional, como un acuitado, aunque puede tener niveles delgados de areniscas.

Grupo Guadalupe

Este grupo está conformado por tres formaciones a saber.

- Formación Arenisca Tierna y de Labor: (Ksglt.) Constituida en la base por areniscas cuarzosas, de grano fino a medio, en la parte media abundan las lodolitas y liditas, en techo está formado por areniscas de grano medio, grueso y conglomerático. Estos niveles de areniscas constituyen un acuífero de porosidad primaria y secundaria.
- Formación Plaeners: (Ksgp.) Constituida por liditas, limolitas y arcillolitas, con intercalaciones de areniscas de grano grueso a fino, con fracturamiento romboédrico. Es considerado como un acuífero de porosidad secundaria.
- Formación Arenisca Dura (Ksgd.) Compuesta por areniscas finas a medias, cemento silíceo, con fracturamiento concoideo. Acuífero de porosidad secundaria.

Guadalupe inferior Ksgj

Compuesta por lutitas y limolitas silíceas intercalada con areniscas cuarzosas de color gris y en la parte inferior constituida por areniscas. A nivel regional, se ha caracterizado como un acuitardo

Grupo Villeta

Conformada por lutitas negras blandas con intercalaciones de areniscas y calizas, estratificación delgada a media. En su conjunto se ha caracterizado como un acuitardo, sin embargo, los niveles de areniscas y calizas pueden ser acuíferos en donde se hallen afectados por fallas y diaclasamiento.

➤ Modelo hidrogeológico conceptual del subsuelo de la ciudad de Bogotá

El modelo hidrogeológico conceptual del subsuelo de la ciudad de Bogotá. D.C. se encuentra representado en el Mapa Geológico elaborado por el DAMA en 1999, hoy SDA (Figura 60).

Extensión de los acuíferos

Los depósitos aluviales se hallan en inmediaciones de los ríos principales, tal como puede observarse en el mapa geológico. El espesor de estos acuíferos es muy pequeño y su extensión lateral es limitada, por lo cual tienen poca importancia hidrogeológica.

El relleno fluvio-lacustre que conforma la Formación Sabana se extiende por toda la parte plana de la Sabana de Bogotá. Es importante tener en cuenta que la mayoría de los niveles acuíferos, (integrados por lentes de arenas y gravas), no tienen extensión lateral continua. Se hallan entonces aislados dentro de las arcillas de la formación Sabana, y por lo tanto tiene poco espesor y extensión lateral limitada.

Los acuíferos integrados por formaciones geológicas, se extienden por kilómetros, en dirección NE y SW a lo largo de la cordillera. Pueden entonces considerarse como acuíferos regionales cuya extensión lateral depende de su espesor y de la estructura geológica local y regional. En la parte plana, del subsuelo del Distrito, la mayor parte de ellos se encuentran en el subsuelo, bajo la Formación Sabana generalmente a centenas de metros de profundidad.

Los acuíferos de mayor importancia son los niveles de areniscas del grupo Guadalupe, por su carácter regional. A nivel local le siguen en importancia los acuíferos de las formaciones Regadera y Cacho. Los depósitos de la formación Sabana pueden

considerarse de pequeña importancia dadas sus características limitadas de espesor y extensión lateral.

Infiltración y recarga

La infiltración y recarga de las formaciones geológicas, se produce en dondequiera que afloran los acuíferos, es decir, que las zonas de recarga coinciden con las zonas de afloramiento de los acuíferos (zona montañosa), identificadas y delimitadas en el mapa hidrogeológico adjunto.

Es de esperarse que los lentes de arenas de la Formación Sabana, no posean recarga, ya que se hallan aislados dentro de las arcillas consideradas impermeables, del relleno fluvio-lacustre.

La infiltración en los depósitos aluviales (Qal), es muy pequeña ya que estos depósitos yacen sobre las arcillas de la formación Sabana y por lo tanto, las condiciones no son favorables para que el agua pueda penetrar en profundidad. El agua de infiltración, que pueda presentarse a nivel local, se moverá como flujo subsuperficial, el cual debe ser materia de investigación y evaluación.

Movimiento del agua subterránea

La parte de la infiltración que puede moverse en profundidad, está limitada por la estructura geológica de los sinclinales, que impiden el flujo regional lateralmente a la estructura regional. Por tal razón el flujo natural de agua subterránea en profundidad es muy pequeño o despreciable.

Solamente podría presentarse un flujo longitudinal (subparalelo), a la estructura regional en dirección norte o sur, pero probablemente despreciable, en términos del balance hídrico. Este flujo sólo se generará en el futuro, en la medida en que se construyan pozos profundos de extracción de agua subterránea, que conformen un gradiente hidráulico en dirección hacia ellos.

En los acuíferos conformados por los lentes de arena, que se hallan dentro de la formación Sabana, no debe presentarse movimiento del agua subterránea puesto que ellos se hallan aislados dentro de decenas de espesor de arcillas impermeables o de muy baja permeabilidad, los cuales yacen a su vez sobre los acuitardos de las formaciones terciarias o cretáceas.

En los depósitos aluviales (Qal), no debe presentarse movimiento de agua en profundidad, dado que ellos reposan sobre arcillas impermeables de la formación Sabana. Puede presentarse flujo lateral (subsUPERFICIAL), que debe estar limitado a lo largo de ellos, el cual debe ser materia de investigación aplicando trazadores y otras técnicas adecuadas a las características hidrogeológicas de los depósitos.

Nivel freático

El nivel freático medido en piezómetros de monitoreo se encuentra generalmente a profundidades del orden de 0.4 a 2 metros.

Nivel piezométrico

El nivel piezométrico medido en pozos que captan los lentes de arena (que se encuentran dentro de la formación Sabana), se halla a profundidades del orden de 15 a 30 m en la mayor parte de la planicie del Distrito.

El nivel piezométrico, en los pozos que captan agua subterránea de las areniscas del grupo Guadalupe, es tal que se han encontrado pozos saltantes, indicando que el acuífero es confinado (el agua se halla a presión.)

Permeabilidad

La permeabilidad de los suelos varía ampliamente dependiendo de la naturaleza de los materiales que se estén analizando. Por lo tanto para obtener valores cuantitativos o semicuantitativos de permeabilidad, es necesario hacer pruebas puntuales en los sitios de interés, en cada caso en particular.

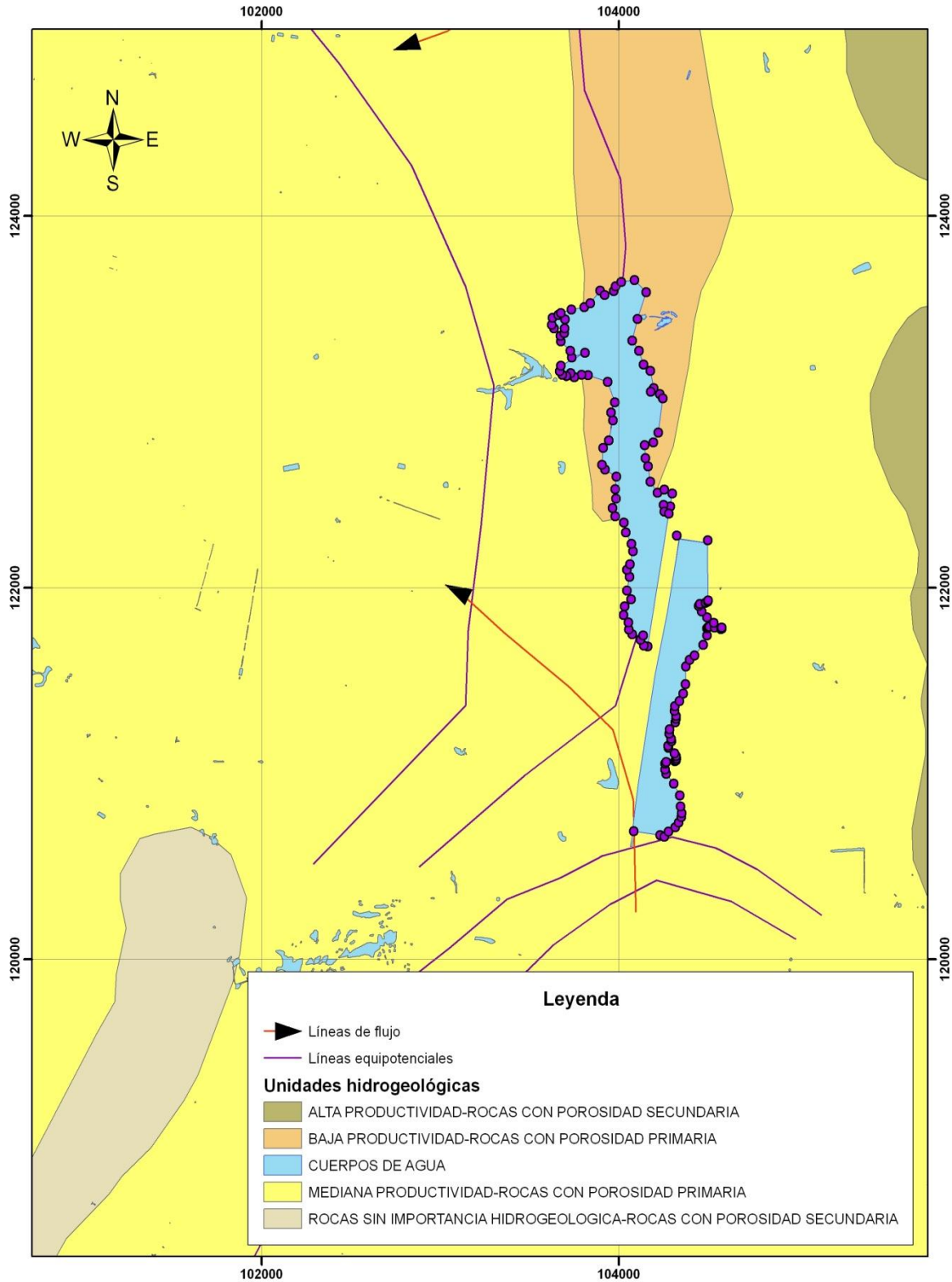


Figura 60. Mapa hidrogeológico de los humedales de Torca y Guaymaral y sus alrededores. (Fuente: SDA, EAAB-ESP, JAICA, 2008).

Acuíferos de porosidad primaria

En estos acuíferos la porosidad existente se formó al mismo tiempo que la roca. Se representan de color azul claro a oscuro según su grado de importancia hidrogeológica. En la región se identificaron los siguientes acuíferos de porosidad primaria.

Cuaternario aluvial Qal

En general están compuestos por arenas y gravas finas y por arcillas y limos. Según su composición, pueden constituir acuíferos, de porosidad primaria cuando constan de arenas y gravas, o pueden ser acuitardos, cuando se hallan constituidos por arcillas o limos.

Formación Sabana Qs

Constituido por lentes de arenas (y gravas en menor proporción), dispuestas en niveles lenticulares, de espesor variable, generalmente aislados dentro de limos y arcillas depositadas en el relleno fluviolacustre. Los lentes de arenas (y gravas), conforman niveles acuíferos de porosidad primaria. En la mayor parte de planicie, tales lentes se hallan generalmente a decenas de metros de profundidad.

Coluviones Qc

Se encuentran en el piedemonte de la cordillera en la margen oriental de la Sabana de Bogotá. Compuesto por gravas y cantos en matriz arenosa. Constituyen acuíferos locales, de muy limitado espesor y extensión lateral.

Formación Regadera Tsr

Integrada por areniscas friables de grano grueso a medio, con intercalaciones de arcillolitas abigarradas.

Formación Cacho formación Tpc

Esta formación tiene porosidad primaria y secundaria.

Acuíferos de porosidad secundaria

Son aquellos acuíferos que han desarrollado porosidad, después de la existencia de la roca, representada principalmente en fallas y diaclasas.

Formación Cacho Tpc

Compuesta por arenisca cuarzosa. Localmente presenta capas interestratificadas de conglomerados con cantos de cuarzo. Este acuífero también tiene porosidad primaria.

Grupo Guadalupe

Este grupo está conformado por tres formaciones a saber.

- Formación Arenisca Tierna y de Labor: (Ksglt.) Constituida en la base por areniscas cuarzosas, de grano fino a medio, en la parte media abundan las lodolitas y liditas, en techo está formada por areniscas de grano medio, grueso y conglomerático. Estos niveles de areniscas constituyen un acuífero de porosidad primaria y secundaria.
- Formación Plaeners: (Ksgp.) Constituida por liditas, limolitas y arcillolitas, con intercalaciones de areniscas de grano grueso a fino, con fracturamiento romboédrico. Es considerado como un acuífero de porosidad secundaria.

- Formación Arenisca Dura (Ksgd.) Compuesta por areniscas finas a medias, cemento silíceo, con fracturamiento concoideo. Acuífero de porosidad secundaria.

Acuitardos

Aunque la formación Sabana está cartografiada como un acuífero (por la presencia de los llamados lentes de arena), es importante tener en cuenta que las arcillas que se hallan encima y debajo de los lentes de arena, son acuitardos (materiales impermeables, o de muy baja permeabilidad.)

Formación Guaduas TKg

Constituida por arcillolitas, grises abigarradas con intercalaciones de limolitas, areniscas y algunas capas de carbón. Se ha caracterizado, en su conjunto a nivel regional, como un acuitardo, aunque puede tener niveles delgados de areniscas.

Guadalupe inferior Ksgj

Compuesta por lutitas y limolitas silíceas intercalada con areniscas cuarzosas de color gris y en la parte inferior constituida por areniscas. A nivel regional, se ha caracterizado como un acuitardo

Grupo Villeta (Kv)

Conformada por lutitas negras blandas con intercalaciones de areniscas y calizas, estratificación delgada a media. En su conjunto se ha caracterizado como un acuitardo, sin embargo, los niveles de areniscas y calizas pueden ser acuíferos en donde se hallen afectados por fallas y diaclasamiento.

Acuifugas

Son rocas impermeables que no almacenan ni permiten el flujo de agua subterránea. Se representan con colores rojizos. En el área no se identificaron acuifugas.

➤ **Modelo hidrogeológico del subsuelo bajo los humedales**

En la figura 61 se presenta la distribución vertical, de las unidades regionales que constituyen acuíferos y que se encuentran en el subsuelo de todos los humedales del Distrito Capital. La distribución lateral de las mismas unidades, se puede observar en el mapa hidrogeológico adjunto.

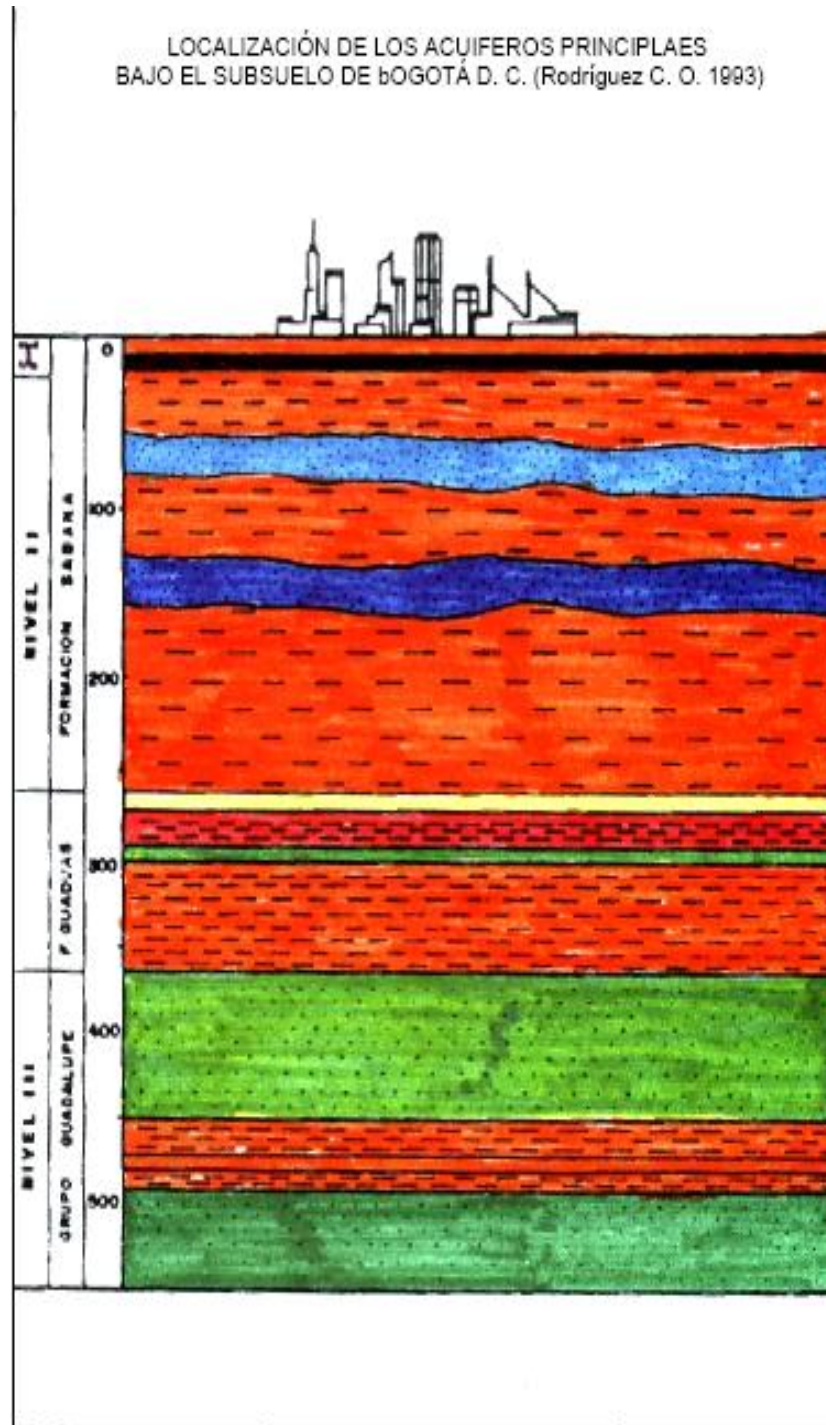


Figura 61. Modelo hidrogeológico del subsuelo bajo los humedales. (Fuente: Rodríguez, 1993)

Niveles productores de agua subterránea (acuíferos)

Partiendo de las características geológicas, hidrogeológicas e hidráulicas de la región, se han identificado tres grandes unidades, de las cuales se extrae agua para diversos usos.

La primera unidad, denominada nivel superficial, corresponde a un complejo de suelos y depósitos fluviales y lacustres, de pocos metros de espesor y muy limitada extensión lateral. Generalmente son de baja a muy baja permeabilidad. De esta unidad se han extraído aguas del nivel freático, por medio de aljibes y pozos (molinos de viento, de poca profundidad.) Los caudales de producción de este nivel son muy pequeños, generalmente menores de 0,2 litros por segundo. Gran parte de estos niveles se han agotado por el descenso del nivel de la tabla de agua, debido al drenaje natural (y artificial), a que ha sido sometida la Sabana de Bogotá en las últimas décadas. Esta unidad es de muy poca importancia hidrogeológica, desde el punto de vista de reservas de agua subterránea y de recarga, ya que ambos parámetros son despreciables, comparados con los de las unidades dos y tres.

La segunda unidad está compuesta por capas de arena finas medias, o gravas, a diferentes profundidades, en forma de lentes continuos, o discontinuos (generalmente confinados, por las arcillas que conforman los depósitos fluviolacustres de la Sabana). El espesor de las capas es variable y se encuentra, en algunos sectores, a profundidades, desde algunas decenas de metros hasta más 500 m. Los caudales que se extraen de este nivel dentro del Distrito Capital son bajos, de unos pocos lit/seg. Más del 90% de los pozos construidos en el Distrito Capital, captan agua de esta unidad.

El tercer nivel está conformado por la parte superior del Grupo Guadalupe, en sus niveles de areniscas, alcanzando un espesor aproximado de varios centenares de metros. Desde el punto de vista hidrogeológico y teniendo en cuenta su litología, tamaño y forma de granos, puede considerarse este nivel como el mejor acuífero de la Sabana, ya que se han perforado pozos que han producido caudales del orden de 70 lit/seg, pero podrían producir un mayor caudal. En la parte plana del Distrito Capital, esta unidad se halla generalmente a profundidades superiores a los 500 metros.

➤ **Interconexión hidráulica entre los humedales y los principales acuíferos**

Del modelo hidrogeológico conceptual, presentado en la figura 61, se puede inferir que no es de esperarse que exista interconexión hidráulica entre los dos niveles acuíferos principales, que se hallan en el subsuelo del Distrito Capital, y los humedales.

Sin embargo, este tema es necesario investigarlo a mayor profundidad pues la existencia de fallas como la falla de Torca, pueden hacer que dicha relación si exista a profundidad.

Puede existir interacción de los humedales con el nivel freático, o con el cuaternario aluvial (Qal), particularmente en aquellos sectores en donde los depósitos aluviales están constituidos por arenas. Tales posibilidades serían entonces de naturaleza local, y en tal caso deben ser materia de investigación puntual, para cada humedal. Para ello será necesario utilizar métodos geofísicos (sondeos geoeléctricos o de Inducción electromagnética), correlacionados con datos obtenidos de la construcción de piezómetros, en los cuales se deben hacer pruebas de permeabilidad y uso de trazadores para determinar velocidad del agua subterránea. Con tal propósito se presenta un perfil de proyecto que permita investigar tal interrelación, a nivel local.

➤ **Glosario de términos hidrogeológicos**

Acuífero: Unidad geológica capaz de almacenar agua y transmitirla, con buenas condiciones de permeabilidad y porosidad.

Acuitardo: Son rocas de muy baja permeabilidad que almacenan agua pero no permiten el flujo de ella en cantidades significativas.

Acuífuga: Son rocas impermeables que no almacenan ni permiten el flujo de agua subterránea.

Acuíferos de porosidad secundaria. Son aquellos acuíferos que han desarrollado porosidad, después de la existencia de la roca, representada principalmente en fallas, diaclasas y aberturas de disolución.

Acuíferos de porosidad primaria. En estos acuíferos la porosidad existente se formó al mismo tiempo que la roca, y está representada por el espacio intergranular.

5 ASPECTOS ECOLÓGICOS

El estudio ecológico de los humedales de Torca y Guaymaral se realizó con una perspectiva histórica que traza los cambios sufridos en el ecosistema, su situación actual y sus potencialidades de recuperación a futuro. Desde el punto de vista estructural, los humedales están constituidos por cuatro sectores que incluyen, espejos de agua, franjas litorales, zonas de rondas que tienen variaciones en sus niveles freáticos según las fluctuaciones en el nivel de agua y áreas riparias circundantes (Figura 62)

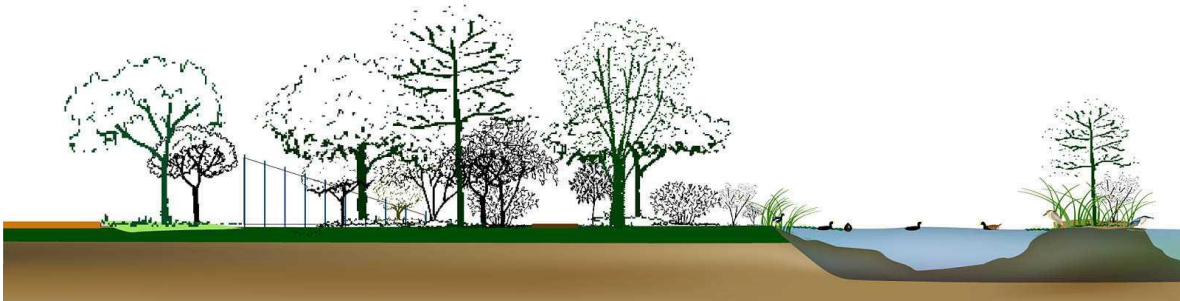


Figura 62. Propuesta de recuperación de la estructura transversal de los humedales (Fuente: Tomado del Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos, SDA, 2008)

Cada uno de los cuatro sectores mencionados, alberga diferentes tipos de formaciones vegetales, tanto a nivel florístico como estructural. Schmitt-Mumm (1998), presenta un esquema general para las formaciones vegetales de humedal en los sectores de espejo de agua y áreas litorales (Figura 63) en el cual se definen siete tipos generales de formaciones vegetales. Para el caso de los humedales del Distrito, se tienen praderas emergentes de vegetación juncoide, que aquí conforman hábitats de juncal y enéal. De igual forma se encuentran praderas emergentes que conforman hábitats del mismo nombre y que en este caso combinan poblaciones de praderas emergentes enraizadas con hojas anchas y con hojas tipo pastos. En los espejos de agua se encuentran tipos fisionómicos de praderas emergentes errantes, que en Torca y Guaymaral están compuestos por comunidades de buchón (*Eichornia crassipes*) y lenteja (*Lemna sp.*).

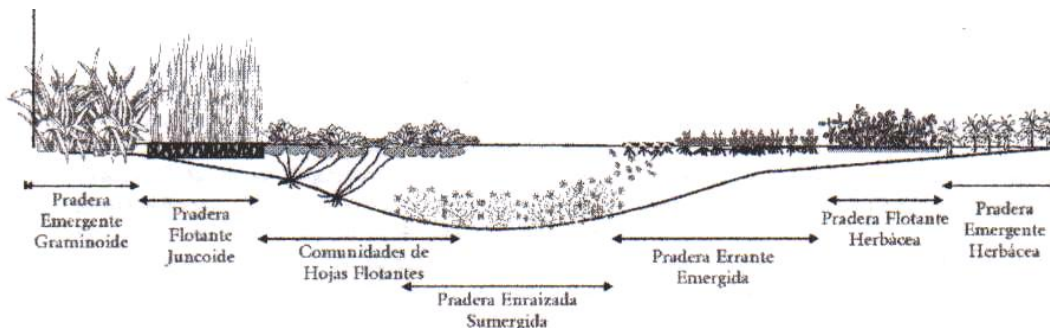


Figura 63 Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal. (Fuente: Schmidt -Mumm, 1998)

Como se presenta más adelante, los humedales de Torca y Guaymaral, cuentan con vegetación principalmente terrestre y semiacuática. La matriz está constituida por pastizales (*Pennisetum clandestinum*) y aunque persisten algunos parches de vegetación acuática, la disponibilidad de hábitats acuáticos está dramáticamente reducida.

El estado actual de su cobertura es el resultado de la acción de diferentes tensores que han actuado sobre el humedal, entre los que se puede citar el cambio en las formas de uso del suelo, la desviación y canalización de drenajes, los procesos de contaminación y la desecación del cuerpo de agua, como consecuencia principalmente del crecimiento urbano. Sin embargo el principal factor disturbante ha sido la fragmentación por la construcción de la Autopista Norte, la cual dividió el humedal en lo que hoy se conoce como Torca y Guaymaral. En el separador de la autopista aún subsisten algunas poblaciones de especies vegetales y animales altamente afectadas por el ruido y la polución.

Esta transformación ha repercutido negativamente en la biodiversidad del humedal, puesto que con el aislamiento se alteraron los ciclos naturales de nutrientes y de agua, se redujo el área de los humedales y se ha perdido la comunicación entre fragmentos, y entre éstos y el resto de la cuenca.

Otro factor determinante en el estado actual ha sido el desecamiento a causa de la sedimentación y el relleno de los humedales. El arrastre de sedimentos por la escorrentía que llega desde la autopista y la conducción de lodos a través de los canales, ha sedimentado el cuerpo de agua. Estos dos elementos han llevado a la reducción dramática de los hábitats acuáticos; actualmente la calidad de los hábitats en los humedales es insuficiente para albergar diversas poblaciones propias de estos ecosistemas.

Estas son algunas de las principales fuentes de disturbio, sin embargo existen muchas más, las cuales son analizadas de manera detallada en el capítulo de Problemática Valoración y Evaluación. Por ahora es importante retomar los elementos naturales de los humedales, los cuales conservan atributos necesarios para la recuperación ecológica de los hábitats a corto plazo y la rehabilitación ecosistémica de cada uno de los fragmentos a largo plazo; esto teniendo presente la barrera física que los separa, y el inevitable crecimiento urbano, que en la misma medida requerirá de ecosistemas como los humedales, que brinden servicios ambientales a la ciudadanía.

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los elementos florísticos y faunísticos fueron abordados mediante la revisión de información secundaria y visitas de campo en donde se comprobó el estado actual del ecosistema, se identificaron y muestrearon los sitios de concentración de fauna (principalmente de aves) y se realizaron tomas de muestras de agua para evaluar sus condiciones fisicoquímicas en los humedales, asociado a las algas e invertebrados allí presentes. (Para un detalle de la metodología empleada revisar el anexo metodológico del Plan).

El análisis multitemporal del sector muestra el proceso de transformación de la cobertura vegetal de los humedales sufrido desde la década de los años 50 hasta la fecha (Ver análisis Multitemporal). Sin embargo al tomar el estudio de la evaluación de los humedales realizado por CI (2000) y comparar a Torca y Guaymaral con los demás humedales de la ciudad, se encuentra que éstos proveen alta protección a especies endémicas, buena oferta de hábitat para aves terrestres, tienen importantes valores de biodiversidad y los procesos ecológicos contenidos en las redes tróficas es medianamente complejo. No obstante los humedales de Torca y Guaymaral siguen reduciendo considerablemente su oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas y su interacción con otros ecosistemas es cada vez más limitada.

5.2. VEGETACIÓN

El estudio realizado por Conservación Internacional para la EAAB-ESP en el año 2000, presenta la configuración de la cobertura vegetal para los humedales de Torca y Guaymaral, encontrando comunidades sobresalientes para cada hábitat. Se menciona entonces que para el caso de Torca se tienen comunidades juncoides y graminoides para los hábitats de litoral, con algunos fragmentos de cortaderas y coralitos. Para los hábitats en el espejo de agua se tienen praderas emergentes de tipo herbáceo con predominancia de lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*) y barbasco (*Polygonum* sp.). Para las áreas aledañas, CI destaca la presencia de arbustos emergentes persistentes dominados por mora y moradita. En la ronda hallaron pequeñas áreas forestales con sauce (*salix* sp.), acacia (*Acacia* sp.) y aliso (*Alnus acuminata*).

En el caso de Guaymaral, se habla de dominancia por parte de las comunidades de juncales en el litoral y buchón en el espejo de agua, con algunos fragmentos dominados por botoncillo y clavito con presencia de plantas errantes emergidas como lenteja y helecho de agua. Aquí se menciona la predominancia de eucaliptos, acacias y sauces en la ronda y en las áreas riparias circundantes, con algunos fragmentos que contienen individuos de retamo espinoso. El único elemento natural mencionado por CI para estos hábitats fue la presencia de chilco en algunos fragmentos.

Los tipos fisionómicos y su representatividad en términos de porcentaje de cobertura que ocupa en los humedales, en relación con el área total de ambos humedales, son:

1. **Pastizales (55.7%):** Constituyen la principal cobertura de estos dos humedales. La especie dominante es el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cubriendo un 50% del área total de ambos humedales. Existen zonas en expansión que contienen pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) junto con acacia (*Acacia* sp.) y retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y representan el 5.1%. Otros pequeños fragmentos tienen pastizales encharcados de kikuyo con un 0.6% de representatividad.
2. **Relictos boscosos (30.3%):** En las zonas de ronda y en las áreas riparias circundantes se cuenta con tres tipos de coberturas, las áreas reforestadas con

especies introducidas, las áreas con especies nativas y las áreas con coberturas mixtas (nativas y exóticas). Del primer grupo la comunidad predominante es la conformada por sauce (*Salix humboldtiana*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y acacia (*Acacia sp.*), con un 14.1% de representatividad, seguida de parches de acacia (*Acacia sp.*) y eucalipto (*Eucalyptus sp.*) se reportan con una representatividad del 1.4% y 0.2% respectivamente.

Del segundo grupo se tiene una comunidad de mora (*Rubus sp.*) y moradita (*Cuphea sp.*) con representatividad de tan solo el 0.3%, los demás fragmentos están dominados por poblaciones de aliso (*Alnus acuminata*), chilco (*Baccharis cf. latifolia*), sauce (*Salix humboldtiana*) y mora (*Rubus sp.*) con representatividad del 0.6%, 7.5%, 1.8% y 0.4% respectivamente.

Del tercer grupo se tienen áreas con comunidades de sauce (*Salix humboldtiana*) y acacia (*Acacia sp.*) que representan el 4.2% del área total de los dos humedales y un pequeño fragmento de la comunidad de aliso (*Alnus acuminata*) y acacia (*Acacia sp.*) con menos del 0.01%.

3. **Juncuales (4.2%):** Fragmentos dominados por juncos (*Schonoplectus californicus*)
4. **Praderas emergentes (4.1%):** En estas praderas enraizadas, presentes en los espejos de agua y en zonas litorales, comprenden para estos dos humedales cinco comunidades: la dominada por cebolleta de agua (*Eleocharis sp.*), la dominada por cortadera (*Carex sp.*) y coralito (*Galium ascendens*), la dominada por botoncillo (*Bidens laevis*), clavito (*Ludwigia peploides*), lenteja de agua (*Lemna sp.*) y helecho de agua (*Azolla filiculoides*), la dominada por cortadera (*Carex sp.*) con presencia de pasto azul (*Holcus lanatus*) y la dominada por lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*) y barbasco de pantano (*Polygonum sp.*)
5. **Praderas flotantes (1.9%),** compuestas por buchón de agua (*Eichhornia crassipe*) y lenteja de agua (*Lemna sp.*)
6. **Eneales (0.6%):** Fragmentos dominados por enea (*Typha domingensis*)

La cobertura vegetal actual los humedales de Torca y Guaymaral, están representados en el mapa de coberturas (Figura 64).

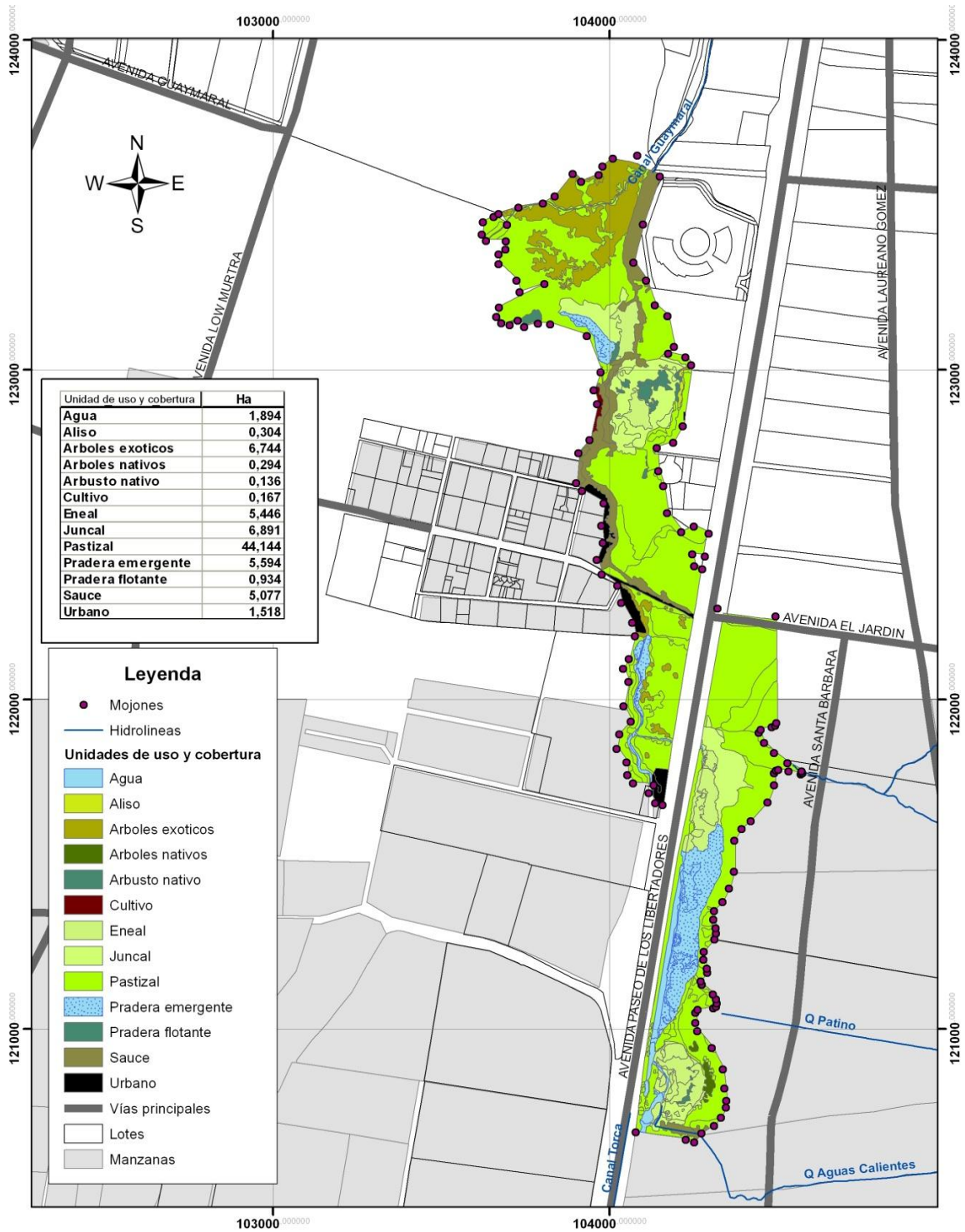


Figura 64. Mapa de uso y cobertura de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: EAAB-ESP, 2008)

Tal y como lo muestran las Figura 65 y 68, en algunos sectores del humedal se presenta un mosaico de comunidades con un cinturón de protección conformado por bosques de árboles exóticos y un cuerpo de agua muy reducido, a causa de la colmatación por

sedimentos y la expansión de los pastizales. Se encuentran rastrojos invasivos de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en algunos sectores.



Figura 65: Fotografía 1 (Fuente: EAAB- ESP)



Figura 66: Fotografía 2 (Fuente: EAAB- ESP)

La proporción de las coberturas se puede apreciar mejor en la Figura 67, que muestra los porcentajes de cada una de las áreas de las coberturas.

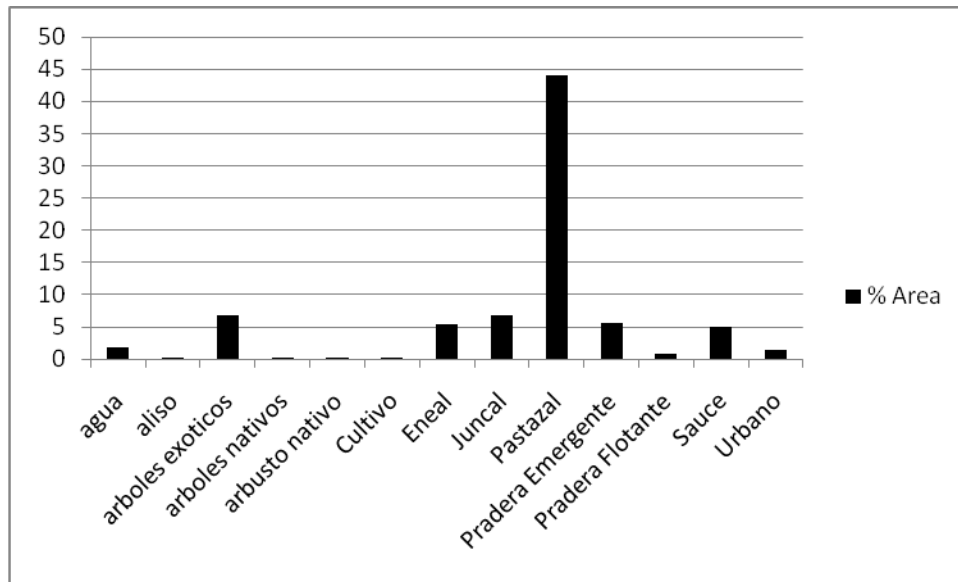


Figura 67. Distribución porcentual de las unidades de uso y cobertura en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000)

Por último, como producto de la consultoría que adelantó los estudios de factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera para el desarrollo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario, y sistema de drenaje pluvial del borde norte de la ciudad de Bogotá contratada en el año 2010 por la EAAB-ESP se encontró que las coberturas vegetales en los humedales Torca y Guaymaral corresponden a vegetación acuática característica de humedal, matorrales nativos y pastizales.

5.3. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

➤ Especies vegetales terrestres presentes en los humedales Torca y Guaymaral

Con base en los muestreos realizados en campo y la posterior determinación de las muestras vegetales colectadas en los humedales, se estableció que la vegetación terrestre actual de Torca y Guaymaral, está representada por 15 familias de plantas y 17 especies (ver Tabla 36):

Tabla 36. Vegetación terrestre presente en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000)

Nombre científico	Nombre Común
OLEACEAE	
<i>Fraxinus chinensis</i>	Urapán, fresno (especie introducida)
PITTOSPORACEAE	
<i>Pittosporum undulatum</i>	Jazmín (especie introducida)
POACEAE	
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo (especie introducida)
ROSACEAE	
<i>Prunus serótina</i>	Cerezo
<i>Rubus sp.</i>	Mora silvestre
RUBIACEAE	
<i>Galium sp.</i>	Coralito
SALICACEAE	
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce
SOLANACEAE	
<i>Physalis peruviana</i>	Uchuva, vejigón
<i>Solanum marginatum</i>	Lulo de perro
BETULACEAE	
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso
CAESALPINACEAE	
<i>Adipera tomentosa</i>	Alcaparro enano
CAPRIFOLIACEAE	
<i>Sambucus peruviana</i>	Sauco (especie introducida)
EUFORBIACEAE	
<i>Ricinus communis</i> (variedad rojiza)	Higuerilla roja (especie introducida)

Nombre científico	Nombre Común
FABACEAE	
<i>Ulex europaeus</i>	Retamo espinoso
MALVACEAE	
<i>Abutilon striatum</i>	Abutilon (especie introducida)
<i>Mimosaceae</i>	
<i>Acacia sp.</i>	Acacia
MYRTACEAE	
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto

➤ **Especies vegetales acuáticas presentes en los humedales Torca y Guaymaral**

En estos humedales se registran 13 familias y 18 especies de vegetación acuáticas que se presentan en la Tabla 37.

Tabla 37. Vegetación acuática presente en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000)

Nombre científico	Nombre Común
OENOTHRACEAE	
<i>Ludwigia peploides</i>	Clavito
POLYGONACEAE	
<i>Polygonum sp.</i>	Barbasco de pantano
<i>Rumex conglomeratus</i>	Lengua de vaca
PONTEDERIACEAE	
<i>Eichornia crassipes</i>	Buchón
SALVINIACEAE	
<i>Azolla filiculoides</i>	Helecho de agua, lenteja, barbasquillo
SCROPHULARIACEAE	
<i>Gratiola bogotensis</i>	Graciola de pantano
TYPHACEAE	
<i>Typha domingensis</i>	Enea o espadaña
APIACEAE	
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Chupana, oreja de ratón, sombrerito de agua, paraguas.
BRASSICACEAE	
<i>Nasturtium officinale</i>	Berro
COMPOSITAE	
<i>Bidens laevis</i>	Botoncillo, chipaca, duarte, masiquía
<i>Spilanthes americana</i>	Chisaca
CYPERACEAE	
<i>Carex sp.</i>	Cortadera
<i>Cyperus rufus</i>	Cortadera
<i>Eleocharis sp.</i>	Cebolleta de pantano
<i>Scirpus californicus</i>	Junco
HIDROCHARITACEAE	
<i>Limnobium laevigatum</i>	Buchón

Nombre científico	Nombre Común
JUNCACEAE	
<i>Juncus effusus</i>	Junco
LEMNACEAE	
<i>Lemna sp.</i>	Lenteja de agua

5.4. FAUNA

La fauna en los humedales de Bogotá, ha sido fuertemente afectada por los diversos procesos de transformación que se han llevado a cabo en estos ecosistemas, ocasionando pérdidas locales de gran magnitud e incluso amenazas de extinción global de varias especies de aves. En este capítulo, se presenta el diagnóstico de la fauna presente en los humedales de Torca y Guaymaral, los cuales a pesar de haber perdido varias especies propias de este tipo de ecosistemas, cuentan con un buen potencial para recuperar algunas de ellas si se implementan los proyectos y acciones como las que se proponen en el plan de acción.

➤ Aspectos Metodológicos

Para el diagnóstico del componente ecológico en fauna para los humedales de Torca y Guaymaral, se partió del trabajo realizado por Conservación Internacional en el año 2000, complementado con la información recopilada durante las salidas a campo realizadas durante el desarrollo del presente plan de manejo ambiental. De igual forma se tuvieron en cuenta los registros realizados durante los conteos de fauna realizados por la ABO.

La información relacionada con la fauna de invertebrados para estos humedales es muy pobre. Por esta razón, se hizo una aproximación a las comunidades de artrópodos presentes en el ecosistema de los humedales del Distrito a partir de los estudios realizados por Amat y Blanco (2003) y Blanco (2005) y sus relaciones con las comunidades vegetales identificadas en los humedales.

Con base en la información anterior, se identificó la composición de las comunidades faunísticas y se hizo un análisis de la oferta de hábitat actual

➤ Caracterización de las comunidades faunísticas y análisis de oferta de hábitats

A continuación se describen las comunidades faunísticas de invertebrados artrópodos y de vertebrados para las clases taxonómicas de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

a. Comunidades de artropofauna terrestre

En el estudio realizado por Amat & Blanco (2003) en 12 humedales de la Sabana de Bogotá, se registraron 15 órdenes y 81 familias; este constituye una primera aproximación a la artropofauna del sistema de humedales del Distrito. Sin embargo, si se desea conocer la composición de los artrópodos de los humedales de Torca y Guaymaral, y establecer la estructura trófica de manera más precisa, es necesario realizar una investigación específica que permita la obtención de resultados a través de muestreos mediante transectos y puntos focales debidamente seleccionados, metodologías acordes y periodicidad temporal que permita comprender la variación en la estructura y dinámica de las comunidades de la artropofauna como consecuencia de los regímenes de lluvia y sequía.

De acuerdo con los tipos de vegetación presentes en los humedales de Torca y Guaymaral, los órdenes de insectos coleóptera, diptera, lepidóptera e himenóptera son

los que se espera sean más abundantes. Estos grupos son denominados de alto rango o megadiversos por la alta riqueza, abundancia y su predominio en un gran número de microhábitats existentes en el planeta (Amat y Blanco, Op.Cit.).

Debido a que en la actualidad gran parte de estos humedales se encuentran dominadas por pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), es muy probable que en esta cobertura se encuentre la mayor riqueza de artrópodos, debido a que esta especie proporciona una importante oferta alimentaria susceptible de ser aprovechada de diferentes formas por parte de la artropofauna de hábitos fitófagos. Sin embargo, esta situación ilustra que no siempre la mayor diversidad es un buen indicador de calidad de un ecosistema, puesto que no solo se debe tener en cuenta la riqueza sino la composición.

En los parches de barbasco (*Poligomun spp.*), en los estudios que se han realizado en los diferentes humedales de Bogotá, se han encontrado gran cantidad de insectos, particularmente de polinizadores. Se presenta una situación similar en las comunidades vegetales dominadas por junco y (*Schoenoplectus californicus*) y *Typha* (*Typha angustifolia*) que adicionalmente atraen insectos en su etapa reproductiva (Blanco, 2005).

En cuanto a la diversidad y las relaciones tróficas de los principales grupos de artrópodos presentes en los humedales de Torca y Guaymaral, a partir de los resultados del estudio de Blanco (2005), es posible hacer una aproximación teniendo en cuenta que este humedal presenta las mismas coberturas abordadas en dicho estudio. A continuación se presenta una descripción general en este aspecto:

- **Diptera:** El orden Diptera (moscas y mosquitos) constituye uno de los más grandes grupos de insectos tanto en riqueza de especies como en número de individuos (Triplehorn & Johnson, 2005), por esta condición es reconocido como grupo megadiverso con unas 120.000 especies conocidas (Zumbado, 1999).

En los humedales de Torca y Guaymaral, este grupo puede presentar el mayor número de familias y morfoespecies y ser uno de los más abundantes en número de individuos. Es el grupo más importante ya que ocupa todos los hábitats debido a sus hábitos alimenticios que pueden ser fitófagos (nectarívoros, polinívoros), depredadores, saprófagos y hematófagos. Los grupos tróficos que predominan en estos humedales deben ser los fitófagos que se alimentan de fluidos de plantas y los nectarívoros – polinívoros. Estos últimos favorecen los procesos de polinización de las especies vegetales típicas de los humedales y los menos frecuentes son los depredadores y hematófagos (Ver Tabla 38).

Sus diversas estrategias alimenticias les facilita explotar múltiples recursos y sus ciclos de vida con larvas que pueden ser terrestres, acuáticas o semiacuáticas le permiten ser un grupo ecológicamente exitoso. Debido a que existen muchas especies que se desarrollan en medios acuáticos, muchos dípteros son potenciales indicadores de contaminación de lagunas y quebradas (Zumbado, op. cit.). Con estas características diversas especies cumplen importantes funciones en el ecosistema, como descomponedores de materia orgánica, polinizadores, depredadores o parásitos de organismos considerados plagas (otros artrópodos) y como alimento para aves, mamíferos, reptiles y anfibios.

Tabla 38: Familias del orden Diptera y sus grupos tróficos reportados en los humedales de Bogotá y la Sabana (Fuente: Conservación Internacional, EAAB-ESP, 2000)

FAMILIAS	GRUPOS TRÓFICOS
Anisopodidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Anthomyiidae	Predadores, Fitófagos (nectarívoros, polinívoros).

FAMILIAS	GRUPOS TRÓFICOS
Bibionidae	Fitófagos (nectarívoros)
Calliphoridae	Fitófagos (nectarívoros)
Cecidomyiidae	Fitófagos (nectarívoros)
Chironomidae	Fitófagos (nectarívoros).
Chloropidae	Fitófago-fluidos vegetales y fluidos animales.
Culicidae	Fitófagos (nectarívoros) y hematófagos.
Curtonotidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Dixidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Dolichopodidae	Carnívoros.
Drosophilidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Empididae	Predadores, Fitófagos (nectarívoros, polinívoros).
Ephyridae	Fitófago-fluidos vegetales.
Lauxaniidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Lonchopteridae	Fitófago-fluidos vegetales.
Milichiidae	Fitófago-fluidos vegetales y fluidos de otros insectos.
Muscidae	Partículas de origen animal o vegetal en diferentes grados de fermentación.
Mycetophilidae	Fitófagos (nectarívoros).
Odiniidae	Desconocida.
Otitidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Phoridae	Fitófago-fluidos vegetales.
Piophilidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Pipunculidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Psilidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Psychodidae	Fitófagos (nectarívoros) y hematófagos.
Sarcophagidae	Fitófagos (nectarívoros).
Scatopsidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Sciaridae	Fitófago-fluidos vegetales.
Sciomyzidae	Fitófago-fluidos vegetales.
Sepsidae	Fitófagos (nectarívoros) y saprófagos.
Sphaeroceridae	Fitófago-fluidos vegetales.
Syrphidae	Fitófagos (nectarívoros).
Tachinidae	Fitófagos (nectarívoros).
Tanypezidae	Desconocido.
Tephritidae	Fitófagos (nectarívoros)
Tipulidae	No se alimenta en la fase adulta.

Para muchas especies de dípteros, los humedales representan el hábitat ideal por la alta cantidad de materia orgánica derivada de la vegetación en descomposición y del ingreso de gran cantidad de nutrientes proveniente de las aguas combinadas que desembocan a los humedales a través de los colectores de aguas lluvias. Los individuos de algunas familias de Díptera presentan movilidad alta pero baja dispersión, lo que significa que los cambios que ha tenido el ecosistema, han afectado significativamente las comunidades de este grupo.

- **Hymenoptera:** Es otro de los órdenes que se cree presenta la mayor riqueza en los humedales de Torca y Guaymaral. Este orden comprende las abejas, avispas y hormigas. Los himenópteros son uno de los más grandes e importantes grupos de insectos, con aproximadamente 100.000 especies descritas (Amat & Quitiaquez, 1998), muchas de las cuales son parásitas o depredadoras de insectos considerados plagas, otras son polinizadoras de plantas y otras pueden ser carroñeras.

- **Coleoptera:** Este orden es el más diverso del planeta con alrededor de 350.000 especies conocidas (Amat & Quitiaquez, op. cit.). Las especies de este grupo que pueden estar representadas en los humedales presentan hábitos tróficos fitófagos y depredadores principalmente.

Algunas especies fitófagas pueden presentar baja movilidad pero alta dispersión, así que pueden causar daños a la vegetación aledaña a los humedales. Algunas larvas se alimentan de las raíces y se denominan rizófagas, pueden atacar cultivos de pastos, lo que las convierte en especies de importancia económica.

Otros escarabajos son coprófagos y permiten incorporar elementos no utilizables al suelo como estiércol y pequeños cadáveres. Al construir galerías favorecen algunas características físicas del suelo como la porosidad, la estructura, la textura entre otras. Los escarabajos de hábitos depredadores pueden controlar las altas poblaciones de otros insectos en los humedales como la de los dípteros.

- **Hemíptera:** Otro orden de gran importancia que se puede registrar en estos humedales es Hemíptera, que reúne a los chinches, las cigarritas y los áfidos.

Es probable que se encuentren dos grupos tróficos de hemípteros: los parásitos y los fitófagos; estos últimos son muy abundantes pero no representan un verdadero peligro para el desarrollo de las plantas de los humedales. Los parásitos succionan la hemolinfa (sangre) de otros insectos, contribuyendo al control de poblaciones de algunas especies.

- **Collembola:** El orden Collembola debe representar uno de los grupos de mayor abundancia de individuos en estos humedales. Su dieta es variada: pueden ser depredadores o necrófagos, pero la mayoría son fitófagos. Algunos pueden llegar a ser plagas porque se alimentan de hojas frescas.

Estos organismos, cuando se encuentran en el suelo ayudan directa o indirectamente a la formación del mismo, ya que descomponen e incorporan la materia orgánica. Muchos son importantes en la aireación. Se pueden utilizar como indicadores de las condiciones ecológicas del suelo ya que son los animales más numerosos del suelo junto con los ácaros; se reproducen en cualquier época del año y su ciclo de vida es corto (Palacios, 1983).

- **Aranae:** El grupo de los arácnidos representados principalmente por las arañas (Aranae), es uno de los más diversos con alrededor de 35.000 especies descritas y más de 170.000 especies estimadas (Coddington & Levi, 1991).

Este grupo presenta hábitos depredadores y cumplen funciones reguladoras de las poblaciones de otros artrópodos. Algunas especies de arañas presentan alta movilidad y dispersión, lo que les facilita conseguir su alimento, pero también se presenta el caso de las arañas que construyen telas como estrategia para capturar sus presas las cuales presentan movilidad y dispersión baja.

La riqueza de la araneofauna y la de los demás depredadores radica en la variabilidad de sustratos derivados de la fisonomía de la vegetación y en las condiciones microclimáticas con un régimen de alta humedad casi permanente, factor que estimula el incremento de la densidad de los insectos-presa (Amat y Blanco, 2003).

b. Fauna de vertebrados

- **Herpetofauna:** De acuerdo con las características del hábitat y según los inventarios adelantados por Conservación Internacional (CI-EAAB-ESP, 2000), las especies de anfibios que se han registrado en los humedales de Torca y Guaymaral son la rana sabanera (*Dendropsophus labialis*) y el sapito (*Colostethus subpunctatus*). Estas especies, particularmente la primera, es generalista y se encuentra en una gran variedad de hábitats en la Sabana y sus alrededores incluyendo quebradas, potreros anegados, páramos y estanques además de los humedales (Rueda et al, 2004).

En cuanto a los reptiles, la única especie que representa este grupo en el humedal es la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) (Conservación Internacional- EAAB-ESP, 2000).

Como producto de la consultoría que adelantó los estudios de factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera para el desarrollo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario, y sistema de drenaje pluvial del borde norte de la ciudad de Bogotá contratada en el año 2010 por la EAAB-ESP, se reportaron para toda la zona que abarca el Plan de Ordenamiento Zonal del Norte (Decreto 043 de 2010), tres especies de anfibios, pertenecientes a las familias Hylidae, Dendrobatidae y Strabomantidae, y seis especies de reptiles pertenecientes a cinco familias (Lynch & Renjifo 2001, Van der Hammer et al. 2008, Rueda et al. 2009), así:

Clase Amphibia:

- *Hyloxalus subpunctatus*

- *Dendropsophus labialis*
- *Pristimantis bogotensis*

Clase Reptilia:

- *Atractus crassicaudatus*
- *Liophis epinephelus*
- *Riama striata* (Lagartija)
- *Anolis heterodermus*
- *Riama striata* (Lagarto minador)
- *Stenocercus trachycephalus*

• **Aves:** Como ocurre en todos los humedales de Bogotá, esta clase taxonómica es la más diversa dentro de los vertebrados. Sin embargo, en los humedales de Torca y Guaymaral existe una baja representación poblacional de las especies residentes de los humedales como consecuencia de la pérdida de hábitas disponibles, la fuerte contaminación a la que ha sido sometido y el aislamiento que presenta el ecosistema que impide la existencia de corredores de conexión con otros ecosistemas dentro de la Estructura Ecológica principal de la ciudad.

Como resultado de los estudios realizados por EEI/HIDROMECANICAS. 1998, Conservación Internacional- EAAB-ESP (2000), Stiles y Rosselli (DAMA, 2004), hoy SDA; los censos y monitoreos desarrollados por la ABO (2005,2006, 2010 y 2011), en la Tabla 39, se presentan las especies que han sido avistadas y/o escuchadas en los humedales. Sin embargo, es importante mencionar, que durante las visitas realizadas en el marco del presente convenio, no se observaron varias de las especies mencionadas. Esto indica que las poblaciones de especies residentes (particularmente el grupo de las tinguas) están disminuyendo significativamente y por lo tanto es urgente adelantar acciones para recuperar el ecosistema antes de que estas poblaciones se extingan localmente.

Tabla 39 Aves presentes en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: EEI/HIDROMECANICAS. 1998, Conservación Internacional - EAAB-ESP - 2000, Stiles y Rosselli - DAMA, 2004, ABO - 2005 y 2006, Modificado de Conservación Internacional- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2000, Las especies con asterisco fueron observadas durante las salidas de campo) y Censo navideño de aves Humedal Guaymaral. Red nacional de observadores de aves. ABO 2010 y 2011

Nombre científico	Nombre Común	Característica relevante
<i>Ardeola ibis</i>	Garza bueyera	Invasora o introducida
<i>Butorides striatus</i>	Garcipolo	
<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	
<i>Elanus caeruleus</i>	Gavilán maromero	
<i>Fulica americana columbiana</i>	Tingua de pico amarillo	Subespecie endémica y amenazada local
<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua de pico rojo	
<i>Gallinula melanops bogotensis</i>	Tingua de pico verde	Subespecie endémica y amenazada local
<i>Zenaida auriculata</i>	Abuelita	
<i>Forpus conspicilatus</i>	Perico de anteojos	Invasora o introducida
<i>Coccyzus americanus</i>	Bobito	Migratoria
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallinaciega	

Nombre científico	Nombre Común	Característica relevante
<i>Colibri coruscans</i>	Chupaflor	
<i>Contopus borealis</i>	Atrapamoscas	Migratoria
<i>Contopus virens</i>	Atrapamoscas	Migratoria
<i>Elaenia frantzii</i>	Atrapamoscas	Migratoria
<i>Egretta alba</i>	Garza de ganado	
<i>Sayornis nigricans</i>		
<i>Serpophaga cinerea</i>	Atrapamoscas de pantano	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Atrapamoscas sabanero	Migratoria
<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina negra bogotana	
<i>Turdus fuscater</i>	Siote, mirla	
<i>Agelaius icterocephalus bogotensis</i>	Monjita	Subespecie endémica
<i>Molothrus bonariensis</i>	Cocha, chamon	Invasora o introducida
<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	
<i>Dendroica fusca</i>	Cerrojillos	Migratoria
<i>Mniotilta varia</i>	Parula negriblanca	Migratoria
<i>Diglossa humeralis</i>	Carbonero	
<i>Sicalis luteola bogotensis</i>	Canario bogotano	
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	Invasora o introducida
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	
<i>Carduelis psaltria</i>	Chisga capanegra	
<i>Nyctycorax nyctycorax</i>	Martinete común, guaco	
<i>Piranga olivacea</i>	Tángara rojinegra	

Familia	Especie AOU	No individuos 2011(H. Guaymaral)	No individuos 2010 (H. Guaymaral)	Registro
ANATIDAE	<i>Spatula discors</i>	1	2	VISUAL
ANATIDAE	<i>Oxyura jamaicensis</i>	7	15	VISUAL
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	20	4	VISUAL
ARDEIDAE	<i>Nycticorax nycticorax</i>		1	VISUAL
ARDEIDAE	<i>Butorides striata</i>	2	2	
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	2	2	VISUAL
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo platypterus</i>	1	1	VISUAL
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	2	5	VISUAL
RALLIDAE	<i>Gallinula melanops</i>	5	2	VISUAL / AUDITIVO
RALLIDAE	<i>Fulica americana</i>	16	10	VISUAL / AUDITIVO
CHARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	3		VISUAL
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	9	6	VISUAL
TYRANNIDAE	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	1		VISUAL
TYRANNIDAE	<i>Serpophaga cinerea</i>	3	2	VISUAL
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	2	VISUAL
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	3	3	VISUAL
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	5	9	VISUAL

THRAUPIDAE	<i>Diglossa humeralis</i>	1	2	VISUAL
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	25	25	VISUAL
EMBERIZIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	3	VISUAL
EMBERIZIDAE	<i>Sicalis luteola</i>		4	VISUAL
ICTERIDAE	<i>Icterus chrysater</i>	1	2	AUDITIVO
ICTERIDAE	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	15	13	VISUAL / AUDITIVO
ICTERIDAE	<i>Molothrus bonariensis</i>	6	3	VISUAL

En cuanto a la relación de las especies de aves con los hábitats presentes en los humedales, se presenta un listado que se destacan por su abundancia relativa en el cuerpo de agua y en la vegetación de las riberas, donde encuentran abrigo, alimento y refugio (Tabla 40); en la Tabla 41 se presentan las especies que se restringen a las franjas inundables y son de especial importancia por su singularidad o limitada distribución y por último se presentan las especies que se distribuyen en amplias franjas de terreno de la ronda hidráulica con cobertura vegetal arbórea o arbustiva densa y una composición florística relativamente variada (Tabla 42).

Tabla 40. Fauna abundante en vegetación de las riberas (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000)

Nombre científico	Nombre común
<i>Egretta alba</i>	Garza de ganado
<i>Agelaius icterocephalus</i>	Monjita
<i>Sicalis luteola</i>	Canario
<i>Zenaida auriculata</i>	Abuelita
<i>Diglossa spp</i>	Carbonero
<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua piquiroja
<i>Fulica americana</i>	Tingua de pico amarillo

Tabla 41. Aves de especial importancia por su singularidad o distribución limitada (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000)

Nombre científico	Nombre común
<i>Agelaius icterocephalus</i>	Monjita
<i>Gallinula melanops bogotensis</i>	Tingua de pico verde
<i>Elanus caeruleus</i>	Gavilán maromero
<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua piquirroja
<i>Butorides striatus</i>	Garcipolo
<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo

Tabla 42. Aves que encuentran refugio en vegetación arbórea y arbustiva densa (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000)

Nombre científico	Nombre común
<i>Coccyzus americanus</i>	Bobito
<i>Dendroica fusca y Mniotilta varia</i>	Cerrojillos
<i>Contopus virens y C. borealis</i>	Atrapamoscas

En los humedales de Torca y Guaymaral, la mayoría de especies de aves reportadas, son de hábitats variados (49%). Las acuáticas y semiacuáticas representan (17%) del total. Las demás especies son de hábitats terrestres. (Figura 68)

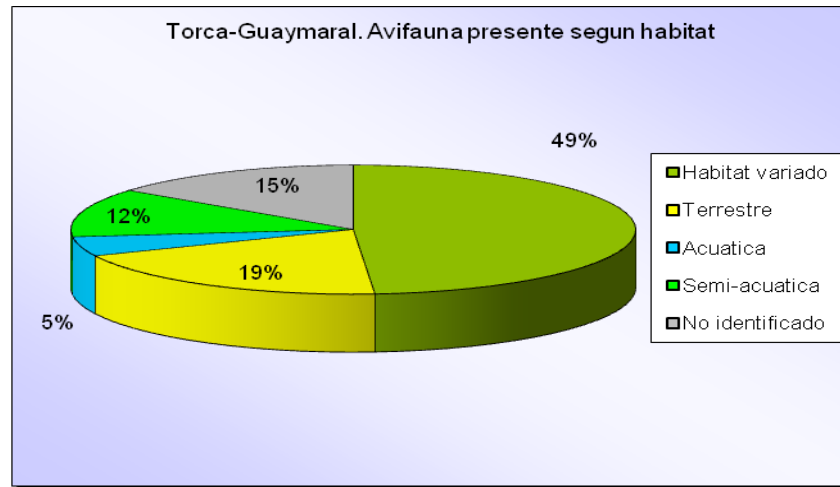


Figura 68. Avifauna presente en los humedales de Torca y Guaymaral, agrupada por hábitat. (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000)

De acuerdo al estatus de migración, más del la mitad de las especies (70%), son residentes permanentes de los humedales (Figura 69).

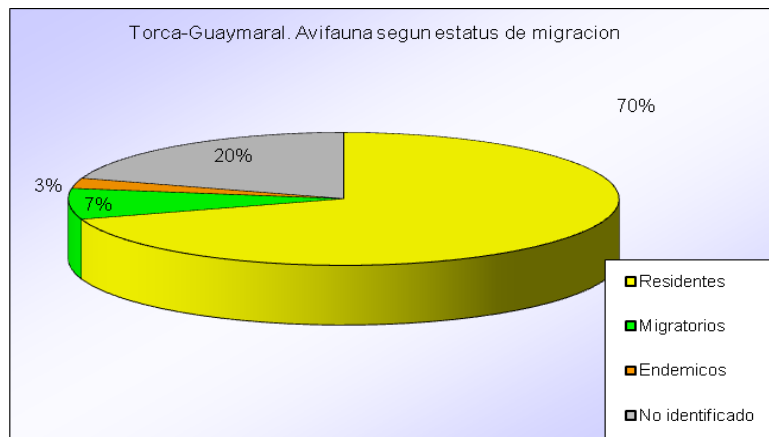


Figura 69. Avifauna presente en los humedales de Torca y Guaymaral, agrupada por estatus de migración. (Fuente: Modificado de Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000)

En los humedales de Torca y Guaymaral solamente fueron detectadas dos especies de aves acuáticas: *Fulica americana columbiana* (Tingua de pico amarillo) y *Gallinula melanops bogotensis* (Tingua de pico verde playero) y 5 semiacuáticas: *Botorides striatus* (garza castaña), *Serpophaga cinerea* (mosquitero guardarríos), *Agelaius icterocephalus bogotensis* (monjita), *Nyctycorax Nyctycorax*, y *Gallinula chloropus* (Tingua de pico rojo), todas ellas residentes. Como se puede apreciar, la pérdida de hábitats acuáticos ha ocasionado la extinción local de especies de este tipo de ambientes, particularmente patos y zambullidores.

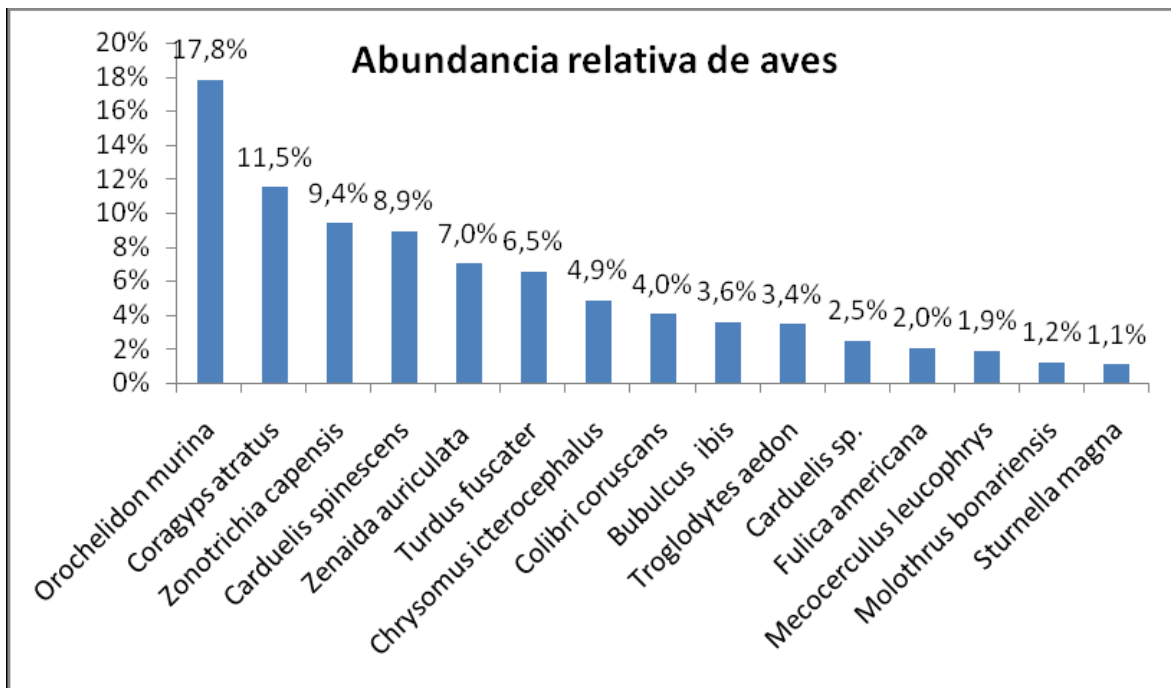
Las aves terrestres representan el 20% del total de especies reportadas, todas residentes, a excepción de *Piranga olivácea* que es una especie migratoria. La muestra las 8 especies presentes en los humedales de Torca y Guaymaral, según la abundancia relativa de cada especie.

Como complemento a la información anteriormente mencionada, la consultoría que adelantó los estudios de factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera para el desarrollo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario, y sistema de drenaje pluvial del borde norte de la ciudad de Bogotá contratada en el año 2010 por la EAAB-ESP, reportó la siguiente información sobre avifauna para toda la zona que abarca el Plan de Ordenamiento Zonal del Norte (Decreto 043 de 2010).

Durante los recorridos de observación que realizó la consultoría, se obtuvieron 842 registros de aves, distribuidos en 9 Ordenes, 21 familias y 53 especies. De éstos, el orden Passeriformes fue el más común con 12 familias (57% de las familias totales) y 34 especies (equivalentes al 64% del total de especies registradas).

Los ordenes accipitriformes, apodiformes, ciconiiformes, columbiformes y gruiformes, presentaron una riqueza de 1 familia (4.7%) y 3 especies (5.6%), mientras que el orden Charadriiformes presento una abundancia de 2 familias (9.4%) y 2 especies (3.7%). Los ordenes restantes (Cathartiformes y Cuculiformes) solo presentaron una familia y una especie cada uno.

La especie con el valor de abundancia relativa más alto fue la Golondrina (*Orochelidon murina*) con 17.8%, seguida por el chulo (*Coragyps atratus*) con 11.6%, el copetón (*Zonotrichia capensis*) con 9.4%, el semillero (*Carduelis spinescenes*) con 8.9%, la torcaza (*Zenaida auriculata*) con 7% y la mirla (*Turdus fuscater*) con 6.5%. Las especies restantes presentaron una abundancia relativa menor al 5% así:



Mamíferos: Por indicios como comederos y excretas se puede plantear la presencia de poblaciones reducidas de curies (*Cavia porcellus anolaime*), también se registraron ratones y ratas silvestres (*Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus novergicus*) y algunas especies de murciélagos (Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000).

➤ **Identificación de factores tensionantes para la fauna**

Los factores de afectación para la fauna son compartidos por muchos otros componentes estructurales del ecosistema. Estos factores se encuentran consignados en la Tabla 43. Los dos tensores que más afectan la fauna son la pérdida de hábitats y la falta de conectividad ecosistémica con otros humedales y áreas boscosas.

Tabla 43 Factores de afectación para la fauna en los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Conservación Internacional-EAAB-ESP, 2000).

FACTOR DE AFECTACIÓN	CONSECUENCIAS FACTOR
La infraestructura vial	Fraccionamiento físico de los humedales que han generado grandes impactos para la movilidad de algunas especies.
Alteraciones hidráulicas en el drenaje y disminución de la infiltración por obras de infraestructura no adecuadas para los humedales.	Disminución de aportes hídricos al humedal y por lo tanto menores volúmenes en los cuerpos de agua. Aumento de los picos de caudal y torrencialidad de las corrientes. Aumento de aportes de sedimentos al humedal.
Presencia de animales domésticos (perros y gatos) y especies invasoras	Fragmentación de la vegetación, competencia por recursos y quizás plagas, pestes y depredación hacia la fauna nativa.
Homogeneización y disminución de las comunidades acuáticas, afectando la diversidad de hábitats para la fauna.	Colmatación del humedal. Pérdida de biodiversidad.
Competencia agresiva con la flora típica del humedal por parte de pastos y de especies acuáticas y forestales introducidas.	Colmatación del humedal. Pérdida de biodiversidad.
Aislamiento del humedal de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad, no identificándose zonas de armonización.	Carencia de corredores ecológicos, aislamiento de las poblaciones faunísticas que traen como consecuencia endogamia, extinción local de algunas especies y dificultad en procesos de recuperación de comunidades faunísticas principalmente mamíferos.
Débiles procesos de organización socioambiental alrededor de la recuperación y conservación de los humedales.	Poca ingerencia en las decisiones del Distrito.
Bajos niveles de apropiación social de los ecosistemas por parte de los vecinos del humedal.	Desarticulación del sistema humedal-comunidad.

➤ **Análisis de las potencialidades ecológicas de recuperación de las comunidades faunísticas**

Gracias a las potencialidades ecológicas del ecosistema (ver capítulo de valoración), tales como la posibilidad de establecer espejos de agua, la factibilidad de descontaminación de los humedales, la facilidad de aumentar los aportes hídricos, entre otros, hacen que la posibilidad de recuperación de la biota sea viable si se lleva a cabo la implementación del plan de acción.

Aunque no existen estudios detallados sobre distribución y preferencia de hábitats de cada una de las especies, algunos estudios y experiencias de recuperación en otros humedales del Distrito, permiten establecer los beneficios que trae para la fauna la recuperación de los diferentes tipos de vegetación propios de los humedales, los cuales generan los microhábitats o espacios vitales para el establecimiento y el aprovechamiento de recursos por parte de la fauna. En la Tabla 44, se presenta la preferencia de hábitat para la fauna, teniendo en cuenta los estudios realizados por Amat & Quitiaquez (1998) y la bibliografía existente sobre la ecología de la fauna de aves e invertebrados de la Sabana de Bogotá: La guía de campo de Aves de la Sabana de Bogotá (ABO, 2000.) y el estudio de la entomofauna de los humedales realizado por Amat y Blanco (2003). Para reptiles, anfibios y mamíferos, la bibliografía es general, ante la escasez de estudios locales.

Tabla 44 Preferencia de hábitats de la fauna de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: Modificado y actualizado de Conservación Internacional-EAAB-ESP (2003) y de Amat & Quitiaquez (1998))

Especie	Pradera emergente	Pradera	Pradera	Espejo de	Pastizales,	Zona boscosa	Hábitat
Anfibios							
<i>Dendropsophus labialis</i>	•						
<i>Colostethus subpunctatus</i>	•						
Reptiles							
<i>Atractus crassicaudatus</i>					•		
Aves							
<i>Bubulcus ibis</i>							•
<i>Butorides striatus</i>							•
<i>Elanus leucurus</i>							•
<i>Coragyps atratus</i>							•
<i>Gallinula chloropus</i>	•	•	•				
<i>Porphyryla martinica</i>	•	•	•				
<i>Zenaida auriculata</i>							•
<i>Tringa solitaria</i>	•			•			
<i>Gallinago nobilis</i>	•		•				
<i>Contopus virens</i>	•						
<i>Tyrannus melancholicus</i>	•						•
<i>Notiochelidon murina</i>							•
<i>Hirundo rustica</i>							•
<i>Turdus fuscater</i>							•
<i>Agelaius icterocephalus</i>	•						
<i>Sturnella magna</i>							•
<i>Vireo sp.</i>							•
<i>Molothrus bonairensis</i>	•						
<i>Colibrí coruscans</i>							•
<i>Sicalis flaveola</i>							•
<i>Zonotrichia capensis</i>							•
<i>Carduelis psaltria</i>							•
Mamíferos							
<i>Rattus rattus</i>							•
<i>Rattus norvegicus</i>							•
<i>Mus musculus</i>							•
Principales Familias de artrópodos							
<i>Hebridae</i>							•
<i>Lycosidae</i>							•
<i>Myridae</i>			•				•

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES TORCA Y GUAYMARAL

Especie	Pradera emergente	Pradera	Pradera	Espejo de	Pastizales,	Zona boscosa	Hábitat
<i>Chrysomelidae</i>					•		
<i>Elmidae</i>							•
<i>Bibionidae</i>					•		•
<i>Muscidae</i>	•		•		•		•
<i>Tipulidae</i>			•		•		•
<i>Thripidae</i>					•		•
<i>Sminthuridae</i>					•		
<i>Entomobrydae</i>					•		
<i>Sminthuridae</i>					•		
<i>Aphidiidae</i>	•				•		•
<i>Culicidae</i>	•		•		•		•
<i>Chironomidae</i>	•		•		•		•
<i>Salticidae</i>	•		•		•		•
<i>Asellidae</i>			•				•
<i>Dixidae</i>					•		•
<i>Psychodidae</i>					•		•
<i>Tetragnathidae</i>	•						•
<i>Staphylinidae</i>	•						
<i>Formicidae</i>							•
<i>Apidae</i>							•
<i>Ichneumonidae</i>					•		•
<i>Subfamilia, Cyclorrapha</i>	•		•		•		
<i>Anthocoridae</i>							•
<i>Vespoidea</i>	•						•
<i>Aechniidae</i>			•				•
<i>Conopidae</i>							•
<i>Ceratopogonidae</i>							•
<i>Cicadellidae</i>			•		•		•
<i>Psephenidae</i>			•				•
<i>Coccinellidae</i>			•				•
<i>Pieridae</i>							•

5.5. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL

9.5.1 Metodología

Se realizó el análisis de los cambios históricos ocurridos en el ecosistema mediante una comparación espacial y temporal de sus coberturas. Por medio de este análisis se interpretaron las perturbaciones ocurridas en los humedales durante los últimos 51 años. Se tomaron las ortofotos de los humedales, de 1956, 1977, 2000 y 2007, facilitadas por la Dirección de Información Técnica y Geográfica de la EAAB-ESP.

Si se pretende realizar un levantamiento detallado de los tipos fisonómicos presentes en los humedales de Torca y Guaymaral, para cada uno de los años comparados, se buscó interpretar las modificaciones en las coberturas identificables para cada uno de los humedales. Esto llevó a reconocer tipos de cobertura que se asocian a algunas fisonomías propias de los humedales, como las praderas y los juncuales entre otros.

Inicialmente se reconocieron las coberturas predominantes en los humedales para cada uno de los años abarcados. Posteriormente, mediante la comparación entre los diferentes años, se hizo el análisis cualitativo de las variaciones.

Las observaciones sobre las fotografías aéreas fueron cotejadas con los resultados obtenidos en la descripción y caracterización de las coberturas presentes en los humedales. Una descripción más allá de los límites actuales de los humedales fue necesaria para reconocer en algunos años (principalmente en 1956 y 1977) las modificaciones a escala local del sistema. Con base en esto, y en los cambios históricos referidos por diferentes autores, se interpretaron las perturbaciones sobre los humedales.

Los principales documentos estudiados para esta interpretación fueron:

Territorio y sociedad: Compilación realizada por Gerardo Ardila, en la cual el doctor Thomas Van der Hammen realiza una propuesta para el manejo de la zona norte del Distrito Capital, en el marco del POT. (VAN DER HAMMEN, T., 2003. Propuesta y recomendaciones para el plan de manejo de la zona norte del Distrito Capital. En: Territorio y sociedad, compilado por Gerardo Ardila. 2003. Unibiblos. Pág. 193-201. Bogotá, Colombia.)

Plan de manejo ambiental del humedal La Conejera, en el que se hace un breve recorrido histórico de la zona norte de la ciudad, enfatizando en los principales cambios del paisaje por el uso del suelo (EAAB-ESP, 2009. PMA Humedal La Conejera, Bogotá, Colombia)

La caracterización biofísica del altiplano cundiboyacense, que recoge aspectos globales de la composición y variación de la estructura vegetal del altiplano cundiboyacense y desarrolla un componente importante sobre los cambios en las unidades del paisaje, definiendo puntualmente las perturbaciones a causa de las diferentes dinámicas productivas. (IDEADE, 2004. Caracterización biofísica del altiplano cundiboyacense. Bogotá, Colombia)

9.5.2 Resultados

La identificación de las coberturas predominantes para las cuatro fechas comparadas (1956, 1970, 2000 y 2007) arrojó las siguientes unidades:

- Bosques nativos
- Bosques de plantaciones exóticas
- Pastizales
- Vegetación herbácea inundada
- Vegetación herbácea drenada
- Zonas de cultivo y pastoreo
- Suelo urbano y vías
- Zonas de erosión y rellenos por escombros

Las unidades definidas como vegetación herbácea inundada corresponden a las áreas dentro de las imágenes en las que se logró identificar juncales y praderas, que podrían ser errantes o emergentes. De forma generalizada se encontró que dichas coberturas tienden a retroceder en el tiempo conformando grupos de gramíneas heliófitas, y presencia cada vez más generalizada de pasto kikuyo. Esta tendencia conforma lo que se ha definido como vegetación herbácea drenada, donde predominan gramíneas y arbustales.

Una comparación entre las diferentes épocas permite reconocer tres lapsos de tiempo:

Entre 1956 a 1977

Para 1956, la fragmentación del ecosistema de humedal ya se había presentado a causa del cruce de la autopista norte, sin embargo se puede establecer que la principal destinación del uso del suelo era rural (Ver Ortofoto 1. **Fotointerpretación cobertura humedales Torca y Guaymaral, año 1956. (Fuente: Dirección de Información Técnica y Geográfica, EAAB-ESP)**). Se nota en la imagen la parcelación de las áreas de ambos fragmentos de humedal, por zanjas y cercas vivas. Para esta fecha, el paso de lo que hoy se conoce como el canal Torca, ya se daba por debajo de la avenida.

En el periodo transcurrido entre 1956 y 1977 se acentúa la fragmentación del paisaje, por el ensanchamiento de la autopista, la expansión y consolidación urbana, por la desecación de las áreas encharcables en las áreas periféricas del actual límite legal de los humedales. Hay remanentes de zonas de escorrentía de aguas para el humedal de Torca principalmente. Por el borde que limita este humedal con la autopista norte se expresan para este año, dos coberturas que eran muy incipientes en el año 56, se tratan de grandes fragmentos de vegetación herbácea inundada, y bosques nativos. En el humedal de Guaymaral se reconocen muchos parches de áreas drenadas, con transformación de la pradera inundada a pradera muy drenada y seca (Ver Ortofoto 2).

Entre 1977 a 2000

En este lapso de tiempo, para el humedal de Guaymaral se conforman los bosques exóticos, y se acentúan las áreas más secas conformando parches erosionados, muy probablemente con áreas del humedal rellenas con escombros. Se incrementa la presión urbana por consolidación de viviendas en el borde occidental del humedal. Del costado sur se reducen las praderas inundadas y se da una colonización de pastizales (Ortofoto 4b) con predominancia del pasto kikuyo, según las evidencias actuales de cobertura en esta zona.

Para el humedal de Torca las zonas cubiertas por praderas se encogen considerablemente y los fragmentos remanentes están muy drenados. Aún para esta fecha prevalecen las zonas de escorrentías naturales, probablemente como corredores de

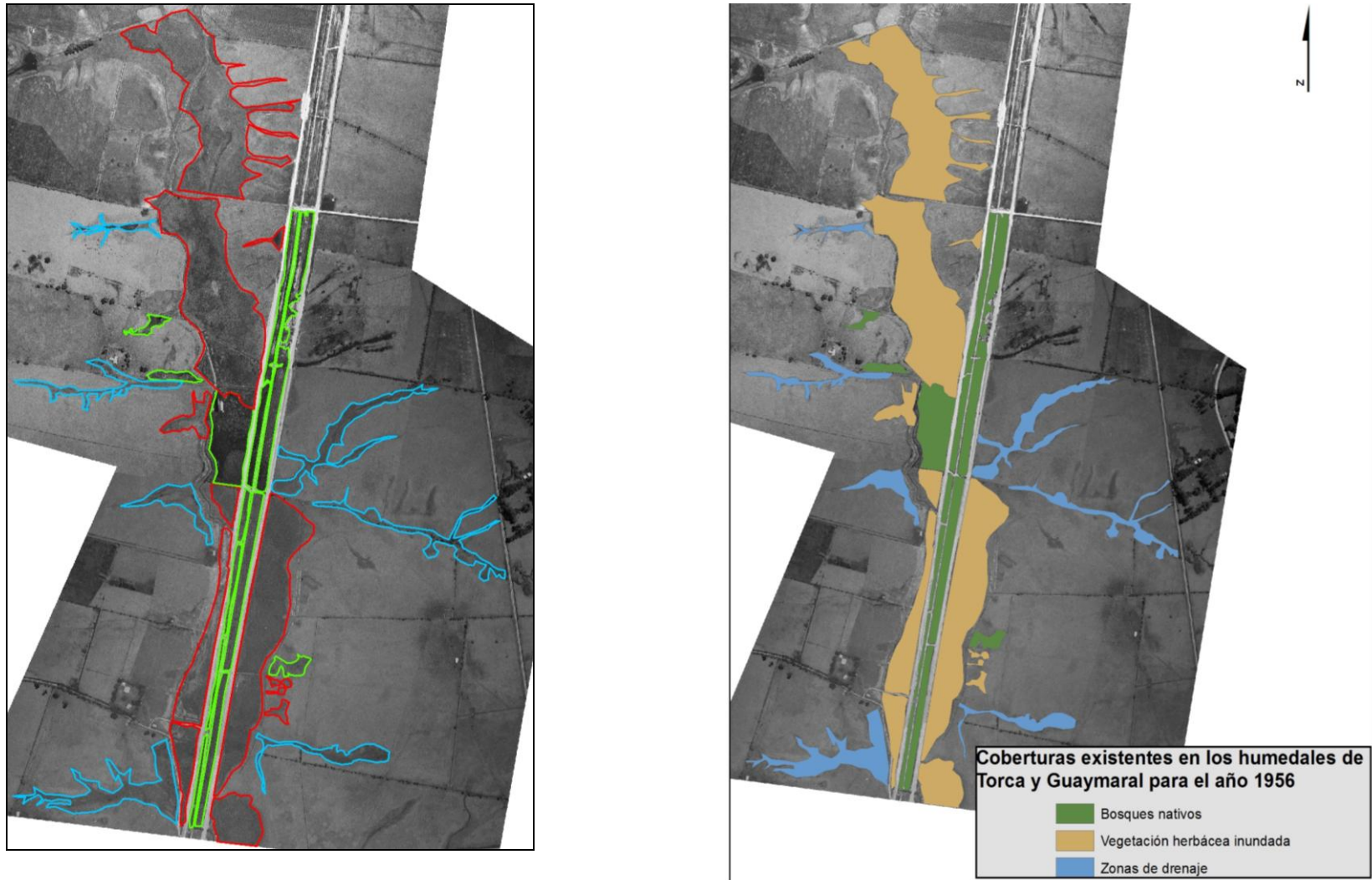
ronda de pequeñas quebradas que para esta fecha drenaban hacia el humedal. (Ortofoto 3)

Entre 2000 a 2007

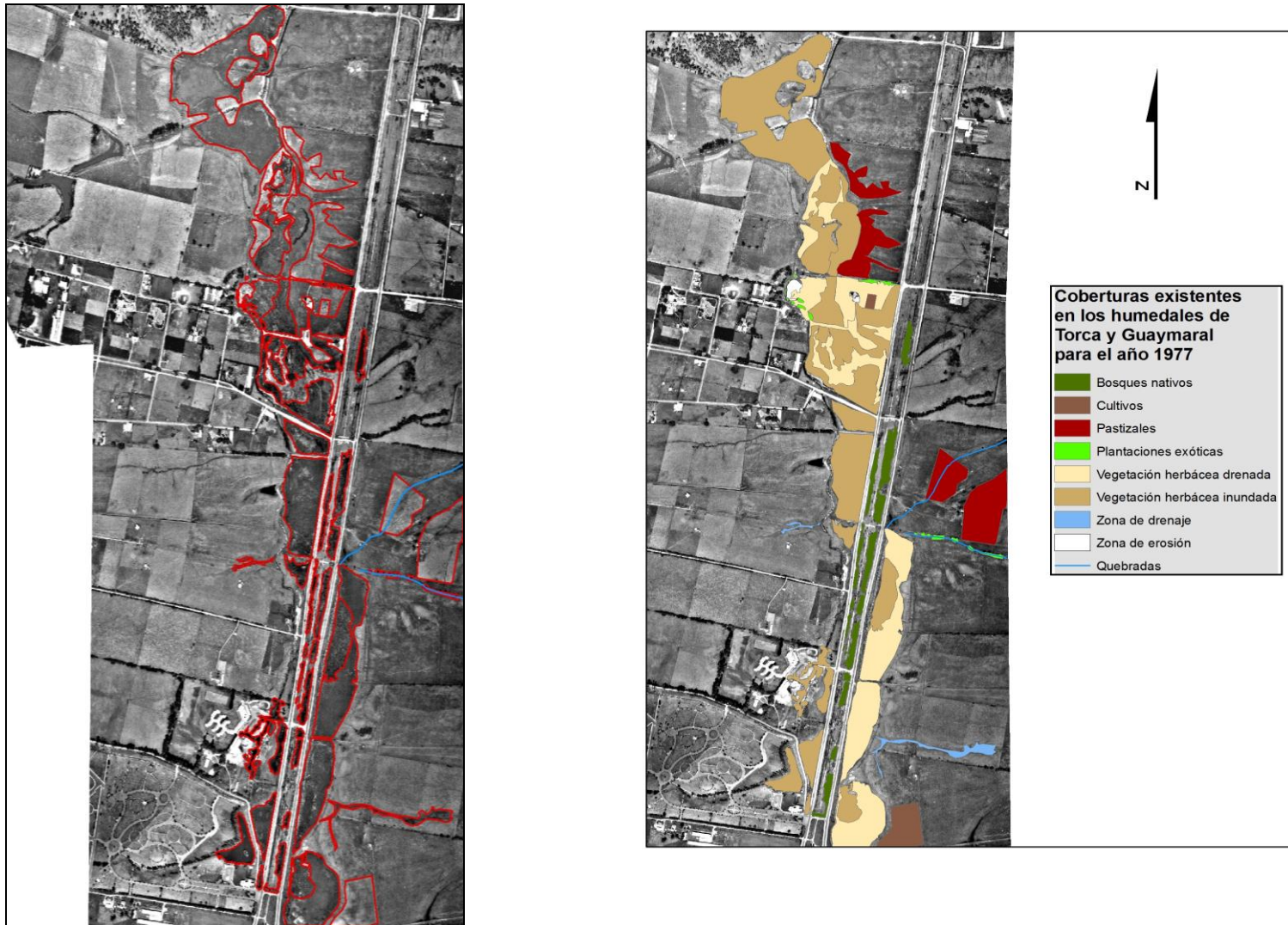
Para el año 2007 la predominancia de cobertura está dada por los pastizales. En el humedal de Guaymaral se densifican los bosques exóticos y se encogen los relictos de bosques nativos. Las praderas inundadas queda aislada en dos fragmentos entre ellos contiguos, pero inmersos en una matriz de pastizales donde la especie predominante es el pasto kikuyo (Ortofoto 6). En este fragmento se cuenta con hábitats apropiados para la instalación de poblaciones de especies de aves. Actualmente este sector conserva una franja ancha de juncuales y se intercala con algunos parches de eneales. Sin embargo el espejo de agua está prácticamente desaparecido, es muy poco el aporte de agua de buena calidad a este sector del humedal. Las praderas están en un proceso acelerado de desecación por escorrentía de agua hacia el canal de Guaymaral

Del costado del humedal de Torca las praderas drenadas han sido colonizadas en su gran mayoría por pastizales de pasto kikuyo, los fragmentos de praderas inundadas están muy reducidos y se conservan en dos parches aislados, uno hacia el costado sur y el otro hacia la mitad del humedal en sentido norte (Ortofoto 5). Las áreas de drenaje natural son muy tenues, prácticamente inexistentes y de los cuerpos de agua que nutrían el humedal quedan vallados con arboles dispersos de la especie *Sambucus peruviana* (Sauco).

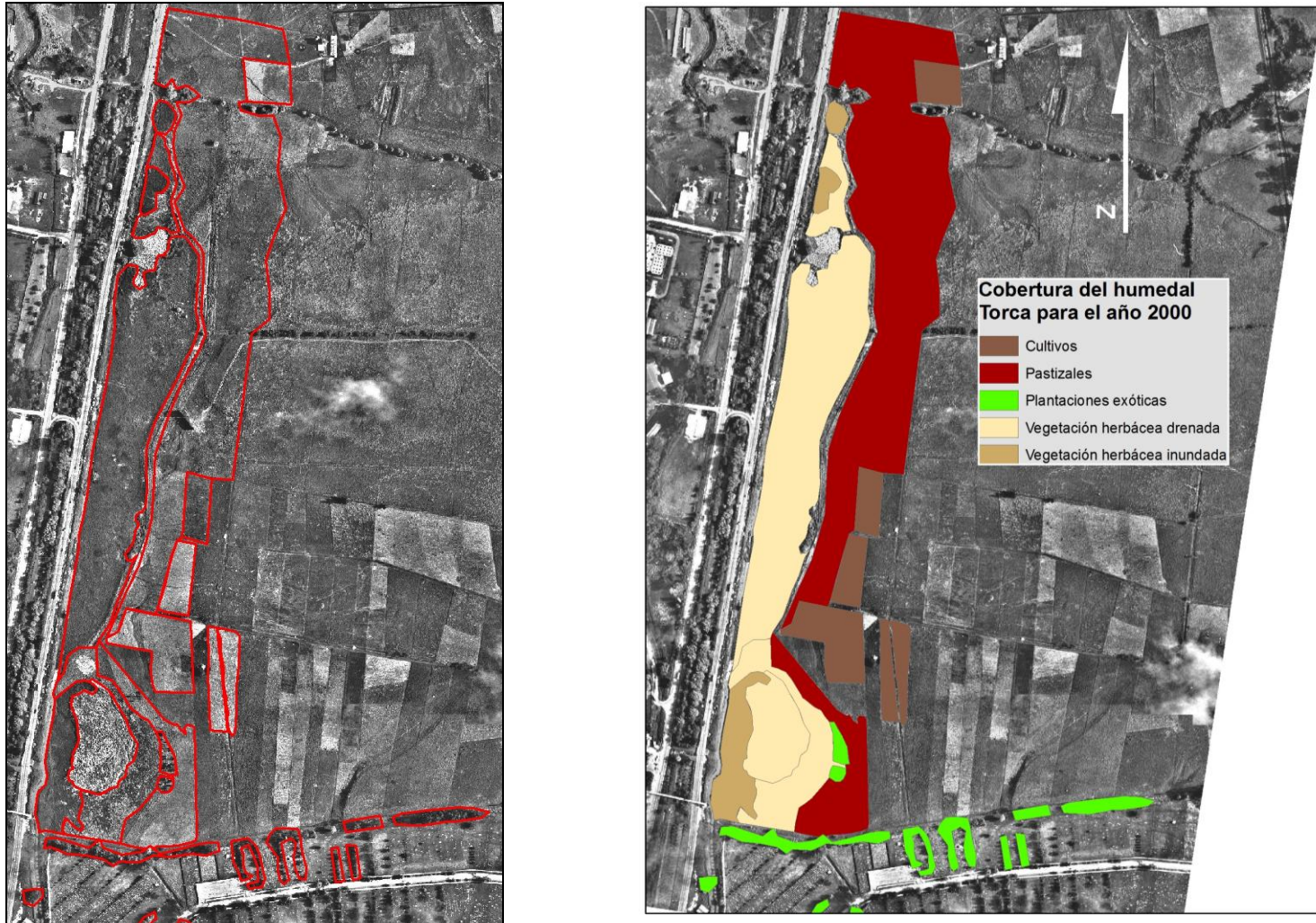
Ortofoto 1. Fotointerpretación cobertura humedales Torca y Guaymaral, año 1956. (Fuente: Dirección de Información Técnica y Geográfica, EAAB-ESP)



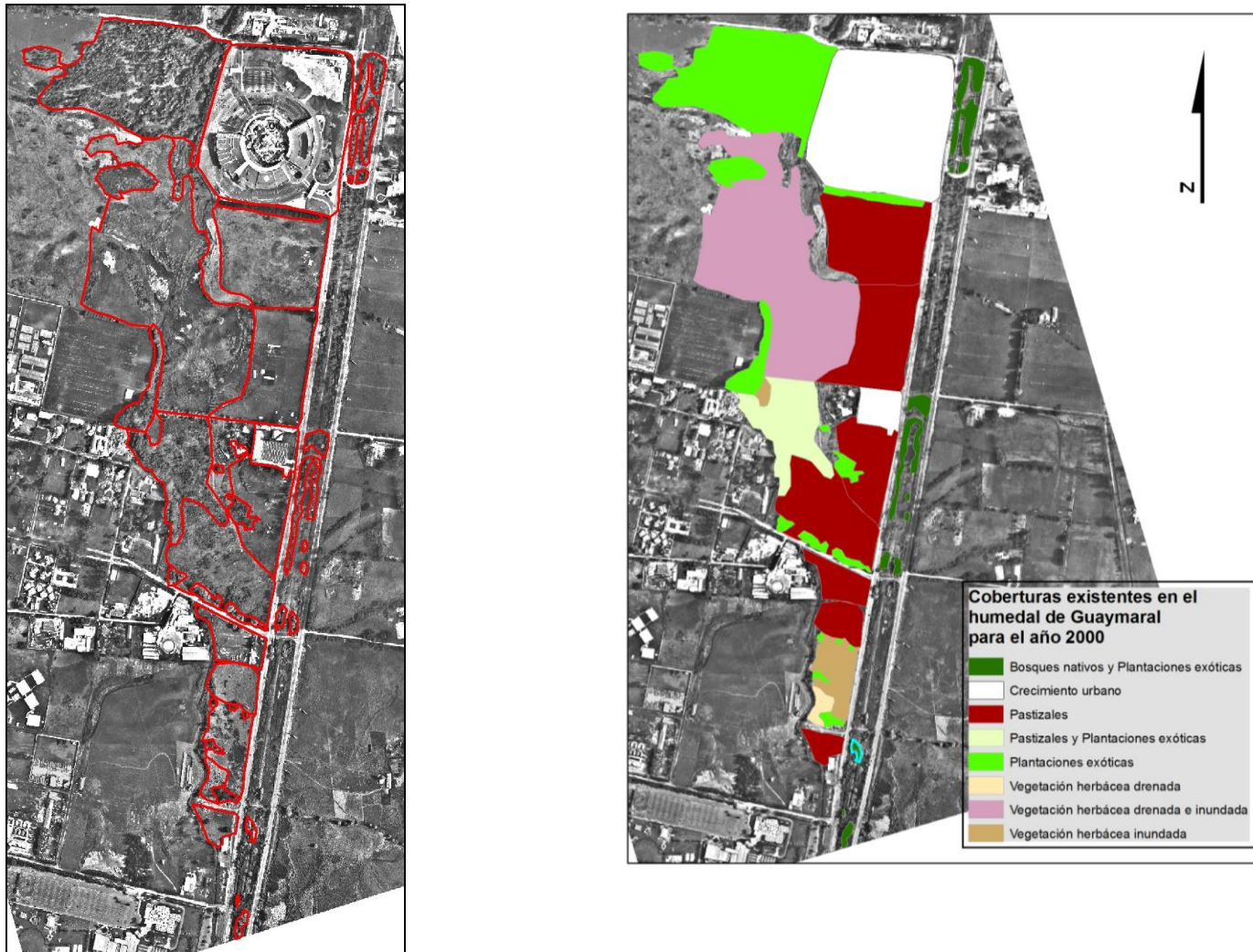
Ortofoto 2. Fotointerpretación cobertura humedales Torca y Guaymaral, año 1977 (Fuente: Dirección de Información Técnica y Geográfica, EAAB-ESP)



Ortofoto 3a. Fotointerpretación cobertura humedal Torca, año 2000 (Fuente: Dirección de Información Técnica y Geográfica, EAAB-ESP)



Ortofoto 4b. Fotointerpretación cobertura humedal Guaymaral, año 2000 (Fuente: Dirección de Información Técnica y Geográfica, EAAB-ESP)



Ortofoto 5a. Fotointerpretación cobertura humedal Torca, año 2007 (Fuente: Dirección de Información Técnica y Geográfica, EAAB-ESP)



Ortofoto 6b. Fotointerpretación cobertura humedal Guaymaral, año 2007 (Fuente: Dirección de Información Técnica y Geográfica, EAAB-ESP)

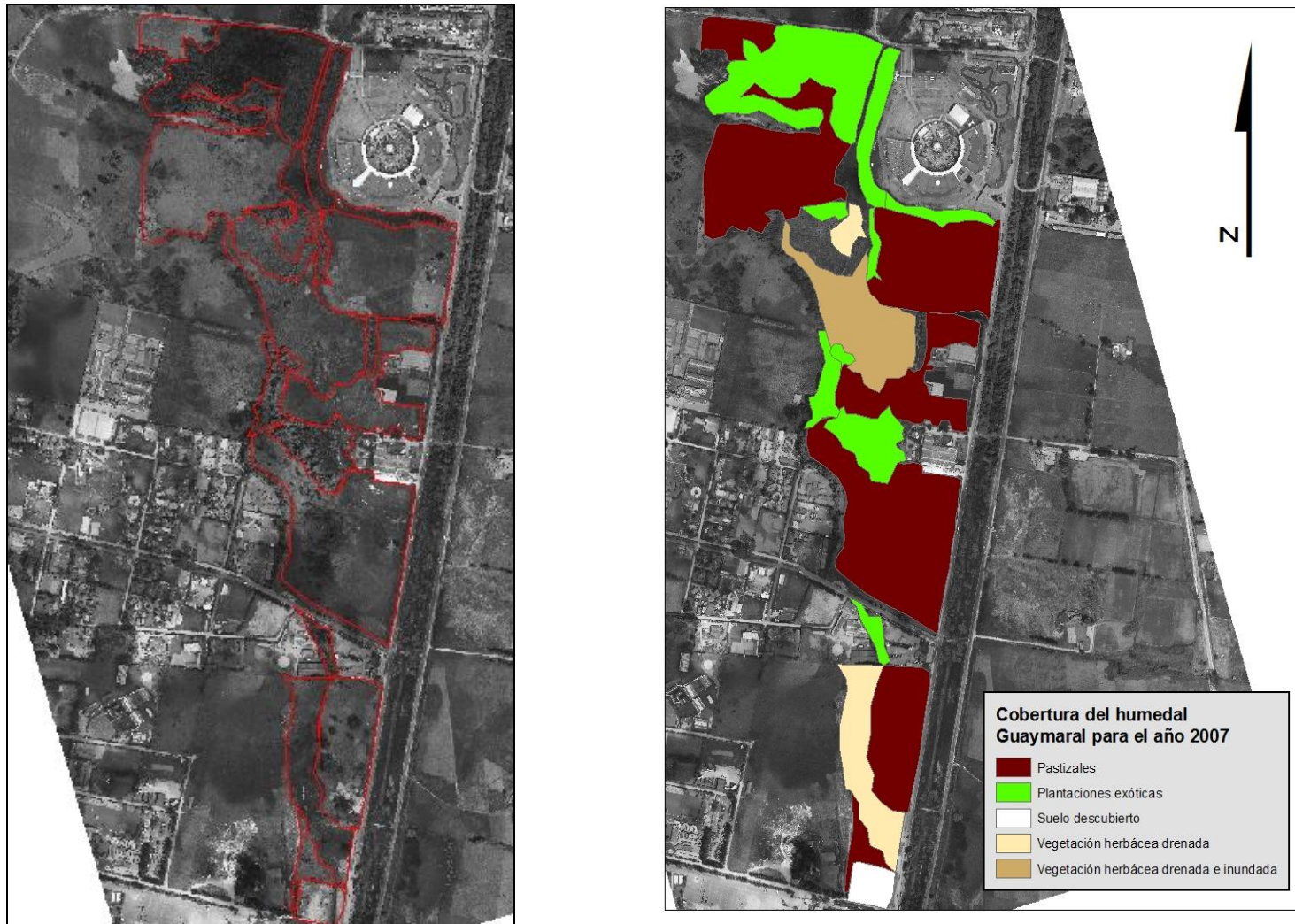


Tabla 45. Predominancia de coberturas en los humedales de Torca y Guaymaral, por cada uno de las épocas observadas entre 1956 y 2007 (Fuente: Modificado y adaptado de: VAN DER HAMMEN, T., 2003., EAAB-ESP, 2009. PMA Humedal La Conejera, IDEADE, 2004. Caracterización biofísica del altiplano cundiboyacense)

Coberturas	Predominancia de las coberturas para los humedales de Torca y Guaymaral y sus alrededores			
	1956	1977	2000	2007
Bosques nativos	++ / +	0	0	0
Bosques de plantaciones exóticas	0	+ / +	++ / +	+++ / ++
Pastizales	+ / +	+ / +	++ / ++	++ / +++
Vegetación herbácea inundada	++++ / +++++	+++ / +	++ / +	+ / +
Vegetación herbácea drenada	0	+ / ++	++ / +++	+++ / +++++
Zonas de cultivo y pastoreo	++++ / +++++	++++ / +++++	++ / +++	+ / ++
Suelo urbano y vías	+ / +	++ / ++	+++ / ++	++++ / ++
Zonas de erosión y rellenos por escombros	+ / +	++ / +	++ / +	++ / +

9.5.3 Interpretación de las presiones históricas desarrolladas sobre los humedales de Torca y Guaymaral

La variación en las coberturas vegetales de los humedales de Torca y Guaymaral, se vienen presentando desde mucho antes de lo que permiten reportar estas ortofotografías. Perez Preciado (2000⁵) hace un recorrido histórico de las transformaciones de los ecosistemas en la sabana y puntualiza en la condición de los humedales en las zonas más bajas al sur de la sabana. El estudio del sistema hídrico realizado por este autor, confirma la condición de naturalidad de los humedales de Torca y Guaymaral, y recalca que las transformaciones del ecosistema de humedal en la Sabana se viene dando históricamente debido a la sedimentación, generada por la deforestación de sus cuencas, la colmatación orgánica, producida por el desarrollo acelerado de la vegetación acuática a causa del vertimiento de aguas negras, y el relleno para dar uso urbano a los suelos o para expandir las zonas de pastoreo.

⁵ PEREZ PRECIADO, A, 2000. La estructura ecológica principal de la Sabana de Bogotá. Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia Número131, Año 44, diciembre. Bogotá, Colombia.

Por su parte en el análisis comparativo realizado por el IDEA (2004⁶) muestra que las dinámicas de producción han sido el principal factor de transformación del paisaje, pero en las áreas urbanas, la causa más importante de desaparición de los humedales ha sido la expansión urbana. Ahora bien, los cambios en el patrón de drenajes y de la composición y estructura natural de los humedales al norte de la ciudad, han sido reportados desde la época de la conquista. Con la llegada de los españoles, muiscas que ocupaban ciertos sectores de la sabana baja se concentraron en el poblado de Usaquén y las planicies de inundación fueron usadas en ciertas épocas del año para el cultivo (PMA Humedal La Conejera). Con ello se dio manejo de camellones y vallados que permitieron controlar los cursos naturales de agua.

Es muy probable que los humedales de Torca y Guaymaral, formaran parte de estas áreas de inundación que fueron manejadas desde hace más de dos siglos, y lo que se observa en las fotografías, con la parcelación y la acomodación de cercas vivas sea parte de la posterior distribución del suelo para el desarrollo de prácticas agrícolas y pecuarias. Con la posterior expansión urbana, se rellenaron los suelos para construcción de viviendas y con ello se desencadenaron una serie de factores de contaminación y destrucción del medio ambiente.

Como conclusión del análisis multitemporal de los cambios espaciales en los últimos 51 años dentro de los humedales de Torca y Guaymaral, se identifican los siguientes procesos como los más relevantes para cada una de las épocas observadas:

- Los humedales de Torca y Guaymaral solían conformar una sola unidad ecosistémica.
- La fragmentación de esa unidad se da antes del año 1956, y las dos partes resultantes de esta disección por el cruce de la Autopista Norte, se reconocen hasta la fecha como los humedales de Torca y Guaymaral.
- A pesar de que no se han realizado estudios palinológicos específicos para estos humedales, el estudio multitemporal refleja que su origen es natural. Esta condición es confirmada por otros estudios como el realizado por Perez Preciado (2000) y por el IDEADE (2004).
- Cada uno de estos humedales ha sufrido un proceso de transformación, inicialmente debido a las dinámicas de producción y posteriormente a las de urbanización.
- La fragmentación de estos ecosistemas, se ha dado más recientemente por la desconexión de su sistema hídrico del área aferente. Las zonas de drenaje se han reducido considerablemente a lo largo de los cuatro años de estudio aquí considerados. Actualmente no hay una real conexión de los humedales con sus áreas aferentes, lo que ha ocasionado una gran desecación del suelo y ha favorecido la instalación de pastizales dominados por kikuyo.

6. TORCA- GUAYMARAL EN EL CONTEXTO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL DISTRITO

La presente discusión, pretende hacer claridad sobre algunos aspectos relacionados con la posibilidad de inserción de los humedales de Torca y Guaymaral dentro de la EEP del Distrito, haciendo referencia a los aspectos jurídicos generales que reglamentan dicha estructura,

⁶ IDEA, 2004. Caracterización biofísica del altiplano cundiboyacense. Bogotá, Colombia

consideraciones teóricas y metodológicas de dicho concepto y por último una síntesis de la problemática existente para el establecimiento de corredores conectivos entre los Cerros Orientales y los humedales a través de las quebradas que eran su fuente original.

Los humedales de Torca y Guaymaral por su proximidad a los Cerros Orientales, lugar de origen de las fuentes hídricas principales que lo abastecieron (Quebradas Aguas Calientes, Patiño, San Juan y Torca) tiene mayores posibilidades de reconexión con sus cuencas aportantes; si a esto sumamos la menor presión urbana actual y la existencia de grandes extensiones circundantes no construidas o dedicadas a la especulación con el valor de la propiedad o a prácticas agrícolas y ganaderas, se hace fundamental el inicio de la gestión para incorporar algunas de dichas áreas para su protección dentro de la EEP del Distrito.

Al interior de los planes de ordenamiento territorial, pretendiendo dar cubrimiento a la mayor necesidad de la ciudad, consistente en espacio para su crecimiento, se reglamentó la mayoría de áreas no construidas dentro de la categoría de áreas para expansión urbana.

El crecimiento desmedido y caótico de la ciudad ha repercutido de diversas formas en los extremos norte y sur de los ejes viales principales que conectan a Bogotá con poblaciones aledañas.

En el extremo norte de la ciudad (Autopista Norte) se ha venido invadiendo el plano inundable del río Bogotá y sus terrazas, pero a diferencia del extremo sur de la ciudad, la urbanización de los cerros colindantes, a excepción de algunos barrios vecinos a la Carrera Séptima, no se desconoció el valor de las fuentes hídricas, el potencial arqueológico y la belleza escénica de los bosques remanentes, sino que fueron incorporados dentro de sus estrategias de venta, de tal forma que la ampliación de la Autopista Norte y la colonización de los Cerros Orientales, corresponden a la visión de constructores y autoridades que en su momento adquirieron lotes baldíos y enajenaron áreas de los cerros a costos muy bajos.

El debate actual en Colombia sobre la preservación de ecosistemas estratégicos y el desarrollo sostenible, que deja prever una total desestimación sobre el valor intrínseco, el principio de precaución y la irreversibilidad, se privilegia la rentabilidad de largo plazo y se vende la idea que la única salida para el crecimiento económico rápido del país es la explotación a gran escala de sus recursos naturales. Basados en el optimismo tecnológico se espera que la curva de crecimiento de la economía sea sostenible en el largo plazo, entre tanto se disminuyen los recursos destinados para la conservación ambiental y se realizan esfuerzos para incorporar los recursos naturales en la dinámica de la economía de mercado.

La situación actual de los humedales frente a sus fuentes hídricas directas es una caricatura de la situación antes mencionada. Para conservar los cursos de agua se restringe su acceso privatizando el área circundante, de tal forma se garantiza la conservación y se aumenta la brecha social entre norte y sur. Ese fenómeno social salta a la vista en los talleres de participación comunitaria que se desarrollaron en Torca y Guaymaral donde se observa una comunidad que mezcla unos pocos residentes con interés en la conservación de sus humedales frente a una comunidad asentada para desarrollar actividades comerciales con igual interés en la conservación pero una orientación muy distinta de lo que el valor intrínseco puede representarles.

Se concluye que la conservación de los humedales al igual que su destrucción para desarrollo de actividades comerciales, reviste una percepción nociva de algunos sectores en donde el costo beneficio empieza a contemplar el valor intrínseco de los ecosistemas como bien

canjeable, lo cual hace que ese valor ya no pueda llamarse intrínseco, sino directo y al servicio de unos pocos.

La conservación se ha medido equivocadamente bajo el lente del costo beneficio y las medidas de evaluación y compensación criticadas por Pearce y Turner (1995) en su libro Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, esto es desconociendo o readecuando el concepto de valor intrínseco de los ecosistemas y obviando el potencial y el juego limpio frente a las generaciones futuras, desconociendo la reserva biológica, la posibilidad de descubrir a futuro relaciones valiosas entre esas áreas y la calidad de vida de los bogotanos.

El análisis costo- beneficio representado en medidas de compensación como áreas de espacio público al interior de proyectos urbanísticos o zonas de sesión tipo A son paliativos dentro de la lógica descrita grosso modo por Pearce: La compensación está definida por el derecho de propiedad, esto es, si un particular posee títulos sobre un área que alberga un bien común, en este caso un humedal, un bosque, un sitio arqueológico, es la comunidad que se siente afectada quien establece la compensación para disuadir al tenedor del predio de desarrollar su actividad comercial. Si el título de propiedad no ha sido asignado, es el interesado en el proyecto quien compensa a la sociedad civil, este último caso implica que deben existir reglas claras para la obtención de licencias de obras públicas.

A continuación se presenta la problemática que reviste la reconexión de los humedales de Torca y Guaymaral, pese a que física y técnicamente es muy posible, como un ejemplo de la situación esbozada anteriormente.

6.1. EL MODELO DE GRAVEDAD EN LA RECUPERACIÓN DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL

La EEP del Distrito implica la articulación entre el ecosistema que brinda el bosque montano alto y el bosque montano bajo de los Cerros Orientales, con los humedales ubicados en plano de inundación del Bogotá, a través del recorrido de quebradas que bajan desde el oriente para tributar sus aguas al Bogotá o a los humedales de la Sabana. Los humedales de Torca y Guaymaral son únicos en el Distrito por su relación directa con los cerros y su posibilidad de hacer realidad esa articulación débil con la EEP que para otros sistemas está dada por una línea de árboles que acompaña los canales en cemento que conducen las aguas negras de la ciudad.

La línea de árboles existente a lo largo del canal Torca, no puede considerarse en si misma como un nicho apropiado para la conservación de especies, por cuanto aquellas especies que se sirven de él son especies adaptables o altamente resistentes cómo las aves forrajeras u oportunistas tales como el gorrión o copetón, las torcazas y las mirlas, excluyendo los mamíferos a excepción de las ratas y perros callejeros, lo cual implica una imposibilidad física de establecer un verdadero corredor que permita la ampliación de oferta de hábitat para especies amenazadas o aquellas confinadas a los Cerros Orientales, de tal forma la EEP concebida hasta ahora no pasa de una función ornamental.

Entre los mustélidos cómo la comadreja o marsupiales cómo la zarigüeya que han resistido el impacto de la urbanización replegándose a áreas menos frecuentadas por las personas se pueden encontrar poblaciones estables vecinas a cursos de aguas y reservorios en el Departamento de Boyacá y Santander, sin embargo la resiliencia de estas no alcanza para esperar una repoblación a pesar de sus hábitos que implican la depredación sobre roedores y

aves que no son escasos en la capital, debido a que los cursos de agua que atraviesan el Distrito están acompañados de vías de tránsito constante y que los cursos asfaltados impiden la creación de madrigueras. Estas dos especies resistentes son un indicador del deterioro de los humedales y de los cursos encausados que surcan el Distrito, siendo posible encontrarlas sin embargo en la vía hacia occidente, a lo largo de la 80, en donde los predios rurales sustentan dichas especies. Así mismo, de acuerdo con observaciones hechas en La Calera, existen aún zorros de pequeña talla que frecuentan los valles intramontanos en busca de aves, de acuerdo con información de la Fundación de los humedales Torca y Guaymaral existen Pavas de monte aún en los cerros que circundan la Carrera Séptima. La pregunta es, si los corredores conectivos se diseñan para el intercambio de especies o simplemente como áreas de amortiguación, porque de aventurarse cualquier especie terrestre a usar esos corredores, las intersecciones con las carreteras conducirían a un muerte rápida tal como ocurre con los renos en Canadá y los canguros en Australia.

Se entiende que la EEP es pensable para la ampliación de hábitats tendientes a la recuperación de especies remanentes y para el refugio de aves migratorias, adicionalmente especies de anuros no reportadas pueden verse beneficiadas; la culebra sabanera por ejemplo puede ser objeto de una recuperación considerable, a la vez que puede considerarse a futuro la reintroducción de especies como las ardillas o el curí que mermaron hasta su aparente desaparición de los humedales.

➤ **Los Cerros Orientales**

Los bogotanos son cada vez más concientes de la importancia de los Cerros Orientales como reserva forestal, como oferta de hábitats para especies amenazadas y como reserva hídrica. Estos bienes o servicios ambientales han sido ignorados durante mucho tiempo pero recientemente se ha ido ampliando la toma de conciencia por parte de la población y de las instituciones encargadas de la regulación del uso del suelo y de los cursos de agua; su importancia es tal que de acuerdo con recientes investigaciones que van desde la exposición de los beneficios de esas áreas desconocidas para los bogotanos que sin embargo sustentan la ciudad (Colombia un país irrepetible) hasta la singularidad de algunos ecosistemas que no responden a ningún modelo de análisis compatibles con el resto no de la ciudad sino del departamento, como ocurre con Sumapaz (POTAR –IDEA .CAR 2003) se ha hecho evidente que su potencial es increíble, tanto que son la única razón por la cual es posible la supervivencia de los bogotanos. En este sentido es importante reconocer que nuestra supervivencia depende de la conservación de esos recursos y que aquellos colombianos que se benefician a expensas del patrimonio común no tienen mayores inconvenientes en hacer uso de sus capitales en el exterior, esta lógica es parte de la discusión sobre sostenibilidad a nivel mundial que ha implicado a multinacionales y administraciones de gobierno con monopolios establecidos a favor de la depredación para usufructo inmediato de unos pocos, tal es el caso de las balleneras japonesas o pesqueras que arrasan las costas colombianas, la guerra por el petróleo, la ley forestal que propende por el canje de deuda por plantación de bosques protectores del banco mundial que se desvió a plantaciones productoras sostenibles del Plan Colombia, etc, en fin, parte del problema de privatizar para depredar y privatizar para conservar.

➤ **Cambios históricos**

Hace 33.000 años que el lago pleistocénico empezó su desecación. En ese entonces las manadas de fauna pleistocénica vagaban en busca de pastos, pacían en cantidades

abundantes en los valles intramontanos que circundan la Sabana y no se aventuraban a la Sabana actual de pastos vigorosos porque simplemente esta no existía como tal, toda esta era un lago tranquilo que abarcaba desde la actual frontera entre Cundinamarca y Boyacá (Villapinzón y Fúquene) bordeando Sopó, cubriendo todo el sector norte de la ciudad conservando pequeñas elevaciones sobresalientes en la época de desecación que corresponden a los cerros de Suba al oriente, a los Cerros Orientales y a la elevación discontinua que se extiende al sur occidente rodeando la actual cuenca del Tunjuelo a la altura de los barrios Isla del Sol y Perdomo, para conectar con elevaciones menores en Soacha, de ahí hacia el norte se encontraban elevaciones cubiertas de hielo que al occidente dejaban de ser montañas cubiertas de hielo para convertirse en valles que muestran la influencia del deshielo, hasta precipitarse esas aguas del deshielo por el Tequendama en busca del Magdalena tal como lo narra la leyenda de Bochica.

A lo largo de las vías que nos llevan hacia el Valle del Magdalena observamos actualmente un cambio rápido de clima frío a medio, y por la sinuosa carretera que nos conduce a Guaduas o Mariquita en zona media, vemos pequeños vallecitos con presencia de bloques erráticos. Si se pudiera observar de lleno la vista desde Sumapaz hasta el valle del Magdalena veríamos que el sur occidente de la ciudad evidencia la permanencia del frío en las partes altas de Sumapaz y la transición a un clima medio que pasa por Bogotá sin pena ni gloria y nos envía directo al valle del Magdalena; en un país de extremos se desconoce que ese punto medio justamente fue el albergue del gran lago pleistocénico y que a partir de su desecación la influencia antrópica ha sido responsable de su modelado.

Torca agrupa paisajes de terrazas fluvioacustres, plano inundable del Bogotá, conos de explayamiento, abanicos y napas de cursos provenientes de los Cerros Orientales hacia el Bogotá. A continuación se presenta una versión de la historia reciente y las consideraciones introducidas por algunas investigaciones citadas por la interventoría del presente plan.

Hace 10.000 años los glaciares retrocedieron a alturas superiores a los 3000 m.s.n.m. esto implica que Torca sufrió el deshielo progresivo, debido a que los cantos erráticos y campos morrénicos no hacen parte de su paisaje actual y no se han efectuado hallazgos importantes, a excepción del plan presente, que ligan al humedal con deshielos o flujos fluvioacustres. Sin embargo, hay unos cuantos bloques acumulados en el borde actual de Torca, incrustados en el perfil de suelos, que permiten pensar a manera de especulación en un evento fuerte que hace unos 6000 años A.P de acuerdo con su posición frente a los suelos descritos para ese sector, que desprendió bloques desde los cerros hasta el borde actual depositándolos de forma concentrada. Tal hecho señala un frente de depositación que no responde a los campos morrénicos glaciares ni a los flujos acustres que esparcen material en forma de abanicos o a lo largo de la superficie afectada en zonas relativamente planas.

La posición de esos bloques hace pensar en un frente de agua relictual que frenó los bloques; saltando la explicación de los últimos 6.000 años que señalan el gran vacío de la arqueología respecto a la presencia humana en el plano inundable del Bogotá, durante ese tiempo, los Herrera y posteriormente los Muisca ocuparon las áreas vecinas a los actuales humedales, sin embargo cabe señalar que los Herrera, pobladores de hace casi 3000 años de acuerdo con fechas aceptadas por la mayoría, aparecen en el registro preferiblemente al sur del Distrito y hacia el Valle del Magdalena, mientras desaparecen más allá de Funza hasta llegar al departamento de Boyacá donde los reportes de esa cultura son amplios, un factor asociable es el clima actual. El registro Herrera en la parte plana de la Sabana ocupa en su mayoría el actual clima frío seco, es posible que el proceso de desecación de áreas de la planicie inundable del

Bogotá sea consistente con la tendencia en la modificación del clima que implica mayor evapotranspiración, y menor precipitación hacia el sur occidente de la capital (Bosa, Soacha, Mosquera y Funza) y mayor precipitación hacia el Norte hasta las zonas intermedias más secas de Guatavita, Sesquilé, Guasca, Carupa y Ráquira cerca de Fúquene, por hablar de la zona ocupada por el antiguo lago pleistocénico.

La colonia implicó la desecación de áreas inundables por cuanto constituían zona de refugio para los rebeldes indígenas y en este orden de ideas la colina de la isla en Duitama y su vecino Pantano de Vargas marcaron un hito en las gestas libertadoras, pero el humedal Córdoba vecino a Suba seguramente fue un factor importante en la escapatoria del Zipa frente a la presión española. Tibitó que alberga infraestructura relacionada al manejo del agua por ejemplo se cita en la etnohistoria como un sitio clave que registró las primeras escaramuzas entre conquistadores y miembros del Zipasgo.

Luego del exterminio sistemático de los Muisca, la colonia trajo un modelo de población nuevo basado en la desarticulación del tejido social originario y la prohibición de algunas prácticas tradicionales como el consumo de la chicha por considerar que contribuía a la agitación social, dentro de este proceso las ventas, a la manera española ofrecían albergue a los viajeros y sitio de refresco de cabalgaduras por buen oficio o por robo cómo expone Manuel marroquín en su libro “El Moro” y en esta instancia mentes inquietas como las de Humboldt o el sabio Caldas, trazan el bosquejo de la Colombia recorrible a caballo o por río suministrando información valiosa sobre los ecosistemas remanentes actuales tratando de emular a cronistas españoles como Aguado. A imagen y semejanza Manuel Ancizar concibió su peregrinación de Alpha para recorrer las provincias de la antigua nueva Granada. Situó su diario curiosamente en la salida de Bogotá que el asimiló a Torca, como si el peaje ya existiera en esa época o cómo si previendo el futuro situara allí la ruptura entre la influencia de las instituciones de la reciente República y el mundo rural más allá del centro del poder de la Antigua Nueva Granada.

Dice Manuel Ancizar en su peregrinación de Alpha: “Por entonces costeábamos el repecho llamado Boquerón de Torca y admirábamos la vigorosa vegetación de este lado de la cordillera, en contraste con la inmediata planicie de la venta del contenido árida y cubierta de frailejón cual si fuese un páramo, no obstante que la altura de aquel llano sobre el nivel del mar fuese solo de 2000 m y la región del frailejón según Caldas comienza a los 2993 m de altitud”. Este párrafo ha generado inquietud en algunas personas y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB-ESP hace una invitación para reflexionar sobre el mismo y las observaciones que sobre este hizo Tomas Van Der Hammen, que no descartan la existencia de un páramo azonal.

Por un momento pensemos en el desarrollo de la ciudad y el modelo de expansión que implica que en Sabanas abiertas lejos del desarrollo urbano, para establecer un punto de referencia fiable los Cerros Orientales, son más propicios haciendo más probable una ruta de Manuel Ancizar cercana a la actual Carrera Séptima que a la Autopista Norte, su anotación sobre los Cerros Orientales así lo prueban, por lo tanto la omisión de un humedal puede sugerir que precisamente dichas áreas inundables ocuparon el occidente de su ruta. La venta del Contenido es descrita como un sitio que por su aridez recuerda a un páramo, al respecto es notoria la dicotomía entre el concepto de aridez y el de páramo que representa hoy zonas húmedas; con el respeto necesario a estos precursores de la investigación en Colombia debemos tener en cuenta que abordar una expedición de ese orden implicaba un estado de ánimo que no siempre debió corresponder con el rigor científico, es allí, donde Ancizar pudo usar las palabras yermo o

desolado para referirse a la quietud y ausencia de gentes del paisaje en lugar de relacionar un páramo con una zona árida, o a lo mejor esa aridez si fue real, no se relacionaba con los frailejones, sino con los quiches que adornan nuestros paisajes de clima frío seco, aunque estos están relacionados también con la retención de humedad.

El término páramo azonal no puede relacionarse apropiadamente hoy cómo en cambio si es muy valiosa la consideración de Ancizar que describe una zona donde los cerros se alejan un poco del plano que recorre y que contribuyen a la desolación de esa área por acción de los vientos. Efectivamente en este Plan de Manejo el componente fisiográfico señala esa diferencia y la usa para explicar un poco el aporte de cursos de agua importantes a la altura de la Vereda Fusca en la caracterización. El efecto Föhn hace posible que el área de suelos influenciados por cenizas volcánicas haya sido objeto de precipitación diferencial y que pueda ser posible un paisaje exclusivo en función de la desprotección de los cerros en esa zona, pero según mi opinión, nunca relacionado a frailejones sino a Quiches.

Ancizar describe una fuente en proximidades a ese cambio de paisaje Montañoso a colinas de influencia volcánica que se ven en las fotografías aéreas o imágenes de satélite como una discontinuidad de los Cerros Orientales que dan paso a un Boquerón o mejor a una zona de explayamientos relacionados con quebradas que bajan de los cerros, gracias a Ancizar y a la información de un habitante vecino a una cantera que después de 80 años aún se sirve del agua de una quebrada que el llama Torca y Ancizar llamó manantial de Torca, se identificó ese cauce de aguas limpias que hoy se pierde en las aguas negras del canal Guaymaral, objeto de la actual propuesta de reconexión hidráulica de Guaymaral.

➤ **Un Manantial Amenazado**

Según el estudio contratado por la EAAB-ESP para determinar la pertinencia de incorporar ciertas áreas al límite legal de los humedales de Torca y Guaymaral entre otros, los humedales del Distrito citados allí, son producto de cauces impedidos “recientemente” (Muñoz .2007); en conclusión fueron formados por acción antrópica en los “últimos años”, las conclusiones no dan razón sobre la escala temporal que al partir de una fotointerpretación equiparada a un estudio fotogeológico deberían aclarar mejor el alcance de las mismas, es así como en tiempos geológicos la evolución independiente citada por dicho estudio comprende al menos todo el cuaternario aluvial y más concretamente el Holoceno. En este sentido existen 10.000 años para situar esa alteración antrópica que formó los humedales. De tal forma que la obstrucción del cauce pudo ocurrir desde tiempos prehispánicos hasta hoy. Haciendo un descarte de acuerdo con la fotografía consultada por ese estudio para Torca, dicha alteración se sitúa antes de 1956, y de acuerdo con la hecha por el presente plan, los humedales existían antes de 1940 y hacia 1936 ya existía un trazado similar a la Autopista Norte que los fragmentaba, de tal forma que por los últimos años podemos entender desde tiempos prehispánicos hasta la República.

Al parecer los estudios practicados hasta hoy incluyendo este, no son suficientes para asegurar que los humedales son de origen natural o antrópico y debe pensarse en las implicaciones que traen a los humedales y a su recategorización una hipótesis u otra. Los vestigios Muisca encontrados en Jaboque o en Torca (fragmento hallado en este plan), además de la evolución de suelos circundantes, muestran que la periferia de Torca ha sido tierra firme por al menos 1500 años, evolución de inceptisoles a alfisoles, lo cual no es contrario a ninguna de las dos hipótesis por cuanto se pudo tratar de suelos del borde que se han conservado así mucho tiempo, o por suelos preexistentes que fueron inundados posteriormente formando los humedales. Sin embargo, si los Muisca dejaron vestigios en suelos de desarrollo medio al

borde de Torca, uno pensaría que la intervención antrópica citada por John Muñoz debe ser anterior a ellos. Esto permite pensar que de todas formas este humedal no es de origen reciente (colonia, república, el presente).

Los estudios tendientes a la reconstrucción paleo paisajística de los humedales son muy importantes, sin embargo como el propio autor dice, se trata de una aproximación inicial, no hecha antes al menos para tal fin; por lo tanto el alcance de las conclusiones se supedita a los métodos empleados para dar respuesta a preguntas concretas, en este caso la pertinencia de incorporar algunas áreas a los humedales.

Las áreas sujetas a este estudio se restringieron mayormente a áreas inundadas actuales, así mismo, los núcleos obtenidos se obtuvieron bajo láminas de agua, las cuales poseen actualmente vegetación hidrófila o configuración apropiada para retención de agua, como en el caso de Torca y Guaymaral . Finalmente después de obtener muestras palinológicas a 5 cm. en el fondo de las áreas ocupadas por cuerpos de agua actuales con vegetación hidrófila, se comprobó que dichas áreas recientemente soportaron una estructura similar, o sea que son efectivamente humedales, algunos recientes como la zona del Guaco que la comunidad señala haber inundado hace pocos años, o más antiguos, pero igualmente humedales, para lo cual a mi juicio bastaba observarlos hoy; entre otras consideraciones sobre la división de la formación Chía en varios eventos o facies sedimentarias, se concluyó que existió un lago pleistocénico y que a partir de allí las depositaciones dependieron de eventos específicos, hecho conocido tiempo atrás, por lo cual el aporte de este estudio está más bien referido a la formación de los humedales que señala como de origen antrópico. Ciertamente este estudio es valioso aunque los alcances como el autor cita, se supeditan a investigaciones posteriores que lo contrasten, de tal forma que el origen natural o antrópico está por definirse a la luz de nuevas pruebas que complementen la fotointerpretación con estudios más completos que describan fielmente las obstrucciones a los cauces citadas que no estuvieron sujetas a muestreo, el transporte a través de mineralogía y curvas de sedimentación que permitan complementar las fotointerpretación para obtener un verdadero estudio fotogeológico.

En cuanto a los palinomorfos citados en el estudio, es una pena que la imagen aportada para todos los humedales sea la misma y que corresponda a un espécimen hallado en área de vegetación hidrófila actual, por lo cual no es extraño que el polen del fondo (5 cm.) corresponda a dichas especies, es posible que se tomara una imagen base como ejemplo para todos los humedales. En conclusión el estudio determina que las áreas de humedal actuales no contenidas en los límites legales, pertenecen ciertamente al humedal, que a su vez este es de origen antrópico por alteraciones en los últimos años y que de acuerdo con el estudio “fotogeológico” es posible diferenciar dos zonas relacionadas con los humedales: Plano de inundación y terrazas; ninguna de estas consideraciones escapó al presente plan, teniendo en cuenta que este no tenía como objetivo una reconstrucción paleogeográfica y que las conclusiones dadas no son sorprendentes a excepción del origen antrópico reciente de los humedales que señala.

➤ **Afectación Actual**

Cómo se citó anteriormente existen dos hechos relevantes que impiden la reconexión de Torca con sus aportantes, por un lado las canteras y áreas deforestadas en actividad o abandonadas y la ocupación de las zonas de rondas y bosques adyacentes por privados.

En cercanías a la venta del contenido de Ancizar podemos encontrar otras ventas que hoy ofrecen viandas a los paseantes, todas ellas sobre la séptima y con precios asimilados a los

visitantes que por ahora sienten pereza de ir hasta chía o Cota y se contentan con los restaurantes de corte rural a manera de chalet suizo o de quintas que pueblan la séptima en cercanías a la quebrada Torca.

Sobreviven algunas familias pobres confinadas a las áreas de canteras que extrañan la explotación y la algarabía de los obreros y operarios que llenaban otras ventas más humildes que han ido desapareciendo y que a su vez extraen agua de la quebrada lo cual señala o bien su extrema pobreza o bien la pureza de esas aguas antes de abordar la Séptima. Hasta los bosques colindantes a dichas canteras pueden seguirse el curso de la quebrada Torca objeto de los planes de caudal ecológico en el presente plan; mas allá como señala el vigilante de la urbanización privada Floresta de la Sabana, efectivamente hay una quebrada que atraviesa el conjunto y está prohibido el ingreso o la toma de fotos de la entrada por razones de seguridad que no atañen a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB-ESP ya que ellos obtienen el agua de pozos privados, a pesar de ello se logró una elocuente imagen que se presenta a continuación.



Figura 70. Urbanización Floresta de la Sabana, bosque y quebrada Torca en predios privados (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

Rodeando la urbanización por la Séptima encontramos el predio de acceso a la antigua cantera guardado por un anciano que aún usa el agua de la quebrada Torca y lamenta la ausencia de la fuente de ingresos que representaba la cantera, así como el no poder recoger el agua más arriba.



Figura 71. Acceso y área afectada por cantera abandonada, vecina a la séptima a unos 300m de la quebrada Torca (coordenadas X=1005379 Y=1532243) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

Después de inspeccionar la cantera se concluyó que aunque no reviste un peligro serio para la Carrera Séptima en este momento, está colapsada en algunos lugares, donde las rocas se desprenden por acción de la lluvia. A su vez representa un peligro por tratarse de un área oculta y sin iluminación. También se determinó que algunas áreas se encuentran en regeneración natural de las coberturas y que hay varias especies de aves que tienen residencia allí.

Al atravesar el conjunto residencial Floresta de la Sabana y salir a la Séptima por el predio del Colegio Alemán Friederich Von Shiller (Figura 72. Salida **de la quebrada Torca a la Séptima (coordenadas X= 1005202, Y=1532243) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)**), la quebrada Torca se encuentra con nuevos obstáculos.



Figura 72. Salida de la quebrada Torca a la Séptima
(coordenadas X= 1005202, Y=1532243)
(Fuente Fotografía: EAAB – ESP)



Figura 73. Rellenos practicados frente al colegio Miguel Antonio Caro, al occidente de la séptima con calle 237. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

Además de la ampliación de la séptima, existen otras amenazas a la quebrada Torca, entre ellas encontramos las adecuaciones que se realizan en los predios vecinos al antiguo Club Bavaria y a la granja El Mundo de la Vida; frente al colegio Miguel Antonio Caro en el costado occidental de la Carrera Séptima se practican rellenos y excavaciones que pueden afectar el patrón de drenaje que concentra aguas en una zona encharcable vecina que a su vez tributa a la quebrada Torca (Figura 73). En realidad la quebrada Torca se va engrosando gracias a otros cursos que se le van sumando, incluyendo las aguas resumidas de un área encharcada de gran importancia, dado que allí ocurre la concentración de varios hilos que sumados generan un caudal considerable colectado por el canal paralelo a la vía férrea que por su nivelación conduce algunas aguas, pero evacua otras hacia el sur.

La concentración de aguas mencionada es aprovechada actualmente por varios predios, como se puede observar en la Figura 74.



Figura 74. Zona de recarga entre la séptima con calle 237 y la vía férrea (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

La importancia de la quebrada Torca para la recuperación del humedal Guaymaral radica principalmente en la calidad del agua muy superior a la del humedal, pero también a que se trata de un curso permanente. Se puede apreciar que durante esta visita realizada en el mes de febrero en plena temporada seca, la recarga en la zona mencionada es considerable y los predios vecinos se sirven de estos cursos con mangueras improvisadas para reconducir las aguas. (Figura 75)



Figura 75. Desección de las zonas de recarga en predios al borde de la vía férrea a altura de la 237, vecinos al antiguo club Bavaria (coordenadas X=1004832, Y=1532373). (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

El canal en cemento que colecta las aguas resumidas de la zona de recarga mencionada, junto con algunos cursos que se sumarán más tarde a Torca (Figura 76), fue construido a lo largo de la vía férrea desde la quebrada Torca hacia el norte; presenta un diseño que hace que los flujos sean contrarios, es decir, el agua en un mismo punto circula con dirección norte-sur hacia la quebrada, y a la vez lleva otra parte de las aguas con dirección sur-norte; si esa configuración no obedece a un diseño específico justificado, es preciso que se restablezca el flujo en sentido

norte-sur para alimentar mejor la quebrada Torca, a la vez que deben ser retiradas las mangueras y establecer un programa de saneamiento de dichas conexiones a lo largo de la quebrada y sus drenajes aportantes, lo cual implica hacer una visita de inspección minuciosa a la urbanización Floresta de la Sabana y al colegio Alemán Friederich Von Shiller ya que la tenencia de acueductos privados no impide el ingreso de la autoridad ambiental, así mismo, la EAAB-ESP por tener ingerencia sobre la quebrada aguas abajo de estos predios, debe actuar en compañía de la Secretaría Distrital de Ambiente para efectuar la diligencia y contactar al personal de la misma, que actualmente acompaña la obra de construcción de la vía paralela a la línea férrea, realizando estudios topográficos que están al parecer relacionados con el canal colector mencionado.



Figura 76. Curso aportante en desecación con mangueras y aguas resumidas de zona de recarga hacia el canal paralelo a la vía férrea en cercanías al antiguo Club Bavaria. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

La quebrada Torca llega a la línea férrea a través del predio El Mundo de la Vida, en las coordenadas X=1004840,Y=1532032; a esta altura está conducida por un tubo que la descarga a un lago dentro del predio y de allí fluye por el borde de la línea férrea para reunirse con las aguas colectadas por el canal mencionado (Figura 77).



Figura 77. Quebrada Torca entubada en su paso por la granja El Mundo de la Vida, y canal que le tributa paralelo a la vía del ferrocarril (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)



Figura 78. Personal de la EAAB-ESP en obra de readecuación en la vía paralela a la línea férrea en el cruce con la quebrada Torca (coordenadas X=1004856,Y=1531961) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

La vía se proyecta actualmente frente a la parte trasera del predio “los muebles de Guaymaral”, en donde se realizan algunas talas de Eucalipto al igual que ocurre en el predio frente al colegio Miguel Antonio Caro; el trazado llega hasta la intersección con un camino destapado que viene de la Autopista Norte, pero seguramente el diseño del trazado debe ser mucho más amplio con el fin de brindar una vía alterna a los urbanizadores y a las construcciones futuras a lo largo de todo el humedal Torca hasta conectarlas con la Autopista Norte o la Séptima en cercanías a la salida de Bogotá.

Las estructuras de paso de la quebrada Torca bajo la línea del ferrocarril y la nueva vía son arcos antiguos hechos en ladrillo, más adelante se observa el reemplazo de algunas estructuras por tubos (Figura 79).



Figura 79. Vía paralela a la carrilera del tren y estructura de paso de la quebrada Torca bajo esta vía. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

Esta vía al igual que la ampliación de la Séptima y la Autopista Norte constituye un riesgo si no se efectúan los diseños apropiados para reconducir los drenajes mencionados hacia la quebrada Torca, que definitivamente es la única oportunidad real de caudal ecológico y conectividad para el humedal Guaymaral.

A partir de la nueva vía la quebrada Torca continúa su camino hacia la Autopista Norte por el predio vecino a muebles de Guaymaral, llevando las aguas de otros cursos intermitentes y las aguas resumidas al canal; en su llegada a la autopista (coordenadas X=1004462, Y=1531994) se encuentra totalmente desprotegida y las estructuras de paso y control de caudal del separador se encuentran en un estado lamentable (Figura 80).



Figura 80. Llegada de la quebrada Torca a la Autopista Norte y estructura para control de caudal en el separador. (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

Después de recibir contaminación, sedimentos y desechos sólidos en su paso por la Autopista, la quebrada Torca aparece al lado opuesto a través de una estructura bastante deteriorada y sin ronda protectora (coordenadas X=1004428, Y= 1531996), de allí toma curso sur –norte y a la altura del centro comercial Bima se dirige al occidente bordeando el centro comercial en un tramo de unos 200 m (Figura 81).



Figura 81. Cruce de la quebrada Torca al costado occidental de la Autopista Norte (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

Después de su recorrido desde los Cerros Orientales en donde algunos habitantes beben su agua, la quebrada Torca bordea el centro comercial Bima y sus aguas transparentes se mezclan con las aguas negras del canal Guaymaral, desperdiciando una fuente fundamental para la supervivencia del humedal Guaymaral y para la recuperación ecológica (Figura 82). Debido a la deforestación y el urbanismo acelerado el manantial de Torca como lo llamó Ancizar en su peregrinación de Alpha pasará a ser una zanja seca llena de basuras, como se aprecian otros cauces antiguos que atraviesan la séptima o se unirá a los torrentes de aguas negras que van hacia el río Bogotá.

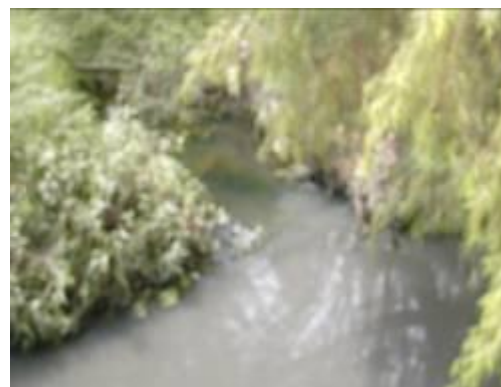


Figura 82. Quebrada Torca de aguas transparentes antes de ingresar al canal Guaymaral y punto de entrada al canal de aguas negras (Coordenadas X=1106019, Y=1552969) (Fuente Fotografía: EAAB – ESP)

La EEP del Distrito requiere para ser una realidad, que en aquellos lugares como Torca, en donde es posible aún proteger lo poco que queda, sean restablecidas las rondas de las quebradas y se restituyan los cauces para obtener corredores conectivos que no se restrinjan a hileras de árboles en medio de estructuras de cemento, bordeando cursos de aguas negras. Las quebradas Aguas Calientes, Patiño y San Juan, actualmente son hilos intermitentes que desaparecen en tiempo seco. En el caso de Aguas Calientes el cauce debe ser redefinido, los restantes restaurados y adelantada la diligencia pertinente para el saneamiento y reconducción de la quebrada Torca hacia el humedal Guaymaral. Es fácil prever que la velocidad del urbanismo y los diseños que desconocen la intención de recuperar los humedales aumenten los costos de proceso de recuperación ecológica, esperando este plan que al menos el realinderamiento se implemente rápidamente, al igual que la gestión para incorporar las zonas de rondas de las quebradas mencionadas al sistema de áreas protegidas del Distrito y por ende a la EEP en construcción.

7. CALIDAD DE AGUA

7.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA

7.1.1 Antecedentes

La calidad de las aguas está influenciada por las actividades que se desarrollan en el entorno, las cuales pueden generar posibles fuentes de contaminación por vertidos de distintos tipos (materia orgánica, materia inorgánica, nutrientes, metales pesados, plaguicidas, etc.). Gran

cantidad de estas sustancias se incorporan al agua por la acción humana, principalmente a través de los vertidos domésticos e industriales y de las actividades agrícolas y ganaderas.

La presencia en el agua de altas concentraciones de contaminantes, tanto biodegradables como elementos no biodegradables, anula la capacidad de autodepuración de los cuerpos de agua (humedales), rompiéndose el equilibrio y dando lugar a la drástica degradación de la calidad de sus aguas, lo que ocasiona daños y zonas contaminadas que resultará difícil recuperar a no ser que sea de forma lenta y/o artificial, limitando todos los usos posteriores del agua, o causando efectos negativos para la flora y fauna acuática presente en estos ecosistemas de humedal.

En el marco de este componente, la Secretaría Distrital de Ambiente y la EAAB-ESP han suscrito convenios para la caracterización de vertimientos al sistema hídrico de la ciudad entre los que se encuentran los humedales. A continuación se presenta los resultados en el marco de los convenios adelantados con la EAAB-ESP para los humedales de Torca y Guaymaral.

7.1.1.1 Convenio Interadministrativo 033 de 2003

Durante la ejecución del Programa de Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Recurso Hídrico de Bogotá, celebrado a través del Convenio Interadministrativo No. 033 de 2003, entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y el DAMA (hoy Secretaría Distrital de Ambiente), se efectuó un inventario de las descargas sanitarias, pluviales y combinadas de las entradas y salidas de los humedales ubicados en el D.C., adicional a que se monitoreó en tres puntos del cuerpo de agua a los 13 humedales, realizando un análisis fisicoquímico y bacteriológico, para establecer la calidad del agua almacenada en estos reservorios, e identificar los impactos generados por las descargas líquidas a la lámina de agua de los humedales. Este monitoreo en los humedales se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido en el manual de políticas 1AC0530-02 “Toma, Recepción y Manejo de Muestras de Agua” y en el instructivo 7AC053002-02 “Instructivo para Toma de Muestras de aguas naturales, residuales y de origen desconocido”, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP.

Los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos analizados, se basaron en lo establecido en el artículo 38 (uso para la preservación de flora y fauna) del Decreto 1594 de 1984.

- **Resultados humedal Torca**

Se encontraron sobre el humedal de Torca tres entradas de agua, las cuales corresponden a las quebradas Aguas Calientes, Patiño y San Juan. Igualmente, se encontraron dos puntos de descarga, los cuales se ubican sobre la Autopista Norte, adecuados por la EAAB-ESP, un box culvert y un colector que conecta al humedal Torca con el Humedal Guaymaral.

La concentración de nutrientes (Fósforo y Nitrógeno Total) permite clasificar el humedal como eutrófico (Limnología Colombiana, 1998), lo que indica alta presencia de nutrientes en el agua contenida en el humedal.

No se detectó la presencia de grasas y aceites, condición que cumple con lo establecido en el artículo 44 del Decreto 1594 de 1984.

Las concentraciones de DBO5 y DQO halladas para un sistema léntico son altas, condición que se relaciona con la presencia del Carbono Orgánico Total hallado. Los metales analizados reportaron valores bajos, que no afectan la calidad del agua del humedal.

En la mayor parte del año, el humedal de Torca permanece seco y se evidencian fenómenos de deshidratación, desecación y muerte de las especies vegetales en la mayor parte del área inundable. Esta situación es motivada por el escaso volumen de aguas de ingreso debido a que las Quebradas Patiño y San Juan permanecen generalmente sin flujo. El caudal de la quebrada San Juan es aprovechado por los predios dedicados a actividades agropecuarias que se encuentran aguas arriba y que son surcados por la quebrada. La quebrada Aguas Calientes, así como el Canal Torca, no tienen conexión superficial con el Humedal, excepto en épocas invernales cuando los caudales pluviales de exceso encuentran su alivio en las zonas inundables del humedal Torca.

- **Resultados humedal Guaymaral**

El humedal en el momento del monitoreo en el marco del Convenio 033 de 2003 se encontraba poco intervenido. Los parámetros físicoquímicos de agua fluctuaron en los siguientes rangos: pH 6.3-6.9 Und, conductividad 300-940 μ mhos/cm, turbiedad 23-140 UNT, Demanda de Oxígeno 20-158 mg/L, Demanda Química de Oxígeno 102-193.

La Conductividad en promedio del humedal Guaymaral, muestra una alta presencia de iones disueltos, como bicarbonatos, lo cual se refleja en la Alcalinidad reportada y en los Sólidos Disueltos.

Las concentraciones de nutrientes permiten clasificar el humedal como eutrófico (Roldán, 1992), se detectó la presencia de amonio, lo que evidencia la descarga de aguas residuales al humedal.

La contaminación bacteriológica es alta, al igual que la presencia de materia orgánica biodegradable DBO5) y total (DQO), el Carbono Orgánico Total presentó valores acordes con la presencia de material orgánico, el cual posiblemente procede de aguas residuales de tipo doméstico al humedal, por parte de las instituciones y centro comercial localizados en el entorno del espejo de agua.

7.1.1.2 Convenio Interadministrativo 011 de 2005

Durante la ejecución del Programa de Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Recurso Hídrico de Bogotá, celebrado a través del Convenio Interadministrativo No. 011 de 2005, entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente), se efectuó un inventario de las descargas sanitarias, pluviales y combinadas de las entradas y salidas de once de los trece humedales ubicados en el D.C establecidos bajo la categoría de Parque Ecológico Distrital de Humedal. En este monitoreo no se adelantó muestreos en el humedal de Torca

El Monitoreo se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido en el manual de políticas 1AC0530-02 "Toma, Recepción y Manejo de Muestras de Agua" y en el instructivo 7AC053002-02

“Instructivo para Toma de Muestras de aguas naturales, residuales y de origen desconocido”, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP.

- **Resultados humedal Guaymaral**

En las zonas aledañas al humedal, se observan problemas de contaminación y mal uso como son la siembra de pastos para la ganadería y la urbanización creciente, ya que en el sector norte de la ciudad el sistema de alcantarillado está constituido como separado, la calidad de las descargas pluviales que reciben los canales aferentes El Cedro, Serrezuela, San Cristóbal, San Antonio, y el mismo Torca entre otros, se ve afectada por la conexión incorrecta de vertimientos sanitarios a la red pluvial.

Es la única microcuenca de la sabana en que las aguas corren en sentido sur-norte. Hasta mediados de los años cincuenta los fragmentos actuales constituían un cuerpo de agua continuo de 5 km de longitud y de forma alargada, extendido en dirección norte-sur el cual alcanzaba el pie de monte del cerro la Conejera; poseía drenajes naturales y un jarillón artificial para prevenir inundaciones. Actualmente sus afluentes son el humedal Torca, a través de la estructura hidráulica que cruza la Autopista y los canales el Recuerdo y el Guaco que drena al sector de Guaymaral. Antes de ingresar al humedal, esta quebrada es represada con el fin de formar pequeños reservorios, que permiten disponer de agua para riego en predios de propiedad particular, limitándose de esta forma el aporte natural de agua al humedal. El reservorio se encuentra rodeado de cultivos de cereales.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el laboratorio, se pueden clasificar las dos descargas con características de agua combinada, presentándose trazas de los parámetros Cadmio, Cobre, Cromo Total, parámetros típicos de un vertimiento de tipo industrial y alto contenido en NMP de Coliformes Totales y *E. coli*, parámetros representativos y concentraciones típicas de contaminantes propios de agua residual doméstica. Los dos vertimientos presentan cumplimiento de acuerdo a los límites permisibles establecidos en la Resolución 1074/97 y 1596/01 del DAMA (SDA). No hay presencia de Grasas y Aceites, lo que indica que no existe influencia marcada de actividades productivas relacionadas con alimentos, cambio de lubricantes, entre otros. Con respecto a la concentración de DBO5 la descarga identificada como HGY02 debido a la cantidad de materia orgánica presente en el agua se puede clasificar como agua contaminada (mayor de 8 mg/l), diferenciando el nivel de concentración de agua residual doméstica pura¹⁴; el punto HGY01 se clasifica como agua de impureza intermedia (concentraciones de DBO entre 3-5 mg O₂/L). Con respecto a la naturaleza de los contaminantes analizando la relación DBO5/DQO, éstos se pueden clasificar como biodegradables, es decir de tipo orgánico, por lo que eventualmente la asimilación por el ecosistema puede aminorar el impacto que generan sobre el humedal.

7.1.1.3 Convenio Interadministrativo 020 de 2008

En el marco de este convenio se desarrolló la Novena Fase del Programa de Seguimiento y Monitoreo de Efluentes Industriales y Afluentes al Recurso Hídrico de Bogotá, la cual se orientó a la evaluación de los vertimientos a las corrientes y a la red de alcantarillado público y al mejoramiento de la calidad del recurso hídrico superficial y a las condiciones de pozos subterráneos, para el caso de los humedales se realizó una evaluación comparativa de las

concentraciones de los parámetros analizados en cada sitio de monitoreo, haciendo una evaluación de las sustancias que puedan afectar la calidad del cuerpo de agua, su capacidad hidráulica y de depuración, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos de calidad contemplados en el Artículo cinco de la Resolución 5731 de 2008, en el cual, estos cuerpos de agua, son considerados como Parques Ecológicos Distritales de Humedal y deben cumplir con los criterios de calidad establecidos por el Artículo 44 del Decreto 1594 de 1984 para uso estético, en el que los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para uso estético son los siguientes:

- 1) Ausencia de material flotante y de espumas, provenientes de actividad humana.
- 2) Ausencia de grasas y aceites que formen película visible.
- 3) Ausencia de sustancias que produzcan olor.

Resultados

Las corrientes superficiales de agua que llegan al humedal Torca muestran una buena calidad de agua en general. La quebrada Patiño permanece seca en tiempo seco y dada la cercanía de semovientes presenta concentraciones más altas de materia orgánica.

Las conductividades más bajas se obtuvieron en la quebrada San Juan, la cual afluye al humedal Torca, con valores que oscilan entre los 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 131 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo cual refleja características de un agua natural sin mucha influencia antrópica; el sitio de toma de muestra está rodeado de árboles y vegetación, la casa más cercana está a 100 m aproximadamente. Las otras corrientes de agua como Aguas Calientes variaron entre 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 289 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y la quebrada Patiño presentó el valor de 420 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo cual puede deberse a la presencia de semovientes muy cerca del sitio de toma de muestra y la cercanía de una casa; esta corriente estuvo seca en los periodos de septiembre y diciembre de 2009.

Por otro lado se observó que el comportamiento de los aceites y grasas en los humedales de la cuenca Torca, donde las concentraciones más altas no superaron los 20 mg/L y fue la del sitio denominado Salida Guaymaral (en el parqueadero BIMA), durante la jornada de diciembre de 2009.

En cuanto a DBO5 y DQO, los valores más elevados se presentaron en los pasos de la Autopista y el canal Guaymaral a la altura de BIMA y las concentraciones más bajas en las quebradas, afluentes del humedal Torca, Aguas Calientes y San Juan.

El cobre y el plomo solamente se detectaron en la jornada de septiembre de 2009 en la salida del canal Guaymaral y en la jornada de diciembre de 2009 en la unión de los pasos 2 y 3 a la entrada del humedal Guaymaral. El níquel únicamente se detectó en la jornada de septiembre de 2009 y la mayor concentración fue la del paso 2 a la altura de la calle 210.

7.1.2 Caracterización Fisicoquímica en el marco de la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

Durante la ejecución del proyecto de formulación del PMA de los humedales de Torca y Guaymaral, se realizó un muestreo de aguas para la medición de los diferentes parámetros físico-químicos relevantes para la caracterización de la situación actual de la calidad de las

aguas en los humedales en tres sitios ubicados en la zona de Guaymaral y en tres sitios ubicados en Torca, En la figura 4 del Anexo Metodológico se presenta el mapa con la ubicación de los sitios de muestreo ubicados así:

Zona Guaymaral:

Sitio 1, sector norte del humedal hacia la salida del canal Guaymaral, con vegetación de eneas (*Typha*) y juncos (*Schoenoplectus*).

Sitio 2, en el sector medio del humedal, sobre el canal Guaymaral, con vegetación de eneas (*Typha*) y juncos (*Schoenoplectus*)

Sitio 3, en el sector sur del humedal con vegetación emergente y flotante, presencia de jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) y barbasco (*Polygonum*).

Zona Torca:

Sitio 1, en el tercio norte, plano muy desecado con pocos encharcamientos, la vegetación es de rumex y se halla invadido por pasto kikuyo.

Sitio 2, tercio medio del humedal cercano a la quebrada San Juan, con praderas emergentes muy desecadas e invadidas de pasto kikuyo.

Sitio 3, extremo sur del humedal, vegetación de juncal y encharcamientos con praderas flotantes y vegetación emergente de juncal (*Schoenoplectus*) y varias cyperaceas (*Carex, Cyperus*).

Las muestras de agua superficial fueron colectadas entre las 9:30 y 13:30; el envasado y preservación siguió los protocolos del laboratorio de aguas de la EAAB-ESP. En el campo se

7.1.2.1 Resultados

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran los resultados. El muestreo de características fisicoquímicas de las variables se ha diferenciado en grupos de acuerdo con su función en los factores tensionantes que intervienen en el deterioro de la calidad de las aguas.

Tabla 46. Valores de las variables fisicoquímicas de los humedales de Torca y Guaymaral, julio de 2006 (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)

Grupo	Variable	Humedal					
		Guaymaral			Torca		
		1	2	3	1	2	3
Bacterias	Nitrógeno180 Totales	12033000	23300	11450000	6488	83900	41060
	E-coli	2723000	6300	2590000	52	10	100
Colmatación	Sólidos Suspendidos	98	27	66	91	444	142
	Sólidos Totales	382	317	362	447	696	234
	Turbiedad	60	39	55	45	180	45
	Sólidos Sedimentables	0	0,7	0	0	9	0
Eutroficación	Amonio	26	1,6	19,2	0,9	0,9	0,6
	Fósforo Soluble	4,74	0,26	2,54	0,55	0,84	0,53
	Fósforo Total	5,18	0,85	3,86	1,94	1,61	1,28
	Nitratos	0,13	0,16	0,18	0,1	0,92	0,17
	Nitritos	0,008	0,005	0,002	0,024	0,007	0,004
Metales	Aluminio total	0,408	0,45	1,455	2,248	0,815	2,21
	Cadmio	0,0009	0,0006	0,0008	0,0008	0,0004	0,0016

Grupo	Variable	Humedal					
		Guaymaral			Torca		
		1	2	3	1	2	3
	Cromo total	0,003	0,002	0,002	0,004	0,006	0,009
	Cobre	0,016	0,01	0,012	0,012	0,007	0,061
	Níquel	0,006	0,001	0,012	0,004	0,004	0,008
	Plomo	0,012	0,01	0,008	0,014	0,009	0,09
	Zinc	0,076	0,089	0,103	0,118	0,069	0,194
Mineralización	Alcalinidad	175	139	141	32	72	50
	Sólidos Disueltos	284	290	296	356	252	92
	Sulfatos	31	46	25	121	1	0
	Conductividad	142	145	148	178	126	46
Saprobiedad	COT	52,1	13,2	40,5	25,8	52,9	32,2
	DBO 5 Total	75	20	81	40	215	69
	DQO	189	37	171	70	268	111
	Nitrógeno Kjeldahl Total	27,5	3,7	25,2	3,3	10,7	6,2
	Oxígeno Disuelto	0	2,5	0	8	0	1,1
	Sulfuros	3,1	0,4	1,8	0	0	0
Tóxicos	CN	0,001	0,001	0,001	0,001		0,001
	Fenoles Totales	0,11	0	0,11	0,12	0,05	0
	Grasas y aceites	0	0	0	0	0	0
	SAAM	2,573	0,503	3,324	0,366	0,218	0,233
	Temperatura	18	17	18,5	19	18,5	17
	PH	6,2	6,3	6,2	7,5	6,4	6,6

Humedal Guaymaral: 1: Sector norte del humedal hacia la salida del Canal Guaymaral; 2: Sector medio del humedal, sobre el canal Guaymaral; 3: Sector sur del humedal- **Humedal Torca:** 1: Tercio norte del humedal; 2: tercio medio del humedal; 3: Externo sur del humedal

➤ Mineralización del Agua

En la Figura 83 se presentan los valores obtenidos en el muestreo realizado en julio de 2006; comparativamente el cuerpo de agua de Guaymaral tiene un grado mayor de mineralización (> 150 microS/cm, alcalinidad entre 120 y 180 mg/L) que Torca, en particular las estaciones 2 y 3, ya que en la 1 se obtuvieron valores muy elevados por el avanzado grado de desecación que se da en este sector norte del humedal.

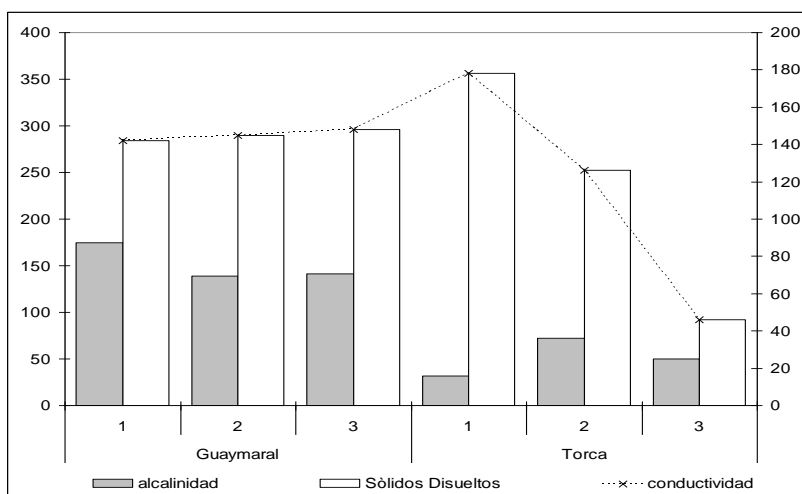


Figura 83. Variación espacial de las variables asociadas con la mineralización del agua: Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Alcalinidad y sólidos disueltos (mg/L) (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)

Adicionalmente los valores de pH fluctuaron en un intervalo entre 6.2 y 7.5, siendo los valores más altos aquellos correspondientes a Torca.

Colmatación y sedimentación:

Las variables asociadas con estos procesos (Figura 84) mostraron una tendencia general baja ($< 400 \text{ mg}/\text{L}$) en las aguas de los humedales a excepción del sitio 2 de Torca que excedió ($> 400 \text{ mg}/\text{L}$); correlativamente la turbiedad del agua varió en el mismo sentido, con valores incrementados en el sitio 2 de Torca (180 UNT) frente a valores < 60 en el resto.

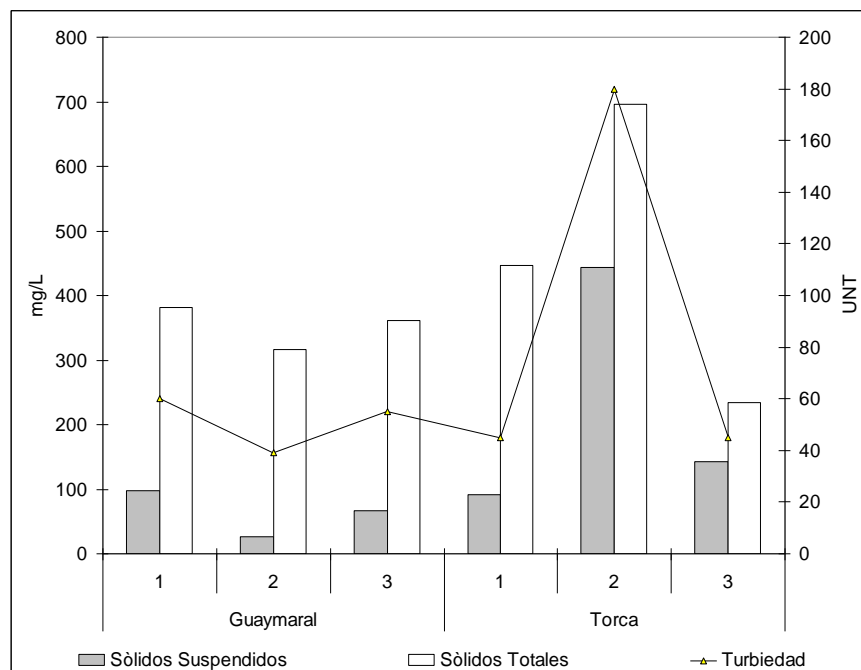


Figura 84. Variación espacial de las variables asociadas con la colmatación y la sedimentación (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)

Saprobiedad (carga orgánica):

Las variables más relacionadas con el estado de saprobiedad del agua son el oxígeno disuelto, la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO), (Figura 85); los valores se presentaron por debajo de $100 \text{ mg}/\text{L}$ para la DBO a excepción de Torca 2 que superó los 200 ; de igual manera varió la DQO; los valores de oxígeno disuelto se mantuvieron bajos ($0 < 2 \text{ mg}/\text{L}$) a excepción de Torca 1 donde se presentó un valor alto ($8 \text{ mg}/\text{L}$) por crecimientos algales muy abundantes que suelen elevar la concentración durante el día, por actividad fotosintética. En cuanto a la forma orgánica de nitrógeno (NTK) se observó también la tendencia a disminución entre Guaymaral y Torca, sin embargo en el carbono (COT) no hubo diferencias notables. En cuanto al sulfuro, que se genera en condiciones de anoxia por

saprobiedad del medio, se observaron valores entre 0.4 y 3.1 mg/L en Guaymaral y no fueron detectables en Torca.

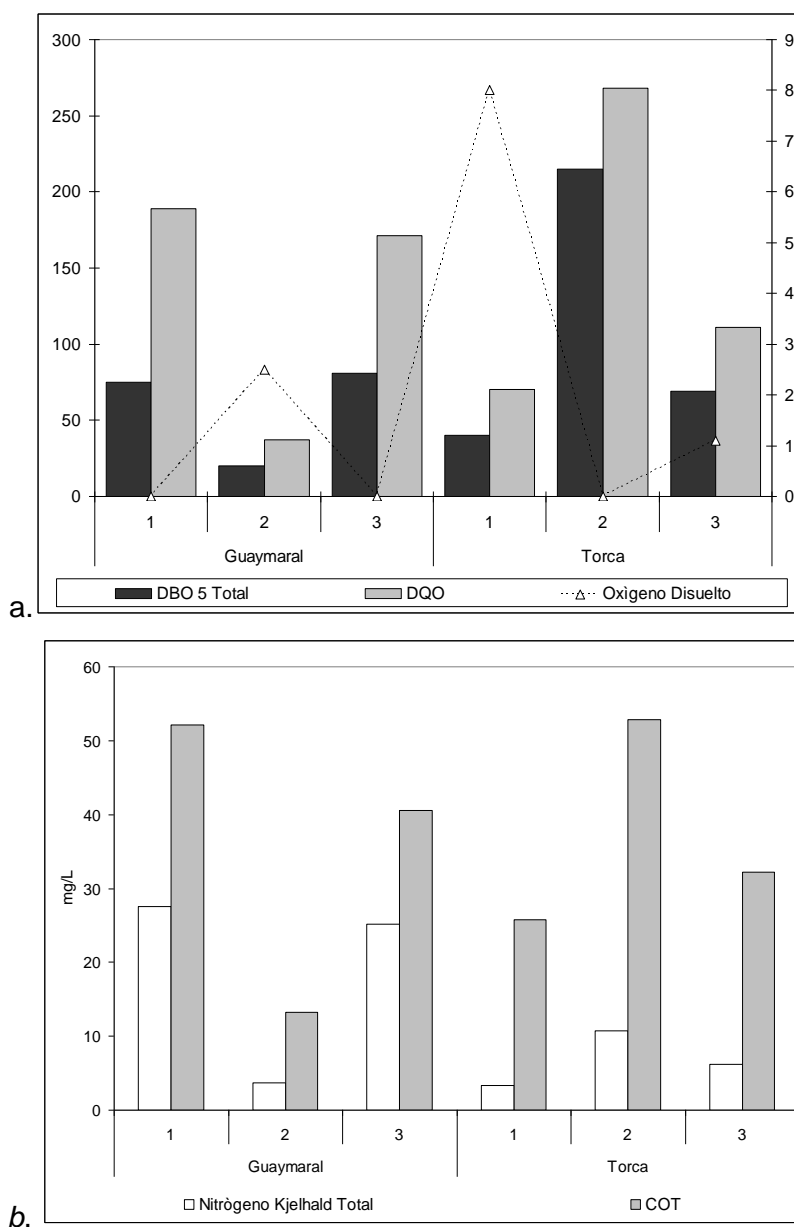


Figura 85. Variación espacial de las variables asociadas con la carga orgánica (en mg/L), humedales de Torca y Guaymaral, julio 2006. a. DBO, DQO y oxígeno; b. NTK y COT. (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)

Bacteriológicos:

Los recuentos bacterianos en las aguas (Figura 86), se relacionan con el vertimiento de aguas servidas y con el lixiviado de excrementos de animales de ganadería; los valores obtenidos son bastante elevados particularmente en Guaymaral (> 50000 / 100 mL) frente a valores más

moderados en Torca. Estos resultados muestran la necesidad urgente de medidas efectivas de saneamiento de las aguas afluentes a estos humedales, mediante la corrección de conexiones erradas y el control de la actividad ganadera en inmediaciones de los humedales.

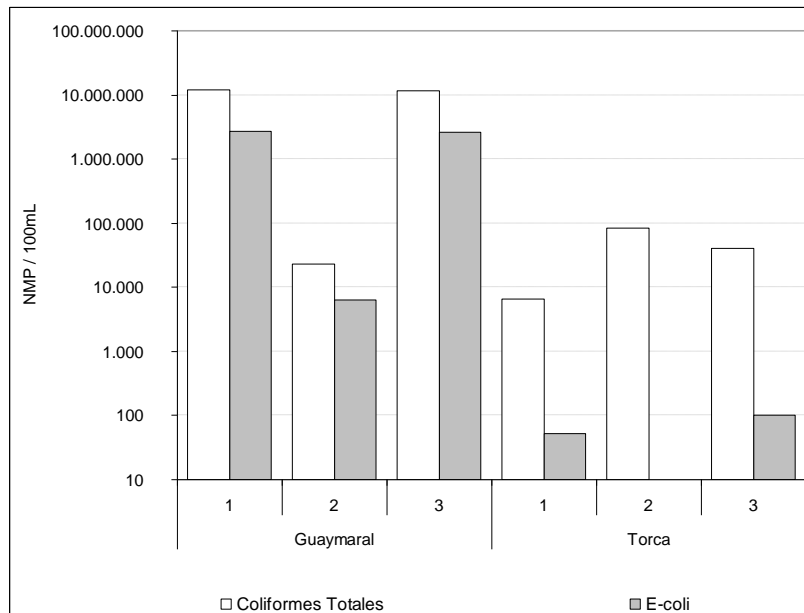


Figura 86. Variación espacial de la contaminación bacteriológica, humedales de Torca y Guaymaral, julio 2006. (NMP/ 100mL) (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)

Eutrofia:

Los valores de los macronutrientes (nitrógeno y fósforo) relacionadas directamente con el estado de eutrofia de las agua se observan en la Figura 87; la forma predominante de nitrógeno inorgánico es el amonio lo cual se relaciona con la baja oxigenación generalizada en los humedales; en general las concentraciones fueron mayores en Guaymaral (3 – 26 mg/L) que en Torca (< 3 mg/L); los valores de nitrato fueron no detectables en varias estaciones; por otra parte el nitrito mostró valores inferiores a 0,01 mg/L a excepción de Torca 1. El fósforo tanto en su concentración total como en la fracción soluble presentó valores inferiores en Torca que en Guaymaral, aunque estas concentraciones son suficientes para calificar estos humedales como eutróficos.

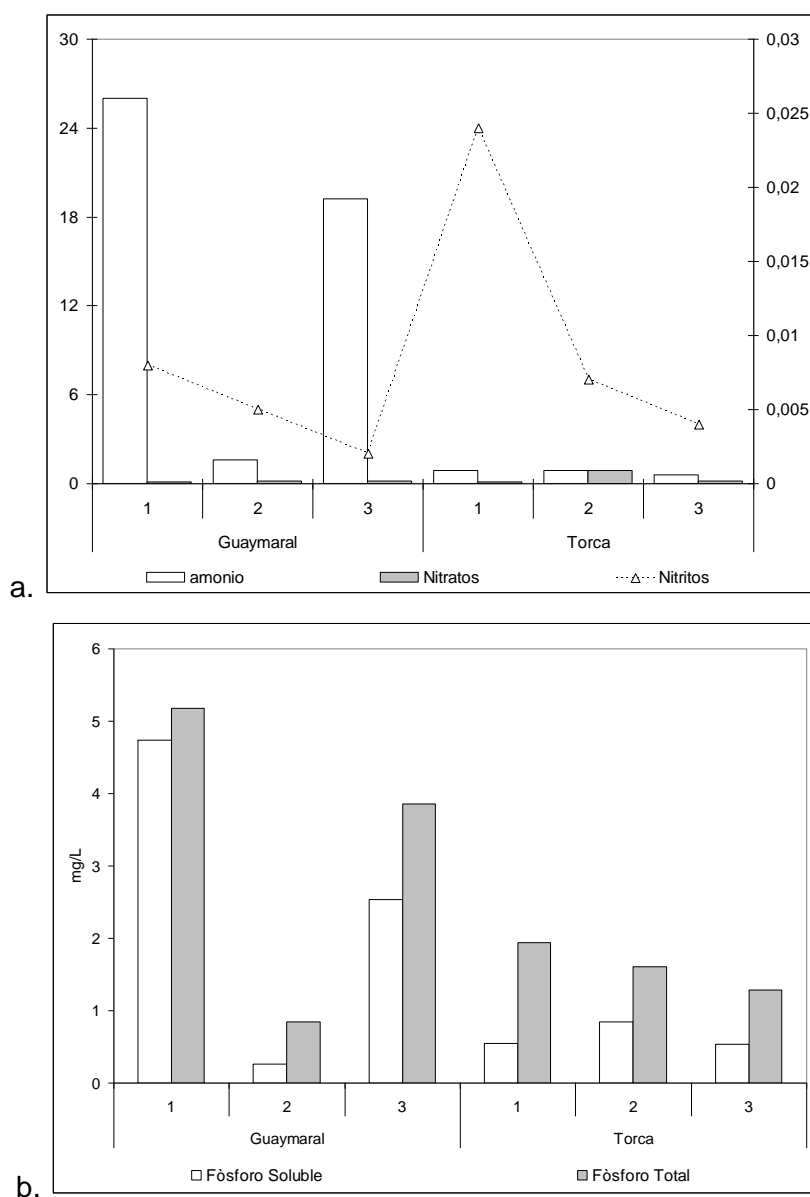
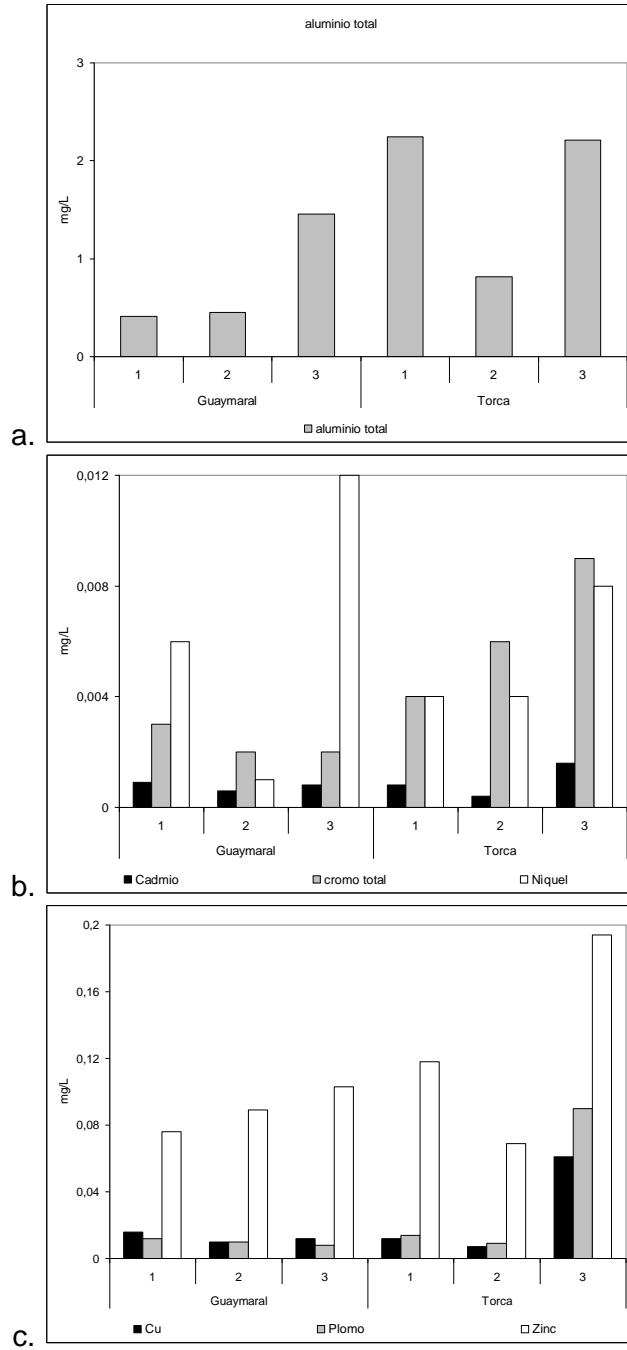


Figura 87. Variables asociadas con la eutrofia (mg/L): a. nitrato, amonio; b. fósforo total y disuelto, humedales Torca y Guaymaral, julio 2006. (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)

Sustancias de especial riesgo ambiental:

Los metales pesados presentaron valores detectables en todas las estaciones muestreadas (Figura 88). En cuanto al aluminio, varió entre 0.5 y 2.5 mg/L con una tendencia al incremento en Torca; en el caso del cadmio, cromo y níquel, los valores estuvieron por debajo de 0.012 mg/L, sin embargo se observaron valores aumentados de cromo en Torca.

Los tensioactivos medidos como SAAM, presentaron concentraciones bajas y mostraron valores más elevados en Guaymaral (0.5 – 3.5 mg/L) que en Torca (< 0.5 mg/L).



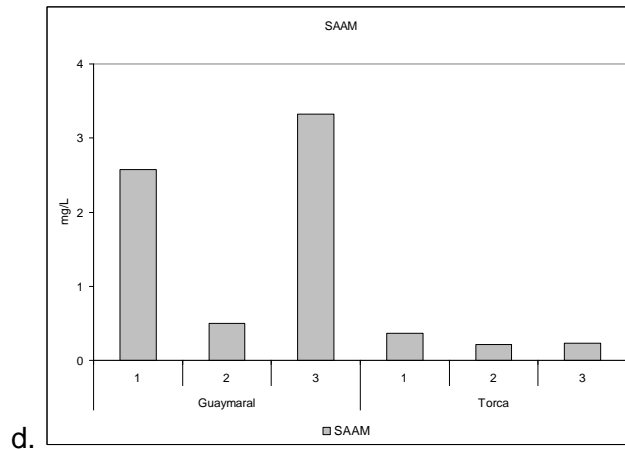
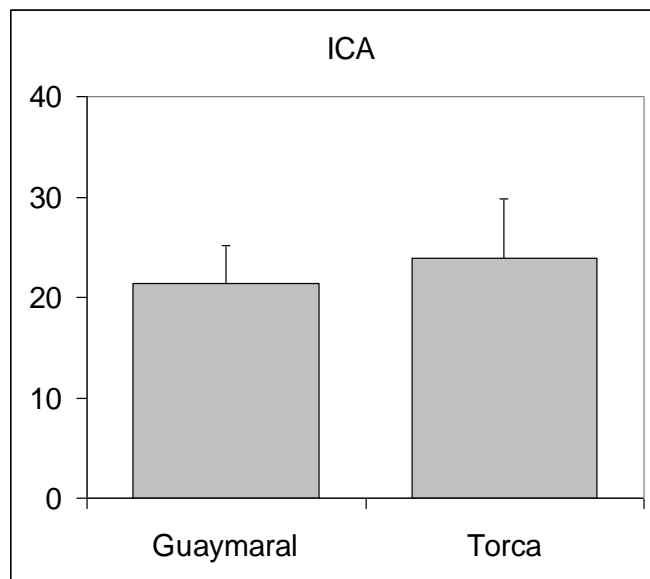


Figura 88. Variación en concentraciones de metales pesados, humedales Torca y Guaymaral, julio 2006.

a. aluminio total; b. cadmio, cromo y níquel; c. cobre, plomo y zinc. (Fuente: Laboratorio EAAB – ESP)

Índice de calidad del agua (ICA)

Los valores del ICA presentaron niveles de calidad muy bajos (<30), con un ligero incremento en Torca; sin embargo, esta es una situación que amerita la mayor atención por cuanto se requieren seguimientos prolongados para comprender mejor el comportamiento de las variables más críticas a lo largo del ciclo hidrológico, identificar las fuentes de la contaminación e implementar medidas de control y descontaminación de los afluentes, teniendo en cuenta el uso actual del área y sus desarrollos futuros como factores tensionantes de gran importancia para un área ambientalmente sensible y protegida por la normatividad como es un humedal.



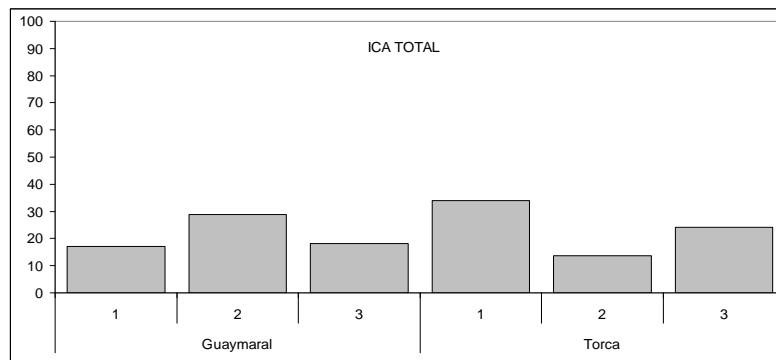


Figura 89. Variación del Índice de Calidad del agua (ICA) en los humedales de Torca y Guaymaral. (Fuente: EAAB – ESP)

En conclusión las condiciones fisicoquímicas del agua que ingresa y discurre por los humedales de Torca y Guaymaral, presentan un nivel de calidad del agua precario, con tendencia a la eutrofia, moderada carga orgánica, aportes de aguas servidas y niveles de tóxicos bajos pero que evidencian aportes de aguas de calidad no controlada suficientemente; teniendo en cuenta la función de trampa de materiales que es propia de todo humedal, se hace prioritario enfatizar la necesidad de medidas efectivas de protección de la calidad del agua de los humedales para evitar procesos acumulativos que generen riesgos para la salud pública y deterioro en el componente biótico de los humedales por procesos de toxicidad crónica. Esta condición de deterioro fue más marcada en el caso del humedal de Guaymaral.

7.2 CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA

Dado que en los alcances de la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de los humedales Torca y Guaymaral no se incluía el muestreo limnológico; este componente fue incluido en el Plan de Acción del PMA en el marco del seguimiento y monitoreo para que se evalúe la calidad de estos ecosistemas en el tiempo para este componente; sin embargo como antecedente, la SDA suscribió el convenio 044 de 2004 con la Universidad Nacional cuyo objeto fue la formulación del Protocolo de Seguimiento y Monitoreo de Humedales del D.C en el área de Limnología.

A continuación se relacionan los aspectos más importantes y resultados de este convenio para los humedales Torca y Guaymaral en el componente limnológico.

El conjunto de los humedales presentan amplias variaciones en varios aspectos, tales como, condiciones mesoclimáticas, tamaño, cuencas hidrográficas y grado de afectación por urbanización y los problemas asociados con el manejo de aguas residuales y de escorrentía pluvial de la ciudad. El mesoclima está influenciado por la cercanía a la cadena montañosa, que delimita el altiplano por el oriente, los humedales en el sector nororiental cercanos a la zona montañosa tienen un régimen de mayor humedad, que aquellos ubicados en el sector noroccidental.

7.2.1 Macroinvertebrados bentónicos

En cuanto a macroinvertebrados bentónicos, los resultados del convenio establecen que en el humedal de Guaymaral predominan los grupos Annelidae con mayor cobertura poblacional

seguida del grupo Arthropoda. Para el humedal de Torca, predomina Arthropoda con mayor cobertura poblacional seguida de Molusca. Ver figuras 85,86 y 87



Figura 85. Benthos identificado en el humedal Guaymaral. ATRICHOPOGUM Fuente: Convenio 044 de 2004



Figura 86. Benthos identificado en el humedal Guaymaral, larvas de BRACHYDEUTERA Fuente: Convenio 044 de 2004



Figura 87. Benthos identificado en el humedal Guaymaral, insecto cf bledius Fuente: Convenio 044 de 2004

Es evidente la pobreza generalizada de la fauna de macro invertebrados; sin embargo también se debe señalar que estos datos resultan bastante fragmentarios, pues solo se registran en un humedal formas de reconocida y amplia distribución en ambientes con alta carga orgánica, como los gusanos Tibificidae o en otros casos larvas de dípteros Culicidae, cuyos adultos constituyen una plaga molesta en todas las áreas de humedales. Otro grupo que se reporta de manera muy marginal son los Díptera y Chironomida, que se encuentran ampliamente diversificados en los ambientes acuáticos del altiplano y que al ser identificados con una resolución mayor a la disponible, seguramente darían distribuciones diferenciales mucho más informativas, dadas las diferencias en la tolerancia a la contaminación. La realización de muestreos más intensivos y repetidos en el tiempo, permitiría obtener un inventario más completo de este importante

7.2.2 Perifiton

Los muestreos fueron realizados sobre el perifiton asociado con sustratos naturales de vegetación macrofítica; en las estaciones distribuidas en la extensión del humedal Guaymaral, en cada caso se hicieron tres repeticiones, tomando porciones equivalentes de masa vegetal sumergida de acuerdo con lo que estuviera presente en el sitio de muestreo. Los valores obtenidos parten de los datos cualitativos expresados como grado de presencia de cada taxon (fracción de las muestras donde se presentó el taxon) en el humedal o por tipo composicional.

La distribución en el número de taxones por clase algal mostró una mayor variedad para el grupo de las diatomeas (*Bacillariophyceae*), seguida de las algas verdes (*Chlorophyceae*) y con menor representación las algas verde azules (*Cyanophyceae*) y las *Euglenophyceae* y *Zygnematophyceae*, representado en 74 taxones. Ver figuras 88,89 y90

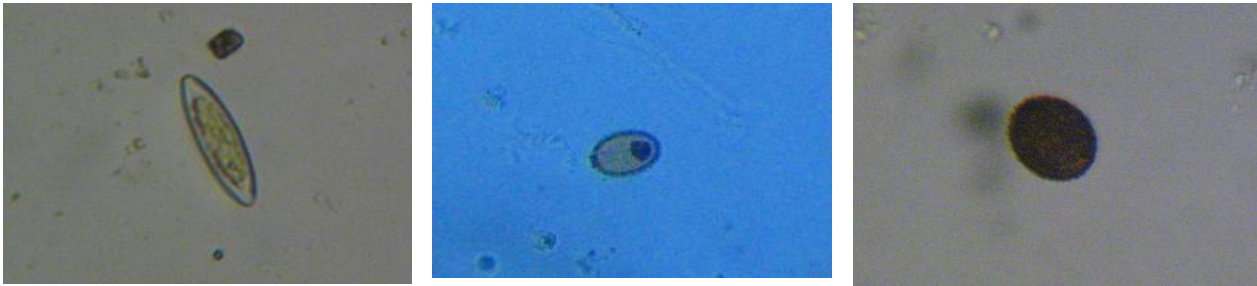


Figura 88.perfiton género Achnanthydium y clase Bacillariophyceae. Fuente: Convenio 044 de 2004

Figura 89.perfiton género Trachelomonas y clase Euglenophyceae. Fuente: Convenio 044 de 2004

Figura 90.perfiton género Trachelomonas y clase Euglenophyceae Fuente: Convenio 044 de 2004

A nivel cuantitativo la distribución global muestra el predominio de las Bacillariophyceae en el humedal Guaymaral

El plancton no fue analizado en el marco de este convenio para los humedales Torca y Guyamaral.

Como conclusión al componente se establece que se hay fuertes disparidades en cuanto al grado de detalle y resolución espacio temporal, metodologías de medición y recolección de información en campo, variables seleccionadas y métodos de análisis e interpretación, lo cual limita en gran medida efectuar una compasión y obtener un panorama integrado de las características limnológicas del conjunto de humedales entre los que se encuentran los humedales de Torca y Guyamaral

6 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA

1. ASPECTOS ECONÓMICOS

1.1. DIAGNÓSTICO PREDIAL Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE SE DESARROLLAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS HUMEDALES

El análisis económico que se presenta a continuación incluye la identificación y caracterización de los predios ubicados en el área de influencia de los humedales, en cuanto al uso, ubicación, destino económico, estrato y número de predios; también incluye la descripción de las características socioeconómicas de la población y la identificación y descripción de los factores que generan tensión sobre los humedales y que tienen origen en las actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia.

El diagnóstico catastral de los humedales de Torca y Guaymaral tiene como punto de referencia los barrios y predios que se encuentran en el borde de los humedales con respecto a todas sus coordenadas⁷. En la descripción general del área de influencia se analiza la estructura predial de los barrios, dentro de lo cual se evalúa el área de cada manzana catastral, el número de predios, su destino económico y el uso y cobertura del suelo.

El principal objetivo de este diagnóstico es identificar los aspectos prediales y económicos más importantes de los humedales y a partir de esta información incluir las variables económicas relevantes que deben ser tenidas en cuenta en la formulación del PMA de los humedales de Torca y Guaymaral. En este sentido la caracterización predial y la información económica se constituyen en insumos para los otros componentes del trabajo.

➤ Localización catastral de los humedales de Torca y Guaymaral

El sector de Torca localizado en jurisdicción de la localidad de Usaquén, está rodeado por terrenos no construidos pertenecientes, entre otros, al Cementerio Jardines de Paz, la Compañía Nacional de Reforestación, Mazda, Lucerna y la Escuela de Fútbol Alejandro Brand.

El sector de Guaymaral pertenece a la localidad de Suba y se ubica entre las vías que conducen al Aeropuerto Guaymaral, el Parque Industrial Bima, el Centro Recreacional Cafam y la Autopista Norte (EAAB-ESP, 2006).

Los barrios catastrales identificados en el área de influencia y que limitan con los humedales de Torca y Guaymaral son: Tibabita, Vereda de Torca y Casablanca Suba. El barrio Casablanca Suba de la UPZ la Academia de Suba limita con la parte occidental de los humedales de Torca y Guaymaral. En la región Oriental de los humedales se encuentra la Vereda de Torca perteneciente a la UPZ Los Libertadores de Usaquén, y finalmente en el borde sur de los humedales se encuentran los predios del barrio Tibabita también perteneciente a la UPZ Los Libertadores de Usaquén.

⁷ En la caracterización predial de los humedales de Torca y Guaymaral, no se delimitó un área de influencia directa exacta, en vista de la necesidad de analizar las actividades agrícolas presentes en la zona, que desde un área mayor a los 500 m demarcados para los humedales Córdoba y El Burro afectan directamente el humedal. Por lo tanto en los tres barrios identificados alrededor del humedal, se caracterizan todas las manzanas catastrales existentes.

Tabla 47. Barrios de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: POT Bogotá, 2002)

UPZ	Barrios de influencia directa de los humedales de Torca y Guaymaral	Límite con los humedales de Torca y Guaymaral
La Academia	Casablanca Suba	Occidente
Libertadores	Torca	Oriente
	Tibabita	Sur

➤ **Caracterización predial local de los humedales de Torca y Guaymaral**

El área de influencia predial corresponde a los sectores catastrales aledaños a la ronda de los humedales de Torca y Guaymaral, los cuales están ubicados en las UPZ La Academia y Guaymaral del sector de Suba y la UPZ Paseo de los Libertadores de la localidad Usaquén.

Usaquén tiene nueve UPZ, siendo Paseo de los Libertadores la de mayor extensión. Todas las UPZ poseen áreas protegidas, cuya extensión asciende en total a 276,99 ha y, con excepción de las UPZ Toberín y Santa Bárbara, todas cuentan con áreas por desarrollar, las cuales suman 633,99 ha.

La UPZ La Academia se ubica al norte de Suba sobre la Autopista y se clasifica como UPZ en desarrollo. La extensión de la UPZ es 610,07 ha, de las que 438,75 ha están clasificadas como suelo de expansión, 255,92 ha ya se han desarrollado y 72,00 ha son áreas sin desarrollar en suelo urbano. Limita al norte con el humedal Torca, por el oriente con la Avenida Paseo de los Libertadores o Autopista Norte, por el sur con el canal Guaco (calle 183), Avenida Boyacá, y por el occidente con la Zona de Reserva Regional, Avenida Low Murtra. En La Academia existe 1 barrio y siempre ha sido legal. La población en La Academia es de 7.166 (0,95%).

La UPZ Guaymaral se localiza en el extremo norte de la localidad de Suba siendo la UPZ más extensa con 1.135 ha; tiene 362,36 ha de suelo de expansión, de las cuales se han desarrollado 123,32 ha. Esta UPZ, según la clasificación de catastro distrital, está en desarrollo y es de mayoría rural, limita al norte con el municipio de Chía y el corredor vial de la Avenida Longitudinal de Occidente, por el oriente con la Avenida Paseo de los Libertadores y al sur con el humedal Torca (calle 280) y al occidente con el Aeropuerto Guaymaral. En Guaymaral se localizan 2 barrios y uno de ellos ya fue legalizado. Para Guaymaral no se encontró registro de población.

La UPZ Paseo de los Libertadores se clasifica dentro de la categoría de desarrollo; se ubica en el extremo norte de Usaquén, tiene una extensión de 659,7 ha, equivalentes al 17,6% del total del suelo urbano de esta localidad. Tiene 122,9 ha de zonas protegidas en suelo urbano. Esta UPZ limita por el norte con el límite sur del cerro de Torca y Chía; por el oriente, con la carrera 7ª, al sur con la calle 193, y por el occidente, con la Autopista Norte. De 3 barrios existentes en la UPZ Paseo de los Libertadores, 1 barrio era ilegal. En esta UPZ existe una población de 5.543 habitantes (1,26%).

En los predios que se encuentran dentro del área de influencia directa de los humedales de Torca y Guaymaral, el nivel de estratificación cubre todos los estratos; desde el uno en un sector del barrio Tibabita, hasta el seis en Torca.

Tabla 48. Estrato socioeconómico de los barrios localizados dentro del área de influencia directa de los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: POT Bogotá, 2002)

Código	Barrio catastral	Estrato socioeconómico	No. Manzanas	No. Manzanas zona de influencia
00-9215	Casablanca Suba	4	8	8

		5		
108101	Torca	6	4	4
		2		
108202	Tibabita	1	Sin registro	Sin registro
		2		
		3		

➤ Caracterización predial puntual del humedal de Torca --Guaymaral

El área de influencia socioeconómica definida para los humedales de Torca y Guaymaral abarca barrios tanto de la localidad de Suba como de Usaquén. Del sector de Suba se incluye el barrio Casablanca Suba, perteneciente a la UPZ La Academia y de la zona de influencia localizada en Usaquén se incluyen los barrios Tibabita y la vereda Torca ubicados en la UPZ Libertadores. A continuación se analizan las principales características de estos barrios.

Casablanca Suba

El barrio Casablanca está ubicado en el área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral perteneciente a la localidad de Suba en la UPZ La Academia, este barrio comprende la calle 144 con carrera 66 en el sector noroccidental y sur occidental de los humedales. Casablanca Suba tiene 8 manzanas catastrales y 1.648 predios. En este sector el suelo es usado con fines residenciales, urbano integrales, para actividad industrial, comercio y servicios y una parte pequeña de suelo protegido. En este barrio, se encuentran predios estratos cuatro y cinco.

Tabla 49. Manzanas catastrales barrio Casablanca Suba (Fuente: DAPD, y cálculos propios)

Manzana catastral	No. Predios	Área (m ²)	Destino	Estrato
00921521	604	40.447,93	Residencial	4
			Comercio	
00921522	421	221.810,03	Residencial	5
			Lote del estado	
			Vías	
00921524	289	11.497,77	Residencial	4
			Lote del estado	
00921525	65	7.360,45	Residencial	4
			Urbanizado no edificado	
00921526	1	34.415,40	Dotacional público	4
00921536	2	181.040,70	Dotacional público	4
00921543	266	9.101,85	Residencial	4
Total	1.648	505.674,13		

Vereda de Torca

La Vereda de Torca ubicada en la UPZ Los Libertadores, perteneciente a la localidad de Usaquén, queda ubicada en el kilómetro 12 con carrera 7ª en la parte nororiental y sur oriental de los humedales. En Torca existen 4 manzanas catastrales y 118 predios. En este sector el

suelo es usado con fines comerciales, residenciales, actividades de servicios y cultivos agrícolas. Los estratos socioeconómicos presentes son seis y dos.

Tabla 50. Manzanas catastrales vereda Torca (Fuente: DAPD (Hoy SDP), DACD (Hoy UAECD) y cálculos propios)

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m ²)	Destino	Estrato
10810101	47	955.015,47	Residencial	6
			Comercio	
			Urbanizado no edificado	2
10810102	35	1.333.001,70	Residencial	6
			Agricultura	
10810103	21	1.124.359,10	Residencial	6
			Agricultura	
10810104	15	621.742,10	Residencial	6
			Urbanizado no edificado	
			Agricultura	
Total	118	4.034.118,37		

Tibabita

El barrio Tibabita, legalizado en 1996, está ubicado en la UPZ Los Libertadores de la localidad de Usaquén y comprende la calle 186 con carrera 30 al sur oriente de los humedales. El área que abarca este barrio es de 8 ha, donde se ubican 528 lotes y una población estimada de 1.966 habitantes. Los tipos de explotación del suelo en este barrio son: actividades residenciales, urbano integrales, industrial, dotacional, comercio y servicios y cultivos agrícolas. En este sector el nivel de estratificación es uno, dos y tres.

Tabla 51. Predios en el barrio Tibabita (Fuente: DAPD (Hoy SDP), DACD (Hoy UAECD) y cálculos propios)

No. Predios	Población	Área (m ²)	Destino	Estrato
528	1966	80.000	Área de actividad agrícola	1
			Área de actividad residencial	
			Área de actividad dotacional	2
			Área de actividad industrial	3
			Área de actividad de comercio y servicios	

En los barrios que rodean los humedales de Torca y Guaymaral, el uso del suelo es principalmente residencial, comercial, dotacional, industrial y agrícola.

Tabla 52. Cobertura y uso del suelo en los barrios con influencia directa sobre los humedales de Torca y Guaymaral (Fuente: POT Bogotá, 2002)

Límite con los humedales de Torca y Guaymaral	Barrio Catastral	Cobertura y uso del suelo
---	------------------	---------------------------

Occidente	Casablanca Suba	Área de actividad dotacional
		Área de actividad residencial
		Área urbana integral
		Suelo protegido
		Área de actividad industrial
		Área de actividad de comercio y servicios
Oriente	Torca	Área de actividad agrícola
		Área de actividad dotacional
		Área de actividad de comercio y servicios
Sur	Tibabita	Área de actividad agrícola
		Área de actividad residencial
		Área de actividad dotacional
		Área de actividad industrial
		Área de actividad de comercio y servicios

➤ **Predios a tener en cuenta en el estudio predial por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB-ESP en el marco del PMA de los humedales de Torca y Guaymaral**

La IDEA-UN identificó algunos predios que limitan con los humedales de Torca y Guaymaral, para los cuales se sugiere estudiar la viabilidad de incorporarlos a estos ecosistemas.

Dentro del área de ronda de los humedales de Torca y Guaymaral existen usos no compatibles con la conservación de los humedales:

Algunos de los predios que mayor afectación generan al ecosistema son:

- a. Lote 16 Urb. El Jardín ubicado en la Kr 52 N° 222-84, para el cual se establece un uso dotacional privado
- b. Finca agrícola y gallinero ubicado en Cl 226 N° 48-46
- c. Lote de nombre Casablanca El Cuadrilátero tiene un uso permitido recreacional público
- d. Predio Jardín Oriental ubicado en la Cr 51 N° 221-66 con usos comerciales
- e. Predio Palermo lote 1 ubicado en la Cl 224 N° 45-21 donde se realiza actividad industrial

➤ **Avalúo catastral**

En el marco de la enajenación de inmuebles declarados por motivos de utilidad pública, la EAAB-ESP se sujeta al marco legal dado por las leyes 9 de 1989, 388 de 1997 y el Decreto 1420 de 1998 entre otras, para fijar el valor comercial de los inmuebles.

En lo concerniente al valor de adquisición, es preciso remitirse al numeral primero y noveno de la Ley 388 de 1997 en el Capítulo VIII, Artículo 61, el cual establece "... *El precio de adquisición será igual al valor comercial determinado por el Instituto*

Geográfico Agustín Codazzi, la entidad que cumpla sus funciones, o por peritos inscritos en las lonjas o asociaciones correspondientes...”.

De otra parte, se identificaron algunas actividades productivas que vierten sus desechos directamente a los humedales de Torca y Guaymaral, éstas están ubicadas en:

- **La finca La Francia:** El lote donde se encuentra ubicada esta finca ganadera abarca un área de 606.214,2 m² a lo largo del humedal Torca. En inventario realizado durante recorrido de campo el día 28 de junio de 2006, se contabilizaron un total de 20 cabezas de ganado vacuno y 10 de ganado equino que pastorean en la zona y toman agua del humedal.
- **Lote D Palermo casa B1:** El predio está ubicado en el borde del humedal Guaymaral, en la calle 224 y Autopista Norte (CI 224 45-21). Parte del área de este lote de 6.706 m², es usada con fines agrícolas, donde se encuentran cultivos de maíz, papa, arveja y zanahoria.

Tabla 53. Predios localizados en la Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental de los Humedales de Torca y Guaymaral. (Fuente: EAAB – ESP)

Humedal	Dirección	Propietario
Torca	AK 45 209 50	URBANIZACION CAPELLANIA MAZUERA Y CIA
Torca	AK 45 215 20	CAPITALIZADORA COLPATRIA
Torca	AK 45 222 22	INVERSIONES SANTAMARIA LTDA
Guaymaral	AK 45 215 09	LUIS HELY AREVALO SANCHEZ
Guaymaral	AK 45 222 79	ENRIQUE ALEJANDRO IREGUI ESCOBAR
Guaymaral	AK 45 232 35 IN 3	PARQUE COMERCIAL BIMA
Guaymaral	CL 215 45 60	INVERSIONES ORTIZ LTDA
Guaymaral	AC 222 51 78	ADRIANA ARENAS PIEDRAHITA
Guaymaral	CL 224 45 81	JOSE RAFAEL BUENO ROMAN
Guaymaral	KR 52 222 50	LEASING DE CREDITO S.A
Guaymaral	CL 224 45 93	UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Guaymaral	AC 222 45 61	DISTRITO CAPITAL
Guaymaral	KR 52 222 84	COLEGIO HISPANO INGLES LIMITADA
Guaymaral	CL 224 45 71	JOSE RAFAEL BUENO ROMAN
Guaymaral	AC 235 52 90	BLEEKER S.A.
Guaymaral	KR 51 221 66	GUSTAVO MONTOYA ALVAREZ
Guaymaral	CL 223 52 26	NAFAT LTDA. INVERSIONES CONSTRU
Guaymaral	AK 45 224 51	PEDRO GUILLERMO JARAMILLO JARAMILLO
Guaymaral	AK 45 232 35 IN 4	ORLANDO ALVAREZ DUENAS
Guaymaral	AK 45 222 15	UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Guaymaral	AK 45 222 61	CENTRAL DE INVERSIONES S.A
Guaymaral	AK 45 225 51	INVERSIONES CAMPOS VARGAS Y CIA.

➤ Caracterización socioeconómica localidad de Usaquén

La información socioeconómica sobre los niveles de ocupación y estructura empresarial, no se encuentra detallado por barrios ni UPZ, razón por la cual el análisis socioeconómico se realizará a nivel de localidad.

Las condiciones socioeconómicas de la localidad de Usaquén reflejan una tasa de desempleo de 7,42%, lo que representa casi la mitad del nivel registrado en Bogotá (13,11%). En cuanto a la pobreza (3,9%) el indicador, en términos relativos a Bogotá, es bastante bajo. Por otra parte, en la población habitante del sector de Usaquén no se encuentran personas en miseria.

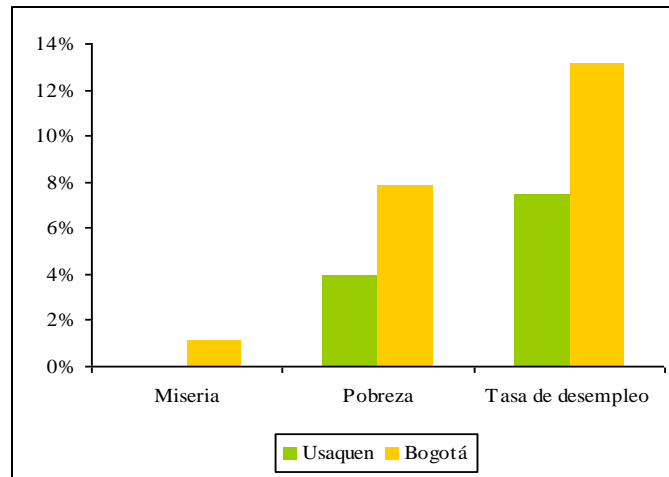


Figura 90. Indicadores socioeconómicos en la localidad de Usaquén. (Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, Bogotá D.C., 2003)

Según la encuesta nacional de hogares realizada por el DANE, la principal rama de actividad generadora de empleo en la localidad de Usaquén es servicios comunitarios, sociales y personales (35%) y comercio, restaurantes y hoteles (22%).

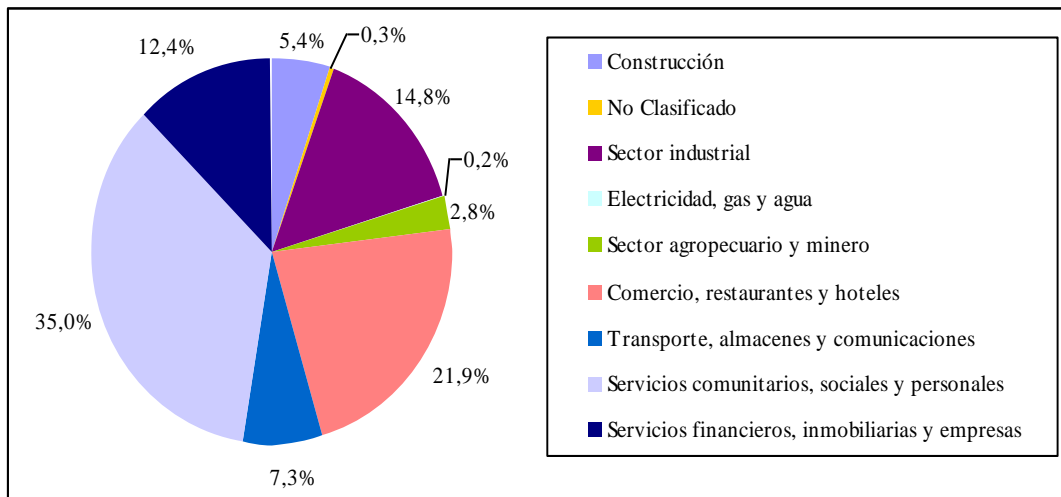


Figura 91. Personas ocupadas según rama de actividad en la localidad de Usaquén. (Fuente: Encuesta Nacional de Hogares ENH, 2001)

La rama productiva de mayor importancia en la plataforma empresarial de la localidad de Usaquén según volumen de activos es el sector de servicios financieros, inmobiliarios y empresariales (12.4%), el sector agropecuario y minero (2.8%) y el comercio, restaurantes y hoteles (21.9%).

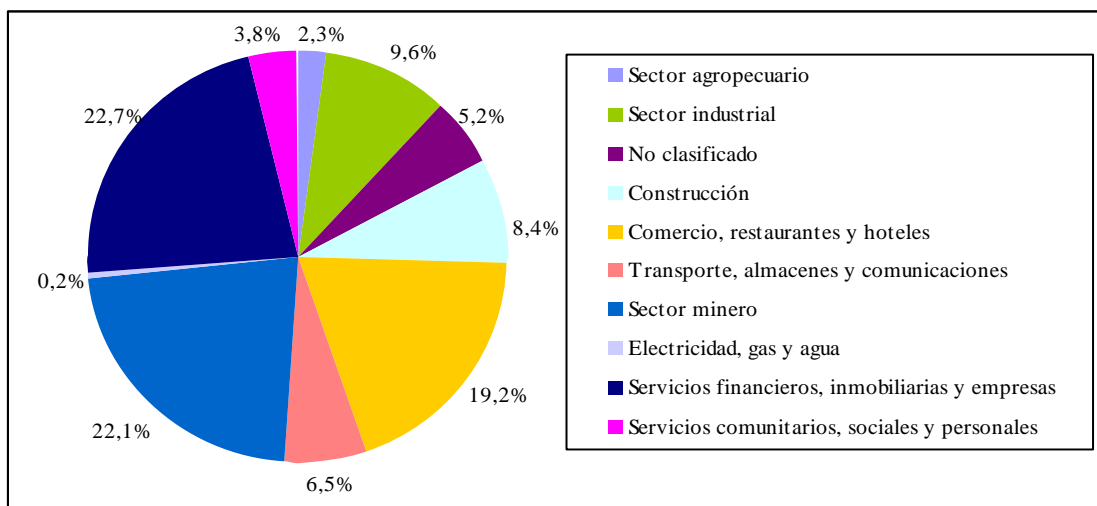


Figura 92. Estructura empresarial de Usaquén. (Fuente: DAPD, 2002. Hoy SDP)

➤ **Caracterización socioeconómica localidad de Suba**

La información socioeconómica sobre los niveles de ocupación y estructura empresarial, no se encuentra detallado por barrios, ni por UPZ, razón por la cual el análisis socioeconómico se realizará por localidad a la que pertenecen los humedales. La información que se presenta a continuación fue suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, hoy Secretaría Distrital de Planeación.

Las condiciones socioeconómicas de la localidad de Suba reflejan una tasa de desempleo de 11,52%, nivel inferior al registrado por Bogotá (13,11%). En cuanto a la pobreza (2,8%) y miseria (0,6%) los indicadores con relación a Bogotá son bastante bajos.

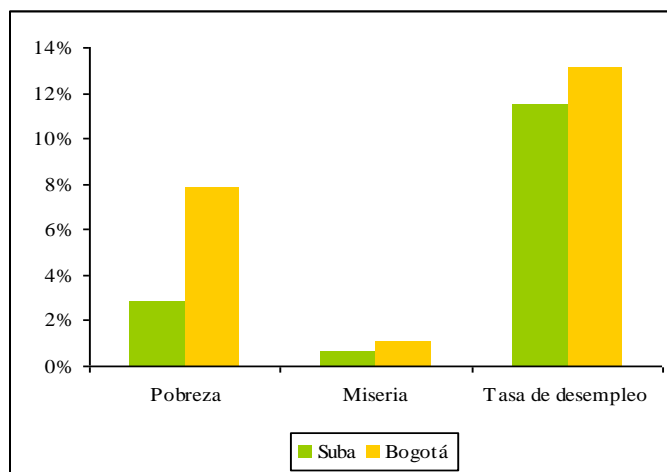


Figura 93. Indicadores socioeconómicos de la localidad de Suba. (Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, Bogotá D.C., 2003)

El sector que mayor empleo genera en la localidad de Suba es servicios comunitarios, sociales y personales (36%) y Comercio, restaurantes y hoteles (21%).

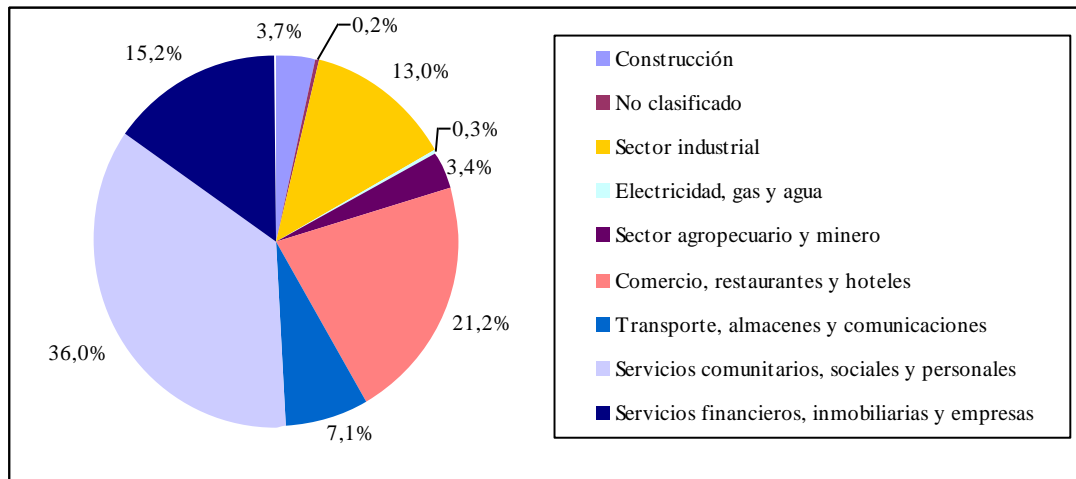


Figura 94. Personas ocupadas según rama de actividad en la localidad de Suba. (Fuente: Encuesta Nacional de Hogares ENH, 2001)

Suba ocupa el octavo lugar dentro de las localidades urbanas del Distrito, según volumen de activos, con una participación de 1,4% en el total de activos de las empresas de la ciudad.

La rama productiva de mayor importancia en la estructura empresarial de la localidad de Suba según volumen de activos es el sector de comercio, restaurantes y hoteles, representando el 33%.

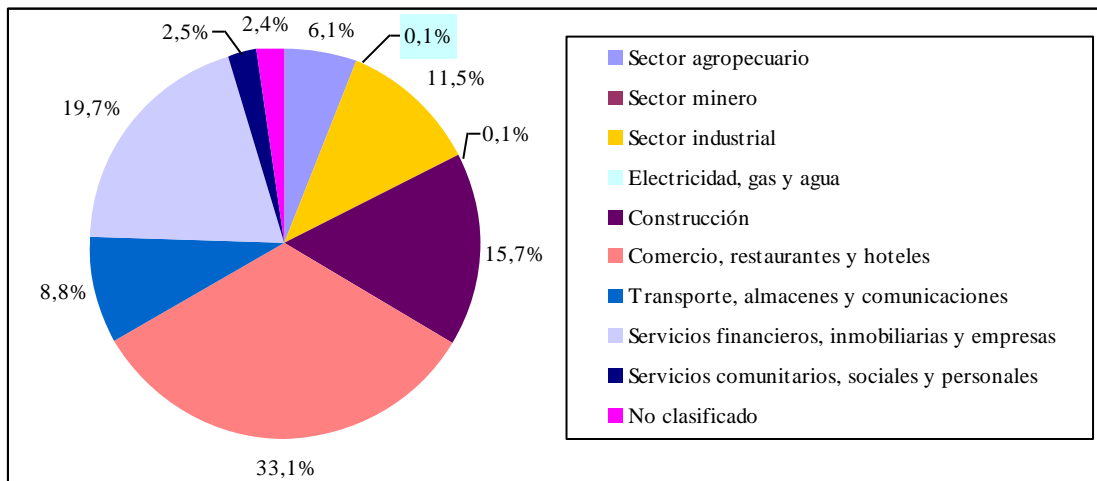


Figura 95. Estructura empresarial de Suba. (Fuente: DAPD (hoy SDP) y Secretaría de Hacienda Distrital, 2004)

➤ **Caracterización económica del área de influencia**

Una actividad económica importante que se desarrolla en el área de influencia de los humedales es la de los Parques Cementerios, que sirven como zonas armonizadoras y de conectividad ecológica para la avifauna, pero que a su vez generan inquietud entre los residentes de la zona, por el manejo de las aguas que entran a los cementerios y salen por el sistema de drenaje, teniendo en cuenta los procesos bioquímicos que subyacen en los suelos de estos lugares.

En el sector hay presencia de unidades productivas formales como Intervet y el Outlet Centro Comercial Bima, que han demostrado interés en la conservación y recuperación de los humedales como parte de sus responsabilidades ambientales, propendiendo por mejorar la calidad de vida en el área de influencia del ecosistema.

En la zona también se desarrollan algunas actividades agrícolas y pecuarias, las primeras relacionadas con el cultivo de flores, en algunas de estas se hace uso intensivo de gallinaza, especialmente en los viveros ubicados hacia el sector de Guaymaral, esta actividad genera altos niveles de contaminantes que luego son evacuados al Canal Torca.

Algunas actividades productivas que se desarrollan fuera del área de influencia directa de los humedales, tienen repercusiones en la salud de los pobladores de la zona, como es el caso de la explotación de canteras cuya influencia llega por el sistema de drenaje de los humedales.

La población residente en la zona se desempeña laboralmente en el cuidado de ganado, los cultivos, viveros de flores y en los colegios de la zona desempeñando oficios varios. En cuanto a la población flotante que labora en la zona, la mayoría trabaja en las instituciones educativas, como educadores, administrativos, celadores y varios, otra parte de la población minoritaria se dedica a actividades industriales y empresariales.

2. ASPECTOS SOCIOCULTURALES

2.1. PRESENTACIÓN GENERAL

La descripción que se presenta de la dinámica contextual de los humedales de Torca y Guaymaral, desde la perspectiva sociocultural, pretende evidenciar algunas de las principales relaciones que se tejen entre el ecosistema, la población urbana y la cultura.

➤ **La relación ecosistema – cultura en los PMA de los humedales urbanos**

El Plan de Manejo Ambiental de un humedal busca restablecer o restituir el equilibrio ecosistémico propio o característico, a partir de acciones realizadas por la sociedad⁸, entendida ésta como las instituciones y los ciudadanos.

Si entendemos el ambiente como las relaciones y las interacciones entre la sociedad y la naturaleza, o entre la cultura y el ecosistema, debemos conocer y entender no solamente los procesos físicos, biológicos, ecosistémicos de un humedal, sino conocer y entender los

⁸ Ya que se ha demostrado no solo que no pueden recuperarse por sí mismos, sino que de continuar en las mismas condiciones, tienden a desaparecer.

procesos sociales y culturales que se desarrollan a su alrededor, que han contribuido a su deterioro, pero más que eso, definir cuáles son las acciones que deberán emprenderse para recuperar el ecosistema, mantenerlo en buenas condiciones y mejorarlo a futuro.

Para entender el concepto de cultura, acudimos a nuestro filósofo ambientalista Augusto Ángel Maya⁹ quien sostiene que: La cultura se forma en la actividad transformadora del medio, se refleja en la manera como los sistemas culturales transforman su medio, pero también en la influencia del medio en las transformaciones de los sistemas culturales.

Apoyado en su plataforma instrumental, el hombre inicia un proceso nuevo de adaptación que en un corto espacio de tiempo modifica la organización de las estructuras ecosistémicas vigentes y amenaza con destruirlas, esto es lo que conocemos como “problemática ambiental”, dicho de otra manera, es el producto de nuevas formas de adaptación. Y añade Augusto Ángel: “El comportamiento está modelado por la cultura, ésta es por lo tanto, un cúmulo de tradiciones técnicas, sociales y simbólicas que se transmiten de una generación a otra y que permiten a la especie humana sobrevivir y evolucionar”

Los humedales urbanos que nos ocupan, aunque tienen condiciones físicas, niveles de conservación diferentes y requieren de procesos técnicos también diferentes para su recuperación, están en el mismo espacio urbano, el Distrito Capital. También amerita acercarnos desde lo conceptual a la condición de “urbano”. El mismo Augusto Ángel señala que “la ciudad es la máxima manifestación de la cultura, de la adaptación y transformación del medio”, es allí donde la sociedad ha generado un “paisaje artificial”, donde desarrolla todas sus actividades, demanda recursos naturales desde fuera, los transforma y en esos procesos genera grandes impactos en el medio, altera los ciclos químicos y biológicos, el clima, el paisaje, la sociedad urbana genera diferentes formas de relacionarse con su entorno.

El reto en estos planes de manejo es descubrir colectivamente, cuáles son los comportamientos, actitudes y hábitos de la sociedad que deberían modificarse para mantener un proceso de recuperación y manejo de estos humedales urbanos, sumados a los procedimientos técnicos y físicos que acompañan el Plan, la tecnología en sí misma no será suficiente para garantizar el mejoramiento de estos humedales, son necesarios simultáneamente el compromiso y la voluntad institucional y ciudadana.

En este sentido, el acercamiento que se realiza a las características socioculturales de los humedales de Torca y Guaymaral, se trabajan en dos ejes: uno enfocado a lo histórico-cultural y el otro a lo social desde los atributos poblacionales y las relaciones de poder. En ambos casos es imprescindible la identificación y caracterización de los actores sociales que construyen el escenario sociocultural alrededor de los humedales y las relaciones tanto de cooperación como de conflicto que allí se entranan.

La caracterización sociocultural permite un acercamiento con las percepciones sociales sobre el ecosistema, como parte del territorio que se habita y escenario público de construcción de las prácticas cotidianas en la ciudad. Aunado a ello, puede vislumbrarse el reconocimiento social de los valores ecológicos y de los servicios ambientales que representa los humedales para los pobladores aledaños, en cuanto al mejoramiento de la calidad de vida y de las condiciones medioambientales, así como el disfrute paisajístico, entre otros.

⁹ PhD en Historia, Filosofía y Educación. Profesor de la Universidad Nacional, con numerosas publicaciones sobre el tema, entre ellas: “El Reto de la Vida” de la serie “ecosistema – cultura” una introducción al estudio del medio ambiente, Ecofondo 1996 y “La fragilidad ambiental de la Cultura” Ed. Universidad Nacional 1995

Desde ello, puede plantearse el enfoque del plan de acción en lo concerniente a la apropiación social de los humedales y a las estrategias de sensibilización, participación, comunicación y educación ciudadana, como parte de los procesos de legitimación del Plan de Manejo Ambiental, considerado como un instrumento para la toma de decisiones públicas, por parte de los diferentes actores institucionales competentes, para la recuperación y conservación de los humedales como área protegida.

2.2. ENFOQUE GENERAL

Para acercarse a la interpretación de la dinámica sociocultural alrededor de los humedales de Torca y Guaymaral, se parte de un enfoque hermenéutico desde el reconocimiento de los significados en las prácticas sociales cotidianas. Desde allí se intenta relacionar con dinámicas estructurales, en un esfuerzo por abordar los planos micro y macro del análisis social. Sin embargo, dado los alcances del Plan de Manejo Ambiental y de esta fase diagnóstica, el acercamiento no llega al análisis sistémico, aunque se proyecta en ese plano.

En este sentido, se tuvo en cuenta la dimensión espacio-temporal de las prácticas sociales, por lo que se “acerca el lente” a los procesos históricos y se va “ampliando el foco” a las relaciones estructurales, tales como, las densidades poblacionales, aspectos demográficos y dinámicas legales, que encuentran un sustento de sentido en la cotidianidad de los diferentes actores sociales querientes de los humedales.

Cabe anotar, que aunque este Plan de Manejo Ambiental, avanza en el reconocimiento de la cultura como variable integral en la interpretación de la dinámica social, no alcanza las dimensiones propias de un estudio en esta línea –lo que sería pertinente para la ciudad realizar como parte de un estudio específico-, aunque si presenta importantes insumos, sobre todo para las pretensiones de este PMA como proceso participativo.

2.3. ANÁLISIS HISTÓRICO-CULTURAL

➤ Presentación

Al reconocer que alrededor de los humedales se han tejido y se tejen territorialidades, en la medida que los grupos humanos se han apropiado y generado un sentido de pertenencia a estos ecosistemas, expresando identidad, arraigo y construcciones simbólicas (Montañez, 2003 citado en Moreno, 2006), es de suma importancia hacer una reconstrucción histórica donde se pueda develar las dinámicas y valores culturales que han configurado las formas de apropiación de los humedales del Distrito Capital, y los usos y valores que le han dado las comunidades, las instituciones y los planificadores urbanos a los mismos (Moreno, 2006).

En este sentido, se busca a través de este apartado hacer una aproximación a la dinámica sociocultural de los humedales de Torca y Guaymaral, comprendiendo la manera en que se ha conformado el tejido social, expresado en redes de relaciones vecinales alrededor de los humedales, entendiendo las formas en que se han definido las identidades y sentidos de pertenencia, los conflictos por uso y los referentes culturales en torno a dicho ecosistema. Para el desarrollo de este apartado se partió de la propuesta metodológica que Dolly Palacio (2003, 2005, 2006) plantea para abordar las relaciones socioambientales en el marco de la

participación social en la gestión de los humedales de Bogotá. En esta perspectiva se abordan los humedales como “un ensamblaje socioambiental llamado *Lugar-red*, una perspectiva teórica que explica las relaciones socioambientales en el marco de las relaciones de poder” (Palacio, 2003: 203). Se parte, entonces, que las interacciones sociales y socioambientales de un lugar, en este caso los humedales de Torca y Guaymaral, moldean su paisaje, de esta manera el lugar también es red, en la medida que éste no solo representa el espacio físico con sus características ecológicas, sino también las relaciones humanas que lo conforman y lo moldean. La autora Palacio explicita que para entender los humedales bajo la perspectiva del *Lugar – red* se deben “observar las interacciones socio-ambientales que las configuran poniendo particular atención a dos componentes de la interacción: *el actor social y la red*” (Palacio, 2003: 203).

El actor social es el sujeto que ejerce la acción, mientras que la red está configurada por los actores y sus vínculos con otros actores o entidades no humanas a las que el autor afilia mediante su práctica para llevar a cabo sus propósitos (Palacio, 2005: 142). La red se compone de tres aspectos: *el tiempo-espacio*, *los elementos ambientales* y la interacción social entendida como *participación social* (Palacio, 2003: 203).

El *tiempo-espacio* es el que proporciona los límites de la acción, delimita la duración y la localización de la acción. Los *elementos ambientales* tienen una doble naturaleza: su existencia objetiva que es la que se refleja en “las cosas”, en su carácter de entidades independientes de los actores sociales y su percepción sobre ellas (Palacio, 2003: 204); y su existencia subjetiva que se refleja en la apropiación que los actores sociales hacen de los elementos ambientales en su práctica social específica, donde los elementos ambientales adquieren un significado particular (Ingold, 1992 citado en Palacio, 2006: 204).

Finalmente, las formas de *participación social* son las que dan origen a diferentes estilos de gestión y legitimidad de los proyectos sociales y ambientales (Drijver, 1992 citado en Palacio, 2003: 204). La participación tiene efectos por el poder de la acción de los actores sociales y la red que estos logran establecer para lograr sus objetivos, es decir la capacidad de logro y el efecto de la acción (Palacio, 2003: 204).

Así mismo, entender los humedales de Torca y Guaymaral como *lugar-red* amerita conocer a través del tiempo la manera como se han establecido las múltiples interacciones entre los actores sociales conformando así redes vecinales para la gestión de los humedales. Esto permitirá comprender la dinámica social y cultural que se ha tejido alrededor del ecosistema y proporcionará directrices para la construcción de lineamientos de participación social para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral.

Antecediendo a la caracterización del entramado social y cultural de los humedales de Torca y Guaymaral, se presenta una breve reseña histórico-cultural de los humedales en la Sabana de Bogotá, la cual ofrece una mirada general sobre el cambio que se ha dado a través del tiempo de la valoración cultural de los humedales partiendo de un tiempo pre-hispánico hasta un momento actual.

Si bien, la historia socio-cultural de los humedales se remonta a tiempos pre-hispánicos, fue difícil construir un discurso articulado y continuo entre la época muisca y la actual, además contextualizado al caso de los humedales de Torca y Guaymaral. Los documentos encontrados sobre la historia de los humedales son muy generales, y presentan una historia fragmentada y discontinua. De esta manera, se exponen algunas generalidades de las dinámicas culturales y sociales que se han dado históricamente en los humedales de Bogotá, lo cual permitirá

entender como “*la interacción del hombre con los humedales de la Sabana de Bogotá ha tenido una serie de connotaciones especiales a lo largo del tiempo*”, determinando unas formas singulares de relaciones que han influido notoriamente en la conservación o en la destrucción progresiva de los diferentes humedales del Distrito (Castaño, 2003).

Posteriormente, se presenta de manera más contextualizada y pertinente los procesos de la configuración cultural y social que se ha dado en los humedales de Torca y Guaymaral.

Para el desarrollo de este apartado fue necesaria la revisión documental y bibliográfica. Entre los documentos revisados se encuentran tesis, consultorías, libros y documentos institucionales de la EAAB-ESP. De otra parte, por medio de entrevistas se recogieron relatos de algunas personas involucradas con la conservación y protección de los humedales de Torca y Guaymaral. A través de los relatos se identificaron las representaciones y percepciones que se tienen y que se han construido a lo largo del tiempo con relación a dichos humedales. Igualmente se tuvieron en cuenta los resultados de los encuentros comunitarios para complementar este análisis histórico-cultural de los humedales de Torca y Guaymaral.

➤ **Generalidades de la historia de los humedales de Bogotá**

Los humedales de Bogotá y de la Sabana de Bogotá en general, han sido ecosistemas altamente humanizados, donde han confluído múltiples visiones, valores y conflictos sociales. De esta manera, en la medida que los usos y la valoración social y cultural de los humedales han cambiado a lo largo de los años, la salud de estos ecosistemas también se ha modificado; siendo así, se podría decir que la conservación de estos ecosistemas también ha sido un asunto de valoración cultural, de la cual la visión científica ha hecho parte (Andrade, 2003: 31).

En este sentido, para entender la evolución de dicha valoración cultural se presentará a continuación un breve recorrido por la historia de los humedales a través de cuatro épocas principalmente: prehispánica, colonial, pre-industrial (siglos XVIII y XIX) e industrial (comienzos del siglo XX). Posteriormente en el siguiente apartado se trabajará la segunda mitad de siglo XX y comienzos del siglo XXI explicitando la situación de los humedales de Torca y Guaymaral.

Época prehispánica

A partir de diferentes investigaciones arqueológicas se ha podido constatar que el poblamiento de la Sabana de Bogotá se remonta aproximadamente entre los años 13.000 y 11.000 a.C. A través de estos hallazgos se ha podido conocer algo de los diferentes pobladores de la Sabana. Sin embargo, no es suficiente en relación con el acervo que hoy conocemos de los pobladores más tardíos, los Muisca, debido a las narraciones y escritos de cronistas y viajeros que vinieron a estas tierras en las épocas de la Conquista y la Colonia.

Tanto la vida de los primeros habitantes del altiplano como la de los Muisca transcurrió en cercanías de la gran extensión de pantanos y tierras húmedas de la planicie, ya que estos lugares ofrecían peces, aves silvestres y plantas acuáticas. Igualmente estos espacios húmedos contenían uno de los elementos preciados por esta cultura, el agua; dicho recurso era de gran importancia en la mitología y cosmogonía muisca, además que proveía recursos que mejoraban su adaptación al medio. Algunas investigaciones (Broadbent, 1964, 1968, 1987; Boada, 2000 citados en Castaño, 2003: 159) muestran un importante nivel de transformación del paisaje a lo largo del río Bogotá, mediante la adecuación de canales, camellones y campos de cultivo: esto demuestra que posiblemente en estos humedales culturales se combinaba la agricultura con la cría o extracción de animales de las aguas (Andrade, 2003: 32).

El agua siempre estuvo presente tanto en la cosmogonía como en la mitología muisca. A través de toda la mitología muisca se encuentra la relación entre el agua y su origen o los recuerdos del primer castigo (Rojas, 2000). En los Muisca la imagen del agua fue decisiva en el origen de la humanidad:

“El primer día de la creación salió de la laguna de Iguaque una mujer llamada Bachué con su hijo (Bochica) de tres años en brazos y bajaron a la Sabana; allí estuvieron hasta que el niño se hizo adulto, se casó con ella y sus hijos poblaron el mundo. Pasados los años, volvieron a la laguna, se convirtieron en serpientes y desaparecieron en las aguas” (Rojas, 2000: 17).

Para el caso que nos ocupa de los humedales como reductos del desecamiento del gran lago que existió a comienzos de la era cuaternaria en la Sabana de Bogotá, se encuentran coincidencias entre los relatos míticos y este evento geológico. Es el caso del mito del castigo de Chibchacum, dios Muisca protector de los hombres. Este mito cuenta que:

“[...]después de la obra de Bochica entre los Muisca, vino una mujer de singular belleza llamada Huitaca, el genio malo del pueblo, que enseñó la danza y la borrachera, la sensualidad y la venganza. Esta mujer destruyó el buen germen sembrado por el maestro y acostumbó al pueblo a los placeres licenciosos y a los crímenes. Indignado Chibchacum por los crímenes de sus adoradores, hizo crecer los ríos Sopó y Tibitó que inundaron la Sabana, convirtiéndola en un gran lago. Los Muisca aterrados se refugiaron en las montañas y arrepentidos, volvieron los ojos a Bochica, su deidad clemente y bienhechora. La Reina de los Muisca se dirigió hacia la Sabana inundada e invocó a Bochica para que librara a su pueblo del furor de Chibchacum. Bochica apareció en forma humana sobre el arco iris y oyó la queja de la Reina, prometiendo castigar a Chibchacum y lanzando la vara de oro que en la mano traía, rompió las rocas que como muralla cerraban la Sabana por occidente y abrió paso a las aguas, formando así el famoso Salto del Tequendama. Luego, para castigar a Chibchacum por aquella inundación, lo hizo cargar sobre los hombros el mundo que antes descansaba sobre estacas de guayacán. Hay veces que Chibchacum, fatigado por el inmenso peso, cambia el mundo de un hombro a otro; de ahí los temblores más o menos fuertes, según el esfuerzo con que se verifique la mudanza” (Labbé 1986).

Mitos como estos, hicieron que las lagunas, los ríos y en general las zonas húmedas, fueran sus centros de adoración, en ellos hacían ofrendas y rendían tributos a sus antepasados. Este pensamiento mítico incidió en la forma de ordenar el paisaje y el universo (Loochkartt y Ávila 2002 citados en Castaño 2003: 165), al igual que en otros grupos amerindios los Muisca tenían una ligazón ancestral vital con el territorio, donde ellos debían respetar, cuidar y usar de manera sustentable los recursos naturales existentes en él para que el equilibrio del mundo se mantuviera y la vida pudiera continuar. El agua fue uno de los recursos más especiales, aparte de recordar eventos pasados y míticos, este recurso estaba íntimamente relacionado con el sol, el cual era el “*elemento eyaculador principal, como deidad sublime*”, que fertilizaba diariamente el territorio a través de sus lagunas consideradas por ellos como los úteros del mundo (Castaño, 2003: 148). Por tal motivo, como dice Castaño (2003), el aprecio de estas comunidades por la riqueza de sus tierras y sus suelos, era directamente proporcional a la variedad y singularidad de los productos alimenticios con los que diariamente se beneficiaban (Castaño, 2003: 148).

A pesar del lugar preponderante que ocuparon el agua, las lagunas y los humedales para el desarrollo de la vida de la población Muisca en la Sabana de Bogotá, con la llegada de los españoles la memoria parecía condenada al olvido (Andrade, 2003). La conquista ibérica produjo el colapso demográfico y cultural de los grupos indígenas, y trajo consigo un cambio de visión totalmente diferente frente a los recursos naturales que podrían albergar estos ecosistemas acuáticos.

Conquista y Colonia

La barbarie de la conquista llegó a depredar no sólo las culturas amerindias sino una serie de costumbres que los indígenas poseían para conservar el medio ambiente. Se impuso con violencia la cultura imperante en Europa durante el siglo XVI, donde se asumió la naturaleza como un recurso dado por Dios para ser utilizado y satisfacer las condiciones económicas del momento (Arias 2003: 19). No entender la interrelación existente en América fue uno de los principales errores de la cultura occidental, que perdió lo más sagrado del conocimiento, la identidad cultural y la asertividad de la adaptación en armonía y en equilibrio: los hilos del pensamiento a través del agua (Castaño 2003: 165). A partir de la llegada de los ibéricos al territorio del Altiplano, se inició la dramática historia de los humedales paralela a la del desarrollo de la ciudad de Santafé.

Para la toma de posesión de un territorio y la posterior fundación de una ciudad, la Corona Española consignó en sus *Leyes de Indias* que las tierras conquistadas y posteriormente colonizadas debían estar estrechamente relacionadas con la existencia de recursos para la supervivencia y entre ellos se contaba, el agua; su existencia y la posibilidad de su distribución eran tan importantes como la construcción de fuertes, pues aguas y murallas eran las únicas garantías que se tenían para calcular la efectividad de una conquista y la prosperidad de una fundación (Rojas 2000: 21):

“[...] habiéndose resuelto de poblar alguna provincia o comarca de las que están a nuestra obediencia, o después descubriesen, tengan los pobladores consideración y advertencia a que el terreno sea saludable si hay pastos para criar ganados, montes y árboles para leña, materiales de casas y edificios; muchas buenas aguas para beber y regar: indios y naturales a quienes se les pueda predicar el evangelio. Procuren tener el agua cerca, y que se pueda conducir al pueblo y heredades, derivándola si fuere posible para mejor aprovecharse de ella [...]. No tengan cerca lagunas no pantanos, en que críen animales venenosos, ni haya corrupción de aires, ni aguas [...]. (Emperador Don Carlos, Ordenanza II de 1523. Don Felipe II, Ordenanzas 39 y 40 de Poblaciones. Libro IV, Títulos IV y VII, Ley primera. *Leyes de Indias*)

De esta manera, Gonzalo Jiménez de Quesada en 1538 fundó a Santafé como lo pedía la ley, cerca de muchas fuentes de aguas y en territorio Muisca. La ciudad fue trazada a partir de la actual Plaza de Bolívar, este lugar gozaba de quebradas y arroyos que descendían de los Cerros Orientales, y que proveían agua cristalina a los caseríos iniciales. Los habitantes se abastecían del agua de estas quebradas y arroyos más cercanos, llevando el líquido en múcuras (DAMA 2000, hoy SDA). Al igual que el suministro de agua potable, el sistema domiciliario de desagüe en Santafé era primitivo. La mayoría de las viviendas no contaban con ningún dispositivo sanitario y simplemente, se arrojaban las aguas servidas y las basuras al caño público, que corría por el centro de las calles a cielo abierto. Los arroyos utilizados como único sistema de desagüe y basurero, desembocaban en los ríos que bordeaban la ciudad, y

sus caudales transportaban los desechos a lagunas y humedales, y por último al río Bogotá (DAMA 2000: 24).

A medida que iba creciendo la población colonial, aumentaban las basuras y las aguas sucias que se iban acumulando en las calles, y así el problema de la contaminación de los humedales, que eran los últimos que recibían estos desechos.

En la medida que se empezaban a deteriorar estos ecosistemas, las tradiciones muiscas también eran modificadas por las imposiciones religiosas de los españoles y por las prohibiciones de seguir con sus rituales de devoción, cambiando el concepto sagrado que éstos tenían de los humedales y lagunas. El abandono de estas prácticas, permitió aún más la degradación de estos cuerpos de agua (Vargas, 2005).

Adicional a esto los indígenas fueron señalados en encomiendas y, posteriormente, agregados en “pueblos de indios” con zonas demarcadas de resguardo, en los cuales cultivaban y tenían sus animales. De esta manera, se limitó su espacio para vivir y se dejaron grandes extensiones de tierra que fueron otorgadas por la Real Audiencia como “mercedes de tierra” a los españoles. Esto limitó y acabó la soberanía que los indígenas tenían sobre su territorio. Además, por la prohibición al culto de sus deidades, se fue perdiendo el valor que le daban a estos ecosistemas, lo cual incidía en actitudes hacia la conservación y protección de los cuerpos de agua, entre ellos los humedales.

De igual forma, durante la Colonia los humedales fueron considerados ante todo tierras perdidas para la agricultura, a los indígenas los obligaban a vivir lejos de los “pantanos” y se intentaron empresas para su desecación.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, los primeros pobladores españoles veían a los humedales como esos “pantanos con animales venenosos”, entonces en cierta medida había una valoración despectiva a estos ecosistemas por su acceso anegadizo, esto sumado a la incipiente contaminación por las aguas residuales.

Es importante anotar que no se encuentran muchos relatos frente a los usos que se le daban a los humedales en esta primera etapa de la colonia. Rojas plantea que en los documentos no se aludía a los humedales, porque el pronunciamiento de estos hubiera puesto en evidencia que en Bogotá se estaba incumpliendo las *Leyes de Indias*, en relación con la distancia de la ciudad, respecto de zonas donde se presentarían “animales venenosos” y corrupción de aires y de aguas (Rojas, 2000: 22). Adicionalmente, si no hay una referencia explícita a los humedales, si se hace alusión permanente a los “territorios anegadizos” de los alrededores de la naciente Santafé.

Pese a esto, y a medida que se fueron repartiendo las tierras aledañas a Santafé para la creación de haciendas, se empezó un proceso de apropiación de los ecosistemas de humedal, en el sentido que estas haciendas practicaban la agricultura como medio de subsistencia y de producción, lo cual generó la utilidad de los cuerpos de agua, entre ellos los humedales, que fueron usados como “reservorios para el riego de los potreros, las labranzas de los resguardos y para mover los molinos (Andrade, 2003: 33).

A pesar de la importancia del agua para el desarrollo de las haciendas, la valoración cultural de estos ecosistemas era ambigua, si bien podía tener un valor económico, muchas veces se aludía como espacios inútiles que impedían la movilidad y se convertían en terrenos peligrosos que no permitían el acceso a ciertos sectores.

A su vez estos humedales, considerados pantanos, en conjunto con los cerros orientales fueron por un tiempo los límites de la ciudad Santafé que crecía paulatinamente. Estos en compañía de los afluentes del Funza -ahora río Bogotá- influyeron en el temprano y por mucho tiempo estable ordenamiento urbano colonial (Andrade 2000).

Época Preindustrial

Ya para el siglo XVII se evidencian más referencias acerca de los humedales, aludiendo diferentes usos como el transporte, la extracción de juncos para la elaboración de artesanías, la caza, la pesca y la recreación.

Los lagos y humedales empezaron a ser representados como fuente de productos y estaban asociados con algunos aspectos de la vida cotidiana. En sus rondas se recolectaba la leña requerida para asar carnes rojas y hornear pan, alimentos básicos de la dieta española, así como para la cocción de tejas de barro y las primeras herrerías. En sus aguas se pescaban el "Capitán" y el "Dorado", o se realizaban apacibles recorridos en bote. En sus orillas alisos, arrayanes y otros árboles nativos, además de los sauces sembrados por orden del rey Carlos V en 1510, conformaban paisajes agradables y pintorescos en donde los niños recogían cangrejos debajo de las piedras, con los que se preparaba el exquisito caldo de cangrejo santafereño (DAMA 2000).

Don Guillermo Hernández Alba relata que *"en las lagunas había sardinatas de color gris y guapachones de color amarillo y azul y otros peces sin escama llamados capitanes, que especialmente se consumían en la cuaresma. Con estos peces quitaban el hambre los pobladores de la ronda de las lagunas y parte de la pesca era llevada a la venta, tocando puerta a puerta, en las casas de los señoriales de la ciudad de Santafé"* (DAMA 2000).

Para esta época también empiezan a aparecer los relatos de las haciendas referentes a las descripciones de los parajes y de las actividades relacionadas al descanso y esparcimiento como la caza, la pesca, las cabalgatas en corceles de paso fino y otras actividades recreativas como montar en bote sobre los cuerpos de agua.

Estas nuevas miradas de los humedales se reflejan principalmente en los relatos de los viajeros que visitaron a la Sabana de Bogotá a finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX. Tal es el caso de Alexander Von Humboldt, que describía como se practicaba la pesca en el río Bogotá y en sus ciénagas aledañas; como a partir de muchos juncos se construían balsas, también describía la existencia de ventas o estancias para viajeros (Rojas, 2000: 29). Además de describir estas actividades también fue uno de los primeros que ofrecieron valiosos datos con relación a la constitución geológica de los terrenos sobre los cuales se ubican las zonas húmedas, así como algunas referencias sobre la flora y la fauna de la región, inclusive es uno de los primeros que con ayuda de la memoria muisca construye una hipótesis sobre el lago que cubrió toda la zona de la Sabana de Bogotá y su posterior desecamiento (Rojas, 2000: 29).

Durante el siglo XIX viajeros como Hettner (1892 citado en Andrade, 2003: 33) y Steward (citado en Rojas 2000: 48), hicieron alusión de la fauna que era cazada, como es el caso de los patos migratorios, el capitán, especie que, según Hettner *"aparece frecuentemente en Bogotá en la lista del mercado, y tiene especial importancia como comida de vigilia"* (Andrade 2003: 33).

Si bien, para muchos los humedales eran fuente de disfrute paisajístico y un lugar de recreación, simultáneamente las quebradas de la ciudad, que desembocaban en los humedales, seguían siendo usadas para la evacuación de desechos proporcionando mayores

niveles de contaminación a dichos cuerpos de agua. Igualmente, en la mente de muchos, el único destino de los humedales era desecarlos e incorporar su espacio al de las tierras productivas. Esto lo describe Pardo Umaña en su libro *“Las Haciendas de la Sabana”*:

“Paso a paso, la vasta extensión de la Sabana fue desecándose, al cuadricular el hombre su suelo con zanjas y más zanjas, que servía también para alinderar las haciendas y, dentro de éstos, los distintos potreros, que se iban sembrando de los mejores pastos, cuando no se dedicaban a la agricultura [...]” (Pardo Umaña [1946] 1988: 58).

“La Sabana no era entonces limpia, como ahora. Grandes extensiones de malezas cubrían, y en ellas habitaban, por millares, los venados [...]. Los grandes árboles no abundaban tampoco, y la siembra de eucaliptos fue invención de hace pocos años, cuando la inmensa mayoría de los hacendados sabaneros delimitó sus dehesas con esta mirtácea para que ayudara en la tarea de secar los pantanos”. (Pardo Umaña [1946] 1988).

A finales del siglo XIX con el comienzo de las obras de infraestructura vuelven los humedales a cobrar importancia pero no desde su valor ecológico, recreativo o cultural, al contrario se convierten en obstáculos para el desarrollo y crecimiento de la ciudad de Bogotá. Rojas (2000) señala que *“los ríos, los pantanos, los caños y las alcantarillas fueron obstáculos que debió superar la construcción del ferrocarril que llegaría a Bogotá”* (Rojas, 2000: 63).

A falta de una valoración que pudiera resistir las agresiones del desarrollo de la ciudad y el aumento de la capacidad tecnológica de transformación del medio, la convivencia entre la gente y los humedales se fue agotando poco a poco y durante el siglo XX estos ecosistemas entraron en crisis (Andrade, 2000: 34). La pérdida de un valor cultural y simbólico positivo de los habitantes de la Sabana, había empezado a transformar drásticamente estos ecosistemas.

Industrial

A comienzos del siglo XX los humedales adquieren vida legal con el gobierno de Rafael Reyes. A partir del decreto legislativo 40 de 1905 *“sobre desecación de lagunas, ciénagas y pantanos”*, se dictó con el Artículo 1° el deslinde de los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos de propiedad nacional de los predios ribereños pertenecientes a particulares. Posteriormente en el párrafo correspondiente a dicho artículo se declaran de propiedad de la Nación, los terrenos que hayan estado inundados u ocupados por las aguas en los últimos 10 años (Rojas, 2000: 64). Sin que esto significara protección y uso racional de los pantanos, ciénagas, zonas húmedas o chucuas, a través de este decreto empezaron a ser visibles en el ordenamiento del territorio de la nación, aunque se propiciara principalmente su desecación para la adecuación de tierras.

En el caso de Bogotá, la población seguía creciendo y de contar con 21.394 habitantes en 1801 pasó en 1905 a 100.000 (Fundación Misión Colombia, 1989 citado en DAMA, 2000). Esto contribuyó a que proliferaran las urbanizaciones improvisadas y carentes de servicios públicos como respuesta a la demanda de vivienda. La ciudad vivió un crecimiento urbano explosivo, con un patrón de expansión altamente desordenado. Durante las primeras décadas del siglo XX surgieron dos polos de desarrollo urbano, la tendencia de la gente acomodada fue la de abandonar el centro para irse al norte. Así mismo, surgieron barrios espontáneos en el sur, conformados por inmigrantes de distintas regiones del país, como San Francisco, Villa Javier, Policarpa o el Veinte de Julio.

El crecimiento demográfico y a su vez el crecimiento desordenado de Bogotá se empezó a incrementar en los años 30 como producto de la violencia bipartidista, expresada en los años 40 con el Bogotazo. La ciudad no sólo cambió su rostro sino que recibió un gran número de desplazados por la violencia que se desató en todo el país. Los rellenos, botaderos de basura, desecación y las apropiaciones ilegales de las zonas pantanosas terminaron en urbanizaciones, como consecuencias colaterales de un desarrollo urbano carente de planeación, conllevaron a una eliminación sistémica de los humedales (Arias, 2003: 21). Si bien, el crecimiento desordenado y la falta de planificación contribuyeron a la paulatina desaparición de los humedales, también las obras públicas planificadas contribuyeron a esta empresa como el caso del Aeródromo de Techo en los años 30, o como fueron los trazados de vías, como la Avenida de las Américas, obras que jalónaron el desarrollo urbano hacia el occidente, y que quizá fueron las primeras en afectar los grandes lagos y humedales, ya que fraccionaron la laguna de Tintal en cuerpos de agua más reducidos, formando los actuales humedales de Tibanica, La Vaca, El Burro y Techo y el lago Timiza. El trazado de la Autopista Norte, construida en 1952, obra importante para la ciudad, pero que también afectó a uno de los humedales dividiéndolo en los actuales humedales de Guaymaral y Torca. De igual forma, la construcción del Aeropuerto y la Avenida El Dorado, obras concluidas en 1958, afectaron la laguna que ocupaba esa área, fragmentándola en los humedales de Jaboque y Capellanía. (DAMA, 2000: 40 – 41).

Como se puede apreciar en las líneas anteriores, el deterioro ambiental en el que se encuentran los humedales de Bogotá es producto de un proceso que se inició hace varios siglos y que indiscutiblemente se acrecentó en el siglo XX, como consecuencia, en algunos casos, de la ignorancia colectiva acerca de las bondades ambientales que ofrecen estos ecosistemas, otros por las presiones sociales que enfrentaba el país y la misma ciudad, y otros por la valoración negativa que se tenía de estos humedales, reflejada en su marginamiento de los procesos, muchas veces deficientes, de planificación del uso del territorio en la ciudad. Disposición final de aguas residuales domésticas e industriales sin ningún tratamiento, rellenos con basuras y escombros para crear suelo barato, que alberga gran parte de la población con menores oportunidades de ingreso, depredación de la fauna por las personas o sus animales domésticos, desecación y potrerización para actividades agropecuarias, son sólo algunos ejemplos de los usos equivocados que ha dado la sociedad a los humedales, y que prácticamente los ha desaparecido (DAMA 2000: 13 – 14).

Esta mala planificación prosiguió en décadas posteriores, y esto fue precisamente la principal causante de la pérdida casi total de estos ecosistemas de la ciudad. Problemas de rellenos y apropiación ilegal de terrenos para urbanizaciones informales que fueron registrados ante la opinión pública por la prensa nacional, en las que se vieron involucrados incluso funcionarios públicos, condujeron la pérdida de la extensión de la cobertura de estos ecosistemas en las últimas décadas (Calvachi, 2003: 186).

Hacia la década de los ochenta se despertó, tanto un interés científico como ciudadano de conocer y conservar los humedales de la región, posiblemente siguiendo la tendencia mundial por recuperar este tipo de ecosistemas. A partir de 1975, entró en vigor el Convenio Internacional Ramsar, acuerdo único y particular entre los modernos convenios, ya que en materia de medio ambiente se centra en un ecosistema específico, los humedales, y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con

importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

Si bien, estos procesos internacionales motivaron a la sociedad científica del país a estudiar y proteger los humedales, paralelamente se inició un gran proceso ciudadano de apropiación de estos ecosistemas despertando conciencia sobre los valores culturales y ecológicos que éstos podrían ofrecerle a la ciudadanía entera.

➤ **Configuración social y cultural de los humedales de Torca y Guaymaral**

Algunas generalidades de la configuración territorial de los humedales de Torca y Guaymaral

El autor Pardo Umaña ([1946] 1988) en su libro *Haciendas de la Sabana*, narra que para la época de la colonia entre Usaquén y el Puente del Común, a lado y lado de la actual carretera, dos grandes haciendas ocupaban aquellas tierras: *Tibavitá* y *Fusca*. Posteriormente para el año 1775, se desmembró la Hacienda Fusca, cuando el canónigo doctoral don Ignacio María de Tordesillas y Fernández de Insinillas le vendió a don Ignacio Sanz de Santamaría, constituyendo la estancia de *El Común* (Pardo Umaña, [1946] 1988: 77).

Para el final de la década de los cuarenta, la totalidad de dichas haciendas se encontraban fragmentadas en numerosas fincas colindantes entre sí. En lo que respecta a la zona de los humedales de Torca y Guaymaral, a partir de las divisiones que tuvo la Hacienda Fusca, aparece la Finca Torca, perteneciente a los hijos del señor Ramón Tamayo Torruella y su señora doña Sofía Londoño. Si bien, no hay mayor mención sobre la calidad de estas tierras, el geógrafo Alfred Hettner en su viaje a Bogotá describe los terrenos de la carretera que conectaba a Chapinero con el Puente del Común: “*la mayor parte de su trayecto pasaba por un enorme terreno pantanoso, ocupado por el matorral ya desde el páramo bajo*” (Alfred Hettner, 1882 – 1884 citado en Rojas, 2000:56). Esto muestra algunos indicios de la extensión que para finales del siglo XIX podían tener los humedales, los cuales se fue reduciendo a través del tiempo. Al igual que en otras tierras de la Sabana de Bogotá, las zonas húmedas de estas fincas se empezaron a desecar para la adecuación de pastos y terrenos para que fueran aptos para ganadería y cultivos agrícolas.

Si bien, los humedales de Torca y Guaymaral no se han visto presionados por los procesos de urbanización de la misma manera que los otros humedales del Distrito, la construcción de la Autopista Norte en el año 1952 afectó drásticamente lo que alguna vez fue un solo ecosistema, fragmentándolo en tres partes, dos de ellas catalogadas como Parque Ecológico Distrital de Humedal: el sector Torca y el sector Guaymaral y una zona inundable localizada en el sector del separador de la autopista.

La configuración de asentamientos urbanos alrededor de los humedales no se ha dado de la misma forma que en otras partes de la ciudad. En este sentido es que se puede plantear que los humedales a parte de la Autopista que lo atraviesa, carece de bordes con características netamente urbanas. A partir del final de la década de los cincuenta y comienzos de los sesenta se empezaron a construir algunas casas en el área de influencia del humedal Guaymaral, posteriormente estas construcciones dieron lugar a los barrios, hoy llamados, Guaymaral y Parcelación El Jardín (Romero Vega, 2001; EAAB-ESP, 2006).

Por el lado oriental de los humedales, los predios aledaños que constituían antiguamente la Finca Torca se han dividido en otras fincas de ganadería vacuna y equina. Entre los principales

predios que se encuentran en el área de influencia directa del ecosistema por el sector Torca están los lotes de la Mazda, Lucerna, Finca La Francia, lo que queda de la Finca Torca, Jardines de Paz, y parte de la antigua Hacienda Tibavitá. Estos predios todavía no se encuentran construidos, a excepción del predio contiguo al cementerio Jardines de Paz, en el cual existe una pequeña construcción en madera (Romero Vega, 2001; EAAB-ESP, 2006).

A partir de los años ochenta, se dio un fuerte proceso de desecación y relleno de los terrenos con fines urbanísticos. Por el sector Guaymaral se dio un desarrollo urbanístico principalmente enfocado a la construcción de instituciones educativas. Posteriormente, cuando se publicó el Acuerdo 6 del 90 y se le quitó la responsabilidad a la CAR en cuanto a los humedales, y mientras se definió quién quedaría a cargo, fue el periodo en el que más se transformaron los terrenos de los humedales y se incrementó la construcción de centros educativos y recreativos principalmente en el costado occidental de los humedales, es el caso de la Margarita del Ocho, club recreativo CAFAM y el Centro Comercial Outlet Bima, entre otros.

A partir de la Ley 388/97 de Desarrollo Territorial, Bogotá D.C. produce la primera versión del Plan de Ordenamiento Territorial, versión año 2000, en el cual esta zona se define como expansión urbana, incluye áreas urbanas y rurales, los humedales de Torca y Guaymaral están considerados como Parques Ecológicos Distritales de Humedal (Decreto 190 de 2004), actualmente está en proceso la definición del Plan Zonal del Norte, la cual arrojará la reglamentación detallada para los usos del suelo urbanísticos y rurales.

Comienzos de la apropiación social de los humedales de Torca y Guaymaral

Una de las dolientes de los humedales, doña Victoria Zapata relata que ella conoce el humedal hace 48 años, ella llegó cuando era niña en compañía de sus padres a vivir por el sector de Guaymaral cerca del humedal.

Para ese entonces, los pocos vecinos que tenían sus casas en la zona cercana al humedal, lo veían como un santuario, para ellos era un privilegio poder disfrutar un lugar con un potencial natural lleno de animales, aves y vegetación. El humedal era visitado por sus vecinos con el objeto de encontrar paz y tranquilidad, igualmente encontraban en él un espacio de esparcimiento donde se podía pescar y remar en pequeños botes.

En recompensa con el humedal por lo que él ofrecía a los diferentes vecinos, ellos se comprometían un día cada cuatro meses a cuidarlo y a limpiarlo. Estas jornadas de limpieza duraban todo un día e iban acompañadas de un gran almuerzo a orillas del humedal:

El humedal se veía como un privilegio, ¿quién tiene un pulmoncito al lado?, para nosotros el humedal era un santuario, nosotros teníamos la obligación de ayudarlo. Ya que él nos daba tanto, nosotros le dábamos un día cada cuatro meses [...].

[...] [El día de la jornada de limpieza del humedal] hacíamos un asado, unos llevaban la carne, otros llevaban las papas, otros llevaban la ensalada, otros llevaban las gaseosas. [...] Hacíamos barcas, unos planchones en madera, amarrados con lazo, y nosotros mismos limpiábamos el humedal. Una cantidad de señores y señoras, y los chinos éramos los que nos sumergíamos a arrancar las matas de pasto, cuando empezaba a salir el pasto. La cosa molesta eran los pescados que lo mordían a uno. [Estas jornadas eran deliciosas], era el día espectacular del barrio y de todas las casas aledañas, que para ese entonces eran finquitas. Entonces hacíamos la limpieza del humedal, entresacábamos los juncales para que hubiera nueva producción, los juncales viejos los quitábamos. La gente que venía al humedal eran

sólo los vecinos. Entonces al medio día cuando estábamos mamados, entonces las señoras ponían los mantelitos, servíamos, resulta que unos habían traído papa salada, papa criolla. Todo esto servía además para la unidad comunal.

Invitábamos a la CAR, ellos venían acá... miraban y a veces participaban.

Doña Victoria relata que para ese entonces el humedal se encontraba en muy buen estado y lo único que necesitaba era un mantenimiento mínimo como quitar el buchón, quitar el exceso de pasto, tratar de oxigenar el agua estancada, etc. Los valores que se tenían para esa época en cuanto al humedal permitían preservarlo intacto y como era considerado como una especie de santuario, eran muy pocas las intervenciones que el ecosistema recibía.

No obstante, acorde iba avanzando la ciudad hacia el norte, se empezó a deteriorar paulatinamente el humedal, acelerándose a partir del comienzo de la década del noventa. Las principales problemáticas que comenzaron a manifestarse fueron la contaminación del canal Torca, el secamiento de las quebradas alimentadoras del humedal y los procesos de relleno que se empezaron a dar alrededor del ecosistema.

Ya para el año de 1986, las diferentes urbanizaciones que se construyeron a la altura de la calle 153 empezaron a verter las aguas negras al canal Torca, inclusive barrios como Mirandela y Tejares del Norte que no colindan con el canal también echaron sus vertimientos al mismo. De esta manera fue que comenzó la calidad del agua del humedal a deteriorarse y por consiguiente de todo el ecosistema, debido a que el canal era uno de los primeros alimentadores de agua del humedal. Adicional a esto, las otras cinco quebradas que alimentaban al humedal con agua procedente de Los Cerros Orientales, empezaron a secarse debido a la fuerte demanda de los acueductos veredales de esa zona para satisfacer las necesidades de los habitantes de la zona de Torca. Si bien, para esta época las acciones de la CAR no tenían fuerte ingerencia en la suspensión de estas acciones, a partir de 1990 con el Acuerdo 06 empezó a empeorarse la situación.

Con el reordenamiento de las competencias de las autoridades ambientales en la gestión ambiental urbano-regional del país, se redefinió la naturaleza y las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales y se crearon los Departamentos de Administración del Medio Ambiente para los centros urbanos, como el DAMA en Bogotá, hoy Secretaría Distrital de Ambiente. Esto afectó fuertemente a los humedales de Torca y Guaymaral mientras se redefinían y se delimitaban las competencias que tanto la CAR y la SDA tenían sobre dicho ecosistema, los humedales quedarón abandonados por un tiempo.

A parte de lo que estaba sucediendo con el canal, otro de los problemas que empezaron a amenazar a los humedales fueron los rellenos. Doña Victoria afirma que durante este periodo que las autoridades ambientales se encontraban en reestructuración, los dueños de los grandes predios colindantes a los humedales empezaron a rellenar las zonas húmedas para tener una mayor área para el pastoreo y los cultivos. Para ese entonces ella lideró y asumió la responsabilidad de luchar por los humedales con otros vecinos del Barrio Guaymaral y la Parcelación El Jardín, sin embargo afirma que fue muy difícil esta labor porque se tuvo que enfrentar con personas poderosas del gremio económico, además, debido a la reestructuración de las instituciones encargadas del medio ambiente, la lucha fue un poco infructuosa.

A finales de los años noventa al ver como se había incrementado el deterioro de los humedales y al sentirse sola, doña Victoria empezó a contactarse con las personas que estaban adelantando procesos de conservación en diferentes humedales de Bogotá, principalmente en

los humedales Córdoba y La Conejera. Uno de los contactos básicos fue Germán Galindo de la Fundación La Conejera.

Para ese entonces la Fundación La Conejera ya tenía un fuerte recorrido en la lucha de los humedales y ya adelantaban procesos de educación ambiental y apropiación social. Al conocer estos procesos y a involucrarse con éstos, conoció a unos muchachos que hacían parte del programa de guardahumedales del humedal La Conejera. Ella los invitó a que conocieran los humedales de Torca y Guaymaral y a que la apoyaran en el proceso de protección y conservación de los humedales. Debido a que los muchachos no encontraban la misma posibilidad de participación en el humedal La Conejera, se motivaron a trabajar en los humedales de Torca y Guaymaral y a ser los líderes en el proceso de recuperación y protección de un ecosistema que estaba “más huérfano” en comparación con el humedal La Conejera:

Nos pareció muy chévere trabajar en el humedal Torca – Guaymaral, por un lado por poder tener un espacio para nosotros, uno se pone a mirar y en la Conejera ya estaba conformado el equipo la fundación. Ellos ya trabajaban sus cosas y el grupo era muy aparte de nosotros. Por otro lado por no estar en un sitio que ya estaba protegido por una comunidad, quisimos empezar el proceso en otro lugar, entonces allí se dieron las condiciones para hacerlo y pues el apoyo de Toyita y de la comunidad fue bastante fuerte para que nosotros trabajáramos.

Para los muchachos que conoció Doña Victoria en el humedal La Conejera fue muy importante poder trabajar en los humedales de Torca y Guaymaral, principalmente por ser parte principal en el proceso de protección y por poder tener la iniciativa en la toma de decisiones con respecto a la conservación de los humedales.

Doña Victoria les enseñó lo que sabía de humedales y sobretodo de los humedales de Torca y Guaymaral, y a medida que pasaba el tiempo empezó a cederles obligaciones y así se fue configurando el equipo de trabajo de Torca y Guaymaral que posteriormente dio lugar a la Fundación que actualmente opera:

[...] Entonces les enseñé lo que sabía, los guíé, estuve pendiente de ellos. Les enseñé lo que sabía de los diferentes sitios del humedal, como los lugares de anidamiento. También les enseñé sobre todos los “integrantes” del humedal: ‘existe esta clase de pajaritos, vienen en enero, vienen en marzo, en octubre... sé que es una lechuza pero esta tiene el cuello diferente’ [...].

Ellos también empezaron a enseñarme, entonces empezó una retroalimentación los unos con los otros, hasta que los niños son los que hacen el manejo del humedal, yo ya no puedo estar allá, pero estoy detrás de ellos.

Conformación de la Fundación Torca - Guaymaral

La fundación surgió por un trabajo que tenían que hacer unos estudiantes de ingeniería ambiental de la Universidad de la Salle. La tarea consistía en crear una organización ya fuera con ánimo o sin ánimo de lucro en torno a la protección del medio ambiente. Después del trabajo los muchachos de la Salle no volvieron, pero Doña Victoria y los otros muchachos que venían trabajando con ella, adoptaron la idea de la Fundación y la constituyeron en el año 2000.

La Fundación se constituyó con seis personas principalmente, que son las que trabajan actualmente, el equipo de trabajo han sido básicamente Doña Victoria, los dos muchachos del

humedal La Conejera (Jorge Montaña y Raúl Moreno) y otros tres muchachos. Sin embargo, también hacen parte de la Fundación instituciones como la UDCA, el Outlet Bima, y personas de la Junta de Parcelación El Jardín y del acueducto veredal Coopjardín.

La Fundación Torca – Guaymaral trabaja esencialmente en tres ejes: uno relacionado con la gestión ambiental y mantenimiento de los humedales, otro que tiene que ver la investigación y conocimiento de los humedales y sus recursos naturales, y el último relacionado con la educación y participación comunitaria.

Este último es uno de los ejes más fuertes de la fundación, principalmente con los colegios del sector de Guaymaral. Hasta este momento ya han trabajado con 12 instituciones educativas en proceso de sensibilización ambiental, desarrollando talleres en torno a los humedales y a otros temas medioambientales. El enfoque de la fundación es sistémico en la medida que no se enfocan únicamente en los humedales sino en toda la cuenca Torca y ésta a su vez se contempla dentro de toda la estructura ecológica de la ciudad.

Este trabajo con los colegios comenzó con salidas de campo a los humedales que les pedían las instituciones a la fundación. Posteriormente diseñaron unos talleres acerca de los humedales, y así fueron iniciando un proceso más formativo con los estudiantes del colegio. A medida que la fundación se fue fortaleciendo en este proceso educativo con algunos de los colegios con los que estaban trabajando concertaron coordinar el Servicio Social Obligatorio en el área ambiental.

El servicio social es obligatorio para los estudiantes de noveno grado, ellos tienen que cumplir 80 horas y la fundación hace el acompañamiento de todas éstas. El trabajo que los estudiantes deben realizar en los humedales es esencialmente de mantenimiento, tienen que hacer jornadas de recolección de basura, reproducen plantas, siembran árboles. Otro trabajo que ha sido importante con los colegios ha sido la recuperación de uno de los vallados alledaños a los humedales. Este trabajo va acompañado de un proceso de sensibilización donde se busca que los estudiantes adquieran unos valores y actitudes frente a los humedales, *“si ellos van a trabajar en el humedal tienen que saber que es el humedal y porque van a trabajar ahí”*. A la vez, se busca que adquieran nuevas actitudes frente al ambiente y sean ciudadanos más concientes de la naturaleza. También se hacen salidas de campo por los humedales y por los cerros orientales por la zona de Torca.

En algunos colegios también se está empezando a desarrollar algunas investigaciones adelantadas por los estudiantes sobre aves, fauna y el agua, entre otros. En el proceso también se han involucrado profesores y padres a través de salidas de campo.

Los colegios con los que más ha trabajado la fundación son los siguientes: el Colegio Nueva York, el Liceo de Colombia, el Gimnasio San Ángelo, el Colegio Bilingüe Richmond, el Colegio Nueva Escocia, el Gimnasio Nuevo Inglaterra, Liceo Chico Campestre, Gimnasio La Montaña, Gimnasio la Candelaria, estos pertenecen a la localidad de Suba. En el lado de Usaquén han trabajado con el IED de Torca y el Aquileo Parra.

Para los muchachos de la Fundación es necesario que los humedales se recupere para poder fortalecer el proceso de educación ambiental. Ellos plantean que serían más provechosas las salidas si se pudiera ver el ecosistema en mejores condiciones con fauna y flora recuperadas. Así como los procesos de sensibilización al mostrar un ecosistema totalmente recuperado.

Por otro lado, critican la falta de apropiación del humedal por parte de los colegios, en el sentido que no hay una iniciativa propia de crear programas o formular PRAES para contribuir a la protección y conservación del humedal. Si no fuera por la fundación los colegios no se enterarían de la existencia del humedal. A largo plazo ellos esperan que los colegios se

apropien más de los humedales y adopten de manera simbólica una parte específica de los humedales y se encarguen de cuidarla y recuperarla. Esto permitiría que los colegios se comprometieran con el ecosistema a largo plazo.

Alianzas y redes sociales en los humedales de Torca y Guaymaral

La Fundación Torca – Guaymaral con miras a una gestión más estratégica tiene contacto con otras instituciones y organizaciones como es el caso de la Red de Humedales de la Sabana de Bogotá y el Outlet Centro Comercial Bima. Desde el año 1998 doña Victoria ha tenido un contacto estrecho con la Red de Humedales de la Sabana de Bogotá y en ella ha encontrado apoyo y motivación para seguir adelante. La fundación ha participado en los diferentes procesos que ha adelantado la RHSB, para Jorge Montaña este proceso ha tenido una gran riqueza en cuanto se ha podido construir con las otras organizaciones interesadas en la conservación de los humedales del Distrito, una visión y unos objetivos de acción comunes para la protección de los humedales.

El trabajo con RHSB no es constante, se reúnen esporádicamente, principalmente a tratar cosas específicas y problemas que aquejen a todos los humedales. En la época de las alcaldías de Peñalosa y Mockus se reunieron más activamente, debido al enfrentamiento entre organizaciones sociales y el Distrito por el manejo que se le dio a los humedales y por los proyectos de desarrollo urbanístico que se estaban proponiendo alrededor de algunos humedales de la ciudad de Bogotá.

Jorge Montaña manifiesta que el trabajo con la RHSB ha sido un gran soporte y ha permitido procesos muy positivos para los humedales de Torca y Guaymaral y para los demás humedales como la Política de Humedales del Distrito Capital.

Desde el 2 de febrero de 2006 la Fundación hizo una alianza con el Outlet, este último les contribuyó con algunos recursos económicos y les ha abierto un espacio físico para su sede administrativa. Igualmente se está diseñando un proyecto para que el Outlet apoye procesos de educación ambiental en los humedales con colegios distritales, la idea consiste en realizar salidas a los humedales para que los estudiantes lo conozcan y desarrollar algunos talleres de sensibilización, a la vez se está planteando que después de las actividades de educación ambiental los niños puedan usar las atracciones mecánicas o ir al cine en el Outlet.

Si bien, no hay otras organizaciones sociales que trabajen por los humedales, algunas de las universidades que se encuentran en el área de influencia en los humedales adelantan algunos proyectos de investigación tanto de orden técnico como social, sin embargo no existen lazos entre estos grupos de investigación y la fundación, cada uno conoce al otro, pero hasta el momento no han articulado esfuerzos. Doña Victoria plantea que la relación con las universidades es buena, pero ellos han sido un poco egoístas en la medida que trabajan sólo para sí y no les interesa que haya una socialización y retroalimentación con la comunidad.

En cuanto a la relación con las Alcaldías Locales y entidades ambientales distritales, hay poca credibilidad de las acciones que éstas puedan realizar en los humedales. Doña Victoria alude que si realmente hubiera participación ciudadana los procesos serían muy distintos. No habría tanto despilfarro de recursos, además que habría mayor sostenibilidad en los procesos. Por otro lado, plantea doña Victoria que cuando han solicitado ayuda y apoyo de la Alcaldía Local para la protección de los humedales, siempre se demora en dar respuesta y sólo después de 15 días mandan alguna respuesta. Ella considera que se le debería dar de alguna manera más autonomía a las comunidades, claro está que con la veeduría del distrito. Esto permitiría una mayor protección de los humedales:

Pues si no estamos pendientes las personas que queremos el Humedal, entonces ¿quién? Para eso hay una mamá y un papá, para proteger al hijo, nadie más lo va a hacer. Nosotros queremos ser la mamá y el papá del humedal Torca - Guaymaral, con veeduría de la Alcaldía y si quieren de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Valoraciones y significados de los humedales de Torca y Guaymaral

A partir de los relatos recogidos en los humedales de Torca y Guaymaral, se puede percibir una relación afectiva muy fuerte entre los humedales y vecinos como Victoria Zapata que ha visto la transformación a través de los años de este ecosistema. Igualmente este vínculo afectivo por el ecosistema es coherente a la estrecha relación que estas personas puedan tener al territorio, debido a su larga permanencia en el sector.

Doña Victoria relata que para ella el humedal es un polo a tierra, cuando ella está triste, brava o tiene algún problema, sólo tiene que ir al humedal para relajarse y encontrar de nuevo la paz con sí misma. Si bien, existe un valor de bienestar propio, también habla de todos los “*integrantes*” del humedal. Todos los elementos faunísticos y florísticos del humedal tienen para ella un valor especial en cuanto son otros seres que merecen vivir y ser respetados. Para ella, el humedal es un lugar público pero en cierta medida quisiera que estuviera escondido como el “*hijo bobo*” para que no le pasara nada.

Actualmente se siente orgullosa de su trabajo durante todos estos años, y confía mucho en el trabajo de Jorge y Raúl en los colegios, considera que el trabajo de educación ambiental es fundamental y es lo único que va a permitir generar una conciencia más armónica con el humedal y con el medio ambiente en general.

Por otro lado, la apropiación del humedal por parte de los muchachos de la Fundación ha sido otra. Ha surgido más por un interés en el medio ambiente y por tener la oportunidad de construir procesos propios de conservación. A diferencia de doña Victoria, ellos no viven al lado del humedal y no tienen la misma relación territorial que Victoria Zapata pueda tener con el humedal. Ellos arguyen que ellos han asumido un compromiso doble tanto con “*Toyita*” (Victoria Zapata) como con el ecosistema en sí mismo:

[...] Nosotros desde que llegamos ahí [al humedal Torca – Guaymaral] sentimos dos grandes compromisos, uno es con Toyita, porque ella ha sido un amor con nosotros y ese compromiso va relacionado con el humedal porque ella quiso mostrarnos el humedal y cedió a trabajar con nosotros básicamente para ver el que humedal mejorara. Para ella ha sido muy duro ver que el humedal se deteriore.

También por el enfoque que nosotros le hemos dado a nuestras vidas, también por las carreras que hemos decidido estudiar, a nivel académico es otro compromiso fuerte, tenemos una responsabilidad ambiental con la protección del borde norte.

A medida que ha pasado el tiempo se han encariñado con el humedal, además que se ha vuelto como un motor que los ha impulsado a tomar diferentes decisiones en su vida, principalmente en relación a su vida académica. Les afecta no obtener resultados rápidos y les preocupa mucho el deterioro paulatino del ecosistema:

Y por el humedal [...] yo he llorado, de ver la situación tan tremenda. En ese sentido es que **sabemos que si nosotros no hacemos nada, nadie va a hacer nada**, y eso va a quedar otra vez en el olvido, es por eso que estamos ahí, dándole todos los días.

Lloro porque me da nostalgia, uno se encuentra con muchas cosas que causan impacto y a través de todo este tiempo yo he visto como el humedal en unas zonas se vuelve peor, bueno pero también he visto como ha mejorado en otras partes. Pero a nivel general ha disminuido mucho en su calidad ambiental en comparación con la que tenía anteriormente. A veces es desmotivante decir que llevamos 6 años trabajando en el humedal y no se ven muchos cambios. Uno sabe que esa problemática está fuera de las manos de uno, finalmente es la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá o el distrito quien se tiene que encargar de invertirle un buen dinero y poder mitigar toda la problemática que afecta al ecosistema. Primordialmente se tiene que trabajar con el agua y con el saneamiento predial de la zona.

➤ **Algunas reflexiones**

El proceso de la conformación de las organizaciones sociales de los humedales de Torca y Guaymaral ha sido un poco diferente al que han tenido otros humedales, además que no hay fuertes redes sociales que trabajen alrededor de los humedales. Esto se ha dado principalmente por la poca población habitante alrededor de los humedales. Son muy pocos los habitantes y vecinos alrededor de los humedales. Los vecinos en su mayoría son instituciones educativas y hasta ahora está naciendo un interés por el ecosistema. La mayoría de la población de la zona es flotante, entonces eso hace que la gente no se preocupe mucho por el entorno, porque no es el entorno directo de su lugar de vivienda. Solamente van a desarrollar las actividades específicas en este sector, ya sea a trabajar o estudiar.

Otro de los problemas para configurar una organización social fuerte es que muchos de los propietarios de la tierra son grandes empresarios y constructores, a ellos en realidad no les interesa conservar los humedales, lo ven más como un obstáculo para poder aprovechar sus tierras para proyectos de construcción. Estos terrenos son una alcancía y a medida que pasa el tiempo se van valorizando más con la expansión de la frontera urbana.

En este sentido es de suma importancia fortalecer la organización social en torno a los humedales de Torca y Guaymaral, se hace prioritario identificar nuevos actores sociales e involucrar a las instituciones educativas de manera más activa y comprometida con la protección de los humedales, principalmente las universidades que tienen los recursos para investigación y programas de extensión.

2.4. DESCRIPCIÓN SOCIAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL

➤ **Presentación**

La caracterización que se realiza en este apartado en torno a los humedales de Torca y Guaymaral, pretende un acercamiento al entramado social, teniendo en cuenta dinámicas de la estructura urbano - rural referidas a la población y a aspectos demográficos, así como a la relación con el espacio y a las relaciones de cooperación o de conflicto que allí se tejen. También se reconocen algunos de los principales actores sociales y de las acciones que realizan para la recuperación y conservación de los humedales.

Las referencias que se realicen en este apartado, se enmarcan en la información relacionada con las localidades de Suba y Usaquén y las Unidades de Planeación Zonal –UPZ- que hacen parte de lo que se definió en el PMA como el área de influencia de los humedales de Torca y

Guaymaral, desde la perspectiva social, económica y urbana, tales como: UPZ Paseo de Los Libertadores en la localidad de Usaquén donde se ubica el humedal Torca y UPZ, La Academia y UPZ Guaymaral en la localidad de Suba donde se ubica el humedal Guaymaral, completando el sistema del área protegida.

➤ **Características poblacionales del área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral**

Para intentar indagar en las características poblacionales del área de influencia de los humedales Torca y Guaymaral, es necesario reconocer los procesos de poblamiento urbano - rurales, que a lo largo del tiempo se han venido tejiendo expansivamente del centro de la ciudad hacia sus afueras -para el caso particular hacia el norte, consolidando agrupaciones suburbanas campestres o semirurales, centros comerciales e instituciones educativas de básica, media y superior –principalmente privadas-. Las construcciones en el sector son en su mayoría de uso dotacional y comercial que habitacional, principalmente por las características de borde de la ciudad-región.

El área circunvecina a los humedales está definida en el POT en parte como área urbana y en parte como área rural. Con relación a la permanencia de la población alrededor de los humedales, esta es típicamente flotante, es decir, permanecen durante el día realizando sus actividades educativas, de comercio o actividades agrícolas. Los residentes presentan bajas densidades, lo que atribuye al territorio ciertos significados y sentidos en la relación humedal-ciudad-sociedad. Las relaciones de vecindario se han ido tejiendo en el tiempo, alrededor de algunos asentamientos suburbanos más consolidados en el sector Guaymaral (Parcelación El Jardín y Urbanización San Simón), en Torca se destaca el proceso de urbanización campestre –como la urbanización Floresta de la Sabana- más cercano a la zona de los cerros orientales. Por el tipo particular de procesos de poblamiento, no hay muchas Juntas de Acción Comunal, pero las existentes han dinamizado la gestión social ante las instancias gubernamentales de las necesidades del sector, principalmente en lo concerniente a la cobertura de servicios públicos domiciliarios sobre todo de acueducto y alcantarillado, siendo parte de la autogestión la creación del acueducto veredal (CoopJardín). Alrededor del sistema Torca-Guaymaral hay predios no urbanizados pero de propiedad privada –pertenecientes en su mayoría a constructoras-, éstas ya tienen a nivel de anteproyecto, propuestas de urbanización, las cuales están esperando la definición del Plan Zonal del Norte, ya que en su última versión aparece gran parte del área dedicada a parques y zonas verdes.

La dinámica poblacional comparativamente entre las dos localidades (Suba para el sector de Guaymaral y Usaquén para el sector de Torca) y las tres UPZ donde territorialmente se localizan los humedales –una en la localidad de Usaquén y dos en la localidad de Suba-, tiene un mayor registro –según datos del DAPD(hoy SDP) para el 2002¹⁰-, para la UPZ La Academia (Suba) con un estimado de 7.166 pobladores, por contraste con la UPZ Paseo de los Libertadores (Usaquén) donde el registro es de 5.543 pobladores y la UPZ Guaymaral (Suba) que no registra datos. La proyección poblacional se realizó con base en el número de lotes consolidados en cada UPZ, el número de hogares y el número de personas por hogar. Al respecto habría que precisar que la UPZ Guaymaral es la más extensa de las tres con un total de 1.135,67 Has, de las cuales 64 son áreas sin desarrollar en suelo urbano. La UPZ Paseo de los Libertadores tiene un total de 659,72 Has, de las cuales 122,86 son áreas protegidas y

¹⁰ A la fecha de entrega del presente informe, aún no estaban disponibles los datos del censo DANE 2005

144,92 son áreas sin desarrollar en suelo urbano. La UPZ La Academia tiene un total de 610,07 Has, de las cuales 72 son áreas sin desarrollar en suelo urbano. Habría en la UPZ La Academia mayor presión por uso, dada la densidad poblacional con respecto a las otras dos UPZ.

Teniendo en cuenta la dinámica local tanto en Suba como en Usaquén, las tres UPZ son de las menos densamente pobladas, siendo el índice de densidad poblacional de la UPZ La Academia de 60 y para la UPZ Paseo de los Libertadores de 25,38 en suelo urbanizado. Para la UPZ Guaymaral no se registran datos. En este sentido se podría afirmar que la presión urbana sobre el ecosistema por densidad -relación de número de pobladores por unidad terrestre-, es baja tanto en Torca como en Guaymaral, siendo los proyectos de infraestructura urbana los que más impactan a los humedales dentro de la planeación de la ciudad y su proyección regional.

Frente a lo anterior se tiene que: la UPZ La Academia tiene 2.166 viviendas, en las que se distribuyen 2.090 hogares, con un promedio de 0.96 hogares por vivienda y 3.43 personas por hogar. Para la UPZ Paseo de los Libertadores los datos registran 1.200 viviendas –en dato más bajo de la localidad de Usaquén-, en las que se registran 1.890 hogares, con un promedio de 1,57 hogares por vivienda y 2.93 personas por hogar. Para la UPZ Guaymaral no se registran datos. Aunque la UPZ La Academia registra un mayor número de viviendas que la UPZ Paseo de los Libertadores, el promedio de hogares por vivienda es mayor en esta última, pero no así el número de personas por hogar.

Los humedales de Torca y Guaymaral fue fragmentado por el trazado de la Autopista Norte, avenida que también es el límite de dos localidades como unidades político-administrativas. Aunque un sector de los humedales pertenece en este sentido a la localidad de Usaquén –sector Torca- y el otro a la localidad de Suba –sector Guaymaral-, estas distribuciones administrativas del territorio no deben convertirse en divisiones de la funcionalidad ecológica de los humedales para la ciudad y la región. Por el contrario, se deben aunar esfuerzos, competencias y recursos tanto de Suba como de Usaquén para recuperar y conservar el ecosistema.



Figura 96. Humedal Torca – Guayamaral (Fuente fotografica: EAAB – ESP)

Cabe mencionar que también las dinámicas del contexto son particulares en uno y otro sector, encontrando en Torca una zona rural, cuyos procesos son propios de una relación diferencial con el territorio.

➤ **Características demográficas del área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral**

Teniendo en cuenta las características de cada UPZ y la dinámica poblacional de las localidades de Suba y Usaquén (Tabla 54 y Tabla 55), se estima de acuerdo con los datos del DAPD, (hoy SDP) para el 2002, una población local residente en Suba de 753.593 habitantes, que representan el 11.4% del total de la población de la ciudad. Para Usaquén la población local residente es de 439.341 habitantes, que representan el 6.6% del total de la población de la ciudad, ubicándose como la séptima localidad con mayor población en el distrito.

Tabla 54. Datos demográficos de la localidad de Suba para el 2002, por grupos de edad de acuerdo con datos de los sectores de educación y salud. (Fuente: DAPD,2004. (Hoy SDP))

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
Educación			
5-6	29.193	14.622	14.571
7-11	67.588	33.758	3.383
12-17	72.471	36.542	3.593
18-24	80.687	38.562	42.125
Total	249.939	123.484	63.672
Salud			
Menores de 1 año	15.355	7.758	7.597
1-4	59.129	29.684	29.445
5-14	133.047	66.573	66.474
15-44	376.828	174.306	202.522
45-59	113.692	51.595	62.097
60 años y más	55.542	22.706	32.836
Total	753.593	352.622	400.971

Tabla 55. Datos demográficos de la localidad de Usaquén para el 2002, por grupos de edad de acuerdo con datos de los sectores de educación y salud. (Fuente: DAPD,2004. (Hoy SDP))

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres	
Educación	5 - 6	17.016	8.522	8.494
	7 - 11	39.387	19.672	19.715
	12 - 17	42.262	21.312	20.950
	18 - 24	47.058	22.478	24.580
Total	145.723	71.984	73.739	
Salud	Menores de 1 año	8.969	4.532	4.437
	1 - 4	34.514	17.326	17.188
	5 - 14	77.548	38.802	38.746
	15 - 44	219.781	101.650	118.131
	45 - 59	66.186	30.040	36.146
	60 años y más	32.343	13.224	19.119
Total	439.341	205.574	233.767	

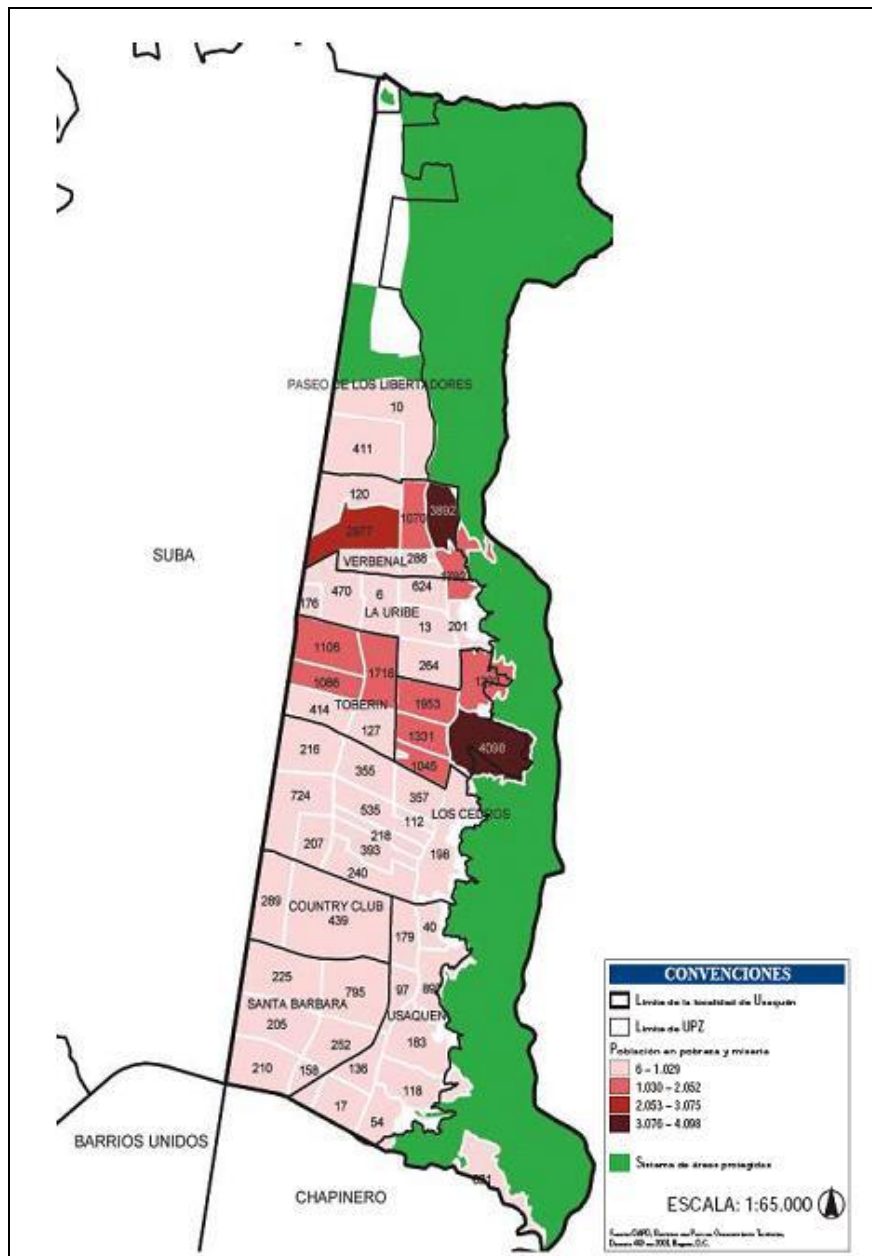


Figura 97. Necesidades Básicas Insatisfechas de la localidad de Usaquén para el 2001. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))

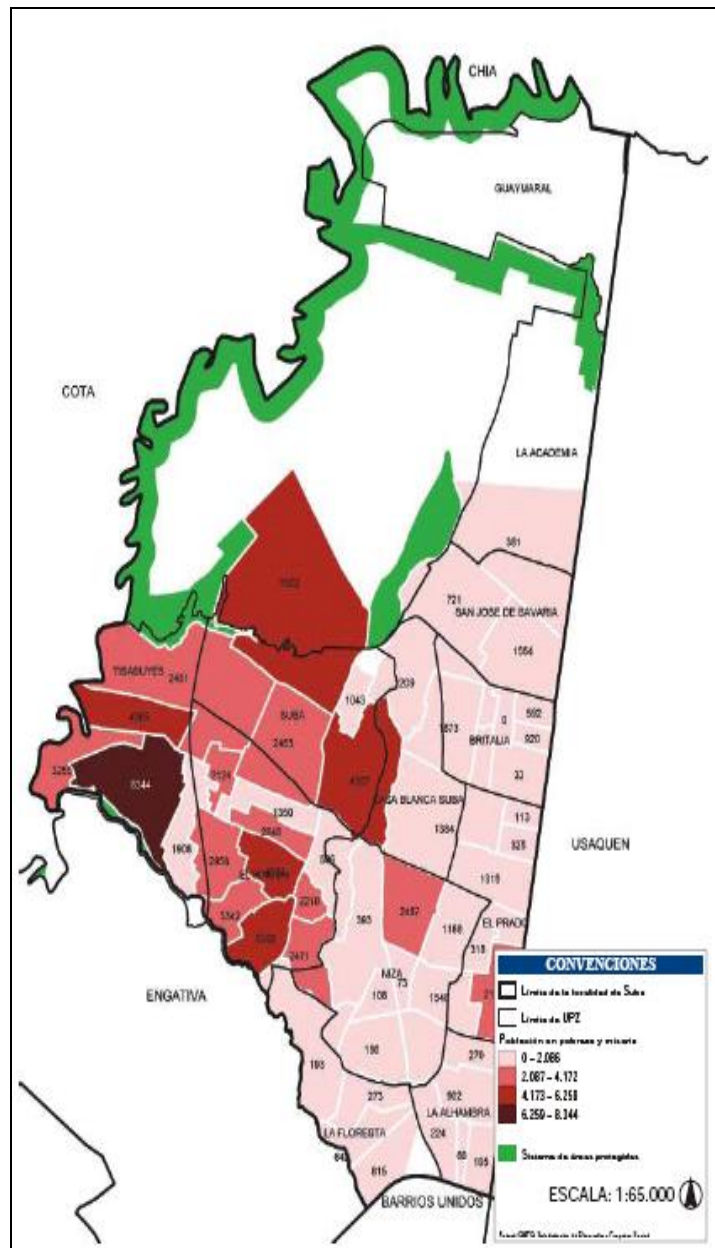


Figura 98. Necesidades Básicas Insatisfechas de la localidad de Suba para el 2001. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))

En esta dinámica, la mayoría de los grupos poblacionales por edad son jóvenes, teniendo en Suba un porcentaje de 27,5% es menor de 15 años y sólo el 4,8% es mayor de 64 años. En Usaquén el 17,65% es menor de 15 años y el 7,37% es mayor de 60 años. Dentro de la dinámica comparativa por género, la mayoría de los pobladores son mujeres tanto en Suba como en Usaquén.

Considerando las características demográficas de algunos grupos poblacionales a nivel local, se contrasta con la información del DAPD, (hoy SDP) para el 2001, respecto al índice de pobreza establecido por el NBI –Necesidades Básicas Insatisfechas-, encontrando como se

ilustra en la figura 97 y figura 98, que, dada la baja densidad poblacional para las tres UPZ, no hay un alto índice de NBI registrado. Sin embargo se registran carencias en la prestación de servicios públicos domiciliarios básicos, en sectores de asentamiento tanto en Torca como en Guaymaral, principalmente de acueducto y alcantarillado.

➤ **Relación de la dinámica social con la dotación de servicios y equipamientos comunitarios**

Considerando las características urbanas de las UPZ definidas como constitutivas del área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral, se pueden establecer las relaciones -de acuerdo con su tipo- con la dinámica social en lo concerniente a dotación de servicios y equipamientos. De esta forma, la UPZ La Academia, UPZ Guaymaral y UPZ Paseo de los Libertadores son definidas en el POT como de tipo 4 o en desarrollo, caracterizándose por ser sectores poco desarrollados y con grandes predios desocupados. Ello permite comprender los bajos índices poblacionales y la baja presión por uso social del ecosistema. Por el contrario, esta condición de las tres UPZ en desarrollo, las hace atractivas para los procesos de expansión urbana desde la planeación de la ciudad, sobre todo en la oferta de equipamientos educativos y comerciales y en los trazados viales para responder a las necesidades de movilidad del distrito. Todo ello, genera impacto ambiental directo en detrimento de la conservación y recuperación de los humedales de Torca y Guaymaral.

En la tabla 56 y Tabla 57 se relaciona comparativamente el número de equipamientos con el número de población por UPZ tanto en Suba como en Usaquén, siendo los equipamientos para educación los que priman en el sector. En la Figura 99, se ilustra la estratificación del área circundante de los humedales Torca y Guaymaral siendo en su mayoría zonas no residenciales y con un sistema de áreas protegidas. Algunos de los pocos sectores con asentamientos urbanos tienen estrato 2 (UPZ Paseo de los Libertadores) y estrato 6 (UPZ La Academia y UPZ Guaymaral).

Tabla 56. Relación número de equipamientos por número de habitantes en la localidad de Suba. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))

UPZ	Población	Total equipamientos*	Población por equipamiento	Tipo de equipamiento						
				Educación	Bienestar social	Salud	Cultura	Culto	Recreación y deportes	Servicios urbanos de escala zonal
La Academia	7.166	16	448	14	-	-	-	-	2	-
Guaymaral	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
San José de Bavaria	37.002	76	487	35	19	15	2	1	3	1
Britalia	39.656	55	721	17	12	10	9	5	2	-
El Prado	74.623	110	678	29	25	43	5	5	1	2
La Alhambra	35.169	190	185	11	20	152	1	3	1	2
Casa Blanca Suba	36.274	31	1.170	13	3	6	3	5	1	-
Niza	90.714	123	738	19	25	63	6	5	2	3
La Floresta	27.406	166	165	10	11	138	2	2	2	1
Suba	82.659	161	513	36	15	78	11	8	1	12
El Rincón	186.778	296	631	109	52	72	49	10	-	4
Tibabuyes	118.647	97	1.223	55	10	17	12	2	-	1
Fuera de UPZ	17.497	26	673	24	-	1	-	-	1	-
Total	753.593	1.348	559	373	192	595	100	46	16	26
Participación %	-	100,00	-	27,67	14,24	44,14	7,42	3,41	1,19	1,93

Tabla 57. Relación número de equipamientos por número de habitantes en la localidad de Usaqué. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))

UPZ	Población	Total equipamientos*	Equipamiento por cada 1.000 habitantes	Tipo de equipamiento						
				Educación	Bienestar social	Salud	Cultura	Culto	Recreación y deporte	Servicios urbanos de escala zonal
Paseo de los Libertadores	5.543	10	1,80	8	0	0	0	0	0	2
Verbenal	56.719	77	1,35	25	14	19	9	5	2	3
La Uribe	40.845	39	0,95	13	6	5	5	6	2	2
San Cristóbal Norte	62.635	93	1,48	21	19	34	10	5	0	4
Toberín	35.964	82	2,28	12	19	36	7	3	0	5
Los Cedros	93.905	200	2,12	25	48	105	9	5	0	8
Usaqué	45.279	720	15,90	23	16	647	6	9	0	20
Country Club	29.959	380	12,68	6	5	366	0	1	1	1
Santa Bárbara	60.850	884	14,52	6	24	816	6	2	0	29
Por fuera UPZ	7.645	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	439.344	2.485	5,66	139	151	2.028	52	36	5	74
Participación %	-	-	-	5,59	6,08	81,61	2,09	1,45	0,20	2,98

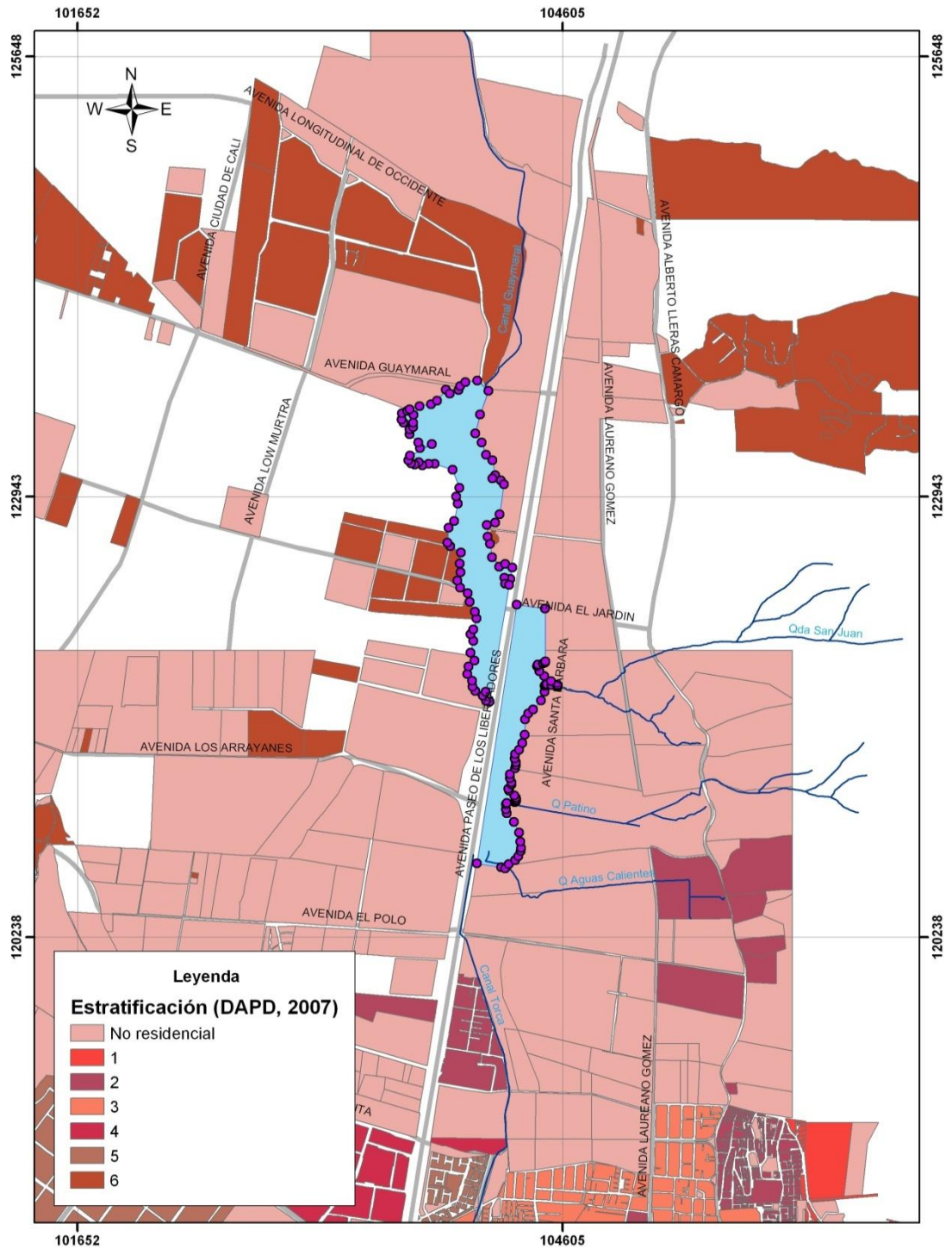


Figura 99 Estratificación de la localidad de Suba por UPZ. (Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP))

Dentro de las particularidades del contexto de los humedales de Torca y Guaymaral se encuentran los Parques Cementerios que sirven como zonas armonizadoras y de conectividad ecológica para la avifauna. Lo que se considera importante por parte de los pobladores aledaños y de los actores sociales ambientales locales establecer, es el manejo de las aguas que entran a los cementerios y salen por el sistema de drenaje, teniendo en cuenta los procesos bioquímicos que subyacen en los suelos de estos lugares.

Otro de los aspectos a considerar dentro de la dinámica del contexto alrededor de los humedales, son los impactos ambientales que pueden generarse por las proyecciones viales que se planean construir en el área de influencia del ecosistema. También por las características del contexto que se han descrito anteriormente, es importante y pertinente ampliar las acciones encaminadas a la educación e investigación ambiental considerando la amplia oferta de equipamientos en esta línea.

Como parte de la consolidación del sector, se registran dentro de los principales rellenos en el área inundable cercana a los humedales: el que se realizó para la construcción de la Autopista Norte en 1953; en 1984, se llevó a cabo otro por Cementos Samper en los humedales de Torca y Guaymaral; entre 1996-1997 se llevó a cabo otro para la construcción del Centro Comercial Bima; en 1986 para la construcción de la UDCA y en 1988 para la construcción de la Escuela de Ingenieros. A finales de los 80 y principios de los 90 se realizan rellenos para la construcción de clubes y colegios principalmente privados.

➤ **Relación entre las condiciones del ecosistema, la salud pública y la responsabilidad ambiental**

Dada la tensionalidad entre el desarrollo urbano y la preservación ambiental, que ha sido transversal a la concepción predominante del modelo de ciudad, se han ido poco a poco deteriorando los ecosistemas a través de sobre saturar sus funciones ecológicas para dar respuesta a necesidades urbanas que desbordan la capacidad de los humedales. Así, el uso inapropiado del suelo de los humedales de Torca y Guaymaral para llevar a cabo procesos de urbanización o como “vertedero de aguas residuales”, ha causado su deterioro ecológico.

En este sentido, la vulnerabilidad del ecosistema se convierte en una amenaza para los actores sociales vecinos, quienes han manifestado su incomodidad e inconformidad por los malos olores, por la proliferación de insectos y roedores como vectores de enfermedades, el aumento de enfermedades respiratorias, gástricas y dérmicas, además del no poder disfrutar de un ambiente sano como ciudadanos y ciudadanas sujetos de derechos –sobre todo de derechos colectivos como parte del territorio-. Ello se argumenta desde el impacto que los humedales por sus deficitarias condiciones actuales, causa a la salud pública.

En la Figura 100–localidad de Usaquéen-, se ilustra las áreas que son consideradas como susceptibles de ser inundadas con las consecuencias sociales, económicas, políticas y culturales que ya se conocen de otras experiencias de la ciudad. En la figura se identifica el sector de Guaymaral como un sector con riesgo alto y medio de inundación, dada su cercanía con el humedal. Al respecto habría que recordar las acciones que las autoridades competentes -para el caso específico los Hospitales de la red pública de Suba y Usaquéen-, pueden adelantar a través de la Coordinación de Salud Pública, con un enfoque promocional de calidad de vida en salud, reconociendo en sus acciones los determinantes sociales de la salud para fortalecer su sentido público, no sólo mitigando los vectores con controles químicos (minimizando también la presencia de enfermedades compartidas entre los animales y el ser humano), sino con acciones que propendan por los objetivos promocionales y preventivos en el amplio

sentido, teniendo en cuenta la carencia de acueducto y alcantarillado en el sector, así en Torca “el agua es tomada de algunas quebradas y nacederos que bajan de los Cerros Orientales y otros pozos profundos; en algunos sectores se presentan problemas con el transporte del recurso desde el sitio de abastecimiento, debido a la falta de recursos para adquirir un sistema de bombeo de agua y por otro lados se presentan conflictos entre los pobladores por el uso de ésta (...) en el barrio Parcelación El Jardín y Monte Perla el abastecimiento de agua se da a través de Coopjardín ESP”.

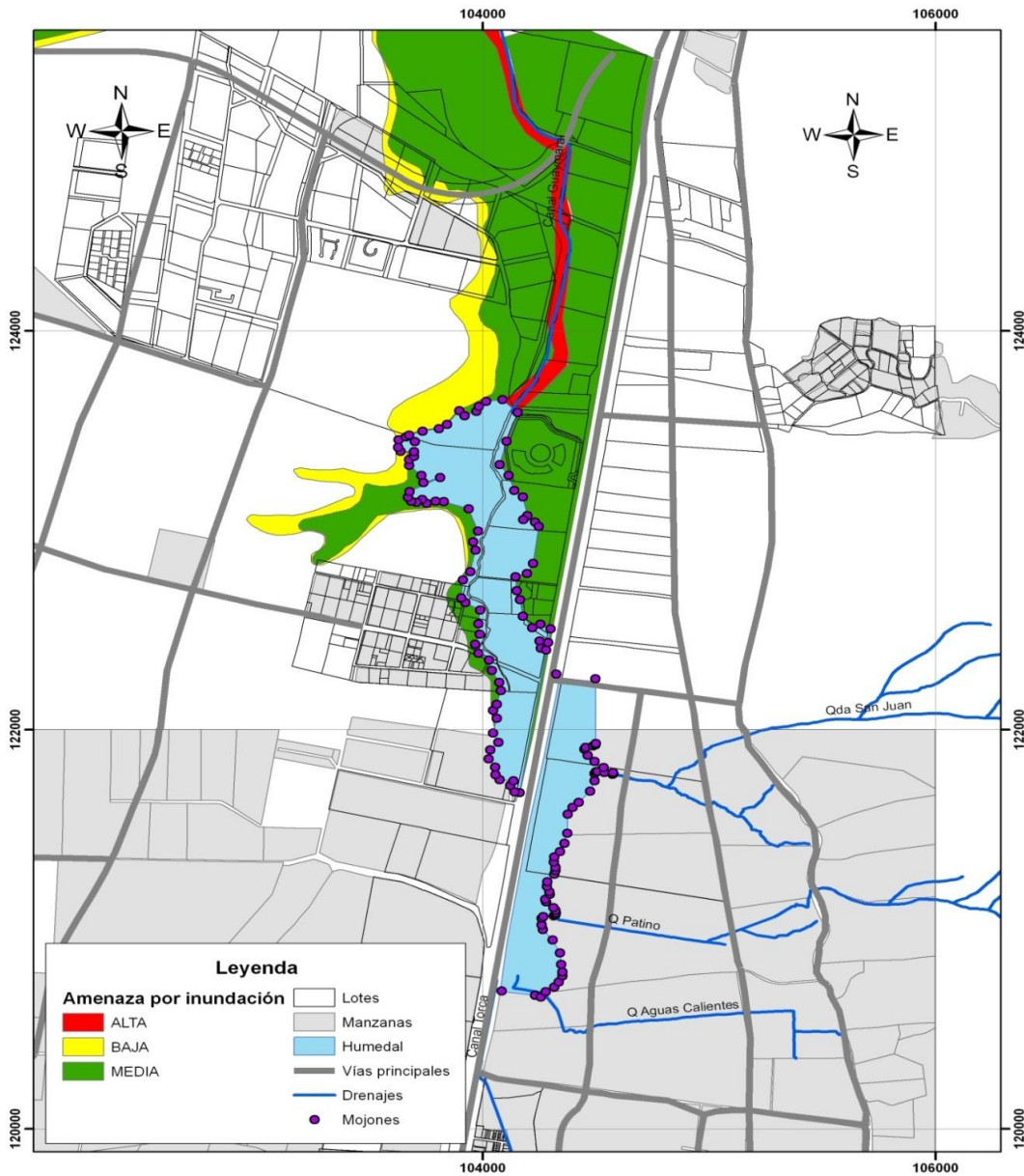


Figura 100. Zonas de amenaza por inundación de la localidad de Usaqué por UPZ. Fuente: DAPD, 2004. (Hoy SDP)

En cuanto al sistema de recolección de aguas negras en toda la zona, estas son evacuadas a pozos sépticos y otras se eliminan por infiltración o aguas superficiales a través de vallados, generándose por este último tipo de vertimiento problemas de la salud pública y contaminación de cuerpos de agua superficial y cultivos.

En el sector hay presencia de unidades productivas formales como Intervet y el Outlet Centro Comercial Bima, que han demostrado interés en la conservación y recuperación de los humedales como parte de sus responsabilidades ambientales, propendiendo por mejorar la calidad de vida en el área de influencia del ecosistema.

Algunos problemas de salud pública por la contaminación del medio ambiente y con ello los usos inapropiados del suelo, son originados por la explotación de canteras cuya influencia llega por el sistema de drenaje de los humedales, el uso intensivo de gallinaza en los viveros ubicados hacia el sector de Guaymaral -lo que es altamente contaminante- y, los impactos generados por el canal de Torca.

En algunas instituciones educativas y viveros se minimiza la cantidad de basuras a través de las prácticas del reciclaje y compostaje; un pequeño porcentaje de los habitantes del lugar no está cubierto por el servicio de recolección domiciliaria de residuos sólidos dejando como opción su incineración. Por otra parte, la población flotante que frecuenta la zona a diario, genera una mayor cantidad de basuras que los propios habitantes del lugar, sumándole a ello los residuos que arrojan a las vías y canales y los roedores encontrados en los barrios. Allí no hay presencia ni de barrenderos ni canecas para el uso público.

➤ **Conflictos jurídicos del área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral**

El interés de los actores sociales del área de influencia de los humedales de Torca y Guaymaral por defender y proteger el ecosistema, reconociendo sus valores ecológicos y ambientales, se manifiesta en el uso parcial de algunos de los mecanismos del sistema judicial consagrados en la Constitución Política de Colombia de 1991.

Así, “los que actúan socialmente pueden atribuir validez legítima a un orden determinado (...) en méritos de lo estatuido positivamente, en cuya legalidad se cree (...) la obediencia a preceptos jurídicos positivos estatuidos según el procedimiento usual y formalmente correctos (...) la disposición a avenirse con las ordenaciones “otorgadas”, sea por una persona o por varias, supone siempre que predominan ideas de legitimidad y la creencia en la autoridad legítima, en uno u otro sentido de quien impone ese orden”.

Se evidencia una tensión entre el modelo de ciudad pensada, la ciudad sentida y la ciudad practicada –como tipos de órdenes urbanos en términos de Augé-, que pretende ser soslayada o mediada por un tercero, apelando a las instancias democráticas que establece el sistema judicial colombiano. El recurso jurídico, se percibe entre los actores sociales como el único capaz de garantizar cumplimiento de lo otorgado constitucionalmente como ciudadanos y ciudadanas sujetos de derechos. De esta manera se comprende que, “el orden debe llamarse Derecho cuando está garantizado externamente por la probabilidad de la coacción (física o psíquica) ejercida por un cuadro de individuos instituidos con la misión de obligar a la observancia de ese orden o de castigar su transgresión”.

En esta perspectiva el conflicto se entiende como “una construcción social, una creación humana, que afecta las actitudes y comportamientos de las partes, en el que como resultado se dan disputas que suelen ser producto de un antagonismo y de una incompatibilidad (inicial pero superable entre dos o más partes), siendo el resultado complejo de valoraciones, afectos,

creencias y que expresa una insatisfacción o desacuerdo entre las partes, puede ser positivo o negativo según como se aborde y se termine, con posibilidades de ser conducido, transformado y superado por las mismas partes”.

El surgimiento del conflicto puede ser aleatorio, puesto que no siempre hay causas efectivas, pero se puede tener como una posibilidad dentro de las causas, el hecho de que nunca hay una completa concordancia entre lo que los individuos consideran justo dentro de un sistema y lo que éste les otorga, cuando los individuos se esfuerzan por conseguir un ámbito más justo se encuentran con la resistencia de quienes establecieron previamente sus intereses, en este caso sobreviene el conflicto. Los conflictos sociales surgidos de la frustración de demandas específicas contra objetos presuntamente frustrantes son reales y los irreales son los que solamente están buscando relajar tensiones.

Puede entonces identificarse un conflicto sobre el sentido público de un espacio, que define en los actores sociales el tipo de uso que se haga de los humedales. Así, para muchos ciudadanos el concepto de público denota desorden, descuido, desprotección y por tanto se valora como un espacio “de todos y de nadie”, por esta vía se llega a los extremos de la desapropiación total. En este sentido, se tiene conocimiento de acuerdo con las entrevistas realizadas en el desarrollo del PMA, de una querrela que se interpuso en la CAR contra uno de los rellenos a los que fueron sometidos los humedales y que reposa en el archivo nacional.

También se tramitó un derecho de petición ante el Departamento Administrativo de Catastro Distrital –DACD- actualmente denominado Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital-UAECD, para conocer los propietarios y el tipo de uso de predios aledaños a los humedales, conforme al Plan Parcial. Aún no se ha llevado a cabo un conflicto legal por usos del suelo incompatibles con áreas protegidas, pero sí se evidencian tensiones entre el interés privado y el interés público sobre el suelo de los humedales como área protegida.

2.5. MAPA DE ACTORES INSTITUCIONALES Y SOCIALES RELACIONADOS CON LA DINÁMICA DE LOS HUMEDALES TORCA Y GUAYMARAL

Se han definido dos grupos de actores relacionados con los humedales en Bogotá, o potencialmente interesados en participar tanto en la formulación como ejecución y seguimiento de los planes de manejo, o que pueden estar haciendo parte de los conflictos locales. A continuación se describen los actores institucionales y sociales de los humedales de Torca y Guaymaral.

En relación a las instituciones que han incidido de forma directa e indirecta sobre el humedal Torca Guaymaral se encuentran los siguientes actores según la escala nacional, regional, distrital y local.

➤ Escala nacional

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial

Como autoridad ambiental responsable del Sistema Nacional Ambiental, está el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial con incidencia desde la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, la Resolución No. 196 de 2006 “Guía Técnica para elaboración de planes de manejo ambiental para humedales y otras de competencia del manejo de la Dirección de Ecosistemas.

El MAVDT es la autoridad ambiental de mayor orden de jerarquía, que tiene como objetivo primordial “contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral”.

De este ministerio depende el vice ministerio de Ambiente, en el que se encuentra la Dirección de Ecosistemas, bajo el Decreto 216 de 2003, cuyas funciones se desarrollan en torno a formulación, diseño, coordinación, regulación, vigilancia las áreas de manejo especial y que son considerados de reserva natural, y que son definidas como amortiguadoras con un valor estratégico en planes de ordenamiento territorial. Por sus competencias, es la dependencia relacionada con la conservación de ecosistemas de humedal del país.

Frente a las acciones de intervención realizadas estas han estado dirigidas a la Construcción de Políticas para los Humedales Interiores del país, a partir de los principios establecidos en la Constitución Política y en las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales.

La Política para Humedales Interiores en Colombia se formula en el contexto de la Política Nacional Ambiental, Proyecto Colectivo Ambiental, cuyo eje central es el agua. Con una visión de sostenibilidad de los sistemas hídricos del país con el propósito de la conservación y el uso sostenible de los humedales como ecosistemas estratégicos. Los objetivos y acciones planteadas están encaminados a promover el uso racional, la conservación y la recuperación de los humedales del país en los ámbitos nacional, regional y local.

➤ **Escala regional**

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR

Como autoridad ambiental regional, la CAR tiene jurisdicción en las áreas rurales del Distrito. Sus funciones de control ambiental, atienden el objetivo de ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables. En relación con el sistema de humedales Torca y Guaymaral, la CAR tiene la competencia de saneamiento ambiental de la cuenca del río Bogotá, igualmente aprueba el componente ambiental del Plan de Ordenamiento Territorial, en la perspectiva de integrar la estructura ecológica principal del Distrito y la Región, con uno de sus ejes, el valle aluvial del río Bogotá y la zona de manejo y preservación ambiental. De otro lado, la CAR tiene competencia en un sector del humedal Guaymaral por encontrarse dentro de su jurisdicción.

La normatividad establece que la Estructura Ecológica Principal de Bogotá se configura con las cuencas tributarias del río que atraviesan la ciudad: Subcuencas del río Salitre, Fucha y Tunjuelito, articuladas en sus rondas hidráulicas a la ronda hidráulica y valle aluvial del río Bogotá. En tal medida, tanto el Distrito Capital y la CAR, en la perspectiva de cumplir con sus funciones y atribuciones, promueven convenios y proyectos conjuntos orientados al manejo de los ecosistemas y áreas protegidas del D.C.

La CAR ha desarrollado actividades con apoyo del Instituto Humboldt y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas conducentes al inventario y reconocimiento de la población de aves de este humedal como parte de las especies endémicas y amenazadas.

Adicionalmente, el Distrito Capital mediante decreto 1110 de 2000 dentro de las consideraciones generales del Plan de Ordenamiento Territorial aplicables al sector norte del distrito capital ha definido el que esta Institución es quien debe declarar y alinderar el área de la futura "Reserva Forestal Regional del Norte", lo cual impone necesariamente la asignación del tratamiento de conservación, preservación y recuperación ambiental de los humedales, entre ellos el Torca- Guaymaral.

Adicionalmente, La declaración de la reserva forestal Thomas Van der Hammen, ubicada en el borde norte de Bogotá, D.C. por medio del acuerdo CAR N° 011 del 2011 impone necesariamente la asignación del tratamiento de conservación, preservación y recuperación ambiental de los humedales, entre ellos el Torca- Guaymaral.

Gobernación de Cundinamarca

Como estrategia del POT (Dec. 190-2004) se establece la necesidad de involucrar y comprometer a la Gobernación de Cundinamarca una construcción compartida de la región Bogotá - Cundinamarca, como programa integral en la aplicación de los instrumentos de gestión del suelo previstos en las leyes 9 de 1989 y 388 de 1997.

La intención es pasar de un modelo cerrado a uno abierto que permita una articulación física con esta institución con el fin de garantizar entre varios aspectos el de la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

Este Decreto define la necesidad de vincular "La planeación distrital al sistema de planeación regional", con el fin de que aquellas decisiones en materia de ordenamiento territorial estén acordes con las propuestas que el Departamento de Cundinamarca, sus municipios y autoridades ambientales competentes establezcan de manera que funcionen en una planificación regional eficiente para el control del entorno económico social y territorial correlacionados de esta manera.

Además de asegurar el control de la expansión urbana de Bogotá y su periferia como soporte concertado entre el Distrito y la región para el desarrollo sostenible del territorio rural. Dentro de este esquema se considera prioritario detener los procesos de expansión sobre áreas de la Estructura Ecológica Principal, especialmente sobre los componentes del sistema hídrico y orográfico.

Adicional convocar a una conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales regionales y del medio ambiente Bogotá – Cundinamarca, mediante la promoción de programas de recuperación, uso y aprovechamiento racional de los bienes ambientales de la región.

➤ Escala distrital

La Secretaría Distrital de Ambiente formuló la Política de Humedales del Distrito Capital, con el Decreto 190 del 2004 se compilan las disposiciones normativas del Plan de Ordenamiento Territorial, el cual reconoce los humedales como parte del Sistema de Áreas Protegidas.

Secretaría Distrital De Ambiente

Cuya finalidad se enmarca en orientar y liderar la formulación de políticas ambientales y de aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales y del suelo, tendientes a preservar la diversidad e integridad del ambiente, el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos

naturales distritales y la conservación del sistema de áreas protegidas, para garantizar una relación adecuada entre la población y el entorno ambiental y crear las condiciones que garanticen los derechos fundamentales y colectivos relacionados con el medio ambiente. (Artículo 2, Decreto 561 de 2006).

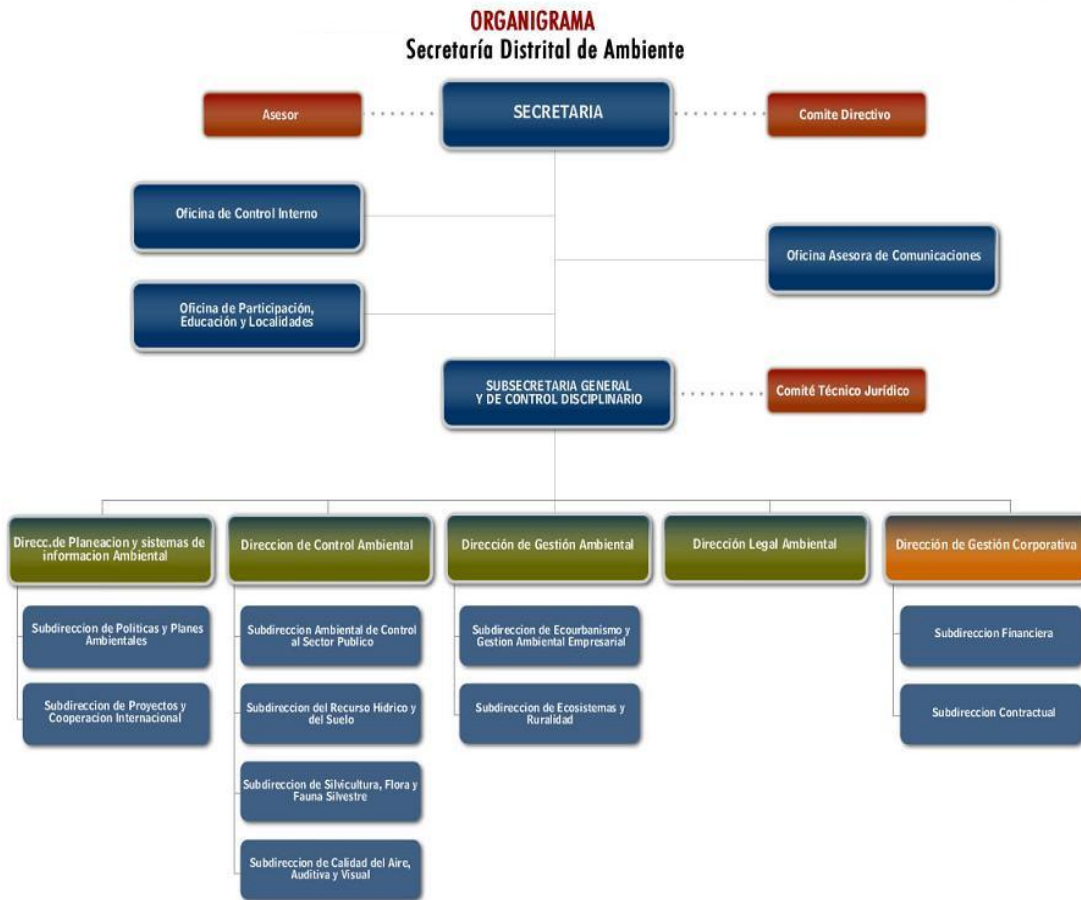
De acuerdo con la normativa es competencia de la Autoridad Ambiental en el marco del sistema ambiental del Distrito Capital SIAC definir las directrices para la protección el manejo y conservación de los humedales.

Teniendo en cuenta que Bogotá cuenta con humedales tanto en zona urbana como rural, se establecen competencias diferenciadas. La SDA es la autoridad ambiental encargada de los humedales ubicados al interior del perímetro urbano y la CAR lo es para los humedales ubicados en zona rural.

El Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito (Decreto 190 de 2004) designa a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB-ESP la formulación de los Planes de Manejo Ambiental de estos ecosistemas. (Art. 83, Pár. 5) Así mismo, se ordena a esta Empresa realización de los estudios pertinentes para el mantenimiento, la recuperación y conservación de los humedales en sus componentes hidráulico, sanitario, biótico y urbanístico (Art. 86, Pár. 2). Todas estas acciones deben ser desarrolladas bajo la orientación y aprobación de la autoridad ambiental competente.

En relación con los humedales, El SDA viene trabajando en la definición de directrices para orientar y regular la actuación en ellos y, en consecuencia, en intervenciones biofísicas para su recuperación. Con base en diferentes insumos, en el 2004 se inicia el proceso de Construcción Participativa de la Política de Humedales del Distrito Capital, iniciativa pionera en la relación efectiva entre la sociedad civil y el Estado alrededor de la gestión ambiental.

A continuación, se presenta la nueva estructura organizacional de la Secretaría Distrital de Ambiente, de acuerdo al Decreto 109 del 16 de marzo de 2009.



➤ **A nivel local**

La Localidades de Suba y Usaquén establecen por división político-administrativa los límites del humedal como resultado de la intervención antrópica (construcción de la Autopista norte 1952) fue dividido en dos fragmentos Torca y Guaymaral, pero a nivel ambiental hacen parte de un mismo ecosistema. Dentro de la demarcación física de los Humedales Torca y Guaymaral, delimitando la Ronda Hidráulica y ZMPA, no se delimitó el área del separador como humedal, debido a que éste permanentemente es intervenido por las actividades propias de la Autopista, que no permiten un manejo de cuerpo de agua como tal.

Dentro de las organizaciones para el trabajo ambiental desde lo local, se encuentra el **Sistema Local Ambiental-SISLOA**, creado mediante el Acuerdo Local 001/2005, el cual tiene como objetivo generar y aportar iniciativas y diagnósticos de origen ciudadano, relacionado con la construcción, reforma o modificación de las políticas públicas, normas, actividades, recursos, programas y demás, que regulan la acción ambiental. Está conformado por representantes de la alcaldía local, de la JAL, de las JAC, del Centro de Administración Educativa Local-CADEL, representantes de las organizaciones sociales, del Comité Local de Emergencias CLE, de la academia, del sector Salud, de las organizaciones ambientales y de institucionales del orden

Distrital y Nacional. Algunas de las prioridades de trabajo ambiental, identificadas para el SISLOA, en los diferentes espacios de participación e interacción social son la soberanía alimentaria, la ruralidad, el sistema hídrico, la educación ambiental y los cerros. (Visión Ambiental de Suba 2010-2030).

La Mesa de Educación Ambiental Local-MEAL. Tiene como propósito apoyar la formulación y puesta en marcha de los Proyectos Ambientales Escolares-PRAE en los colegios de la localidad. Es una organización interinstitucional e interdisciplinaria que desde el año 2002 se ha agrupado de manera voluntaria y con miras a apoyar la educación ambiental a nivel de la educación formal y no formal, desde los PRAE, en lo que tiene que ver con los procesos de participación, fortalecimiento de liderazgo, la gestión ambiental, estrategias pedagógicas y didácticas de acercamiento a la comunidad, capacitación entre otros. Dichos proyectos se encuentran articulados a través de mesas de trabajo conformadas por los maestros líderes de los PRAES en cada una de las instituciones, las cuales han sido organizadas en núcleos de acuerdo a la extensión, la cercanía a las problemáticas y el número de instituciones educativas entre otros criterios. Estos núcleos a su vez están integrados por UPZ.

El Comité Local de Educación Ambiental –CLEA definido como una estrategia de gestión para organizar la intervención de los procesos de educación ambiental en la localidad, se enmarca en la estrategia del CIDEA Distrital y está basada en la Política Nacional y Distrital de Educación Ambiental. Su objetivo es fortalecer los procesos de Educación Ambiental que se desarrollan en la localidad donde la temática ambiental debe ser un eje articulador. El espacio es apoyado por la Secretaría Distrital de Ambiente y de Educación, cuenta con la vinculación y participación de los CADEL y/o equipos pedagógicos, los miembros de organizaciones ambientales, las administraciones de los humedales, la mesa de educación ambiental y el Aula Ambiental Par que Mirador de los Nevados entre otros. Una de las estrategias para la vinculación activa de la comunidad educativa en la implementación, fortalecimiento y apoyo al PRAE, planes de divulgación y promoción del mismo y la creación de espacios de reflexión ambiental dentro y fuera de la escuela, es la formación de dinamizadores y líderes ambientales que comprendan, actúen y participen activamente en el contexto ambiental de la ciudad.

La Comisión Ambiental Local-CAL es un espacio por medio del cual se promueve la ejecución de proyectos contenidos en el Plan Ambiental Local, las Agendas Ambientales y su articulación con los planes distritales de gestión ambiental PGA. De igual manera la CAL es un escenario de promoción y fomento del tema de educación ambiental y cívica a nivel local. Son tareas de la CAL promover y gestionar los proyectos contenidos en el Plan Ambiental Local, y distrital, apoyar la elaboración de propuestas por parte del Sisloa y fomentar el desarrollo de los procesos que permitan la consolidación del tema ambiental en la localidad, mediante la promoción de la gestión del conocimiento, la investigación y la generación de procesos sociales (Acuerdo Distrital 274 de 2007) (Visión Ambiental de Suba 2010-2030).

Se desarrolla entonces la intervención de los humedales de manera independiente con la asignación de recursos y proyectos ambientales en torno a los humedales así:

Localidad de Suba

Desde la Alcaldía Local, la Junta Administradora Local, el Sistema Ambiental Local, la SDA e instituciones a nivel local, desarrollan un trabajo en pro de la defensa de los humedales de la localidad.

Hace aproximadamente cuatro (4) años se ha venido imponiendo la práctica de financiar dos humedales por año, así: un año Córdoba y Guaymaral y al siguiente Tibabuyes y Conejera. Aproximadamente, se invierte en proyectos de 8 meses entre 80 a 100 millones por cada uno.

A partir de la construcción colectiva en las mesas de trabajo se destinaron recursos del Fondo de Desarrollo Local para la protección y recuperación de los humedales, bajo la figura de convenio de cofinanciación la Fundación Humedal Torca Guaymaral, le dió vía al proyecto “Consolidación de experiencias en recuperación ambiental para ecosistemas protegidos Humedal Guaymaral Fase II”, contrato No. 017-2007 con una duración de seis meses y cuyo objeto fue “Apoyar el proceso generado durante la ejecución del convenio 1115-06 del 2006 mediante la dinamización de los procesos sociales existentes, intervención en áreas de conexión ecológica que articulan un vallado y la ronda del humedal, como alternativa de saneamiento para el sistema hídrico del humedal Guaymaral”. El Fondo de Desarrollo Local asignó para este proyecto un valor de \$ 70.000.000 millones y la entidad contratante aportó \$ 14.200.000 millones para un total de \$ 84.000.000.

Localidad de Usaquén

Las Acciones encaminadas desde la Alcaldía de Usaquén hacia el humedal de Torca han sido de bajo impacto, en el año 2006 se ejecutó un proyecto encaminado a campañas de sensibilización, educación, promoción y control ambiental, como componente al fortalecimiento al sistema ambiental local de Usaquén, con una duración de cinco (5) meses, por un valor de \$ 160.000.000 millones de pesos.

Actores sociales

La gestión ambiental es un ejercicio complejo que involucra tanto el conocimiento, como la comprensión consciente de las relaciones entre los seres humanos y no-humanos en su medio, para emprender las acciones planificadas, en procura de alcanzar niveles de calidad de vida sin poner en riesgo la sostenibilidad de los ecosistemas.

Gracias a la incidencia de dos localidades de Bogotá, actuando como autoridad local, los actores sociales han activado la participación en procesos ambientales en torno a la protección de los humedales de Torca y Guaymaral. Dentro de este grupo se encuentran tanto organizaciones, grupos o colectivos no organizados y líderes o lideresas. Entre otros encontramos:

- **Cabildo Muisca de Suba** la localidad de Suba cuenta desde el año 1990 con el cabildo Muisca. Es un organización de base social que recibe el apoyo de la Organización Nacional indígena Colombiana –OMIC, está reconocido por la Alcaldía Local y desea recuperar sus territorios ancestrales. Actualmente los miembros del cabildo están dispersos y no disponen de tierras comunales, está asentados en barrios de Suba como Tibabuyes, Tuna Alta, el Japón y La Conejera (Ramirez et al 2008)
- **Sistema ambiental local-SIAL de Suba y Usaquén** confluencia de organizaciones y líderes que propende por actos que re signifiquen y re simbolicen los humedales.
- **Coopjardin ESP: Empresa de Acueducto Veredal de la Parcelación el jardín**

Surge como una propuesta comunitaria para fortalecer y dar soluciones a los principales problemas del sector sobre todo los generados por la carencia del servicio de acueducto y alcantarillado. Es una Cooperativa de Acueducto privada que presta este servicio desde el año 1997, de acuerdo al convenio de venta de agua en bloque con la EAAB-ESP, logrando que actualmente sean pocos los predios que no estén cubiertos por esta red que se abastece de pozos profundos. En el sector se reconoce a COOPJARDIN, cuyo liderazgo en cabeza de Victoria Zapata, ha emprendido la búsqueda de la protección del humedal, aunando esfuerzos con los usuarios del acueducto de la Parcelación el Jardín, para la preservación del humedal de Guaymaral. Esta líder ha motivado a otros la participación en la mesa ambiental de suba y deja sus frutos en el apoyo al surgimiento de la Fundación Humedal Torca-Guaymaral.

- **Organizaciones Sociales que trabajan el tema ambiental en la localidad de Suba**
 - Comité Profedefensa Cerro La Conejera
- Comité Prodefensa Humedal de Tibabuyes
- Red de Humedales de la Sabana de Bogotá
- Asociación Bogotana de Ornitología-ABO
- Red Local de Observadores de Aves
- Fundación Humedal La Conejera
- Corpoentornos de Colombia
- Corponiza
- Corporión
- Corpotibabuyes
- Funcopaf
- Fundación Cerro La Conejera
- Fundación Gaia Suba Amigos del Patrimonio Cultural y Natural
- Fundación Semilla Humana
- Fundación Torca-Guaymaral
- Idrocolectivo

- Fundación Planeación Ecológica Biodiversidad –FUNPLANEKO

- **Universidades**

- Escuela Colombiana de Ingeniería: voluntarios de trabajo
 - Polideportivo de la Universidad Santo Tomás de Aquino
 - UDCA (localizada en el barrio Parcelación El Jardín): realiza investigaciones en diferentes áreas en torno a los humedales y en el tema del Borde Norte.
 - Universidad Pedagógica: aunque no tiene una sede en el sector, algunos miembros de esta comunidad educativa adelantan en el área de influencia de los humedales la formulación de Praes y Proceda, sobre todo en lo que compete a la localidad de Usaquén.
- La academia, también ha hecho presencia como actor del territorio. En el año 2007 la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A, desde el Grupo de investigación Sostenibilidad Ambiental, realizó un proyecto que integra la docencia y la investigación, en procura de mejorar los procesos de aprendizaje a partir de actividades de campo analizando los ecosistemas ubicados en el sector. Como resultado de la investigación un grupo de estudiantes hace parte del proyecto de Diseño de Corredor Ecológico Borde Norte.
 - La fundación mencionada, es de las pocas organizaciones sociales con presencia activa en la zona, se caracteriza por ser una organización joven con participación de habitantes de barrios cercanos al Área de Influencia. Su creación se formaliza hace 6 años, con la obtención de la personería jurídica, en representación legal de Raúl Moreno; aun cuando su trabajo como grupo se inicia desde 1999; participan en ella, miembros de la Parcelación El Jardín, ocasionalmente la UDCA y Centro Comercial Bima.
 - Red de Humedales de La Sabana de Bogotá. Esta fundación Red se define como “una alianza establecida en 1999 entre un conjunto de organizaciones ciudadanas con intereses directos en la conservación de los humedales de Bogotá como ecosistemas relictuales en el marco del desarrollo urbano de Bogotá. Sus reuniones presenciales son mensuales y sus estrategias de comunicación son el boletín *Entre Juncos* y el intercambio por correo electrónico.

La dinámica de la red de humedales se puede establecer sobre ejes intrínsecos y extrínsecos de relación, donde se van tejiendo los puntos de encuentro y desencuentro multisectorial. Es allí entonces donde se van construyendo los sentidos y significados propios de la gestión ambiental de las organizaciones civiles frente a los modelos de ciudad instituidos. En esas relaciones sociales –recíprocas en su sentido-, se proponen acciones encaminadas a la recuperación y protección de los humedales como una forma de armonizar la relación ecosistema-ciudad-sistema social.

Algunos Colegios identificados dentro del área de influencia de los humedales son:

Tabla 58. Colegios presentes en el área de influencia de los humedales (Fuente: Red de Humedales de La Sabana de Bogotá)

Colegio	Barrio	PRAES en torno a los humedales de Torca y Guaymaral
Colegio Andino	Monte Perla	X
Colegio San Mateo Apóstol	Monte Perla	X
Colegio Bilingüe Clermont	Monte Perla	X
Colegio Gran Bretaña	Monte Perla	X
Gimnasio El Hontanar		X
Colegio Nueva Inglaterra		X
Gimnasio Nueva Escocia	Monte Perla	X
Colegio Victoria	Monte Perla	X
Colegio Liceo Chicó Campestre	Parcelación Jardín	El X
Liceo Colombia	Parcelación Jardín	El X
Liceo Chico Campestre		
Colegio Católico Campestre	Parcelación Jardín	El X
Colegio San Ángelo	Parcelación Jardín	El X
Colegio Mount Vermont	Parcelación Jardín	El X
Colegio Colombo Gales	Parcelación Jardín	El X
Colegio Nueva York	Parcelación Jardín	El X
Colegio Bilingüe Richmond	Parcelación Jardín	El X
Colegio Los Nogales		X
Colegio Internacional		X
Colegio Corazonista		X
Colegio Gimnasio del Norte		X
Gimnasio La Salette		
Colegio Rosario Campestre		X
Gimnasio Los Portales		X
Colegio Colombo Americano		X
Colegio Los Andes	Monte Perla	X
Colegio San Viator	Monte Perla	X
Colegio de La Enseñanza Compañía de María		X
Montessori	Monte Perla	
La Montaña	Monte Perla	
Colegio Bilingüe Buckingham	Monte Perla	
Militar Simón Bolívar	Parcelación Jardín	El
La Candelaria	Parcelación Jardín	El
Academia El camino	Parcelación Jardín	El
Santa Rosa de Lima	Parcelación Jardín	El
Colegio Gimnasio Fontana		X

Algunos de los Colegios localizados en la UPZ Guaymaral, han adelantado procesos para la consolidación de PRAES que se articulen a la recuperación de los humedales de Torca y Guaymaral. Este proceso lo dirigió el Cadel de Suba en el año 2005 a través de unas mesas de trabajo, contando con las asesorías de la Universidad Libre y representantes y directivas de las instituciones educativas de la UPZ. El propósito era socializar los avances y acciones de los PRAES en torno a las problemáticas de los humedales de Torca y Guaymaral y formular el Proyecto Ambiental para la UPZ Guaymaral. Si bien, se identificaron una serie de procesos en la formulación de PRAES y se registran en PRAES Web, actualmente no se está ejecutando ningún PRAE en torno a los humedales.

En estas mesas de trabajo se identificaron por núcleos ejes prioritarios de acción ambiental:

- Mejoramiento y estandarización del manejo de pozos sépticos en las instituciones
- Manejo eficiente de los vallados y de los canales de aporte de aguas lluvias
- Descontaminación de las aguas de la quebrada Torca
- Descontaminación de las aguas con bacterias
- Manejo de las aguas subterráneas y de los pozos sépticos
- Control de rellenos ilegales de predios con basuras y desechos
- Manejo de basuras y escombros
- Restauración de las zonas verdes del sector afectadas por los efectos negativos de plantaciones de especies exóticas (eucaliptos, pinos, etc.), con especies de árboles nativos que brinden una oferta mínima al sostenimiento de la fauna local
- Identificación la fuentes de contaminación de los humedales de Torca y Guaymaral
- Reconocimiento de la problemática de los humedales de Torca y Guaymaral.

Otros colegios identificados en el área de influencia son: Institución Educativa Distrital Torca, Miguel Antonio Caro, Gimnasio Los Pinos, San Carlos, Santa Mariana de Jesús, Virrey Solís, San Luís Beltrán, Maximiliano Kolbe. Sólo el IED Torca, es público; el resto, son privados y con un carácter socioeconómico dirigido a estratos altos.

Dentro de los actores sociales locales, se encuentran las Juntas de Acción Comunal –JAC– como asociaciones barriales y vecinales que propenden por la construcción de acciones conjuntas para el mejoramiento de la calidad de vida en sus sectores habitacionales, teniendo en cuenta a las unidades barriales como territorios jurisdiccionales de la acción institucional. Estas juntas fueron creadas como mecanismos de participación ciudadana y en el Distrito Capital, trabajan apoyadas en el Departamento Administrativo de Acción Comunal.

En este contexto en particular se pueden identificar las JAC de los barrios Monte Perla, Parcelación El Jardín y las veredas de Torca y Guaymaral, algunas de las cuales vienen ejerciendo acciones en pro de la defensa del sistema de los humedales de Torca y Guaymaral, como es el caso de la denuncia de procesos de contaminación y rellenos del mismo. Además están interesados en el desarrollo de programas de educación y sensibilización ambiental con los colegios circundantes.

- Otros sectores presentes son los económicos, de los cuales se destacan:

- **Cementerios**

- Parque Cementerio Jardines de Paz
- La Inmaculada
- Jardines del Recuerdo
- Cementerio Hebreo

- **Clubes**

Club Deportivo Bavaria, Club Fontanar, Centro Recreativo CAFAM.

- **Escuelas Deportivas**

Escuela Alejandro Brand, Club Deportivo Los Millonarios, Autódromo.

- **Vendedores Ambulantes**

Se identifican puestos de venta de flores (cercanía a los cementerios), de dulces y de comida (dada la cercanía de instituciones educativas).

- **Outlet Centro Comercial Bima**

Ha mostrado ser un actor comercial con responsabilidad ambiental sobre los humedales, ya que colinda con el cuerpo de agua de Guaymaral, desde el sector productivo ha apoyado algunas iniciativas de la Fundación Torca Guaymaral, en lo concerniente a los procesos de educación ambiental.

- **Propietarios privados**

Existen alrededor de los humedales Torca y Guaymaral, predios de propiedad privada principalmente de Constructoras (por ejemplo Colpatria y Mazuera) y de personas naturales como el Señor Carlos Cerralde.

ASPECTOS TERRITORIALES

3.1. INTRODUCCIÓN

Hablar del entorno físico, geográfico y social de los humedales Torca y Guaymaral, necesariamente remite a reconocer la complejidad de un territorio¹¹ que alberga condiciones de ruralidad, desarrollos poco densificados, combinados con áreas de protección, haciendo de este contexto un territorio atípico, en comparación con el contexto de los otros once humedales de la ciudad, donde su característica principal es el desarrollo urbano. En el borde norte, por el contrario, aun cuando una porción del mismo recibe la categoría de expansión urbana, esta potencialidad se debate en la reglamentación entre la prevención de la informalidad, la demanda de suelo urbanizable, la conservación y la prevención de la conurbación con la Sabana.

La responsabilidad de generar un modelo de ciudad equitativo gira en gran medida, en torno de la discusión del ordenamiento del borde norte y estos humedales se hallan en pleno centro de un modelo urbanístico que merece ser armonizado a través de los diferentes instrumentos del ordenamiento territorial, poniendo el talento humano de los planificadores al servicio del bienestar colectivo. Por ende, avanzaremos en algunos aspectos de los instrumentos normativos de la zona, acorde con las definiciones existentes o en proceso a la fecha, sugiriendo aspectos de armonización que viabilicen estos hitos de la Estructura Ecológica Principal.

En consecuencia, se asumió la acepción de *Aspectos Territoriales* y no *Aspectos Urbanísticos*, como se utilizó originalmente. En este mismo sentido, la descripción que se realiza en este apartado recoge aspectos históricos de las dinámicas sociales, pues es resultado de la transformación humana, lo que hoy se refleja en este territorio. Para el estudio del territorio empleamos la escala regional hasta avanzar a lo zonal.

Este desarrollo conceptual nos aboca a abordar urbanísticamente la zona de influencia de los humedales en una relación contextual con el territorio y lo que definen los diversos escenarios de planificación para él: las tipologías, en una zona que aún preserva bajas densidades y usos de menor impacto sobre el suelo, permiten generar escenarios de planificación que permitan hacer viable una propuesta de ciudad que armoniza su crecimiento con la región, en una perspectiva de sustentabilidad, es decir, la garantía de abastecimiento de aire, agua y confort ambiental para sus ciudadanos, dónde los humedales recrean en su entorno una propuesta paisajística con perspectiva de cuenca. En la última parte del documento, el Plan de Manejo de los Humedales de Torca y Guaymaral dialoga con los demás instrumentos de ordenamiento, sobre una apuesta paisajística de armonización del Borde Norte.

¹¹ La noción de territorio acoge la propuesta de Montañez, en el sentido de comprenderlo no solo como espacio físico geográfico, sino como “resultado de la acumulación histórica de producción, incorporación, integración y apropiación social de estructuras y relaciones espaciales en la biósfera terrestre”.

3.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL

Los humedales de Torca y Guaymaral ubicados en el área norte de la ciudad, conocida como borde norte, fueron fraccionados hacia mediados del siglo XX por la construcción de la Autopista Norte dando lugar a dos cuerpos independientes.

Este territorio anida un paisaje de características rurales y suburbanas, de especial valor por su disposición a la conectividad entre los cerros orientales y el río Bogotá, a través de los cursos hídricos que drenan de oriente a occidente, mediados por los humedales que juegan un papel en esta relación sistémica entre ecosistemas orográficos y valle aluvial, pero que afrontan en la actualidad una escasa valoración de su potencial ambiental y recreativo, siendo amenazados en el mediano plazo por procesos de urbanización fraccionarios tipo “lote a lote” de características suburbanas.

En razón a esta tendencia de crecimiento de la ciudad, el Distrito Capital y la Autoridad ambiental regional se disponen a reglamentar usos, densidades, áreas de conservación, entre otras medidas; mediante instrumentos de ordenamiento y gestión del suelo como son el Plan de Ordenamiento Zonal del Norte, Planes Parciales, Planes de Implantación, que pretende prevenir asentamientos informales y desarrollos ilegales, así como la definición de la Reserva Forestal Regional del Norte.

El POZ cuenta con el proyecto de acuerdo y sus respectivos soportes técnicos, constituyéndose en la decisión principal que va a determinar las características del Área de Influencia Directa de los humedales y los cambios que puedan darse en los ecosistemas mismos.

Los humedales Torca y Guaymaral, presentan una condición particular y favorable a la restitución ecológica, en contraste con otros humedales del Distrito Capital inmersos en la trama urbana. Esta situación no los hace menos vulnerables a rellenos, usos incompatibles, contaminación y otros factores hallados en el curso de este estudio. En consecuencia se requiere con urgencia armonizar el Plan de Manejo Ambiental de los humedales con el POZ Norte, que pasa por priorizar medidas para la delimitación adecuada de las áreas de ronda, prever las reservas para asegurar su conectividad con las quebradas que conforman el actual sistema hídrico.

Tal como se ha establecido en capítulos anteriores, el área de los humedales es de 79.93 ha, distribuidas en dos localidades, correspondiendo 30.27 ha a Usaquén (Torca) y 49.66 ha a Suba (Guaymaral).

3.3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE POBLAMIENTO DEL SECTOR GUAYMARAL Y TORCA

El territorio actual constituye la evidencia física de un proceso histórico y dinámico, siendo más persistentes sus cambios durante los últimos 50 años de historia de la Sabana de Bogotá. Historia que ha sido reconstruida mediante narración oral y análisis de fotografía aérea; resultado de ello, se hace una descripción somera por periodos que marcaron algún hito en la configuración territorial.

- ***Años Cincuenta. La huella agropecuaria en la ruralidad de la Sabana.***

Eran los años en los que gobernaba el General Rojas Pinilla, quien desarrolló las principales vías de Bogotá (Avenida el Dorado, Américas y Libertadores) anticipando el crecimiento de la urbe. La Autopista Norte (Av. Los Libertadores) aunque se concreta en 1952, según revisión de fotografías aéreas, indica que desde 1939 el trazado aproximado de ésta ya existía, dividiendo en dos, el cuerpo de agua, asemejándose su configuración en aquella época a la actual.

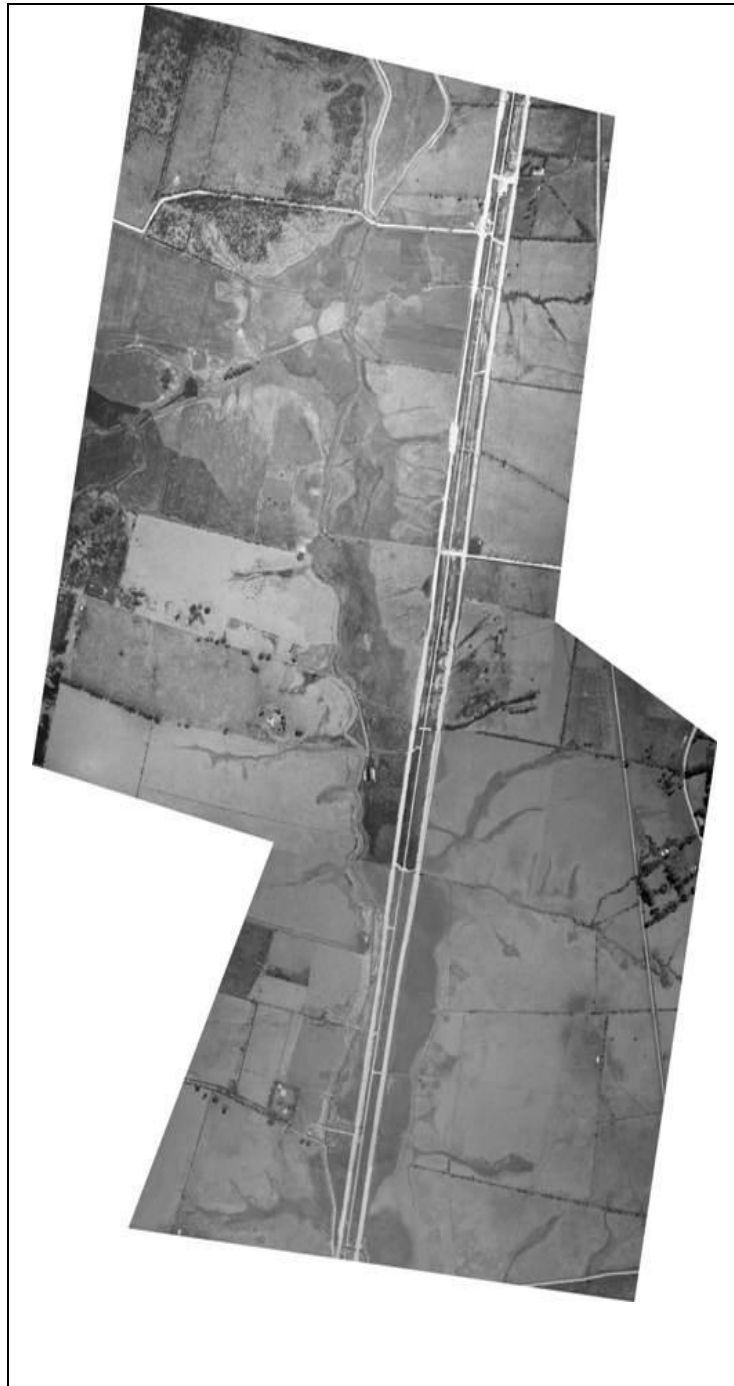


Figura 101 Aerofotografía del año 1956. (Fuente: IGAC. Archivos de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental)

Para los años Cincuenta, la zona presentaba un desarrollo rural tipo hacendatario, caracterizado esencialmente por la producción agrícola y ganadera. El cultivo principal lo representaban los triguales. El área de inundación, correspondiente al humedal, integraba el sistema hídrico, faunístico y ecológico del sistema de humedales hoy existentes: TORCA Y

GUAYMARAL. Con la construcción de la autopista del Norte y la aparición de las vías rurales, comienza la fragmentación del humedal, proceso que deriva en el aislamiento de sus dos biozonas, propiciando con ello el desecamiento de los relictos de humedal.

La ruralidad, alejada todavía de las presiones de la ciudad, dado que culturalmente se mantenía una identidad con los hasta entonces municipios de Suba y Usaquén, daba curso a prácticas comunes en los habitantes de la zona, tales como el abastecimiento de agua por medio de aljibes y el sistema de siembra en terrazas, favoreciendo el uso de zonas inundables. Para entonces, en lo que hoy se define como el “triángulo de Guaymaral” existía un bosque de arrayán (*Myrciastes sp*), que persiste hasta el principio de la década, permitiendo la reproducción y anidamiento de los ciervos. Esta era también una zona de cacería de Venado Cola blanca¹².

¹² Información oral obtenida a través de narraciones orales con la Familia Ospina-Hernández, algunos de los primeros pobladores y propietarios en la zona



Figura 102. Aerofotografía del año 1977 (Fuente: IGAC. Archivo de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental).

- ***Años ochenta. Los humedales amenizan el paisaje chaletizado***

La zona se ha especializado en vivienda tipo chalet y aunque persiste la producción agrícola, pecuaria y floricultora, el territorio es testigo de un nuevo fenómeno que da curso a usos no convencionales de suelos con vocación agrícola; esto es la incursión de las instituciones educativas predominantemente privadas, quienes comienzan a su emplazamiento aprovechando la disponibilidad de áreas verdes con menores precios del suelo, en comparación con la urbe en expansión. Con ello, la cantidad de usuarios diarios en la zona requiere un aumento de los pozos profundos, consolidando este modelo extractivo de los acuíferos de la zona

Simultáneamente en esta década, el crecimiento de la construcción en la sabana de Bogotá, por necesidad de materiales cementantes afianza el modelo extractivo de la Cuenca,

consolidando la extracción minera en Usaquén; en consecuencia, aumenta la presión sobre el Sistema de Humedales de Torca y Guaymaral por las cuencas aferentes que drenan hacia el occidente, derivando en reducción del tamaño del espejo de agua, proceso que se presenta de manera acelerada.



Figura 103. Tipo de vivienda campesina, en la Parcelación El Jardín, del Área de Influencia Directa del Humedal Guaymaral. (Fuente: Fotografía tomada en marzo 2009 por Gloria S. Moreno F)

Con la incursión de vivienda campesina y el cambio de uso en el suelo rural del Área de Influencia de los humedales (acentuado en el entorno del humedal de Guaymaral), la demanda por servicios públicos no se hace esperar. El suministro de agua potable se configura en factor de conflicto entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB-ESP y los pobladores de la Parcelación El Jardín, que concluye finalmente con un convenio de venta de agua en bloque por parte de la EAAB-ESP a COOPJARDIN, organización creada por los usuarios de la parcelación para administrar el suministro de agua potable, de modo que los propietarios de viviendas en esta parcelación no pierden la condición de vivienda campesina, al no vincularse al sistema de suscriptores del perímetro urbano de Bogotá. No obstante las aguas residuales son dispuestas en campos de infiltración, pozos sépticos por unidades familiares y sistemas de vallados.

El sistema de alcantarillado urbano, proveniente de las quebradas Serrezuela, El Cedro y San Cristóbal, permite el avance de los residuos por el Canal Torca hasta el lecho del humedal y suma al proceso de colmatación. Asimismo, en la transición de las décadas, el modelo de clubes recreativos se consolida en la zona, que aunado al número de colegios y al crecimiento de la población flotante, aumenta el caudal y los vertimientos al sistema de vallados. Resultado de esto, se generan inundaciones en las vías rurales y en la autopista Norte: las inundaciones más importantes reportadas en la autopista norte, se presentan en la transición de la década de los años 80 y 90.

Para ésta época ocurre también la tercera fragmentación: la Chucua del Bosque de las lechuzas, que pierde contacto directo con el sistema hídrico, a la par del aislamiento del vallado. Situación que pasó desapercibida, en gran medida debido a la poca relevancia que

estos ecosistemas tenían en las políticas de la ciudad, reflejado en la carencia de una figura jurídica que los amparara, o un proceso social que los protegiera.

- **Años Noventa – Año 2004: *La puja entre lo urbano y lo rural***

La presión por suelo de expansión urbana, comercial e industrial en el norte y el occidente de Bogotá tiene su máxima expresión en esta década: los efectos de la gran migración rural a Bogotá de los años 70 y 80 plantea, desde la administración distrital en cabeza de Enrique Peñalosa, la consolidación de más de 20.000 unidades de vivienda en el único espacio de Sabana de Bogotá perteneciente al Distrito Capital. De otra parte, una comisión de expertos conceptuó acerca de la inconveniencia de apropiar estos suelos para desarrollo urbano, dada la posible insostenibilidad de la capacidad de carga de la Sabana de Bogotá.



Figura 104. Aerofotografía del año 2000 (Fuente: IGAC. Archivo de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental.)

La intervención del Ministerio del Medio Ambiente, para dirimir el conflicto entre el Distrito Capital y la autoridad Ambiental Regional - CAR, logra evitar la expansión urbana en el sector al declarar la Reserva Regional del Norte, como un patrimonio de conservación de biodiversidad de Suelo, asegurando la sostenibilidad ecológica y el confort climático de Bogotá. Esta reserva representa la única alternativa de consolidación de un corredor ecológico entre los Cerros Orientales y el Río Bogotá.

Estas dos perspectivas ponen en evidencia conflictos de visión del desarrollo, por un lado el enfoque de urbanizar hasta el borde del valle aluvial del río Bogotá, cuya barrera la pondría la vía arterial ALO (Avenida Longitudinal de Occidente) bajo la premisa de aprovechamiento de un área “libre” para la ciudad y propendiendo por el usufructo económico derivado de la valorización obvia con el cambio en el uso del suelo. Por otra, el enfoque de preservar áreas de valor agroecológico y ambiental como soporte de la ciudad, que advertía los impactos en la conurbación de los municipios aledaños, la pérdida de zonas de recarga acuífera y de conectividad en la zona norte.



Figura 105. Panorámica que refleja el potencial de conectividad: Cerros Orientales – Humedales - Río Bogotá. (Fuente: Fotografía tomada en marzo 2009 por Gloria S. Moreno F)

No obstante el debate no se resolvió en ese entonces, pero puso en el escenario de lo público, la necesidad de implementar instrumentos de gestión del suelo. Algunos de los estudios preliminares del borde norte no plantean propuestas excluyentes de estas visiones. Sin embargo persisten las dudas sobre los impactos sociales, ecológicos y urbanísticos no solo para Bogotá, sino para la región.

Pero entre tanto, diversas actividades industriales y comerciales hacen su aparición, restando al humedal de Guaymaral casi el 50% de su área original de espejo de agua, mediante relleno con materiales de excavación. La expectativa de urbanización atrajo intereses comerciales sobre la zona, lo que contribuyó a la consolidación de la actividad urbanística, con la aparición de nuevas divisiones prediales y los conjuntos residenciales de mayor densidad, aumentando en promedio de 1 hasta 4 viviendas por predio. Hacen su arribo las urbanizaciones San simón y San Sebastián, un mayor detalle de esta puja histórica y jurídica, se hace en el ítem sobre Reserva Forestal del Norte, en este mismo capítulo.

- **Periodo 2005 – 2009. El imperativo urbano de la modernidad: Expansión y Densificación.**



Figura 106 Aerofotografía del año 2007. (Fuente: IGAC. Archivo de la EAAB-ESP – Gerencia Corporativa Ambiental.)

En la actualidad los usos pecuarios se han reducido, en contados casos se halla producción intensiva lechera o de carne. Persisten las actividades agrícolas y floricultoras y se consolidan los equipamientos educativos en la zona, gracias a las bondades en seguridad, paisaje y calidad ambiental. Coexiste una multitud de miradas sobre el territorio, dependientes del uso: el urbanizador, el floricultor, los colegios, los clubes, los propietarios conservacionistas, los propietarios expansionistas, la identidad rural y las autoridades ambientales.

- **Una visión de análisis histórico**

Además de los aportes realizados por estudios como Pérez Preciado, Van der Hammen y otros, durante la elaboración de este estudio, en particular para el levantamiento de la línea

base, se presentó un hallazgo de material cerámico, con un fragmento pequeño, que da lugar a presumir presencia de vestigios arqueológicos, asociados a posibles asentamientos prehispánicos, según lo señalaron profesionales del equipo a cargo de los estudios de suelos, la características de terrazas es propia del manejo de culturas como la Herrera (Pre-muisca). Situación que por las evidencias en otras zonas de Bogotá con recientes hallazgos en el sur (Usme), sugiere la necesidad de adelantar estudios arqueológicos y paleontológicos antes de avanzar en proyectos urbanísticos.

“Los vestigios Muisca encontrados en Jaboque o en Torca (...) además de la evolución de suelos circundantes, muestran que la periferia de Torca ha sido tierra firme por al menos 1500 años (...) pudo tratarse de suelos del borde que se han conservado así mucho tiempo, o por suelos preexistentes que fueron inundados posteriormente formando los humedales. Sin embargo, si los Muisca dejaron vestigios en suelos de desarrollo medio al borde de Torca, uno pensaría que la intervención antrópica citada por John Muñoz debe ser anterior a ellos”.

En el extremo norte de la ciudad (Autopista Norte) se ha venido invadiendo el plano inundable del río Bogotá y sus terrazas, pero a diferencia del extremo sur de la ciudad, la urbanización de los cerros colindantes, a excepción de algunos barrios vecinos a la Carrera Séptima, no se desconoció el valor de las fuentes hídricas, el potencial arqueológico y la belleza escénica de los bosques remanentes, sino que fueron incorporados dentro de sus estrategias de venta, de tal forma que la ampliación de la Autopista Norte y la colonización de los Cerros Orientales, corresponden a la visión de constructores y políticos que en su momento adquirieron lotes cuya plusvalía no pasó a la ciudad, sino que se tradujo en rentabilidad para las constructoras.

Es así como las urbanizaciones Los Rosales sobre la séptima o Sindamanoy cerca de Chía ofrecen como parte de su atractivo frente a los compradores la presencia de bosques, quebradas y sin mayor consideración sitios arqueológicos con pictografías o abrigos rocosos, a los que ni siquiera tiene acceso la comunidad de arqueólogos como en el caso de los existentes en Sindamanoy.

2.9. DESARROLLO DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS DE PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La transición entre los años 90 y la primera década del siglo XXI representa uno de los hitos históricos para los humedales en Colombia: el Concejo de Bogotá mediante el acuerdo 19 de 1994 los declara como “Reservas Naturales Ambientales”, con una activa presión ciudadana y una naciente autoridad ambiental (recién se creaba el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA) que quisieron hacer visibles estos espacios naturales¹³. Simultáneamente toma fuerza el desarrollo municipal de la ley 388/97 y Bogotá comienza a desarrollar el andamiaje de su Plan de ordenamiento: los acuerdos del Concejo son recogidos en los decretos de Plan de Ordenamiento (619/00, 469/03 y el 190/04) que formalmente les incorpora al diseño de ciudad, sacando estos suelos de los mercados piratas y exigiendo nuevos arreglos institucionales para su protección y manejo. La ciudad continúa con el esfuerzo

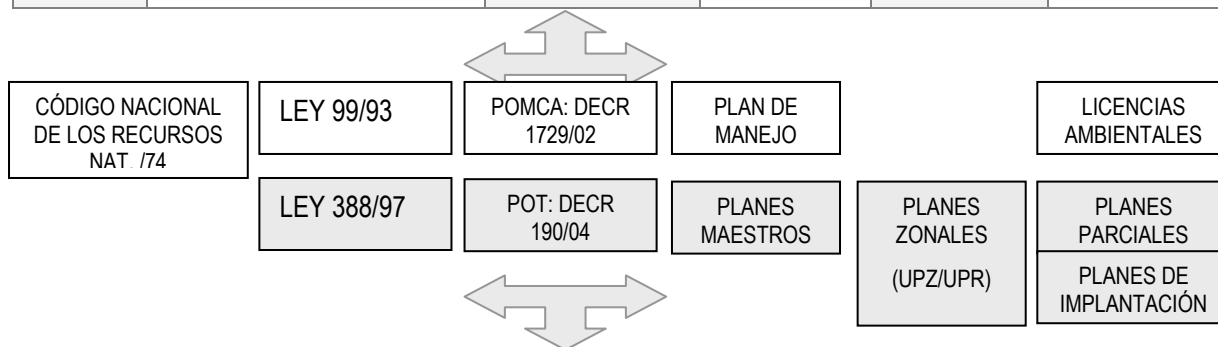
¹³ Vale la pena destacar que en los años 80 y 90 se presentó uno de los máximos auges de vivienda informal justamente encima de las áreas de humedal, por tanto esta decisión política tuvo fuertes implicaciones sociales y de ordenamiento territorial en la ciudad.

de protección, no solo a través de instrumentos normativos, sino inversión directa para su rehabilitación, manejo y administración.

La responsabilidad de generar un modelo de ciudad equitativo gira en gran medida, en torno de la discusión urbanística del borde norte y estos humedales se hallan en medio de un modelo que merece ser armonizado a través de los diferentes instrumentos del ordenamiento territorial. Algunos aspectos de los instrumentos normativos de la zona, acorde con las definiciones existentes o en proceso, se muestran sugiriendo aspectos de armonización que viabilicen estos hitos de la Estructura Ecológica Principal.

Aspectos reglamentarios de los instrumentos de planificación

Fuerza normativa de Código	De acuerdo con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, el plan de ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica constituye norma de superior jerarquía y determinante de los planes de ordenamiento territorial. Las leyes ambientales como determinantes del desarrollo En estrecha relación con las diferentes categorías de suelo protegido y usos.	Fase prospectiva. Con base en los resultados del diagnóstico, se diseñarán los escenarios futuros de uso coordinado y sostenible del suelo , de las aguas, de la flora y de la fauna presentes en la cuenca.	Definen los escenarios de gestión y manejo de un área protegida		Autorizan o imprueban los diferentes desarrollos sociales e institucionales normatizados por Licencias, para casos específicos del orden predial o de proyecto
----------------------------	---	---	---	--	--



Sin código, y ausente de Ley Orgánica	El primer Objetivo de la ley 388 consiste en armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9ª de 1989 con las nuevas normas establecidas en la Constitución Política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Áreas Metropolitanas y la Ley 99/ 93 por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental	Determina los usos compatibles, restringidos y prohibidos de los suelos municipales, así como índices generales de constructibilidad y junto con ello, la red vial arterial y secundaria, entre otros	Definen de manera detallada los usos y expectativas de crecimiento de los diferentes sectores normatizados: expansión y destinos de redes,	Definen los valores específicos de índices de ocupación y constructibilidad: el modelo de ocupación definitivo de una zona de alcance zonal	Son las propuestas de intervención en suelos urbanizables y el modelo predial propiamente implantado, bien para uso urbano residencial, comercial o industrial
---------------------------------------	--	---	--	---	--

Todos estos instrumentos deben incorporar las determinantes ambientales para el desarrollo del Municipio, con

observancia de los criterios del orden nacional, regional y municipal

Como es visible, la red de instrumentos de ordenamiento se entretreje en el mismo territorio, con implicaciones directas en el contexto de cuenca, descrito en los aspectos hidrológicos del capítulo de Caracterización.

La discusión en torno de la densidad nos aboca inevitablemente al concepto de capacidad de carga de la cuenca y las implicaciones de ello en la región: una sobrecarga en el borde norte de la ciudad implicará aumentos de carga hidráulica sobre el Río Bogotá, y con ello, el aumento del riesgo de inundaciones en la cuenca media y baja, aumento en la tasa de sedimentación, conllevando a percepciones problemáticas sobre las áreas protegidas de la ciudad. La capacidad hidráulica de los humedales de Torca y Guaymaral, de ser sobrepasada, puede generar conflictos sociales con los antiguos y nuevos habitantes de la zona.

Por ende, y entendiendo el alcance de la perspectiva de cuenca como área de influencia social, dependiente de los usos del espacio, lo combinaremos con la perspectiva de territorio, como lo local, lo barrial, lo que se reconstruye oralmente, según lo señalado en la Figura 107, corresponde al área de influencia directa del sistema de humedales

No obstante, dado que se requiere una armonización en la perspectiva de escalas, acorde con las diferentes tipologías de suelo, abordaremos las descritas en la siguiente Figura:

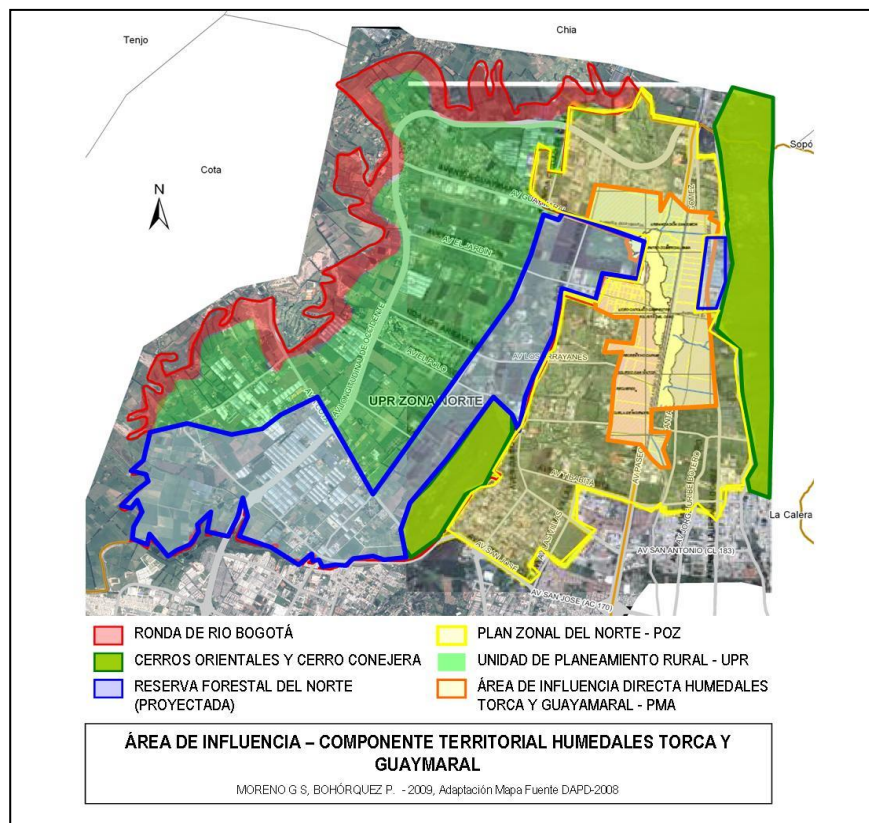


Figura 107. Área de influencia directa del sistema de humedales (Fuente: Adaptación DADO, 2008 por Moreno G. S., BOHÓRQUEZ P., 2009)

➤ Escala regional

En esta escala se hace referencia a los tratamientos de elementos estructurantes que trascienden la ciudad, ya sea por su inserción geográfica o por competencias de jurisdicción regional y nacional.

Río Bogotá

A partir de los estudios realizados durante el proceso de revisión del POT entre los años 2000 y 2002, el Distrito desarrolló un proceso de consultoría específica para el Área de Manejo Especial de la Ronda del Río Bogotá, comprendida por la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental, de 30 y 270 metros respectivamente, conforma el eje integrador de la Estructura Ecológica Principal, para ser incorporada a la formulación de los planes parciales del borde noroccidental. En este estudio, vigente por los usos observados a la fecha, se concluyó lo señalado en la siguiente tabla:

Tabla 59 Clasificación predial según uso u ocupación (Fuente: Unión Temporal TECAM ,2000)

CLASIFICACIÓN POR OCUPACIÓN HUMANA	No. DE PREDIOS
Invernaderos	25
Haciendas y fincas	32
Entidades productivas	35
Pastos: sin especificar su principal actividad	42
Clubes sociales	6
Empresas asociadas a la aviación	7
Conjuntos residenciales	14
Infraestructura deportiva y de recreación	19
Instituciones religiosas	8
Instituciones de las fuerzas armadas	3
Infraestructura destinada al transporte	2
Instituciones educativas	26
Instituciones de salud	5
Total	224

Este estudio incluye los predios del Río Bogotá, desde los límites con Chía hasta el Humedal de la Conejera. En tal sentido, la caracterización de usos principales, observado en campo y contrastados con fotografía aérea son principalmente:

- a) La actividad ganadera extensiva demanda muy poca mano de obra y los asentamientos localizados en el área de estudio conservan la modalidad típica de ocupación humana, consistente en viviendas dispersas para mayordomos o administrador de finca (por lo regular una familia), al lado de una casa habitación de mejor calidad destinada para el uso de los dueños de la finca.



Figura 108. Vivienda campesina en Finca La Esperanza, con fuerte actividad ganadera.
(Fuente: Fotografía tomada por Gloria S. Moreno. Marzo 2009)

- b) El segundo grupo está relacionado con el uso residencial para estratos 5 y 6 se encuentra concentrada entre la Hacienda el Trebolito, Aero Club de Colombia y Gimnasio los Robles, formando un triángulo cerca al río Bogotá adentro del Área de estudio. Vale destacar el Aeropuerto de Guaymaral y los servicios comerciales asociados a esta actividad.
- c) El tercer grupo de actividades están relacionadas con los servicios productivos, sociales y de asociación que existen en el área de estudio, estos se pueden dividir en labores productivas informales, servicios públicos y clubes sociales.

Reserva forestal regional del Norte

Durante el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C en el año 1999, el Distrito Capital propuso que la zona norte en su conjunto, fuese un área de expansión urbana, ante lo cual el entonces Ministerio del Medio Ambiente, basado en el concepto del Panel de Expertos, determinó inviable esta propuesta, determinando a través de la Resolución No. 475 de 2000, que la zona debería “*declararse por la autoridad ambiental competente como Área de Reserva Regional del Norte, dada su importancia ecológica para la región*”. Esta Resolución también establece que “*la definición de sus usos, delimitación, así como el Plan de Manejo para esta área, deberá ser concertado entre la CAR y la autoridad ambiental distrital*”.

En respuesta a esta situación, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y el Distrito Capital presentaron recursos de reposición, los cuales fueron resueltos por el entonces Ministerio del Medio Ambiente, mediante la Resolución No. 621 de 2000, en la cual, se modifica, entre otros, el artículo quinto de la Resolución No. 475/00, quedando de la siguiente manera: “*La zona 3 “franja de conexión, restauración y protección”, hace parte del componente rural; en consecuencia corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) declararla como Área de Reserva Forestal Regional del Norte, dada su importancia*

ecológica para la región. Teniendo en cuenta que dicha franja constituye un elemento fundamental dentro del sistema de áreas protegidas del Distrito Capital, en el Plan de Manejo que se expida para esta área, además de especificar sus linderos y las previsiones relativas a los usos y medidas de conservación y restauración, se establecerán los mecanismos de coordinación con el Distrito Capital para garantizar la conservación y el adecuado manejo de la Reserva”.

El Distrito Capital, mediante el Decreto No. 619 de 2000 (Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, D.C.), en su artículo 480, estableció la obligación de dar cumplimiento a las Resoluciones Nos. 475 y 621 de 2000 del entonces Ministerio del Medio Ambiente, en virtud de lo cual, el Alcalde Mayor expidió el Decreto No. 1110 de 2000 en donde cabe señalar los artículos 14 y 15:

Artículo 14. “Régimen de usos del área rural 1 (AR-1): De conformidad con lo dispuesto por el Ministerio del Medio Ambiente en las resoluciones 475 y 621 de 2000, al área rural 1 (AR- 1) se le asigna la categoría de áreas para la producción sostenible de alta capacidad ...”

Artículo 15. “Régimen de usos del área rural 2 (AR-2): De conformidad con lo dispuesto por el Ministerio del Medio Ambiente en las resoluciones 475 y 621 de 2000, al área rural 2 (AR- 2) se le asigna la categoría de áreas para la producción sostenible de manejo especial ...”

En el año 2004, el Tribunal Superior de Bogotá, mediante sentencia del 16 de noviembre, ordenó que la CAR “*en el plazo de treinta días hábiles siguientes a la ejecutoria de esta decisión, y dentro de lo de su competencia, inicie el cumplimiento de lo ordenado en las Resoluciones 0475 y 0621 de 2000, expedidas por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.*”

Para éste mismo año (2004) surte la compilación del decreto 619/00 y 469/03, surgiendo así, el decreto 190/04, el cuál dispone en su artículo 85 “*En el caso de que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca llegare a declarar la zona de reserva forestal regional del norte , de conformidad con el artículo 3 de la resolución 621 de 2000, expedida por el ministerio de medio ambiente, el régimen de usos será el que defina dicha autoridad ambiental”* agrega en un párrafo que “*en el caso en que llegaren a general cargas derivadas del ordenamiento de que trata este artículo, las mismas serán asumidas según la norma vigente”.*

Diciembre 11 de 2006: El Consejo De Estado – sala de lo contencioso administrativo – sección primera, decide acción de nulidad ejercida por el Distrito Capital de Bogotá, contra las Resoluciones 1153 de 1999, 327, 475 y 621 de 2000, proferidas por el Ministerio del Medio Ambiente, ratificando la reserva.

En marzo de 2010, la Procuraduría General de la Nación hizo un llamado de atención a los organismos de carácter ambiental competentes para que tomen en cuenta los estudios que han realizado el Panel de Expertos, la sociedad civil, el Foro Nacional Ambiental, el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, y otras entidades de ciencia e investigación, en los ejercicios administrativos que realicen cada uno en lo de su competencia para recuperar la gobernabilidad ambiental sobre la zona norte de la ciudad de Bogotá, respetando estrictamente las normas constitucionales y legales, garantizando así la protección de las áreas señaladas como de vocación ambiental que aún persisten allí; en razón a que la Procuraduría conceptuó que “*Más del 95 por ciento del área que se pretende consagrar como de Reserva Forestal Protectora del norte de la sábana de Bogotá no tiene vocación e*

importancia ecológica”, pronunciamiento que hizo con fundamento en dos estudios que adelantó este organismo de control

A su vez solicitó con carácter urgente al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, al Distrito Capital y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, que adopten las medidas que consideren necesarias para evitar que el 2.5% del área de la zona norte de la capital que tiene gran importancia ecológica continúe con el deterioro paulatino que viene presentando en los últimos años.

Estando vigentes las Resoluciones del MAVDT, han transcurrido casi diez años desde la expedición de las Resoluciones Nos. 475 y 621 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente y múltiples circunstancias, de toda índole, han impedido su ejecución.

A la fecha la Reserva Forestal Regional del Norte no ha sido declarada por la autoridad ambiental competente, razón por la cual hasta que no se emita el respectivo acto administrativo no se establece la definición de los usos, la delimitación, ni el Plan de Manejo respectivo. El único antecedente en la actualidad lo constituye el contrato CAR-Planeación Ecológica LTDA, del año 2007.

Cerros Orientales

Es el primer eje de conectividad planteado en la estructura Ecológica principal, y en torno del uso del suelo ha habido suficientes discusiones entre todos los actores involucrados: En razón de la naturaleza de los suelos existentes en los Cerros Orientales del Distrito Capital, el Instituto de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente - INDERENA expidió el Acuerdo 30 del 30 de septiembre de 1976, mediante el cual declaró y alinderó como Área de Reserva Forestal Protectora el Bosque Oriental de Bogotá y la Cuenca Alta del Río Bogotá, cuya administración y manejo fue delegada a la Corporación Autónoma Regional - CAR.

Esta situación aunque no fue inscrita en instrumentos públicos, fue reconocida desde su origen. Pese a ello, se consolidaron diferentes áreas de desarrollo urbano en los Cerros.

Uno de los usos no compatibles con éste suelo lo constituye la operación de canteras aportantes directas al humedal de Torca, así como los diferentes asentamientos de vivienda en la localidad de Usaquén.



Figura 109. Cerros orientales con evidencia de problema de canteras en Usaquén. (Fuente: Fotografía GSMF)

El ministerio para ratificar la posición de área protegida, en el párrafo del artículo 5º de la Resolución 463 de 2005 dispuso: "*Hasta tanto el Distrito Capital de Bogotá, establezca la reglamentación urbanística con base en las determinantes de ordenamiento y manejo consagradas en la presente resolución no se permite ningún desarrollo urbanístico ni se podrán expedir licencias de urbanismo y construcción por parte de las Curadurías Urbanas*".

A la fecha, aunque esta zona constituye la principal orientación paisajística del Borde norte, no ha sido incluida de manera taxativa su armonización en la estructura vial y de corredores ecológicos, situación que debe potenciar el Plan de Manejo de los humedales de Torca y Guaymaral, objeto del presente documento

➤ **Escala municipal**

De acuerdo con lo señalado en el Plan de Ordenamiento Territorial "*El Territorio del Distrito Capital se ordena en el largo plazo según una estrategia que se implementará bajo tres principios básicos: el primero, la protección y tutela del ambiente y los recursos naturales y su valoración como sustrato básico del ordenamiento territorial; el segundo, el perfeccionamiento y optimización de la infraestructura para la movilidad y la prestación de servicios públicos y sociales para todos los ciudadanos del Distrito Capital en perspectiva regional, y el tercero, la integración socio económica y espacial de su territorio urbano - rural a nivel internacional, nacional y con la red de ciudades prevista para la región Bogotá - Cundinamarca y departamentos vecinos*". Por ende, las decisiones de ordenamiento territorial se fundamenten en tres estructuras superpuestas e interdependientes: La estructura **ecológica principal, la estructura funcional de servicios y la estructura socio - económica y espacial**. Tales decisiones afectan de forma integral e interdependiente todo el territorio urbano, de expansión y rural del distrito capital.

En relación a la **Estructura Ecológica Principal**, este plan constituye uno de los principales derroteros para el Municipio de Bogotá, en el contexto del Borde Norte de Bogotá, así como los siguientes documentos y Planes:

- Documento GEO Bogotá (Global Environment Outlook)
- Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital.
- Política de Humedales del Distrito Capital
- Plan de Ordenamiento de Bogotá: POT y los instrumentos derivados de éste.

Tabla 601. Proyectos a corto plazo en el marco del POT (Fuente: POT Bogota, 2000)

Proyectos de la Estructura Ecológica Principal		
Proyecto	Entidad Responsable	Fuente
Recuperación humedal Torca (adecuación hidráulica, restauración ecológica, saneamiento ambiental y obras de rehabilitación ZMPA)	EAAB-ESP	POT Bogotá Decr. 190 Cap. 2 Art. 70
Recuperación humedal Guaymaral (adecuación hidráulica, restauración ecológica, saneamiento ambiental y obras de rehabilitación ZMPA)	EAAB-ESP	POT Bogotá Decr. 190 Cap. 2 Art. 70
Operación Autopista Norte – Parque Torca		POT – Bogotá Decr 619 – 2000 – 2000 – 2004 Operación Autopista Norte*

De acuerdo a lo mencionado, las tres estructuras se definen a través de diferentes instrumentos en el Ordenamiento: Los Planes Maestros constituyen el instrumento que opera en esencia, sobre la Estructura Funcional y de Servicios. Puesto que ellos definen en gran medida el desarrollo en el Borde Norte de Bogotá, y por ende su impacto en el sistema de humedales, es de vital importancia para el humedal cifrar su interés en los siguientes documentos:

• **PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

Tabla 61 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la zona de influencia (Fuente: Dirección red Troncal. EAAB-ESP – Op. Cit DTS Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado 2006)

SISTEMA POR CUENCA DE DRENAJE	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	DESCARGA ACTUAL
Torca	Sistema Principal de Drenaje Sanitario	Interceptores derecho e izquierdo del Canal del Cedro.
	Sistema Pluvial	Canal del Cedro (Eje); Canales San Cristóbal y Serrezuela.
		Entrega al cauce de la quebrada Torca, para posterior entrega al río Bogotá

• **PLAN MAESTRO DE CEMENTERIOS Y SERVICIOS FUNERARIOS**

Se incluyen los equipamientos en el área de influencia directa del humedal citados en dicho plan: **Los de la Zona Norte, Nodo Jardines Cementerios.**

Conformado por predios para equipamientos de atención funeraria y destino final del sector privado, localizado en el extremo norte de la ciudad, con nivel de Operación Plena e intermedia. Está dividido en dos (2) sectores.

- Sector uno: Ubicado entre el límite oriental de la actual finca La Filomena y la Avenida 13 (autopista norte) entre los linderos actuales, y entre el costado sur de la Calle 212 (Av. Los Arrayanes) y el costado norte de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería y del Colegio Internacional. Comprende los equipamientos Jardines La Inmaculada con nivel de operación intermedia, Cementerios Hebreo del Norte, con nivel de operación especial y Parques y Funerarias S.A. (Jardines del Recuerdo), con nivel de operación plena.



Figura 110. Vista del Cementerio Jardines de Paz al costado orientan del canal Torca. (Fuente: Fotografía tomada por Gloria S. Moreno. Marzo 2009)

- Sector dos: Ubicado entre la Avenida 13 (autopista norte) y la Avenida Santa Bárbara entre las calles 201 (Avenida el Polo) y 208 y entre la Avenida Santa Bárbara y la vía férrea entre las calles 199 y 208. Comprende los equipamientos Jardines de Paz con nivel de operación intermedia. Existe un alto grado de conexión entre los equipamientos debido a que todos se concentran en un mismo sector o polo de atracción dividido por la Avenida 13 (autopista norte). Ver ficha No.1 anexa que ilustra los límites de cada sector del nodo.

Con el fin de ampliar áreas para las instalaciones que deban reubicarse, se expande al predio ubicado en la esquina Sur-Occidental de la Avenida el Polo con vía férrea para expansión de equipamiento de atención funeraria plena, de destino final de cremación y cenizarios, con nivel de operación intermedia sin inhumación en bóveda y/o lote.

La Resolución 1271 de 2009 emitida por la Secretaría Distrital de Ambiente resuelve un proceso sancionatorio que tuvo inicios a finales del 2007 (Resolución 4066 del 19 de diciembre de 2007) cuando se evidenció que veinte (20) tumbas se encontraban dentro del límite legal del humedal de Torca. A la fecha de acuerdo a visita técnica de la SDA el número de cadáveres no es de 20 sino de 190. Si bien Jardines de Paz pagó la multa por un valor de \$263.144.000.oo se encuentra adelantado las acciones requeridas en la Resolución 1271 de 2009.

- **PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD**

Debido a que éste ha sido uno de los documentos más estratégicos para la ciudad, en términos de definir la proyección definitiva de la ciudad y su relación con la región, se considera prioritario incorporar en el Plan Urbanístico los lineamientos estipulados en el Decreto 319 de 2006.

En el Artículo 86 del anterior decreto, de los proyectos regionales, se establece la Ampliación de la Autopista Norte¹⁴, sin detalles de sus especificaciones técnicas.

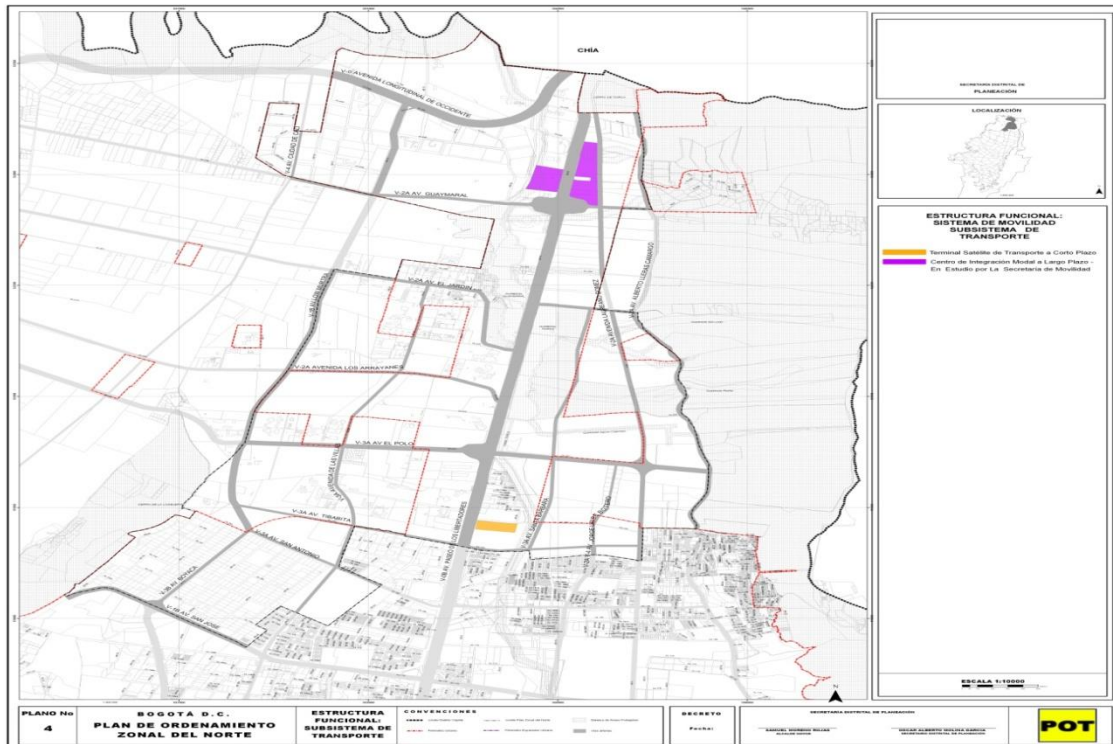


Figura 111. Plano de plan de movilidad para el borde norte. (Fuente: SDP – Plan de Ordenamiento Zonal del Norte. Documento Técnico de Soporte. SDP)

Vías externas del área de influencia (Malla arteria principal y complementaria)

¹⁴ El Plan Maestro no ofrece especificaciones, sólo menciona que se tiene el proyecto, que será desarrollado por medio de contratación de Estudios y Diseños. Hasta la fecha no hay más información.

- Ampliación Autopista Norte: En el periódico El Tiempo, en su edición del sábado 25 de febrero de 2006, Sección Bogotá (Pág. 1-12) se presentan aspectos del que será un proyecto de ampliación de la Autopista Norte entre las calles 180 y 192 que se encuentra por fuera del área de afectación o influencia de estos humedales pero que podría tener impactos indirectos sobre su manejo y dinámica de ocupación que deben ser revisados, ya que se prevé que dicha ampliación se llevará hasta el fin del perímetro urbano de la ciudad (Romero, 2002:10 – 14).

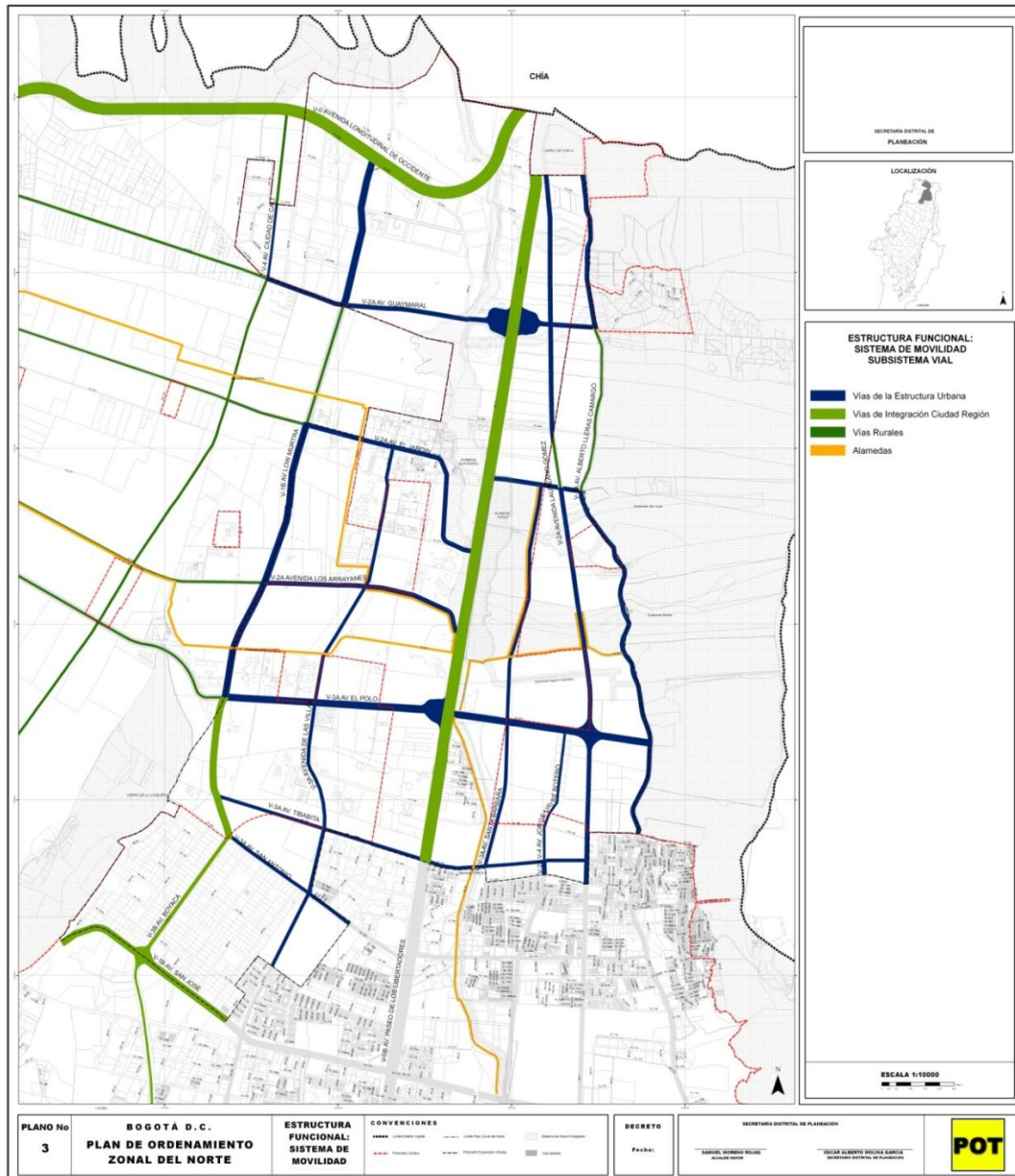


Figura 112 Vías intermedias y locales (Fuente: Plan Zonal del Norte. Documento Técnico de Soporte. Proyecto de decreto. SDP)

- Construcción o adecuación de: Avenida del Polo V-0 (calle 200), Avenida El Jardín V-2 (calle 250), Avenida Santa Bárbara V-3 (carrera 28), Avenida Guaymaral V-2 (calle 280), Low Murtra, Jorge Uribe Botero, Las Villas. Diagonal 184 y calle 183 y Avenida Laureano Gómez V-2 (carrera 9ª). Ciclo rutas: Av. Paseo de los Libertadores, Av. Laureano Gómez, Ciclorruta de la Alameda Arrayanes y el Parque Guaymaral, Parque Metropolitano: Guaymaral, Parque Urbano: Canal de Guaymaral y canal de Torca, Parque Zonal: calle

189, Espacios peatonales, Alameda Toberín - Torca, Alameda Cementerios Alameda Canal de Torca y Alameda Las Villas, Alameda Arrayanes, Alamedas Guaymaral y San Simón.

- Construcción de intersecciones: Avenida Paseo de los Libertadores (Autopista Norte) con Av. El Polo y Av. Paseo de los Libertadores con Av. Guaymaral. (Romero, 2002).

Tabla 62. Proyectos a corto plazo en el marco del POT

Proyectos del Sistema de Movilidad		
1. Subsistema Vial. B) Subsistema de integración Ciudad Región		
Proyectos viales	Entidad Responsable	Fuente
Avenida Paseo de Los Libertadores desde la Avenida San José hasta el límite del Distrito con Chía	IDU	POT Bogotá Dec. 190 Cap. 2 Art. 70
Proyectos arquitectónicos y paisajísticos		
Elaboración de los Diseños Detallados para la Adecuación Hidráulica y Restauración Ecológica del humedal Torca.	EAAB-ESP Gerencia Técnica - Dirección Unidad de Gestión Ambiental	Elías Romero Vega - Abril de 2002
Proyecto Guaymaral	Sin información	

* **Nota:** La creación de este parque no se menciona en la revisión del POT de Bogotá (Decreto 469 de 2003)

Tabla 63. Proyectos prioritarios 2004 - 2007 vinculados con las operaciones estratégicas (artículo 71 del decreto 190/04).

Dorado - Engativá - Aeropuerto Guaymaral.	Fontibón - Aeropuerto Eldorado - Engativá Álamos (Existente)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conformar la gran plataforma para la exportación, y vincular para ello el Aeropuerto de Guaymaral 2. Promover la localización de servicios necesarios para integrar a la ciudad con el occidente de la región. 3. Consolidar el área como centralidad nacional e internacional.
Operación Estratégica Eje de Integración Norte-Centralidad Toberín - La Paz.	Toberín - La Paz (existente)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover la localización de servicios necesarios para integrar a la ciudad con el norte de la región. 2. Consolidación del eje de integración regional con actividad económica de alta jerarquía. 3. Garantizar la compatibilidad de la industria y el comercio con las áreas de vivienda circundantes.

➤ Área de influencia directa de los Humedales

Plan de Ordenamiento Zonal del Norte – POZ

El plan zonal es un instrumento de planeamiento de segundo nivel que desarrolla el componente urbanístico, y precisa la estructura urbana de la operación estratégica, que se aplica a zonas estratégicas y zona central de la ciudad, de ahí que se definiera la necesidad de un Plan de Ordenamiento Zonal para el borde norte de la Ciudad.

“El Plan de Ordenamiento Zonal, tiene la tarea de asegurar la distribución equitativa de cargas y beneficios entre los propietarios de suelo (urbano y de expansión) y establecer los niveles de reparto correspondientes a las escalas de planeamiento zonal y local. El POZ define las condiciones para otorgar derechos e imponer obligaciones urbanísticas a los propietarios de terrenos y especifica los instrumentos para que los dueños de la tierra contribuyan eficazmente

a cumplir los objetivos del desarrollo urbano y a sufragar los costos que implican derechos y obligaciones, según lo determina el artículo 15 de la Ley 388 de 1997¹⁵.

La Administración Distrital delimitó el área del borde norte objeto de estudio, como el extremo de las áreas urbanas y de expansión de la ciudad, tal como se muestra en la siguiente figura:



Figura 113 Plano de definición del área del Plan Zonal del Norte.
(Fuente: SDP – POZ Proyecto.)

¹⁵ Secretaria Distrital de Planeación. Plan Zonal del Norte, documento técnico de soporte.

Los siguientes son los límites del POZ norte definidos en el Decreto 043 de 2010 “*Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Zonal del Norte y se dictan otras disposiciones*”:

El área del POZ Norte limita por el norte con el municipio de Chía y perímetro urbano del Distrito Capital; por el oriente con el perímetro urbano del Distrito Capital y la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá; por el sur con las unidades de planeamiento zonal Britalia, Casablanca Suba, San José de Bavaria, y las Calles 191, 189 y 193; por el occidente, con la Unidad de Planeamiento Rural de la Zona Norte y el perímetro urbano, todo lo cual se detalla en el Plano No. 1 “Ámbito y clasificación del suelo”.

- ***El POZ en sus múltiples versiones.***

El plan zonal es un instrumento de planeamiento de segundo nivel que desarrolla el componente urbanístico y da precisión a la estructura urbana de la operación estratégica. De acuerdo a lo establecido por el Plan de Ordenamiento territorial, los planes zonales son instrumentos de planeación de acuerdo con lo establecido por el POT “(...) *definen y precisan las condiciones de ordenamiento de un área determinada*”¹⁶

El Plan de Ordenamiento de Bogotá, ha establecido una zona de expansión urbana en este borde norte, debido a la alta demanda de suelo urbano en razón a: a) al crecimiento vegetativo de su población, b) a las migraciones producto de desplazamientos forzados y atractivos urbanos, y c) movilidad intra e interurbana. De acuerdo a los diagnósticos realizados que sustentan este requerimiento, Bogotá tiene un déficit de suelo para la proyección de crecimiento del millón ochocientos mil personas (crecimiento previsto en el 2000 para los futuros 10 años¹⁷).

La formulación de un plan urbanístico para la zona Norte parte de la premisa de que la intervención en la periferia de una ciudad no debe contemplarse sólo como el ensanche de una ciudad tradicional, sino que debe plantearse un proyecto que responda tanto a las necesidades de residentes y transeúntes de la zona, como a las de la ciudad y la región en general, que tiene requerimientos de movilidad y de servicios¹⁸. Constituye además, la principal expectativa para la ciudad en orden al recaudo de plusvalías consagrado en la constitución colombiana.

- ***Primera aproximación al POZ: expansión intensiva y extensiva***

Este estudio que constituye una de las propuestas preliminares para la formulación del POT, propone 5.600 Has brutas de la expansión Norte, propiciando altas densidades, entre 5 y 9 pisos para vivienda, con un índice promedio de edificabilidad de 1.0 sobre el Área Neta Urbanizable. El Plan acogería alrededor de 800.000 personas. El 45% de la población adicional esperada en Bogotá para el 2010¹⁹. Incluyó los proyectos de Parque Paseo de los Libertadores, la centralidad Puerta Norte, el Aeroparque Guaymaral, la Ciudadela de la Educación, el Complejo urbano de La Conejera y el Centro Empresarial Guaymaral.

¹⁶ Secretaria Distrital de Planeación. POZ Norte - DTS, citando al POT- Dec. 190 de 2004

¹⁷ Datos de DTS POT 619/00 – Tomado de www.redbogotá.com.co

¹⁸ Idem.

¹⁹ Proyecciones DANE. Censo 1993.

El Plan propuesto por Montenegro Lizarralde & Cia. Ltda., respondió a la necesidad de definir unas pautas estructurantes para guiar el desarrollo de las zonas aún no urbanizadas de la ciudad, como una medida para enfrentar el crecimiento desordenado e ilegal de la ciudad. Sin embargo, en su planteamiento se redujeron al máximo las áreas consideradas de alto valor ecológico. Estas zonas fueron destinadas al uso residencial de alta densidad, aunque en el mismo estudio habían sido descritas como de suelos blandos y de baja resistencia, en los cuales “existe un alto grado de dificultad para la cimentación de edificaciones”²⁰.

- **Segunda aproximación: La Academia interviene y se reduce el área de expansión del Distrito**²¹

Pérez Preciado llamaba la atención en el 2003, sobre los doce mitos tejidos alrededor de la expansión en el borde norte de Bogotá²²; entre los que menciona y que atañe a este estudio están: La densidad es la causa de la congestión y de la contaminación; El borde norte tiene los mejores suelos para urbanizar y es la única zona del Distrito que puede recibir la demanda urbanizadora de los próximos años; En la zona norte se podrán realizar los más ambiciosos programas de VIS y con ellos se evitará la continuación de los desarrollos informales y espontáneos; y El borde norte no pasa de ser un kikuyal para vacas; para no nombrarlos todos.

Es interesante la puesta en evidencia del valor no solo ambiental sino social que adquiere este borde en la cual radica la necesidad de analizar detenidamente el tipo de regulación de densidades y localización de vivienda para el desarrollo urbano de la ciudad.

En tal sentido se señala en el artículo citado, que los estudios realizados por el IGAC y el CES de la U. Nacional, precisan que en el borde norte se “*encuentran los mejores suelos de toda la cuenca alta del río Bogotá, catalogados como clase I (...) La gran humedad hace que el borde norte sea rico en aguas freáticas. Esto, junto con la disposición geológica de los cerros de Torca, por el oriente, y La Conejera, por el occidente y sus piedemontes, ha hecho que las aguas subterráneas se encuentren aquí en una menor profundidad que en el resto de la Sabana, 30 a 50 mt. (...) Esto a su vez contribuye a que se encuentren allí los mejores pastizales de la Sabana, junto con numerosos cultivos de hortalizas y otros*”.

El documento técnico preliminar (2003), de soporte al POZ, advertía sobre la preocupación de que la zona de expansión urbana considerara densidades previstas en el estudio de Montenegro y Lizarralde sobre estos suelos de alto nivel freático. A su vez mostraba que esta densificación ponía en perspectiva la conurbación de municipios de la Sabana como Cota y Chía.

- **Tercera aproximación: El Distrito desarrolla un nuevo POZ. Surgen simultáneamente las áreas de Expansión Urbana, Rurales y de Reserva**

²⁰ Documento Bogotá Zona Norte - Consultoría Montenegro Lizarralde & Cia Ltda Arquitectos. Mayo, 1999.

²¹ Ver: reserva Forestal del Norte en éste mismo capítulo.

²² Pérez Preciado, Alfonso. “La Expansión urbana de Bogotá: mitos y realidades”, tomado de Territorio y Sociedad. El caso del POT de Bogotá. Compilación de Gerardo Ardila. Edición U. Nal. 2003

El plan zonal del Norte (Decreto 043 de 2010) define:

El área que compone el POZ Norte está conformada por suelos urbanos y de expansión, de acuerdo con el Plano No. 1 del presente Decreto mencionado y conforme a la siguiente tabla:

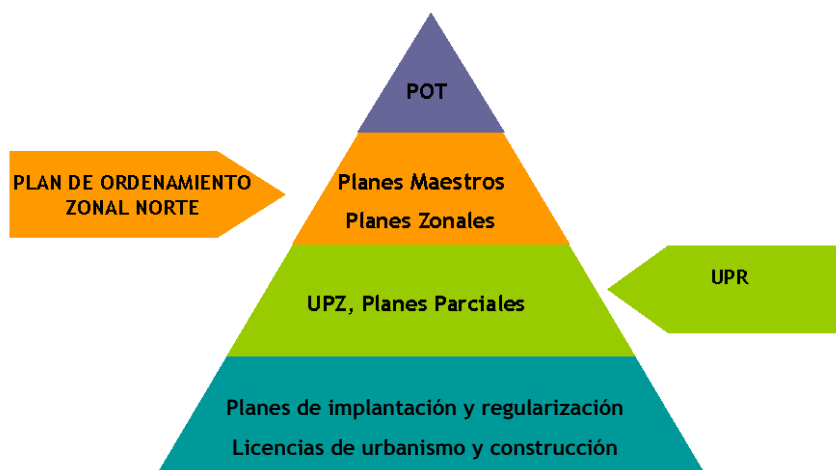
Clasificación del suelo	Área aprox. (Ha.)
Suelo de expansión urbana	736,8
Suelo urbano	1.277,76
Total Área Bruta	2.014,57

De las cuales 329,79 Ha corresponden a Suelo Protegido en el ámbito del POZ Norte.

En este contexto se desenvuelve el Sistema de humedales, puesto que el área de influencia coincide casi en su totalidad con área de expansión definida en el Plan Zonal. Es en esta franja donde se definen los principales impactos probables ecológicos y sociales sobre el humedal y se debate.

Para el año 2007, se definieron los siguientes criterios para el manejo de esta área²³ :

a.) *Intervención Urbana*



La intervención del Plan de Ordenamiento Zonal prevé intervenciones en usos de vivienda, comercial e industrial con las siguientes áreas:

5'626.242 m2 para nueva vivienda

²³ Fuente: Presentación de socialización Oficial DAPD Bogotá D.C., 12 de mayo de 2007

42.000 unidades de viviendas nueva (145.000 habitantes)

12.000 unidades de vivienda de interés social (54.000 habitantes)

275.000 m² para nuevo comercio

380.000 m² para nuevos servicios e industria

La afluencia de esta nueva cantidad de habitantes al sector, advierte sobre la necesidad de armonizar la propuesta del POZ en la perspectiva de Cuenca y capacidad de carga; 145.000 habitantes proyectados, además de la población flotante y la activación de servicios comerciales implican un gran esfuerzo de armonización institucional y comunitaria para hacer posible el mejoramiento y conservación de los humedales existentes.

- **Vivienda**

Se prevé Incrementar el uso residencial con una densidad promedio de 1.2 IC (5 pisos), y representará el 88 % de los predios sin desarrollar. Las mayores densidades se dirigirán a las centralidades y se espera el desarrollo de proyectos de Vivienda de Interés Social tipo 2 y 3 sin traslado y dispersos en la zona.

- **Dotacionales y Comercio**

Se prevé la permanencia de los dotacionales existentes que enriquecen el componente ecológico, pero deberán participar en la dotación de la infraestructura necesaria para su adecuado funcionamiento, mitigando al máximo los impactos negativos actuales.

- **Industria**

La presencia de las nuevas áreas para nuevos servicios e industria, un total de 380.000 m², se hallan ubicadas justamente en las inmediaciones del canal y del complejo de humedales, por ende, estos usos han de ser estrictamente controlados por la autoridad ambiental urbana, en virtud de su potencial vertimiento a estas zonas. Se sugiere particularmente por su proximidad.

Unidad de Planeamiento Rural - UPR²⁴

Esta es una de las áreas que surge en el marco del debate Región –Distrito, ya mencionado a lo largo del capítulo. Para efecto de caracterización, el Distrito ha impulsado un ejercicio desde el 2005, que según datos del DAPD, hoy Secretaría Distrital de Planeación-SDP; a noviembre 22 de 2007 arrojaron los siguientes resultados:

Área total UPR:	3.834 ha.
Área rural sin reserva forestal:	1.502 Ha.
Población residente:	2.926 hab.
Población flotante:	21.284 hab.
Población total UPR:	24.210 hab.
Nº predios sin reserva forestal:	724

²⁴ Este documento se encuentra en revisión y ajustes por parte de la Secretaría Distrital de Planeación.

La UPR de la zona norte abarca el suelo rural ubicado al norte de la ciudad. Al interior de ella se encuentra parte de la estructura ecológica principal del D.C., entre ellas, el sistema de áreas protegidas del orden regional y distrital, cuya reglamentación está en cabeza de la CAR como autoridad ambiental competente. Gran parte de la EEP está representada en la futura Reserva Forestal Regional del Norte que debe declarar y alinderar la CAR. El siguiente cuadro destaca parte de estos elementos de la EEP de la zona en mención:

Tabla 64 Estructura Ecológica Principal

SISTEMA DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL D.C.	CORREDORES ECOLÓGICOS	ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DEL RÍO BOGOTÁ
Áreas protegidas del orden regional: futura reserva forestal regional del norte	Corredor ecológico de borde: Al occidente del desarrollo san simón	Ronda hidráulica del río Bogotá
Santuario de fauna y flora: Bosque de las Mercedes	Corredor ecológico de ronda: Quebrada la Salitrosa	Zona de manejo y preservación ambiental del río Bogotá
Parque ecológico distrital: Montaña: cerro de la conejera Humedal: Humedales de torca y guaymaral Humedal la conejera	Corredor ecológico vial: Vía suba a cota Vía el jardín Vía arrayanes Vía polo Av. Low murtra Vía guaymaral Alo Ciudad de cali	

Entretanto, el Distrito ha avanzado en la concertación con los pobladores y adelantando el régimen de usos del suelo netamente rural. Para efecto de diagnóstico y el Marco de la construcción de la Política Distrital de Ruralidad, se obtuvo el siguiente diagnóstico:

Los predios de esta franja, corresponden con una estructura netamente rural: la gran propiedad tipo hacienda (dado el tamaño de la UAF para suelos tipo 1 de Sabana de Bogotá) caracterizan a cerca del 50% del total del área. Ello define en gran medida el régimen de usos compatibles, restringidos e incompatibles.

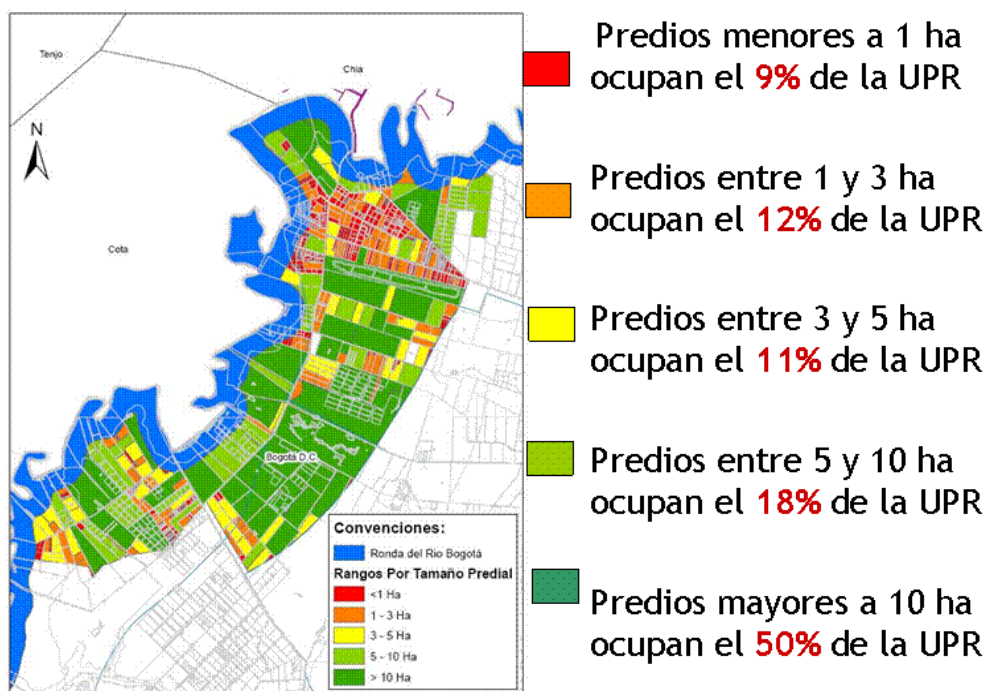


Figura 114 Predios (Fuente: SDP, 22 de Noviembre de 2007)

El régimen de áreas, para definición de usos se define de la siguiente forma:

- AR-1: Área Para La Producción Sostenible De Alta Capacidad
- AR 2-1: Área Para La Producción Sostenible De Manejo Especial
- AR 2-2: Aeropuerto Guaymaral - Ampliación Aeropuerto
- AR 2-3: Asentamiento Guaymaral
- AR 2-4: Franja De Contención
- Corredor Vial (Vía Suba-Cota)

Estas zonas están orientadas al reconocimiento de las actividades existentes en el territorio. Cada una de ellas posee unas categorías de uso principal, compatible y condicionado. En líneas generales, las intensidades para cada uno de estos usos es la siguiente:

- **COMERCIAL DE VEREDA**

Hasta un 20% del área permitida en el uso residencial campesino

- **PECUARIO**

Condicionado a las prácticas de conservación de aguas y suelos según ULATAS y/o autoridad ambiental

- **SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN Y AL AUTOMÓVIL Y EXPENDIO DE LICORES**

Condicionado a la aprobación por parte de la autoridad ambiental y urbanística correspondiente, de una propuesta que considere el manejo de vertimientos, emisiones, residuos sólidos, abastecimiento de servicios públicos, zonas verdes, retiros, protección para los peatones y estacionamientos

- **USO DOTACIONAL EDUCATIVO, DEPORTIVO Y RECREATIVO**

Condicionado a Plan de Implantación y a la aprobación por parte de las autoridades ambientales de una propuesta que considere el manejo de vertimientos, emisiones, residuos sólidos y abastecimiento de servicios públicos

- **USO DOTACIONAL DE SALUD Y ASISTENCIAL, ADMINISTRATIVO, SEGURIDAD Y DE CULTO**

Condicionado a la aprobación de las autoridades ambientales de una propuesta que considere el manejo de vertimientos, emisiones, residuos sólidos y abastecimiento de servicios públicos para cubrir la población rural dispersa o escasamente nucleada en las veredas

Para efecto de los parámetros urbanísticos se define:

PARÁMETROS NORMATIVOS GENERALES	DIMENSIÓN
Retiros anteriores o antejardines	Mínimo 5 metros
Aislamientos contra predios vecinos	Mínimo 10 metros
Índice de ocupación	Máximo 15% del área útil
Índice de construcción	Máximo 30% del área útil
Alturas permitidas	Máximo 2 pisos

Planes parciales

Este instrumento diseñado para la armonización con el POT de los nuevos proyectos en suelo urbanizable no urbanizado, o en suelo de expansión, son de particular importancia para el humedal, pues a través de ellos se concretiza el modelo de ciudad en hechos físicos.

El POT ha designado a los humedales como Parques Ecológicos Distritales de Humedal (Decreto 190 de 2004) y desde el punto de vista de la norma urbanística, estos humedales ocupan el suelo de las UPZ 1 - Paseo de los Libertadores, 2 - La Academia, 3 – Guaymaral, (No reglamentadas aún, pues dependen en gran medida de las definiciones del POZ). Evidentemente, las definiciones urbanísticas de las fichas zonales deberán recoger las propuestas acontecidas con los planes parciales. Pero, seguramente gran parte de los

desarrollos se hará de manera posterior a la consolidación urbana de la zona. Gran parte de los propietarios no ha presentado aún un plan parcial. Por ende, el primer instrumento sobre el cual se construye norma y se puede implementar el recaudo de plusvalías lo constituyen los Planes parciales en sí mismos.

Vale la pena recordar que dentro del área legal de los humedales existen predios de propiedad privada. Por tanto, aunque representan bienes de interés público, no lo es aún su propiedad. Por tanto, el tratamiento de conservación exigible a sus propietarios en estas áreas debe contar con el sistema de reparto de cargas y beneficios para lograr su armonización. Los mojones y los límites desarrollados normativamente fueron verificados en campo, y aunque en su gran mayoría han sido respetados, es fundamental la presencia institucional, para evitar la reducción del área efectiva de los humedales, ante el aumento de los precios del suelo en la zona. Por tanto, el instrumento de Plan Parcial debe garantizar la adecuada implementación de los nuevos usos en el entorno de los humedales.

Los Planes Parciales de influencia directa en los humedales (y que contienen parte del área protegida) son, en sentido Norte-Sur:

- *El Bosque*
- *Hyundai (en lo correspondiente a la entrega del canal)*
- *Guaymaral 1*
- *Guaymaral 2*
- *Mazda-Mavala*
- *Cementerios Oriental*
- *Y 4 predios sin plan parcial identificado*

En el área de influencia directa o cuencas aferentes de importancia tenemos:

- *Universidad El Rosario*
- *Sorrento-La Gloria*
- *Tibabita 2*
- *Cafam Andino*
- *Predios sin Plan Parcial identificado*

Escala local

Parque zonal Guaymaral

Las zonas de cesión que son propiedad del Distrito y obtenidas mediante cesión de los desarrollos de San Simón y San Sebastián, que deben incorporarse en planos en el costado occidental del Humedal de Guaymaral son:

Tabla 65 Zonas de cesión (Fuente: Catastro Distrital, 2004)

DIRECCION	A_TER RENO	A_CONSTRUIDA	MATRICULA	PROPIETARIO	DESTI NO_E	NN
-----------	---------------	--------------	-----------	-------------	---------------	----

KR 27D 188A 06	318,5	0	050-	DISTRITO CAPITALC SANTAFE BOGOTA	DE	64	000
CL 189 25B 20	660,8	0	050-	D.C. SANTAFE DE BOGOTA		61	000

Estos dos son los únicos predios de propiedad pública en el área de influencia del humedal, por tanto, representan la garantía para hacer diseño de armonización con el área protegida del Humedal Guaymaral.

3. PROSPECTIVA PAISAJÍSTICA

➤ Armonización urbana con la protección del sistema de humedales

Hemos abordado la perspectiva de cuenca, el área de influencia directa, los usos del espacio, todo ello cobijado en el territorio. Abordamos urbanísticamente la zona de influencia de los humedales en una relación contextual con el territorio y lo que definen los diversos escenarios de planificación para él: las tipologías previstas para el uso del suelo, permiten generar escenarios de planificación que aunadas hacen viable una propuesta de ciudad que armoniza su crecimiento con la región, en una perspectiva de sustentabilidad, es decir, la garantía de abastecimiento de aire, agua y confort ambiental para sus ciudadanos.

Para efecto de síntesis incluimos la tabla de propuestas de armonización, así:

Tabla 66 Prospectiva paisajística de armonización urbana del sistema de humedales Torca-Guaymaral con los instrumentos de planeación

ESCALA	NOMBRE	INSTRUMENTO NORMATIVO	PROPUESTA PAISAJÍSTICA DE ARMONIZACIÓN
REGIONAL	RÍO BOGOTÁ	POT 190/04 RESOLUCIÓN 0250/94 Documento CONPES PDN	- Fortalecimiento del Corredor Ecológico Natural Canal Guaymaral-Río Bogotá (Sur-Norte) Bogotá, mediante consolidación del Plan Parcial Hyundai, incorporando diseños de Ronda Hidráulica y ZMPA del canal. - Consolidación de un Corredor Ecológico Guaymaral - Río Bogotá sentido Este-Oeste, aprovechando el sistema de Vallados de la zona rural

	ZONA DE RESERVA FORESTAL REGIONAL DEL NORTE	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe garantizar que el acceso al recurso hídrico se realice de manera controlada, de tal suerte que no incida en la densificación de usos no compatibles en la zona - Se debe garantizar un estricto control y vigilancia de las actuaciones de las Curadurías urbanas para evitar la densificación por actuaciones urbanísticas individuales. - Se recomienda como mínimo, en el PMA de la ZRFRN mantener las densidades de ocupación previstas en la UPR de Bogotá, con un máximo de 3% de índice de ocupación de suelo bruto, con una división predial máxima de 1 Ha. - Es necesario emplear incentivos a la conservación que involucren los aspectos tributarios de estos predios, puesto que por su extensión resultan insostenibles para los propietarios privados, impulsando los cambios de uso residencial neto. - Resulta estratégica la acción de intervención social para efecto de conservación de la quebrada “El Guaco”, como uno de los hitos existentes y asociados en la zona.
	RESERVA DE CERROS ORIENTALES	Resolución CAR 1141 del 12 de Abril de 2006	<ul style="list-style-type: none"> - El acto administrativo del Plan de Manejo, debe incorporarse al POT en revisión de Bogotá - Revisar los límites e incorporaciones o sustracciones en el marco de definición de usos del Plan zonal del Norte. - Plantear de manera articulada entre la autoridad ambiental regional y la Distrital, el régimen de usos incompatibles, puesto que la presencia de usos de alto impacto sobre la cuenca, como la minería, han generado colmatación en el lecho del humedal torca, reduciendo su área efectiva, además de generar condiciones de deterioro paisajístico. Asimismo, incorporar las áreas mineras en abandono a procesos de recuperación geomorfológico, para reducir la tasa de transporte de materiales sedimentables al humedal. - Se debe estimular procesos de

			<p>educación ambiental y restauración ecológica con los habitantes de la zona, asociadas a las quebradas Torca, San Juan, Patiño y Aguas Calientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar la red de vallados en zona de reserva, para que sean reconocidos en los demás planes de la zona y mantenidos / adecuados para su funcionamiento eficiente.
MUNICIPAL	PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	DECRETO 190/04, DECRETO 314 de 2006	<ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere conectar el sistema de drenaje sanitario al túnel del Interceptor Río Bogotá, (IRB), tramo Torca - Salitre, para conducir las aguas residuales de la zona norte de la ciudad hasta la planta de tratamiento del Salitre. - Se sugiere evaluar alternativas para el manejo de residuos y sedimentos en el Canal Torca.
	PLAN MAESTRO DE CEMENTERIOS Y SERVICIOS FUNERARIOS	DECRETO 190/04, DECRETO 313 de 2006	<ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere garantizar una estricta vigilancia al sistema de drenaje para control de posibles flujos de cadaverina hacia el sistema Torca Guaymaral. Particularmente en lo relacionado con la expansión Sur oriente planteada en el Plan Maestro - Se sugiere la consolidación del corredor forestal (cercas vivas existentes) Norte y oriental, para efecto de aumentar oferta biótica en inmediaciones del parque funerario.
	PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD	DECRETO 190/04, DECRETO 319 de 2006	<ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere generar un proceso de concertación con el diseño constructivo, frente a la posibilidad de eliminación del separador vial de la autopista, puesto que los valores de conservación biótica que éste alberga, pueden ser incorporados en los diseños definitivos, sin afectar de manera preeminente el sistema de Humedales. - Se sugiere delimitar zonas específicas para alcanzar en ellas condiciones ambientales óptimas donde sólo se permite el acceso a vehículos cuyas especificaciones garanticen mínima contaminación, y a los modos de transporte no motorizados. - Se sugiere adoptar restricciones a motorizaciones dadas en ciertos corredores, de acuerdo con su

			<p>sección transversal y jerarquía, con el fin de alcanzar la conformación de corredores ecológicos con dotación de infraestructura mitigadora de impactos ambientales sobre el medio urbano.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere formular mecanismos de compensación a la ciudad por el endurecimiento de zonas verdes que causen las obras de infraestructura vial, e introducción del concepto ambiental en la infraestructura. - Se sugiere desarrollar e implementar sistemas de alerta para la comunidad respecto a las condiciones ambientales críticas. - Se sugiere regular y controlar la disposición de carburantes y lubricantes en el espacio público e incentivar el reciclaje de subproductos del transporte. - Se sugiere mitigar el impacto ambiental de la nueva infraestructura vial, manteniendo la cantidad de césped y árboles e incrementándolos en las áreas con mayor déficit.
	<p>PLAN ZONAL DEL NORTE</p>	<p>DECRETO 190/04, DECRETO 043 de 2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere garantizar la restricción de densidad en las áreas con características ambientales especiales. - Se sugiere desarrollar una estrategia de pretratamiento a los sistemas de saneamiento pluvial de las nuevas instalaciones, antes de su entrega a la red matriz, de tal forma que se reduzca la presión por transporte de sedimentos a los canales principales. - Se sugiere orientar las vistas paisajísticas de las fachadas al área protegida- Rio Bogotá y a Cerros Orientales, visibilizando la conectividad del sector. - Se sugiere incorporar normativamente por la autoridad ambiental y la Secretaría de Planeación Distrital la siguiente condición para aprobación de los planes presentados para autorización: “ En los predios colindantes con los límites oficiales de los Humedales de Torca y Guymaral, los diferentes proyectos urbanísticos realizarán la proyección

			<p>e instalación de sus áreas de cesión tipo a y b en los límites con la ZMPA, permitiendo ampliar la franja de amortiguación de los humedales, observando en todo caso, el distanciamiento de las áreas de recreación activa y/o de alto tráfico”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere desarrollar una estrategia de pretratamiento a los sistemas de saneamiento pluvial de las nuevas instalaciones COMERCIALES Y OTROS DOTACIONALES, antes de su entrega a la red matriz, de tal forma que se reduzca la presión por transporte de sedimentos a los canales principales. - Se sugiere desarrollar una estrategia de pretratamiento a los sistemas de saneamiento pluvial de las instalaciones INDUSTRIALES, antes de su entrega a la red matriz, de tal forma que se reduzca la presión por transporte de sedimentos a los canales principales. - Se sugiere el desarrollo de aislamiento predial con cercas vivas acordes con el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos (SDA, 2008), en la frontera con los humedales, para evitar el impacto por ruido, en razón a las actividades de tipo industrial. - Se debe garantizar un estricto control y vigilancia de las actuaciones de las Curadurías urbanas para evitar la densificación por actuaciones urbanísticas individuales.
	<p>PLANES PARCIALES</p>	<p>DECRETO 190/04, CADA UNO CON SU PROPIA NUMERACIÓN Y EN PROCESO DE EVALUACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere hacer exigible una estrategia de pretratamiento a los sistemas de saneamiento pluvial de las instalaciones, antes de su entrega a la red matriz, de tal forma que se reduzca la presión por transporte de sedimentos a los canales principales. - Se sugiere el desarrollo de aislamiento predial con cercas vivas acordes con el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos (SDA, 2008), en la frontera con la ZMPA de los humedales, para evitar el impacto por ruido y/o recreación activa, así como para el

			<p>disfrute paisajístico de los habitantes y visitantes del sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere incorporar normativamente por la autoridad ambiental y la Secretaría de Planeación Distrital la siguiente condición para aprobación de los planes presentados para autorización: “ En los predios colindantes con los límites oficiales de los Humedales de Torca y Guymaral, los diferentes proyectos urbanísticos realizarán la proyección e instalación de sus áreas de cesión tipo a y b en los límites con la ZMPA, permitiendo ampliar la franja de amortiguación de los humedales, observando en todo caso, el distanciamiento de las áreas de recreación activa y/o de alto tráfico” - Se sugiere garantizar un estricto control y vigilancia de las actuaciones de las Curadurías urbanas para evitar la densificación por actuaciones urbanísticas individuales. - Se sugiere verificar el amojonamiento y el diseño presentado por los planes parciales en campo, garantizando la protección del área legal de los humedales, como condición expresa para la aprobación de los planes parciales. - Para la aprobación de los Planes parciales mencionados debe garantizarse una comisión de campo, para el acompañamiento y seguimiento a los planes, constituida por la Gerencia Ambiental de la EAAB-ESP y el equipo de Humedales de la SDA, con apoyo técnico de los equipos encargados del Sistema de Información de cada entidad.
	<p>PARQUE ZONAL GUAYMARAL- Y/O PARQUE METROPOLITANO</p>	<p>DECRETO 190/04, SIN RESOLUCIÓN A LA FECHA – ESCALA POR DEFINIR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere garantizar un diseño armónico con el área protegida del humedal, mediante arborización acorde con la restauración ecológica de la zona. En éste parque en particular se sugiere emplear el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos (SDA, 2008) y las combinaciones florísticas definidas allí, así como la estrategia de parches para el esquema de arborización. Se

			<p>recomienda no emplear el Libro verde de arborización urbana, para el diseño paisajístico del parque, pues podría restar condiciones de conectividad ecológica a nivel local.</p> <ul style="list-style-type: none">- Se sugiere desarrollar criterios ecourbanísticos para el establecimiento de estructuras e infraestructuras que permitan de éste parque un escenario de recreación activa armonizado con la conservación: losas ecológicas, que no pierdan capacidad de infiltración, reducción de áreas duras, sistemas de recirculación de aguas lluvias para sistemas sanitarios, etc.- Se sugiere incorporar un plano abierto en el diseño de vistas al humedal, en el diseño de este parque, de tal suerte que permita incorporarse al programa Pedagógico y social del Humedal.
--	--	--	---

2 BIBLIOGRAFÍA

- ABO-Asociación Bogotana de Ornitología. 2011. Red nacional de observadores de aves. Censo navideño de aves Humedal Guaymaral 2010 y 2011.
- AIS-Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. 1997. Estudio general de Amenaza Sísmica de Colombia. Comité AIS 300 Amenaza-Sísmica. Publicación Especial de INGEOMINAS.
- Alcaldía Mayor de Bogotá, 2001. DECRETO 074/2001. Por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital y se identifican los límites de la Microzonificación Sísmica y se adoptan los aspectos de diseño. Documento electrónico. Tomado de: <http://www.sci.org.co/updown/D074-01.pdf> marzo de 2006.
- Alcaldía Mayor de Bogotá/DAMA. 2006. Política de Humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C.
- Andrade, G. 2003. Lagos y humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá. De la biología a la cultura de la conservación. En: Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo II. Conservación Internacional – Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá.
- Arias, H. 2003. Los humedales en Bogotá. Personería de Bogotá. Bogotá.
- Benavides, H., 2003. Pronóstico de la concentración de material particulado por chimeneas industriales en Bogotá. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Maestría en Meteorología. Documento electrónico. Tomado de <http://www.ideam.gov.co/biblio/paginaabierta/Tesis%20Henry%20Benavides.pdf>. Diciembre de 2003
- Bertin, J. 1977. La graphique et el traitement graphique de l'information. Paris. Flammarion. 280 p.
- Bettin M. 2006. Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica. Componente físico. IDEA Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Calvachi, B. 2003. Una aproximación al conocimiento actual de los humedales, lagunas y embalses. En: Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I. Conservación Internacional – Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá.
- Caro P. y Padilla J. 1977. Mapa Geológico de Santafé de Bogotá. INGEOMINAS. Bogotá.
- Castaño, C. 2003. Adaptaciones simbólicas y culturales al bioma de los humedales de la Sabana de Bogotá y los ecosistemas de alta montaña. En: Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I. Conservación Internacional – Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá.
- CIC-Conservación Internacional Colombia/EAAB-ESP, 2000. Síntesis del Estado Actual de los Humedales Bogotanos Santa Fe de Bogotá D. C. Bogotá. 192 p.

- Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelito. Apéndice E - Geología, Geomorfología y Dinámica Fluvial. EAAB-ESP. Bogotá D.C.
- Constitución Política Nacional. Colombia, 1991.
- Coser, L. 1967. Nuevos aportes a la teoría del conflicto social. Amorrortu Editores. Buenos Aires.
- DAMA. 2000. Historia de los humedales de Bogotá. Con énfasis en cinco de ellos. Bogotá.
- DAMA. 2000. Modelo hidrogeológico para los acuíferos de Bogotá D.C . HIDROGEOCOL LTDA. Bogotá D.C. 31pp.
- DAMA. 2002. Los Humedales del Altiplano en Bogotá, Bases Técnicas para su Conservación, Restauración y Manejo. Documento Técnico Elaborado por G. I. Andrade. 68 p.
- DAPD -Departamento Administrativo de Planeación Distrital, Secretaría de Hacienda Distrital. 2002a. Recorriendo Suba. Subdirección de Gestión Urbanística. Bogotá.
- DAPD-Departamento Administrativo de Planeación Distrital, Secretaría de Hacienda Distrital. 2002b. Recorriendo Usaquén. Subdirección de Gestión Urbanística. Bogotá.
- De Campos, J. 2000. Urbanización Niza Sur. Primera Etapa. Concurso de Historias Barriales y Veredales. Departamento Administrativo de Acción Comunal Distrital. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá.
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital. 2004. Recorriendo Suba: Diagnóstico Físico y Socioeconómico de las localidades de Bogotá. Bogotá.
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital. 2004. Recorriendo Usaquén: Diagnóstico Físico y Socioeconómico de las localidades de Bogotá. Bogotá.
- EEl Ecology and Environment Inc. y Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de Manejo Ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Informe sobre Diagnóstico y Estudio de Alternativas. EAAB-ESP. Bogotá.
- Escourrou G. 1991. Le climat et la ville. Nathan 190 p.
- Estrategia de Formación “Escuela de Control Social”- Módulo 3: Participación y Control Social. Universidad Nacional de Colombia-Centro de Investigaciones para el Desarrollo –CID- y Veeduría Distrital. Bogotá, octubre de 2005.
- Fierro, J y Bernal, J. 2008. Análisis morfotectónico de la sabana de Bogotá a partir de sensores remotos, Colombia-Sur América. Bogotá. D.C: XIII congreso latinoamericano de geología.-6p
- Fisas, V. 1998. Cultura de Paz y gestión de conflicto. Ediciones UNESCO. Barcelona.
- Flórez A. 2003. Colombia: evolución de sus relieves y modelados. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 238 p.
- FOPAE, 2010. Zonificación de la respuesta sísmica de Bogotá para el diseño sismo resistente de edificaciones. Bogotá.

- García J y López J. 1970. Fórmula para el cálculo de la evapotranspiración potencial adaptada al trópico (15°N–15°S). Documento electrónico. Tomado de: http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v20_5/v205a005.html. Marzo de 2006.
- Helmens K y van der Hammen T. 1995. Memoria explicativa para los mapas del Neógeno-Cuaternario de la Sabana de Bogotá - Cuenca alta del río Bogotá. En: Plioceno y Cuaternario del altiplano de Bogotá y alrededores. Bogotá, IGAC, Análisis Geográficos No. 24 pp. 91-142
- Helmens K. 1990. Neogene-Quaternary geology of the high plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia (stratigraphy, paleoenvironments and landscape evolution): Berlin-Stuttgart, J. Cramer Verlag, Dissertationes Botanicae, 202 p.
- Hubach E. 1957. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. Boletín Geológico 2: 93-113
- Hurtado, G. 2000. La precipitación en Colombia. Nota técnica IDEAM-METEO 0006/2000
- IDEAM. 1998. El Medio Ambiente en Colombia. Cap. 3: La Atmósfera, el Tiempo y el Clima. Bogotá. pp. 35-113.
- IDEAM. 2006. Tendencia de la temperatura del aire para Colombia 1961-1990. Documento electrónico. Tomado de: <http://www.ideam.gov.co/indicadores/clima.htm>. Marzo de 2006.
- IGAC. 1985. Estudio General de Suelos de los Sectores Sur y Suroeste del Departamento de Cundinamarca. Bogotá.
- IGAC. 2000. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. Bogotá.
- INGEOMINAS. 2003. Inventario de fuentes termales del departamento de Cundinamarca. Bogotá, D.C.
- INGEOMINAS – U. Andes. 1997. Microzonificación sísmica de Santafé de Bogotá. Bogotá- 33 p. + anexo fotográfico.
- INGEOMINAS. 1988. Mapa Geológico de Colombia. Memoria Explicativa. Bogotá. 71p
- Julivert M. 1961. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá. Boletín de Geología de la Universidad Industrial de Santander 7: 5-36.
- Labbé, A. 1986. Colombia antes de Colón. El pueblo, la cultura y el arte de la cerámica en Colombia prehispánica. Carlos Valencia Editores. Bogotá.
- Loboguerrero U. 1992. Geología e Hidrología de Santafé de Bogotá y su Sabana. VII Jornadas geotécnicas de la Ingeniería Colombiana. 22p.
- Loboguerrero, A. 1994. Geología del subsuelo del nororiente de la ciudad de Santafé de Bogotá. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Trabajo de grado, 90-97pp.
- MMA-Ministerio del Medio Ambiente. 2001. Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia. Estrategia para su conservación y uso sostenible
- Montaña Cárdenas, J.; Moreno Ramírez, R. y otros. 2003. Soluciones a los problemas de Saneamiento Básico para la Zona de Influencia del Sistema de Humedales de Torca-Guaymaral. Tesis para obtener el título como Tecnólogo en Saneamiento Ambiental.

- Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Bogotá.
- Montealegre, J.E., 1996. Análisis del comportamiento de la precipitación en Colombia durante los periodos de ocurrencia de los fenómenos ENOS (El Niño-Oscilación del Sur y Anti El Niño). En: Memorias del IV Congreso Colombiano de Meteorología, IDEAM SOCOLMET pp. 157-1690.
- Moreno, G. 2006. Aportes al enfoque participativo de los planes de manejo ambiental. Documento de trabajo. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá.
- Palacio, D. 2003. La gestión ambiental en las Chucuas de Bogotá: Una red socioambiental en tensión. En: Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I. Conservación Internacional –. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá.
- Palacio, D. 2005. Narrativas y redes de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. *Nómadas* No. 22: 140 – 150.
- Palacio, D. 2006. Chucuas bogotensis y sus vecinos urbanos: Emergencia de una conciencia ecológica participante. En: Árboles y residentes urbanos en Latinoamérica. Editado por: Externado de Colombia. Bogotá.
- Palacio, D. *et al.* 2003. Redes socio-ambientales en tensión: el caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. *Revista Hispana para el análisis de redes sociales*. Volumen 4, No. 6.
- Pardo Umaña, C. [1946] 1988. *Haciendas de la Sabana*. Villegas Editores. Bogotá.
- Ponce de León y Asociados S.A. 2000a. Elaboración del diseño detallado para la construcción del sistema pluvial del canal y humedal Guaymaral de la localidad de Suba y el diseño detallado de algunos sistemas maestros de alcantarillado sanitario en el sector del borde norte de la ciudad, tales como: interceptor izquierdo chucua-cementerios, interceptor Boyacá oriental e interceptor Boyacá occidental. EAAB-ESP. Bogotá.
- Ponce de León y Asociados S.A. 2000b. Plan de Manejo Ambiental y Paisajístico de las obras canal H - El Recuerdo. EAAB-ESP. Bogotá
- POT-Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá. 2002.
- Rojas, R. 2000. Humedales en la Sabana de Bogotá: una mirada histórica durante los siglos XV a XIX. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá.
- Romero E. 2002. Elaboración de los diseños detallados para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal Torca. Bogotá.
- Romero Vega, E. 2001. Elaboración de los diseños detallados para la adecuación hidráulica y la restauración ecológica del humedal Torca. Consultoría. EAAB-ESP. Bogotá.
- SDA. 2008. Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.
- Van der Hammen, T. y H. Hooghiemstra, 1995. Cronoestratigrafía y correlación del Plioceno y Cuaternario de Colombia. En: Plioceno y Cuaternario del altiplano de Bogotá y alrededores. Bogotá, IGAC, Análisis Geográficos No. 24 pp. 51-67

Van der Hammen et al., 2002. El cambio global y los ecosistemas de alta montaña en Colombia. En: Uribe, C. (Ed.), 2002. Páramos y Ecosistemas altoandinos de Colombia. En condición Hot Spot & Global Climatic Tensor. Bogotá MMA. IDEAM, PNUD. pp. 163-209

Weber, M. 1964. Economía y Sociedad. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México.

FUENTES ORALES

Entrevista semi-estructurada a Victoria Zapata. Miembro de la Fundación Torca – Guaymaral y de Coopjardín.

Entrevista semi-estructurada a Jorge Montaña, miembro de la Fundación Torca – Guaymaral.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- Secretaría Distrital de Ambiente, citado (on line) el viernes 11 de septiembre de 2009 en: <http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/inicio.php>
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, (on line) el viernes 11 de septiembre de 2009 en: <http://www.acueducto.com.co/wpsv5/wps/portal>
- Jardín Botánico de Bogotá, citado (on line) el viernes 11 de septiembre de 2009 en: <http://www.jbb.gov.co/jardinbotanico/>
- Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial, citado (on line) el viernes 11 de septiembre de 2009 en: <http://www.minambiente.gov.co/portal/default.aspx>
- Página de la Red Académica del Ministerio de Educación Nacional, citado (on line) el viernes 11 de septiembre de 2009 en: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/propertyvalue-38946.html>
- Ventana Ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, <http://www.acueducto.com.co/wpsv5/wps/html/html/ambiental/humedales/pop.htm>