

**CAMBIOS DE LA COBERTURA (1981 – 2007) Y FUERZAS CONDUCTORAS
EN EL BORDE URBANO DEL MUNICIPIO DE SOACHA (CUNDINAMARCA,
COLOMBIA)**

**Presentado por
Juan Gabriel González**

**Carrera de Ecología
Trabajo para optar por el título de Ecólogo**

**Dirigido por
Luis Alberto Villa**

**Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
Carrera de Ecología
Bogotá, mayo de 2010**

**CAMBIOS DE LA COBERTURA (1981 – 2007) Y FUERZAS CONDUCTORAS
EN EL BORDE URBANO DEL MUNICIPIO DE SOACHA (CUNDINAMARCA,
COLOMBIA)**

JUAN GABRIEL GONZÁLEZ

APROBADO:

LUIS ALBERTO VILLA D.
Director de trabajo de grado

ERNESTO PUERTAS
Evaluador

CARLOS DEVIA
Evaluador

NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23, resolución #13 de 1946: "La Universidad no
Se hace responsable por los conceptos emitidos por sus
Alumnos en sus Trabajos de tesis.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
1. INTRODUCCION	7
2. PROBLEMA Y JUSTIFICACION	9
3. OBJETIVOS	
3.1. Objetivo general	10
3.2. Objetivos específicos	10
4. MARCO DE REFERENCIA	
4.1. Marco teórico conceptual	11
5. AREA DE ESTUDIO	
5.1. Localización geográfica	18
5.2. Clima	19
5.3. Hidrografía	19
5.4. Geología	21
6. METODOLOGIA	
6.1. Primera etapa	23
6.2. Segunda etapa	24
6.3. Tercera etapa	26
7. RESULTADOS	
7.1. Descripción de los tipos de cobertura presentes	28
7.2. Análisis de las tipologías de cobertura 1981, 1998 y 2007	30
7.3. Análisis de la dinámica temporal de las coberturas	37
7.4. Tendencia general y tasas de cambio	44
7.5. Determinantes del proceso de transformación de las coberturas	47
7.6. Acciones institucionales relacionadas al manejo y la conservación	58
8. DISCUSION	71
9. CONCLUSIONES	80
10. RECOMENDACIONES	82
11. BIBLIOGRAFIA	83
12. ANEXOS	87

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Productos de sensores remotos empleados en el estudio_____	24
Tabla 2. Sistema de clasificación de las coberturas_____	25
Tabla 3. Área y porcentaje relativo de los tipos de cobertura presentes para los años 1981, 1998 y 2007_____	30
Tabla 4. Longitud total de las cercas vivas para los años 1981, 1998 y 2007_____	33
Tabla 5. Matriz de transformación en porcentaje de área relativa periodo 1981 – 1998_____	40
Tabla 6. Matriz de transformación en porcentaje de área relativa periodo 1998 – 2007_____	40
Tabla 7. Cambio en área (ha) y en % de los tipos de cobertura periodo 1981 – 2007_____	42
Tabla 8. Matriz de transformación en porcentaje de área relativa periodo 1981 – 2007_____	43
Tabla 9. Cambio de la superficie y tasa anual de cambio de los elementos naturales_____	46
Tabla 10. Estructura demográfica del municipio de Soacha_____	51
Tabla 11. Habitantes del municipio de Soacha (1918 – 2005)_____	55
Tabla 12. Superficie de las clases de suelo en el área de estudio_____	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio_____	18
Figura 2. Mapa de tipologías de cobertura año 1981_____	31
Figura 3. Mapa de tipologías de cobertura año 1998_____	34
Figura 4. Mapa de tipologías de cobertura año 2007_____	35
Figura 5. Porcentaje de los tipos de cobertura presentes para los años 1981, 1998, 2007_____	36
Figura 6. Crecimiento superficie urbana en el área de estudio, periodo 1981 – 2007_____	45
Figura 7. Crecimiento poblacional del municipio de Soacha (1918 – 2005)_____	56
Figura 8. Causas evidentes y causas base determinantes del proceso de transformación del paisaje en Soacha_____	57
Figura 9. Clasificación del suelo en el área de estudio_____	61

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la dinámica espacio - temporal de cambio de los diferentes tipos de cobertura y Las fuerzas conductoras de la transformación, en el sector norte del borde urbano del municipio de Soacha, en límites con la localidad de Bosa de la ciudad de Bogotá. Esto se realizó a partir del uso de sistemas de información geográfica (SIG), donde se zonificaron y caracterizaron las tipologías de cobertura para los años 1981, 1998 y 2007, obteniendo información de tipo espacial, que combinada con información histórica de la zona (Legislativa, socioeconómica, ambiental) y en especial sobre las tendencias de urbanización, permitió una aproximación a la dinámica de transformación del paisaje durante este periodo de tiempo y a sus causas. Se obtuvo como resultado que la mayoría de estos cambios estuvieron asociados a la expansión urbana tanto del municipio de Soacha como de la ciudad de Bogotá, que pasaron de un aislamiento físico en 1981 a formar un continuo urbano. Este proceso de conurbación se articuló al eje vial de la autopista sur y se dio como resultado de un proceso de industrialización y de una planeación desbordada por factores socioeconómicos, que hicieron de la zona blanco de migraciones, tanto de pobladores del campo desplazados por la violencia o en busca de una incorporación social y productiva con la ciudad, como de migrantes urbanos de Bogotá, que encontraron facilidades de adquisición de vivienda en el municipio de Soacha. Esto vino de la mano de numerosos proyectos urbanísticos formales y de fenómenos de urbanizaciones piratas y de autoconstrucción, lo que llevó a un crecimiento demográfico acelerado y a una expansión del tejido urbano sobre otros tipos de cobertura, que en el caso de elementos naturales como los humedales perdieron una importante área de su superficie original y quedaron inmersos en el espacio urbano. Finalmente se hace un análisis de las acciones que con relación al manejo y conservación de estos recursos se están dando por parte de diferentes instituciones.

1. INTRODUCCION

La urbanización es una tendencia demográfica dominante y un importante componente en la transformación global de los ecosistemas (Pickett, 2001). Se dice que para el 2010, más del 50% de los habitantes del planeta vivirán en áreas urbanas (United Nations, 2001), lo que significa una modificación a gran escala en el ambiente.

La urbanización es un proceso complejo en donde se convierten usos del suelo rurales a urbanos, causando diversos impactos en la estructura, función y dinámica de los ecosistemas. Esta estructura y procesos de los ecosistemas en todas sus escalas están influenciados por la heterogeneidad espacial (Pickett, 1997). En los ecosistemas naturales esta heterogeneidad se da por condiciones físicas (geología, geomorfología, suelos), por agentes biológicos o por perturbaciones naturales. En cambio en los ecosistemas urbanos, los humanos son los que la crean o la alteran mediante la extracción de recursos, la introducción de nuevos organismos, la modificación de las formas de la tierra o la construcción de infraestructura (Pickett, 1997). Es así que en las metrópolis actuales se encuentran diferentes parches asociados a los usos de la tierra; como zonas residenciales, comerciales, industriales mezcladas con zonas residuales de agricultura, bosques, humedales y otras zonas verdes (Pickett, 2005).

En Colombia se ha presentado un gran aumento en la población de las grandes ciudades como resultado de una acelerada migración rural – urbana. Esta tendencia, combinada con una débil planificación urbana y con el acelerado crecimiento demográfico que es característico de muchos países en Latinoamérica, ha tenido como resultado el fenómeno de la metropolización, cuyo proceso central es la conurbación, que consiste en la aproximación física progresiva de la ciudad principal y uno o más centros vecinos, como resultado de un crecimiento acelerado, incontrolado y periférico (Utria, 1998). En el caso de Bogotá, estos procesos de conurbación se dan anárquica y anti ecológicamente a través de 6 grandes ejes viales, y sobre ecosistemas estratégicos de la Sabana de

Bogotá por su oferta de bienes y servicios ambientales, que debido a esta expansión han quedado inmersos en el espacio urbano.

El caso de la conurbación con Soacha es un claro ejemplo de las consecuencias de estos procesos, ya que este acelerado proceso urbanístico ha generado una fuerte degradación a los ecosistemas naturales y seminaturales que hay en esta zona, que se caracteriza por haber sido una zona inundada, rica en pantanos y lagunas. Estos humedales, ahora disminuidos, se encuentran entre los ecosistemas más importantes del mundo, especialmente por ser hábitat de especies tanto de flora como de fauna, y por ser refugio de aves migratorias provenientes de otras latitudes. Además de ser amortiguadores hidráulicos para los ríos de la zona.

2. PROBLEMA Y JUSTIFICACION

El municipio de Soacha es la población con el crecimiento urbanístico y demográfico más acelerado de toda América Latina, lo cual es el resultado de la cercanía y de la relación que ha tenido con la ciudad de Bogotá. La planificación pobre o desbordada, combinada con una serie de factores socioeconómicos, hizo que este crecimiento urbano se diera de una forma incontrolada y periférica, lo que llevó a la conurbación de la capital con este centro poblado vecino. Esta situación, llevó a que esta expansión se diera sobre una serie de ecosistemas estratégicos (bienes y servicios ambientales) y áreas de cultivos y pastizales, los cuales han quedado inmersos en el espacio urbano. Es así que este estudio, desde la perspectiva de la ecología del paisaje, pretende abordar esta interacción que se da entre estas áreas naturales y urbanas. Analizando como se han dado estos procesos de transformación de los paisajes periurbanos, y cuáles han sido los factores que los han direccionado, en especial analizando el papel que ha tenido la planificación sobre los hechos acontecidos, para determinar sus alcances y sus debilidades. Y al mismo tiempo viendo que acciones institucionales se están llevando a cabo sobre estas zonas altamente transformadas, que estén orientadas hacia el manejo y conservación de los recursos y ecosistemas. El caso particular de Soacha cobra importancia en cuanto es un proceso que se dio rápidamente, pero muchas de sus características pueden ser equiparadas a los procesos de urbanización que se están dando actualmente en el área de la Sabana de Bogotá.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Analizar la dinámica espacio – temporal del cambio de las coberturas en el sector norte del borde urbano del municipio de Soacha, en el periodo comprendido entre 1981 - 2007 e identificar las fuerzas conductoras determinantes del cambio.

3.2. Objetivos específicos

Establecer cuál ha sido la dinámica espacio – temporal del cambio en la configuración espacial de las coberturas

Identificar los factores antropicos o fuerzas conductoras que han determinado el cambio de las coberturas en la zona

Analizar las acciones que con respecto del manejo y conservación, se están llevando a cabo en la zona de estudio por parte de diferentes instituciones.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. Marco conceptual

Ecología del paisaje:

La ecología del paisaje tiene sus raíces en una larga tradición de geobotánicos, ecólogos, geógrafos, planeadores y arquitectos Europeos, que se esforzaron por analizar los paisajes ricos y heterogéneos de una manera holística; como la integración de la naturaleza, los humanos y la tierra, para que así sus estudios tuvieran un valor práctico en la evaluación, planeación, manejo, conservación y restauración de los paisajes (Farina, 2000).

Es así que la ecología del paisaje es una escuela reciente del pensamiento ecológico que ha venido consolidándose a partir de los años 40's. Aunque fue el geógrafo Alemán Alexander Von Humboldt (1810) el primero en utilizar el concepto de paisaje en un contexto científico, definiéndolo como "el carácter integro de un trecho de la tierra", fue el biogeógrafo, también Alemán, Carl Troll el que acuñó el termino ecología del paisaje, al reconocer la necesidad de llegar a una visión integral de los ecosistemas, donde se combinara la aproximación espacial (horizontal) de los geógrafos con la funcional (vertical) de los ecólogos (Farina, 2000; Etter, 1990).

Es así que podemos definir a la ecología del paisaje como el estudio del efecto de los patrones del paisaje sobre los procesos ecológicos, es decir cómo la variación espacial en el paisaje afecta los procesos ecológicos; tales como la distribución y flujo de energía, materiales e individuos en el medio ambiente, que su vez pueden influir en la distribución de los elementos del paisaje (Turner, 2001).

Análisis del paisaje

Los análisis ecológicos del paisaje parten de la identificación y delimitación de unidades estructurales externas, haciendo énfasis en dos partes fundamentales, la Cobertura y la Geoforma. Asimismo, para que estos análisis ecológicos del paisaje tengan una visión integrada del territorio, se deben tener en cuenta tres aspectos fundamentales (Etter 1990):

1) La Estructura: Estudio de las relaciones espaciales y de las configuraciones de los ecosistemas o elementos componentes en cuanto a composición y distribución de energía, materia y especies (Etter, 2001). Forman & Godron (1986), establecen que en un paisaje cualquiera se pueden encontrar tres tipos de elementos: los parches, los corredores y la matriz.

2) Funcionamiento: Es el estudio de los tipos de interacción entre los factores formadores del paisaje y los elementos del paisaje, en cuanto a los tipos, las intensidades, y las direcciones de los flujos de energía, materia y especies. Dentro de esta dinámica del paisaje actúan los procesos ecológicos, que según Etter (1990) “son todos aquellos que tienen incidencia sobre un paisaje imprimiéndole una dinámica propia, así como unas fases de desarrollo ligadas a sus características estructurales”.

3. Temporalidad: Es el estudio de los patrones en la dinámica de los cambios de la estructura y el funcionamiento en el tiempo. La tendencia general del cambio se puede hacer por medio de tres parámetros: La tendencia general del cambio, la amplitud de oscilación alrededor de la tendencia y el ritmo y frecuencia de oscilación, parámetros que producen conjuntamente una variación temporal. Este patrón de variación siempre tiene su expresión en la estructura o composición global del paisaje o ecosistema, a través de sus características fenosistémicas, relativas a la cobertura y la geoforma (Etter, 1990).

Transformación humana del paisaje:

El cambio, la aceleración y la intensificación que han tenido los procesos culturales asociados a la actividad humana, son uno de los aspectos más importantes de la historia y la evolución planetaria reciente (Etter, 1990). Vitousek (1997), al hablar de los ecosistemas dominados por los humanos, dice que estas transformaciones son el resultado de sus tres grandes empresas; Producir, extraer y asentarse.

Las actividades humanas en el paisaje tienen un efecto determinante en sus características. Así dependiendo del tipo, la intensidad y la duración de estas, los ecosistemas originales de un lugar, llegan a presentar diversos grados de transformación, que determinan así varios tipos de paisajes transformados con características propias y que progresivamente se diferencian de la condición inicial. Es así que los ecosistemas que han sido transformados por las actividades humanas solamente son susceptibles de ser analizados adecuadamente si se tienen en cuenta los aspectos sociales, económicos y políticos que intervinieron y están interviniendo en su génesis (Etter & Crizón, 2001).

Las primeras etapas de transformación del paisaje por parte del hombre ocurren fundamentalmente a través de la alteración y transformación de la cobertura vegetal; algunas veces también a través de la hidrología, por ejemplo, drenaje o inundación de áreas con fines agrícolas. Debido a la alteración de la cobertura vegetal ocurren posteriormente cambios en otros componentes del ecosistema, como en los procesos geomorfológicos, la hidrología el clima, (micro y macro), el suelo, la fauna etc. (Etter, 1994). De acuerdo con el grado de antropización de la cobertura vegetal y de los procesos asociados, se puede hablar de cobertura natural, cobertura vegetal semi-natural y cobertura vegetal cultural (Kuchler, 1988). Por lo tanto y en términos generales se puede hablar de 5 tipos de paisajes, con relación al tipo, grado e intensidad de la actividad humana en una porción del espacio geográfico (Etter, 1990, adaptado de Forman & Godrón, 1986).

- Paisajes naturales o silvestres: Sin impacto humano significativo (áreas árticas, o partes de desiertos, selvas tropicales etc).
- Paisajes manejados: Aquellos donde se manejan o cosechan las especies nativas (áreas de pastoreo o de uso forestal).
- Paisajes cultivados: aquellos en los que predominan las actividades agropecuarias con reemplazo de las especies nativas. En mosaico con aglomeraciones de viviendas y parches de paisajes manejados.
- Paisajes suburbanos: Áreas compuestas por un mosaico de parches heterogéneos de conjuntos residenciales, cultivos, vegetación seminatural manejada y vegetación natural.
- Paisajes urbanos: Áreas donde la matriz se compone de construcciones urbanas con algunos parches dispersos de vegetación manejada.

El proceso de la urbanización

Este proceso se entiende como la transformación de una sociedad rural a una urbana, es un proceso complejo donde ocurren transformaciones del espacio físico originadas por la conversión de paisaje natural o rural en urbano, donde también se incluye a la sociedad que debe adoptar y adaptar comportamientos y costumbres asociados al hecho urbano. Según CASTELLS (1999), “la urbanización se refiere al mismo tiempo tanto a la constitución de formas espaciales específicas de las sociedades humanas, caracterizadas por la significativa concentración de las actividades y poblaciones en un espacio restringido, como a la existencia y difusión de un particular sistema cultural, la cultura urbana”.

De esta manera la ciudad es un espacio geográfico donde se desarrollan un conjunto de actividades, que según el departamento distrital de planeación (2002) se pueden clasificar en cuatro grupos: Subsistema ambiental (Dotación de recursos naturales de la ciudad), subsistema de soporte urbano (Infraestructura de soporte de empresas viviendas, vías etc.), subsistema económico (Instituciones de carácter productivo) y el entorno social (Organizaciones e instituciones orientadas al bienestar colectivo, servicios).

Resumiendo, la urbanización, que entendida dentro de un contexto que da lugar a la ciudad moderna, comienza como un evento derivado de nuevas formas en la producción económica y otros cambios inherentes a la estructura interna de la sociedad, termina por vincular la generación de espacios construidos, a los cuales les asigna diferentes usos, con un territorio que se convierte en el escenario en donde se depositarán elementos conceptuales relacionados con la concepción tanto espacial como cultural (Cajigas, 2005).

La ecología urbana

La ecología urbana es una subdisciplina integrada de la ciencia ecológica, fijada en los sistemas urbanos. Estos ecosistemas urbanos son aquellos en los que la gente vive en altas densidades o donde se construye infraestructura que cubre una larga proporción de superficie de la tierra. Según la US Bureau, un área de población urbana alcanza o supera densidades de 186 personas por km cuadrado. Sin embargo, para un entendimiento ecológico de los sistemas urbanos, se deben incluir aquellas zonas menos densamente pobladas, las cuales establecen relaciones con las más densamente pobladas (Pickett, 2001).

Por consiguiente, las áreas urbanas comprenden áreas suburbanas, zonas residencial fuera de los suburbios de la ciudad, villas escasamente pobladas conectadas por corredores e internamente afectada por la energía y material del

núcleo urbano o tierras suburbanas. Los límites de un ecosistema urbano son frecuentemente determinados por cuencas hidrográficas. Además hay que tener en cuenta que en estos ecosistemas, los flujos e interacciones se extienden a través de los límites urbanos, definidos por las políticas o por razones biofísicas. Así mismo es importante entender que se deben analizar los sistemas urbanos como complejos sociales, biológicos y físicos (Pickett, 2001).

Heterogeneidad espacial en ecosistemas urbanos

La heterogeneidad espacial es uno de los más importantes rasgos que influyen en la estructura y los procesos de los ecosistemas en todas sus escalas. En los ecosistemas naturales esta heterogeneidad se da por condiciones físicas (geología, geomorfología, suelos), por agentes biológicos o por perturbaciones naturales. En cambio en los ecosistemas urbanos, los humanos son los que la crean o la alteran mediante la extracción de recursos, la introducción de nuevos organismos, la modificación de las formas de la tierra o la construcción de infraestructura (Pickett, 1997). Es así que en las metrópolis actuales se encuentran diferentes parches asociados a los usos de la tierra; como zonas residenciales, comerciales, industriales mezcladas con zonas residuales de agricultura, bosques, humedales y otras zonas verdes (Pickett, 2005).

Ecosistemas relictuales en zonas urbanas

Los ecosistemas relictuales que se encuentran al interior del espacio desarrollado urbano, cumplen importantes funciones clave para el mantenimiento de la estabilidad ecológica en la ciudad, constituyéndose en verdaderos ecosistemas estratégicos para el ambiente urbano (Mendoza, 2001), ya que de ellos depende más directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad, por la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de esta (Marquez, 1996). Estos bienes y servicios ambientales son básicos para el sostenimiento de las sociedades humanas, y un recorte súbito o paulatino en la provisión de estos,

conduciría a un colapso o implicaría grandes gastos de sustitución (en caso de que esta fuera posible) (Mendoza, 2001).

5. AREA DE ESTUDIO

5.1. Localización geográfica:

El municipio de Soacha hace parte del Departamento de Cundinamarca. Está ubicado en el área central del país, sobre la cordillera oriental, al sur de la Sabana de Bogotá. Sus coordenadas geográficas de latitud norte son $4^{\circ}35'00$ y de longitud Oeste son $74^{\circ}35'00$. Sus altitudes van desde los 2.200 hasta los 3.800 m.s.n.m., estando su cabecera municipal a 2.256 m.s.n.m. Los límites del municipio son:

- Al Norte con los municipios de Bojacá y Mosquera
- Al Sur con los municipios de Sibaté, Pasca.
- Al Oriente con Bogotá Distrito Capital.
- Al Occidente con los municipios de Granada y San Antonio del Tequendama.

La superficie total del municipio es de 184.75 Km², de los cuales 30.19 Km² corresponden al área urbana y 156.26 al área rural.



Figura 1. Localización del área de estudio

5.2. Clima:

El área del municipio presenta una temperatura promedio de 11.7 °C, la cual tiene escasas variaciones a lo largo del año, un pequeño aumento en la temperatura se registra en los meses de abril y mayo donde se alcanzan valores de 12.1°C y 12 °C respectivamente, los meses más fríos corresponden a julio y agosto, donde se registran temperaturas mínimas de 10.1 y 10.3°C, esta situación enmarca a la zona como de clima frío a muy frío condición que es muy similar a la registrada en toda la Sabana de Bogotá. La precipitación media anual es de 698 mm. Con una distribución de lluvias en dos periodo definidos, abril-junio y octubre–diciembre. Se presenta una época con alto riesgo de heladas a finales de diciembre y comienzos de Enero (Alcaldía de Soacha, 2000).

El área del municipio presenta un clima clasificado por Holdridge como de bosque seco montano bajo (bs-MB) en su parte central norte y oriental (aproximadamente el 74% del área); hacia el sur oriente y occidente las condiciones climáticas cambian haciéndose más húmedo hasta alcanzar las denominaciones de bosque húmedo montano (bh-M), bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano (bmh-M) (Alcaldía de Soacha, 2000).

5.3. Geología:

Hace unos cien millones de años, el area actual de la Sabana de Bogotá y alrededores se encontraban bajo el mar, en el fondo del cual se depositaban sedimentos marinos, arcilla y arenas. En el comienzo de esa época (Cretaceo), Sur America se encontraba unida a Africa. Hacia finales del cretáceo, el mar se vuelve menos profundo y se depositan arenas que en parte son de playas. Estos sedimentos se conocen actualmente como las areniscas de la formación Guadalupe que, junto con otras rocas, forman los cerros que rodean la sabana y que se explotan en muchas canteras (Van der Hammen, 1998).

Pero no fue hasta hace unos 6 millones de años que comenzaron los movimientos tectónicos que dieron origen al levantamiento de la cordillera Oriental, la cual llegó a su altura actual hace unos 3 millones de años (Van der Hammen, 1998).

Después del levantamiento final de los Andes del norte, entre 5 y 3 millones de años, empezó la formación de un ámbito de cuenca, en la actual Sabana de Bogotá. Por entonces, el altiplano formaba un extenso valle cerrado por montañas, lo cual permitió la formación de una gran laguna glacial, cuyas aguas se desbordaron por la actual región del Tequendama, a una altura de 2.550 metros aproximadamente.

Hace unos 2.5 millones de años comienza el cuaternario, donde se presentó una sucesión de periodos con grandes y frecuentes cambios climáticos llamados respectivamente glaciales e interglaciares (asociados a la disminución y/o aumento de la temperatura y la precipitación), lo cual influyó en las drásticas fluctuaciones del nivel del agua de la laguna.

Entre 50.000 y 30.000 años atrás, el clima era frío y con alta precipitación. La laguna que estaba rodeada por bosques de Palo Colorado (*Polylepis*) y Rodamonte (*Escallonia*) alcanzó un nivel muy alto (2.600 m.s.n.m.). Las cantidades de agua que fluyeron por el Tequendama fueron considerablemente mayores. La erosión del río era entonces muy fuerte, lo cual ocasionó que el punto de salida del agua aumentara. Cuando el clima se volvió menos lluvioso, hace unos 30.000 años, el nivel del agua bajó y desapareció la gran laguna.

Los ríos comenzaron a pasar por el antiguo fondo sedimentario de lo que fue la gran laguna, conformando nuevos cursos de agua. Así se formaron los valles inundables del río Bogotá y sus afluentes; como este fondo tenía unas partes más bajas que otras, se formaron áreas de lagunas y humedales.

La formación de una gran cuenca intermontana, fue el resultado de estos procesos geológicos, en cuyo valle aluvial o de inundación persisten estas zonas húmedas como cadenas de lagunas y pantanos, comúnmente denominados "Chucuas" (vocablo chibcha que significa "lodazal o pesquería) los cuales le sirven desde entonces para recarga y descarga de acuíferos al río Bogotá y a sus afluentes (Peñuela, 2000).

5.4. Hidrología:

El municipio de Soacha hace parte de la Cuenca Alta del Río Bogotá, que ocupa una extensión total de 4.305 kilómetros cuadrados, esta superficie corresponde a la quinta parte de la extensión del departamento de Cundinamarca que tiene 23.960 Km².

Los principales componentes del sistema hidrológico de municipio son:

- Río Bogotá: Este recorre el municipio y sus veredas en un trayecto de 25 Km. Aproximadamente, hasta caer en el salto del Tequendama, donde termina su recorrido por la sabana, después de recibir vertimientos y contaminaciones de todo orden (Peñuela, 2000).

- Río Soacha: Este río nace a una altitud de 3.400 m.s.n.m. en los Cerros Orientales del Municipio y lo recorre en un trayecto de 18 Km. atravesando el área urbana en dirección sur a norte y continúa su curso hasta la vereda Bosatama en donde desemboca en el Río Bogotá para posteriormente formar el Salto de Tequendama (Alcaldía de Soacha, 2000).

- Humedales: Soacha se caracteriza por haber sido una zona inundada, rica en pantanos y chucuas. Hasta hace pocas décadas, durante épocas invernales en la Sabana de Bogotá, las lagunas y pantanos cubrían

alrededor de 50.000 hectáreas de tierras de inundación o de desborde (humedales). Actualmente persisten menos del 5% de la superficie original de estos cuerpos de agua (Peñuela, 2000).

En primera instancia, la deforestación ocasiono en varias partes de su territorio quebrado, una erosión severa, en otras partes una erosión ligera o moderada, que permitieron que los ríos y quebradas arrastraran gran carga de sedimentos hacia las lagunas y humedales de las partes planas, ocasionando su acumulación (Alcaldía de Soacha, 2000). A si mismo, el desordenado proceso de expansión, urbanización y poblamiento de la sabana, ha hecho de los humedales un blanco permanente de relleno e invasión.

Potrero Grande / Tibanica: La jurisdicción de este humedal se encuentra dividida entre Soacha (Potrero Grande) y Bosa (Tibanica). Su extensión es de 13 hectáreas y se ha visto reducido a menos de la mitad de su área original por la expansión urbana, y devastado por sus consecuentes vertimientos y rellenos. Actualmente se ha convertido en campamento de desplazados.

Tierra Blanca: Esta ubicado al sur occidente del casco urbano, presenta un alto estado de deterioro. Tiene una faja de 3 Km de longitud aproximadamente.

Neuta: Esta ubicado a solo 800 mts. del parque principal del municipio. Tiene una extensión de 30 has con su zona de ronda y es uno de los humedales que se encuentra en mejor estado de conservación en la Sabana de Bogotá.

San Isidro: La zona de chucuas conocidas en Soacha como Pantanos Puyana.

6. METODOLOGIA

En este estudio se siguió una metodología fundamentada en los principios de la ecología del paisaje y de la ecología urbana. Para llevar a cabo la investigación, se desarrollaron tres etapas sucesivas y complementarias, que permitieron el análisis de la dinámica del cambio de las coberturas en la zona de estudio y de los factores determinantes de esta transformación. Primero se procedió a la recopilación de la información necesaria para soportar el estudio y a la búsqueda y adquisición de las fotografías aéreas de la zona. Posteriormente, por medio del uso de sistemas de información geográfica, se realizó la zonificación de los tipos de cobertura, que dio como resultado los mapas de coberturas para la zona en los tres años de análisis (1981 – 1998 – 2007). Finalmente se realizó la tercera etapa, en donde se analizaron los cambios y la dinámica de la transformación del área, asociándolos con los factores que los determinaron.

6.1. Primera etapa

Esta primera etapa de la investigación consistió en la recopilación de la información que sería el soporte del estudio. La revisión de las fuentes secundarias se orientó hacia una revisión de los antecedentes relacionados con este tipo de estudios y hacia las temáticas generales de la ecología del paisaje y de la ecología urbana. También información sobre la zona de estudio, buscando información inherente al municipio de Soacha (Planes de desarrollo, POT) y sobre las acciones de manejo y conservación que se han dado sobre la zona. Esta primera fase de recopilación de información se realizó en bibliotecas, artículos científicos y consulta a funcionarios de instituciones.

Posteriormente se realizó la búsqueda de las fotografías aéreas de la zona de estudio. Esto se hizo en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), donde se revisaron las líneas de vuelo disponibles, para de esta manera definir el área específica de estudio, según la disponibilidad y pertinencia para el trabajo. Así que

se revisaron las líneas de vuelo que cubrieran la zona de estudio y estuvieran disponibles para distintos periodos de tiempo. Finalizada la búsqueda, se escogieron dos fotografías correspondientes a los años 1981 y 1998 (Tabla 1), las cuales fueron adquiridas en formato digital. La tercera imagen del área de estudio, del 2007, se obtuvo a través de Google Earth Professional Edition.

AÑO	VUELO	SOBRE	# FOTO	ESCALA
1981	C - 2046	31362	184	1 : 30.250
1998	SAV - 415	8785	21	1 : 20.600
2007	Google earth			1 : 30.000

Tabla 1. Referencia de los productos de sensores remotos empleados en el estudio.

6.2. Segunda etapa

Esta etapa comenzó con la definición del sistema de clasificación de las coberturas que iba a ser usado para la caracterización de la zona de estudio. Esto basado en el fundamento de la identificación y delimitación de unidades de cobertura, con base en sus características externas, para el análisis ecológico del paisaje. El sistema de clasificación seleccionado fue el de CORINE land cover (Bossard et al, 2000) el cual fue adaptado según los objetivos de la investigación, del contexto y de las características del paisaje (Tabla, 2).

Posteriormente se llevaron las imágenes al programa Arc Gis 9, donde se realizó su georreferenciación, mediante el establecimiento de puntos de control, es decir que se ubicaron puntos en común en las tres imágenes, para luego asignárseles sus respectivas coordenadas, las cuales fueron determinadas por medio del Google Earth.

Una vez georreferenciadas las imágenes, se realizó la fotointerpretación y delimitación de las coberturas teniendo como base el sistema de clasificación. Esto se llevó a cabo poligonizando las imágenes (con un criterio de análisis a una

escala de 1:15.000), lo cual permitió obtener una capa de coberturas para cada uno de los tres años de análisis (1981 – 1998 – 2007) Finalmente se obtuvieron mapas de coberturas para los años de 1981, 1998 y 2007.

CLASIFICACION DE COBERTURAS		
CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
1. Superficies artificiales	Zonas urbanas	Tejido urbano continuo
		Tejido urbano discontinuo
	Zonas industriales, comerciales y de transportes	Zonas industriales o comerciales
		Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados
	Zonas de extracción minera, vertederos y de construcción	Zonas en construcción
	2. Zonas Agrícolas	Zonas agrícolas heterogéneas
Zonas con plantaciones forestales		Plantaciones forestales
3. Zonas Forestales con vegetación natural y espacios abiertos	Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea	Pastizales naturales
		Misceláneo de Pastizales naturales y arbustos
	Espacios abiertos con poca o sin vegetación	Misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos
4. Zonas húmedas	Zonas húmedas continentales	Humedales y zonas pantanosas
5. Superficies de agua	Aguas continentales	Cursos de agua

Tabla 2. Sistema de clasificación de las coberturas. Basado en CORINE LAND COVER (Bossard et al, 2000)

6.3. Tercera etapa

Esta etapa se dividió en tres fases de análisis; una en donde se analizaron las características del paisaje en los años 1981, 1998 y 2007. Otra donde se hizo el análisis multitemporal del cambio del paisaje (Tipologías de coberturas) y otra donde se analizó esta transformación del paisaje asociada a los factores que fueron direccionantes de estos cambios, con base en el enfoque de causas directas y subyacentes (Geist & Lambin, 2001), y las acciones de manejo y conservación que se han dado en la zona.

Primero se llevó toda la información obtenida de las unidades de cobertura en el sistema de información geográfica, a Excel. Allí se agrupó la información en tablas para contrastar las tipologías de cobertura presentes y sus respectivas áreas totales y áreas relativas (%) para cada uno de los años.

El análisis multitemporal, en primera medida, consistió en comparar las áreas y las proporciones de área de los tipos de cobertura en el paisaje para ver cómo había cambiado este a través de los periodos de estudio, identificando el cambio en superficie, número de parches y porcentaje de superficie de las tipologías de coberturas. Se analizó el periodo 1981 – 1998, 1998 – 2007 y el periodo total de análisis 1981 – 2007. Después de esto, para entender la dinámica espacio temporal de los tipos de cobertura, se realizaron matrices de transición en área (ha) y porcentuales, resultantes de interceptar los mapas de coberturas de los años de estudio. Estas matrices permitieron un acercamiento al paisaje, como sistema complejo, de una forma simplificada, en donde se condensan y se facilita la comprensión de los cambios ocurridos en él, al estar en un formato de mayor precisión (Xiao, 2006).

También se hizo un análisis por separado, del crecimiento urbano y de los elementos naturales presentes en la zona. Se estableció a qué tasa se dio el crecimiento urbano en los dos periodos de tiempo y en el periodo total de estudio.

Así mismo se analizó el comportamiento de los elementos naturales durante estos periodos.

Finalmente se hizo un análisis de los factores direccionantes de estos cambios en las coberturas de la zona, para esto se hizo primero una revisión de una serie de documentos y de referencias históricas del área de estudio, donde se identificaron los procesos legislativos, poblacionales, económicos, culturales y de urbanización que han actuado sobre Soacha. Esta información luego se resumió y tabuló con el acercamiento propuesto por Geist y Lambin (2001), en donde se hace una identificación de las causas inmediatas y las causas base de los procesos socioeconómicos y condiciones biofísicas asociadas a los cambios en las coberturas desde una perspectiva nacional, regional y local.

También se hizo un análisis de las acciones relacionadas con el manejo y conservación que se han dado en esta zona. Se hizo una revisión del Plan de ordenamiento territorial, del plan de desarrollo y del plan de manejo del humedal de Tibanica.

7. RESULTADOS

7.1. Descripción de los tipos de cobertura

Tejido urbano continuo: La mayor parte del suelo está cubierta de estructuras y de la red de transporte. Áreas de edificios, carreteras y superficies artificiales cubren más del 80% de la superficie total. El 80% del total de la superficie debe ser impermeable.

Tejido urbano discontinuo: Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren artificialmente la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas.

Zonas industriales o comerciales: Las áreas de superficies artificial (en concreto, asfaltadas, alquitranadas o estabilizadas) sin vegetación, ocupan la mayor parte del área, que también contiene edificios y/o zonas de vegetación.

Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados: Autopistas y vías férreas, incluyendo las instalaciones asociadas (estaciones, plataformas y terraplenes).

Zonas en construcción: Espacios en construcción, excavaciones de suelo o roca firme, movimientos de tierra.

Misceláneo de pastos y cultivos: Mosaico de cultivos transitorios y permanentes, en la zona se presentan principalmente cultivos de papa y arveja, también se cultiva maíz, frijol y trigo (POT Soacha). Estos cultivos se ven asociados con praderas y/o pastizales manejados para la actividad pecuaria (ganado lechero, equino y porcino).

Plantaciones forestales: Establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva.

Pastizales naturales: Pastos de baja productividad. A menudo situados en áreas de terreno accidentado, desigual. También pastizales asociados a los humedales.

Misceláneo Pastizales naturales y arbustos: Pastos de baja productividad (A menudo situados en áreas de terreno accidentado, desigual. Frecuentemente incluye áreas rocosas), con presencia de arbustos.

Misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos: Zonas con vegetación dispersa con presencia de afloramientos de suelo desnudo. Este tipo de cobertura está asociado a la acción antropica.

Humedales y zonas pantanosas: Tierras bajas normalmente inundadas en invierno, y más o menos saturadas el resto del año.

Cursos de agua: Cursos de aguas naturales o artificiales que sirven como canales de drenaje de agua. Incluye canales.

7.2. Tipologías de cobertura para los años 1981, 1998 y 2007

Tipos de cobertura para el año 1981

El área de estudio para el año de 1981 se encontró compuesta por 9 tipos de cobertura, de las cuales la que presentó una mayor área fue la del Misceláneo de cultivos y pastizales con 1.623 ha, las cuales representan el 75,5 % del total del área de estudio (Tabla 3). Después de esta fue el tejido urbano continuo el que presentó mayor área con 240 ha, lo que representa el 11,2 % del área total. El tercer tipo de cobertura dominante fue el misceláneo de pastizales naturales y arbustos, con un área de 70 ha, lo que representa el 3,2 % del total del área de estudio.

Entre los elementos naturales presentes en la zona, los humedales y zonas pantanosas tuvieron también un área importante, con 68 Hectáreas, lo que representa un 3.1 % del área de estudio. Los pastizales naturales a su vez, presentaron un área de 23 ha, lo que solo representa un 1% del área de estudio. Las cercas vivas presentes en este año tienen una longitud de 54 Km (Tabla 4).

COBERTURAS	1981		1998		2007	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Humedales y zonas pantanosas	68	3,1	59	2,7	48	2,2
Misceláneo de cultivos y pastizales	1623	75,5	1301	60,6	1223	56,9
Misceláneo de esp veget escasa / suelos desn	66	3,1	26	1,2	56	2,6
Misceláneo de pastizales naturales / arbustos	70	3,2	58	2,7	64	3,0
Pastizales naturales	23	1,09	20	0,9	0	0
Plantaciones forestales	15	0,7	25	1,2	26	1,2
Tejido urbano continuo	240	11,2	534	24,9	667	31,1
Tejido urbano discontinuo	5	0,2	13	0,6	7	0,3
Zonas industriales	0,3	0	26	1,2	28	1,3
Zonas para construcción	39	1,8	84	3,9	28	1,3

Tabla 3. Área y porcentaje relativo de los tipos de cobertura presentes para los años 1981, 1998 y 2007

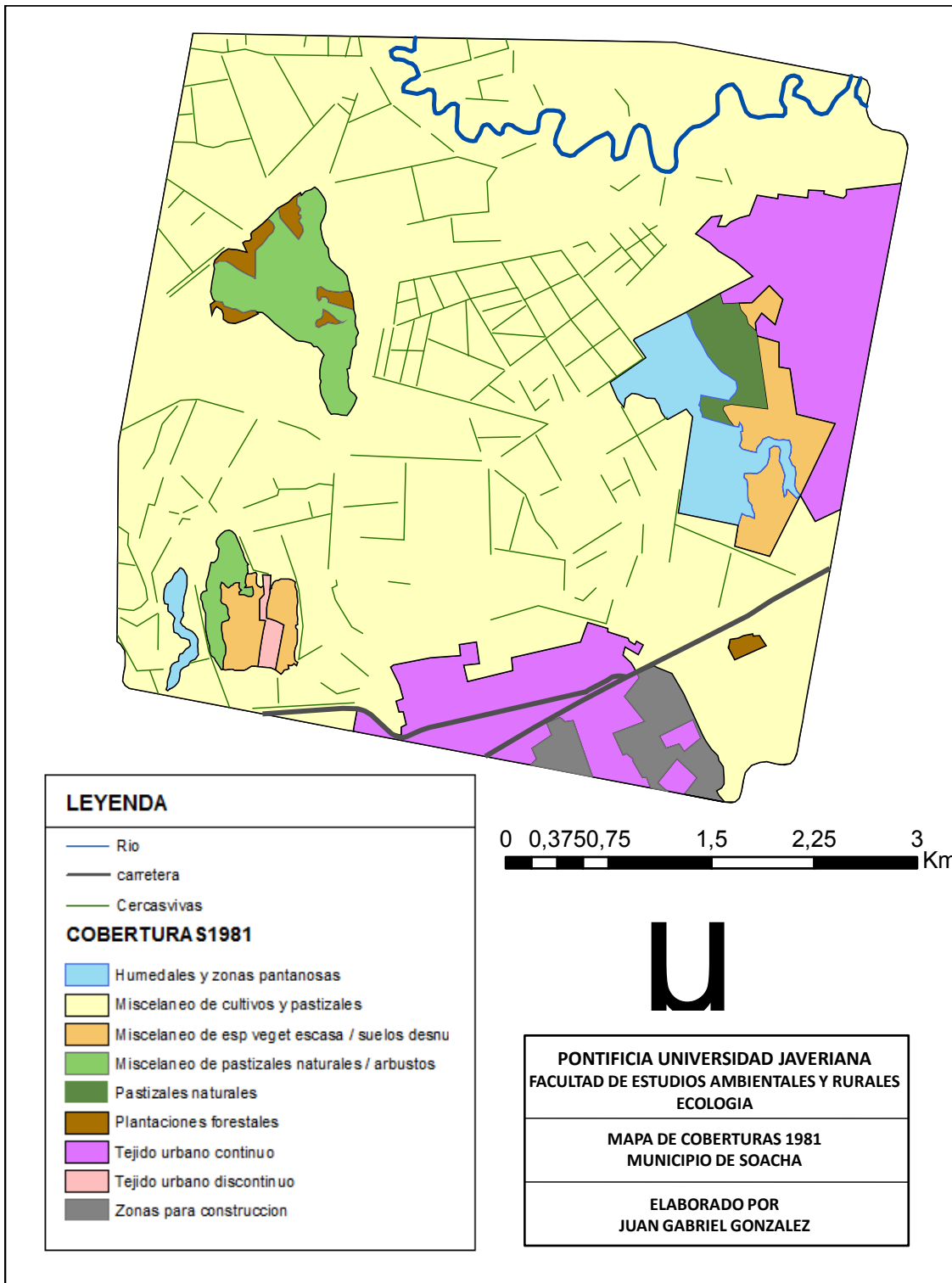


Figura 2. Mapa de tipologías de cobertura año 1981

Tipos de cobertura para el año 1998

El área de estudio para el año 1998 estuvo compuesta por 10 tipos de cobertura, una más que en año 1981; aparecen las zonas industriales con un área de 26 ha, representando el 1,2 del área total.

De los tipos de cobertura presentes para este año, el misceláneo de cultivos y pastizales fue el que presentó una mayor área con 1.301 ha, lo que representa un 60,5 % del área total de la zona de estudio. Después de esta, el tejido urbano continuo fue el más dominante con 534 ha, lo que representa el 24,8 % del total del área de estudio. El tercer tipo de cobertura con mayor área fueron las zonas para construcción, con 84 ha, lo que representa el 3,9 % del área total.

Entre los elementos naturales presentes en la zona, los humedales estuvieron presentes con 59 ha, lo que representa el 2,73 % del área total, siendo estas el cuarto tipo de cobertura con mayor área. Los pastizales naturales a su vez, presentaron un área de 20 ha, lo que solo representa un 0,9 % del área de estudio. Las cercas vivas presentes en este año tienen una longitud de 52 Km (Tabla 4).

Tipos de cobertura para el año 2007

Para el año de 2007 los tipos de cobertura pasaron de 10 a 9, ya que desaparecieron las 20 ha de pastizales naturales presentes en el 98.

El misceláneo de cultivos y pastizales sigue siendo el que presenta una mayor área con 1.223 ha, lo que representa el 56,9 % del área total. Después de este está el tejido urbano continuo con 667 ha, representando el 31 % del total del área. El tercer tipo de cobertura con mayor dominancia fue el del Misceláneo de pastizales naturales y arbustos con 64 ha, representando el 2,9 % del área total de estudio. Como cuarto tipo de cobertura con mayor área está el misceláneo de

espacios con vegetación escasa y suelos desnudos con un área de 56 ha, lo que representa el 2,6 % del área total.

Entre los elementos naturales presentes en la zona, los humedales estuvieron presentes con 48 ha, lo que representa el 2,21 % del área total, siendo estas el quinto tipo de cobertura con una mayor área. Las cercas vivas presentes en este año tienen una longitud de 50 Km (Tabla 4).

AÑO	LONGITUD (Km)
1981	54
1998	52
2007	50

Tabla 4. Longitud total de las cercas vivas para los años 1981, 1998 y 2007.

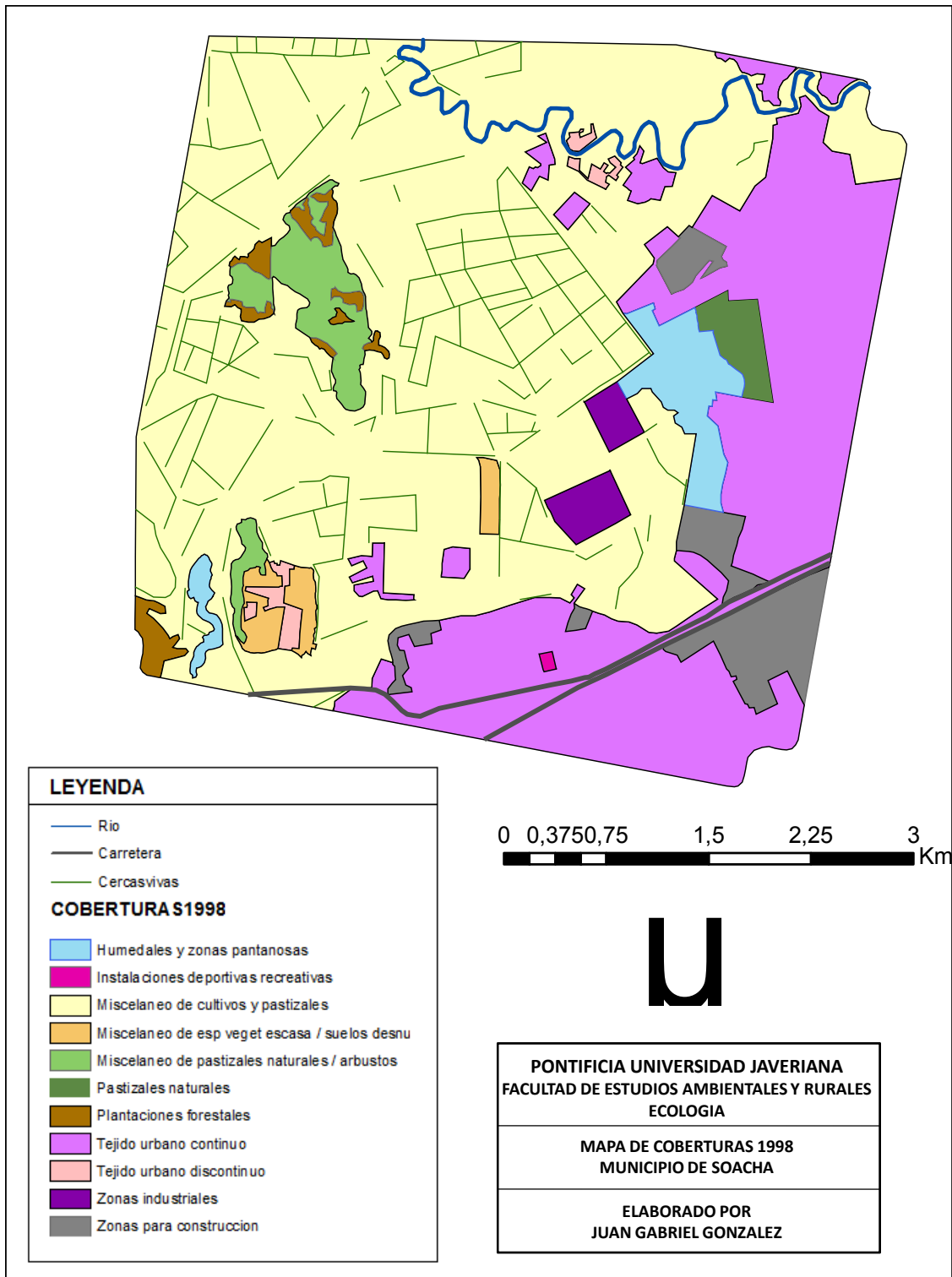


Figura 3. Mapa de tipologías de cobertura año 1998

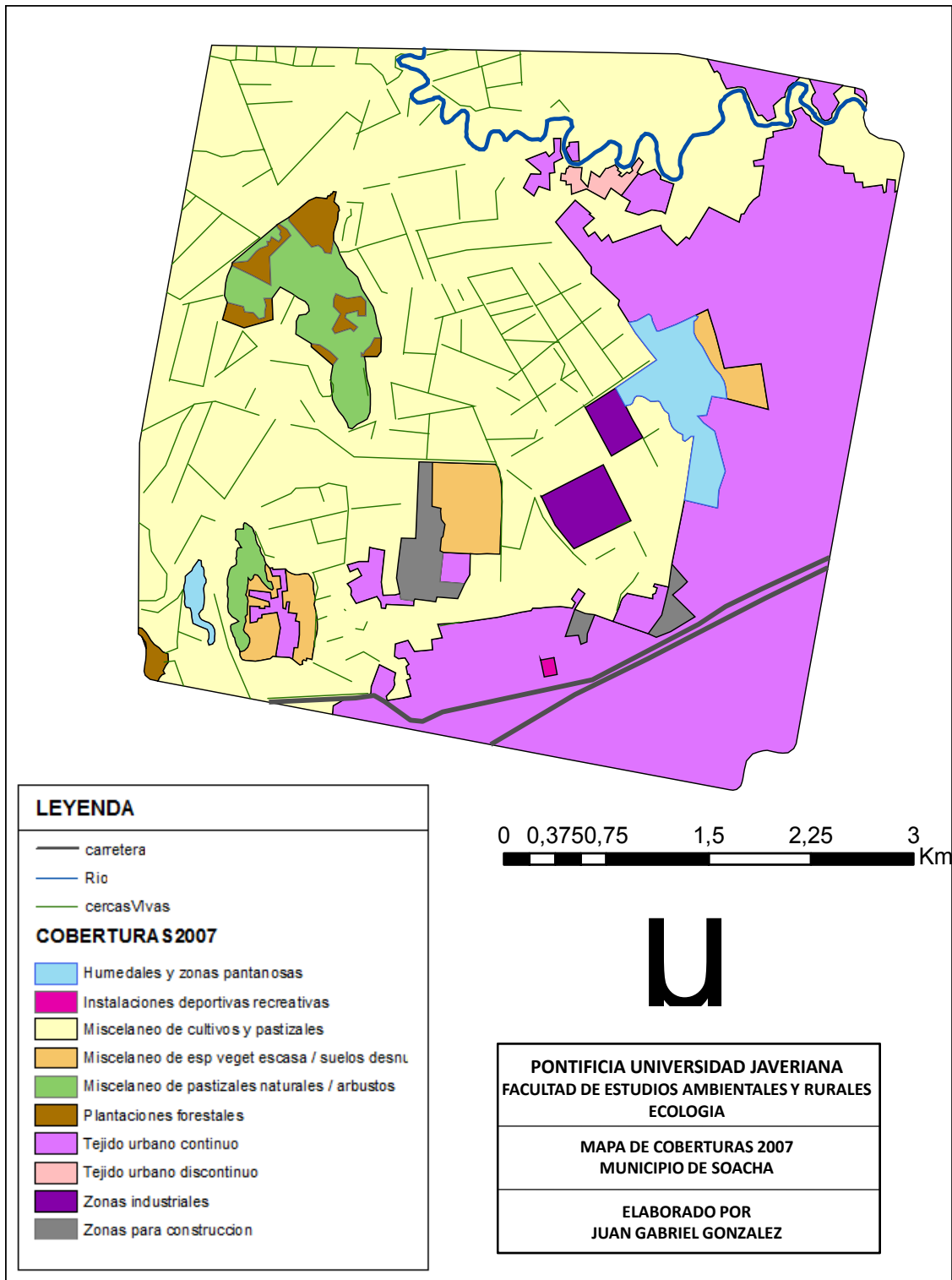


Figura 4. Mapa de tipologías de cobertura año 2007

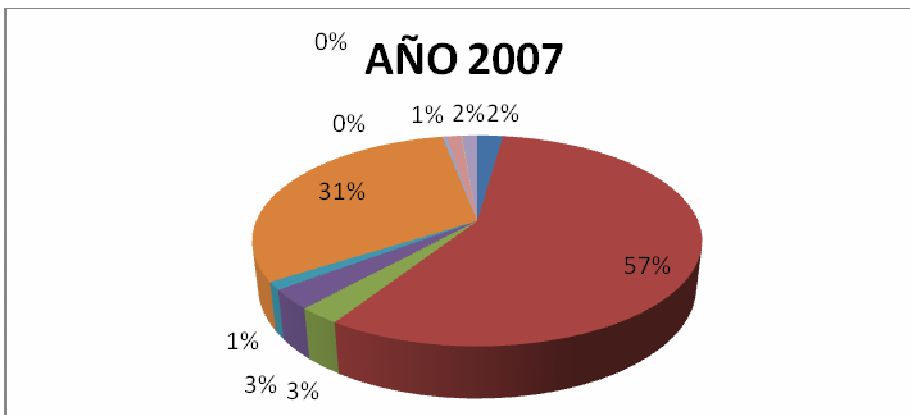
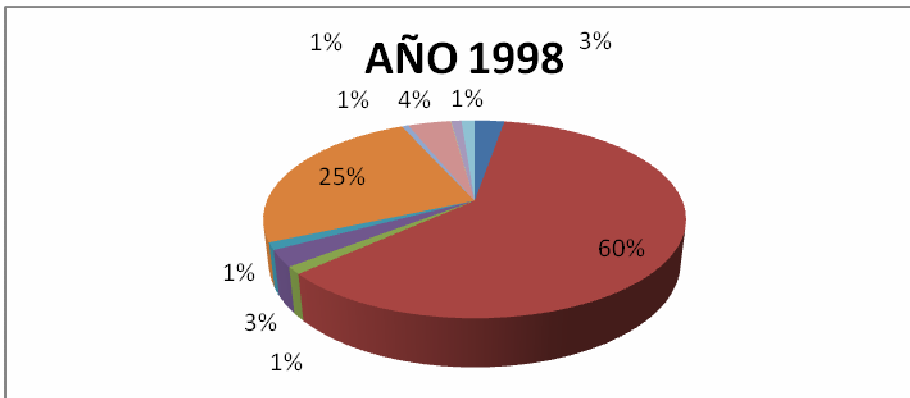
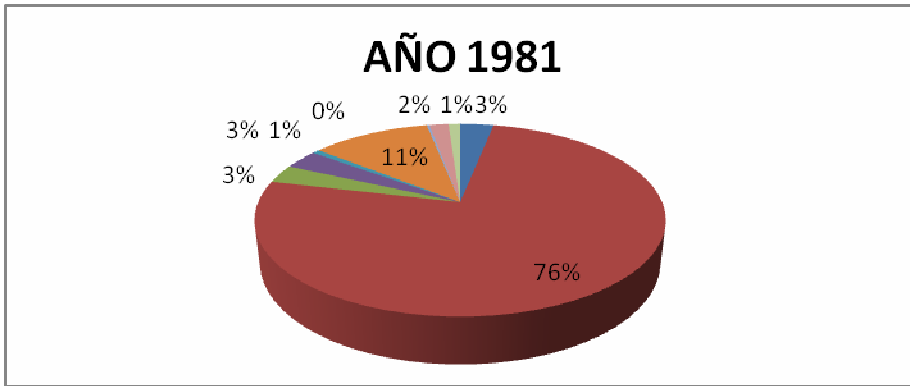


Figura 5. Porcentaje de los tipos de cobertura presentes para los años 1981, 1998, 2007.

7.3. Análisis de la dinámica temporal de las coberturas

Este análisis muestra los cambios en superficie y en porcentajes que han experimentado las diferentes tipologías de cobertura presentes en la zona de estudio desde 1981 hasta el 2007. Además nos indica cómo se han dado estos cambios, mostrando en porcentajes, los reemplazos o transiciones que se han dado de una cobertura a otra. Primero se analiza el periodo 1981 – 1998, después 1998 – 2007 y finalmente se analiza el periodo total de estudio, es decir de 1981 a 2007.

Periodo 1981 – 1998

Durante este periodo los tipos de cobertura presentes en la zona aumentan de 9 a 10. Aparecen las zonas industriales con un área de 26 ha, representando el 1,21% del total del área de estudio.

El misceláneo de cultivos y de pastizales, el cual representa el tipo de cobertura con mayor área, disminuyó en este periodo de tiempo en 321 ha, lo que significa una disminución del 20 % (Tabla 3). En la matriz dinámica de transformación (Tabla 5) observamos que el 12 %, es decir 195 ha pasaron a ser tejido urbano continuo. En segundo lugar, el 5 % de su área, es decir 81 ha, pasaron a ser zonas en construcción, y las zonas industriales que aparecen en este lapso de tiempo y sobre este tipo de cobertura, representan el 1,6 % de su transformación con 26 ha. Estos son sus cambios más importantes. Según esto, el misceláneo de cultivos y pastizales tuvo un porcentaje de persistencia del 79 %, es decir de 1.287 ha.

El tipo de cobertura que representa la segunda mayor área, el tejido urbano continuo, presentó un aumento en 295 ha, lo que significó un cambio en el 123 %. Como lo mencione antes, 195 ha de su crecimiento se dieron sobre el misceláneo de cultivos y pastizales, 42 ha se dieron sobre el misceláneo de espacios con

vegetación escasa y suelos desnudos y 39 ha sobre zonas para construcción. También es importante mencionar que 7 has de su crecimiento se dieron sobre humedales y zonas pantanosas, es decir que este tipo de cobertura perdió el 10 % de su área por la expansión urbana.

El misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos también presentó un importante cambio, al disminuir su área en un 61 %, siendo reemplazado principalmente por el tejido urbano continuo.

Las zonas para construcción, que en 1981 cubrían un área de 39 Has, pasaron a tener en 1998, 84 ha, lo que significa un crecimiento del 116 %. Sin embargo, las 39 ha iniciales, fueron reemplazadas en su totalidad por tejido urbano continuo, mientras las 84 has que aparecen en 1998 son nuevas. 81 de las 84 hectáreas se dieron sobre el misceláneo de cultivos y pastizales.

El tejido urbano discontinuo también tuvo un comportamiento notable, al incrementarse de 5 a 13 ha, es decir que aumento en un 155 %, esto se dio principalmente sobre el 0,3 % del misceláneo de cultivos y pastizales y sobre el 6,3 % de el misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos.

Los humedales y zonas pantanosas presentaron una disminución de 9 ha, es decir del 13 %, siendo su superficie original reemplazada en un 10,4 % por el tejido urbano continuo y en un 7,5 % por el misceláneo de cultivos y pastizales. Su porcentaje de persistencia fue del 81 %. Durante este periodo las cercas vivas pasaron de tener una longitud de 54 Km a una de 52 Km.

Periodo 1998 – 2007

Durante este periodo los tipos de cobertura pasan de 10 a 9, ya que desaparecen los pastizales naturales, que en 1998 tenían un área de 20 ha. El 64 % de su área

original paso a ser tejido urbano continuo y el 36 % restante a misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos.

El misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos presenta un aumento de 30 ha, es decir del 117 %. 20 ha de este aumento se dieron sobre el misceláneo de cultivos y pastizales.

El tejido urbano continuo, que en 1998 tenía un área de 534 ha, presenta en este periodo un crecimiento de 133 ha, es decir que creció en un 25 %. Este crecimiento se dio principalmente sobre el 90 % de las zonas para construcción y sobre el 64 % de los pastizales naturales. El 50 % del tejido urbano discontinuo paso a ser tejido urbano continuo.

Los humedales y zonas pantanosas, durante este periodo, presentaron una reducción de 11 ha, es decir de un 19 %. El 12,5 % de su área paso a ser misceláneo de cultivos y pastizales y el resto paso a ser misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos.

El misceláneo de cultivos y pastizales tuvo una reducción en 78 ha, es decir que cambio en un 6 %. La mayor parte de esta transformación fue a tejido urbano continuo y a misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos. Durante este periodo las cercas vivas pasaron de tener una longitud de 52 Km a una de 50 Km.

Las zonas para construcción presentan una disminución de un 67 %, esto debido a que un 90 % de su área original paso a ser tejido urbano continuo, sin embargo, nuevas zonas para construcción se dieron sobre el misceláneo de cultivos y pastizales.

1998											
		HuP	Mcp	Mvs	Mpa	Pn	Pf	Tuc	Tud	Zc	Zin
1 9 8 1	HuP	81,6	7,5					10,4		0,0	
	Mcp	0,2	78,9	0,5	0,2		0,8	12,0	0,3	5,0	1,6
	Mvs		1,6	22,4	2,2	3,2		63,8	6,3	0,5	
	Mpa		16,8	1,4	73,9		7,8		0,0		
	Pn					76,5		23,1			
	Pf		16,5		15,4		50,7			16,6	
	Tuc					0,7		99,3		0,9	
	Tud								100		
	Zc							100		0,0	
	Zin										

Tipologías de cobertura: Humedales y zonas pantanosas (HuP), Misceláneo de cultivos y pastizales (Mcp), Misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos (Mvs), Misceláneo de pastizales naturales y arbustos (Mpa), Pastizales naturales (Pn), Plantaciones forestales (Pf), Tejido urbano continuo (Tuc), Tejido urbano discontinuo (Tud), Zonas para construcción (Zn), Zonas industriales (Zin).

Tabla 5. Matriz de transformación en porcentaje de área relativa periodo 1981 – 1998.

2007											
		HuP	Mcp	Mvs	Mpa	Pn	Pf	Tuc	Tud	Zc	Zin
1 9 9 8	HuP	80,8	12,5	6,7							
	Mcp	0,3	91,2	1,6	0,9		0,3	3,3	0,2	2,0	0,3
	Mvs		4,3	84,5	4,2			7,0			
	Mpa		3,7	0,2	87,4		8,6				
	Pn	0,2		35,5		0,0		64,3			
	Pf		28,2		3,9		67,9				
	Tuc	0,0	1,8	0,0				98,0	0,1		
	Tud		11,3	17,3	0,1			51,1	20,2		
	Zc							90,6		9,4	
	Zin	0,3	4,8								94,9

Tipologías de cobertura: Humedales y zonas pantanosas (HuP), Misceláneo de cultivos y pastizales (Mcp), Misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos (Mvs), Misceláneo de pastizales naturales y arbustos (Mpa), Pastizales naturales (Pn), Plantaciones forestales (Pf), Tejido urbano continuo (Tuc), Tejido urbano discontinuo (Tud), Zonas para construcción (Zn), Zonas industriales (Zin).

Tabla 6. Matriz de transformación en porcentaje de área relativa periodo 1998 - 2007.

Periodo 1981 – 2007

Para este periodo, el periodo total del estudio, podemos ver que los tipos de cobertura presentes tuvieron ciertos cambios, aunque siguieron siendo 9. Aparecen las zonas industriales con un área total de 28 ha, las cuales se dieron sobre el misceláneo de cultivos y pastizales. Pero desaparecen los pastizales naturales, que en el año 1981 tenían 23 ha. Esto se debió principalmente por un reemplazo de 13,7 ha, es decir el 57,5 % de su área original por tejido urbano continuo y del 40 % (9,3 ha) por el misceláneo de vegetación escasa y suelos desnudos.

El tejido urbano por su parte, mostro un aumento en su superficie de 428 ha, es decir de un 178 %. La mayor parte de este crecimiento, o sea 302 ha, se dio sobre el misceláneo de cultivos y pastizales, reemplazando el 18,6 % de su área original. Otras 39 ha se dieron sobre las zonas para construcción, lo que corresponde al 100% su área en 1981. Así mismo, el misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos fue reemplazado en un 72 %. También es importante destacar que los humedales y zonas pantanosas perdieron el 29 % de su área por la expansión del tejido urbano.

El misceláneo de cultivos y pastizales, que es el tipo de cobertura con una mayor área en la zona de estudio, disminuyo su superficie en 399 ha, lo que corresponde a un 25 %. Como lo mencione antes, el mayor responsable de este cambio fue el tejido urbano continuo. También fue reemplazado por las zonas industriales, que aparecieron en 1998, por nuevas zonas para construcción (27 ha) y por el misceláneo de espacios de vegetación escasa y suelos desnudos (27 ha). Su porcentaje de persistencia fue del 74,6 %, es decir de 1210 ha.

Las plantaciones forestales, que en 1981 tenían un área de 15 ha, tuvieron un aumento del 74 %, presentando 26 ha en el 2007. Este aumento en su superficie

se dio sobre el misceláneo de pastizales naturales y arbustos (8,2 ha) y sobre el misceláneo de cultivos y pastizales (7,5 ha).

Los humedales y zonas pantanosas presentan en este periodo una disminución del 30%, perdiendo 20 ha de su área en el año 1981. Como lo mencione anteriormente, fue el tejido urbano continuo el principal responsable de este cambio. También fue reemplazado por el misceláneo de cultivos y pastizales y por el misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos.

Las cercas vivas, que están presentes sobre el misceláneo de cultivos y pastizales, presentaron una disminución de 4 Km en su longitud total, pasando de 54 Km en 1981 a 50 Km en 2007.

COBERTURAS (1981- 2007)	CAMBIO SUPERFICIE (Ha)	% DE CAMBIO
Humedales y zonas pantanosas	-20	-30
Misceláneo de cultivos y pastizales	-399	-25
Misceláneo de esp veget escasa / suelos desnu	-10	-16
Misceláneo de pastizales naturales / arbustos	-5	-8
Pastizales naturales	-23	-100
Plantaciones forestales	11	74
Tejido urbano continuo	428	178
Tejido urbano discontinuo	1	26
Zonas industriales	28	28
Zonas para construcción	-11	-28

Tabla 7. Cambio en área (ha) y en % de los tipos de cobertura periodo 1981 – 2007.

		2007									
		HuP	Mcp	Mvs	Mpa	Pn	Pf	Tuc	Tud	Zc	Zin
1	HuP	61,7	6,3	2,8				29,2			
	Mcp	0,3	74,6	1,7	0,4		0,5	18,6	0,4	1,7	1,8
9	Mvs		0,5	24,5	3,0			72,1			
8	Mpa		11,3	0,7	76,3		11,7				
1	Pn	2,6		39,9				57,5			
1	Pf		0,2		14,1		68,9	16,7			
	Tuc		0,1					99,4		0,1	
	Tud		3,6	7,5				88,9	0,0		
	Zc							99,9		0,0	

Tipologías de cobertura: Humedales y zonas pantanosas (HuP), Misceláneo de cultivos y pastizales (Mcp), Misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos (Mvs), Misceláneo de pastizales naturales y arbustos (Mpa), Pastizales naturales (Pn), Plantaciones forestales (Pf), Tejido urbano continuo (Tuc), Tejido urbano discontinuo (Tud), Zonas para construcción (Zn), Zonas industriales (Zin).

Tabla 8. Matriz de transformación en porcentaje de área relativa periodo 1981 – 2007.

7.4. Tendencia general y tasas de cambio

En esta parte, se hace un análisis del comportamiento general de las tipologías de cobertura en el tiempo, en cuanto a incremento, decrecimiento o nivelación de su área. Además se hace un análisis de la tasa de cambio de los principales tipos de cobertura. Por un lado se analiza la tasa de crecimiento urbano que se presenta en la zona, por otro lado se analiza el comportamiento y tasa de cambio de los elementos naturales presentes (Humedales y zonas pantanosas, Pastizales naturales y Misceláneo de pastizales naturales y arbustos).

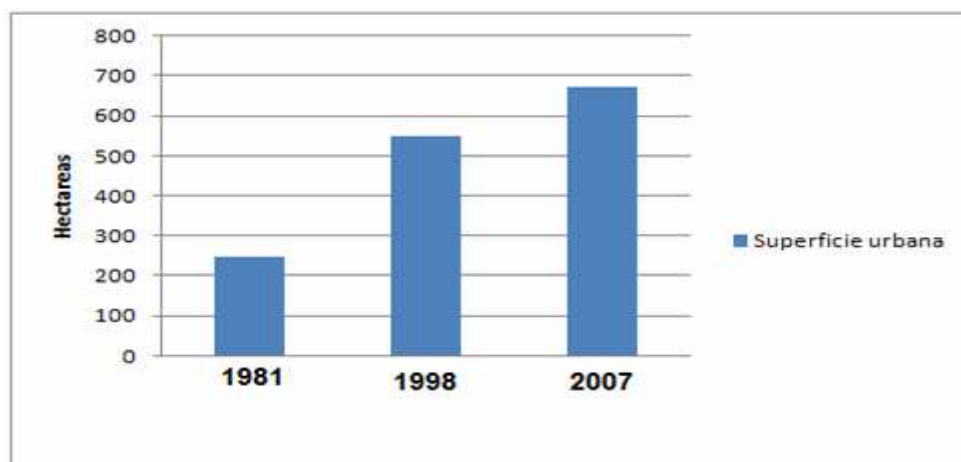
Crecimiento urbano

Para el año de 1981 la superficie urbana (tejido urbano continuo y discontinuo) en la zona de estudio era de 245 ha, lo que representaba el 11,4 % de área total. Para 1998 aumento su área a 548 ha, cubriendo el 25,5 % del área total de la zona de estudio. Según esto, vemos que durante este periodo de tiempo, el área urbana tuvo un crecimiento de 303 ha, es decir que aumento su superficie en un 123 %. Esto nos indica que entre 1981 y 1998 la tasa de crecimiento urbano fue de 17,8 ha/año (Figura 6).

Para el periodo 1998 – 2007, la superficie urbana en la zona pasó de 548 ha, a tener un área de 674 ha, lo que representa un 31 % del total del área de estudio. Esto nos muestra que su crecimiento fue de 126 ha, es decir de un 24 %. Según esto, en este periodo la tasa de crecimiento urbano fue de 14 ha/año.

Es así que el crecimiento urbano en la zona de estudio, desde 1981 hasta el 2007, es decir durante 26 años, se dio a una tasa de 16,5 ha/año. Pasando de tener un área de 245 ha, a una de 674 ha, lo que significa un aumento del 175 %.

Este crecimiento urbano durante el periodo de estudio se dio preferencialmente sobre el misceláneo de cultivos y pastizales, el cual perdió el 18 % de su área original por esta expansión de la superficie urbana.



AÑO	SUPERFICIE TOTAL (ha)	SUPERFICIE AUMENTADA (ha)	TASA ANUAL (ha)
1981	245	-	-
1998	548	303	17,8
2007	674	126	14,0

Figura 6. Crecimiento superficie urbana en el área de estudio, periodo 1981 – 2007

Elementos naturales

En la zona de estudio podemos destacar la presencia de tres tipos de cobertura por su condición de elementos naturales con poca o sin intervención. Por un lado están los humedales y zonas pantanosas y por el otro están los pastizales naturales y el misceláneo de pastizales naturales y arbustos.

Los humedales y zonas pantanosas, que en 1981 representaban el 2,7 % del total del área de estudio con 59 ha, presentaron a través del periodo estudiado (1981 – 2007) una disminución en su área de 20 ha, es decir del 30 %. Esta reducción de su área se dio a una tasa de 0,9 ha/año. Su transformación se dio principalmente a tejido urbano continuo.

Los pastizales naturales durante el periodo de estudio, tienen una reducción del 100 %, ya que para el 2007 no los encontramos como tipología de cobertura presente en el área. Las 23 ha que habían en 1981 fueron transformadas principalmente a tejido urbano continuo y a misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos. El misceláneo de pastizales naturales y arbustos mostro una reducción en solo 6 ha.

COBERTURAS	CAMBIO SUPERFICIE (HA)	TASA ANUAL (ha)
Humedales y zonas pantanosas	20	0,8
Pastizales naturales	23	0,9
Misceláneo de pastizales naturales / arbustos	6	0,2

Tabla 9. Cambio de la superficie y tasa anual de cambio de los elementos naturales.

7.5. FACTORES DETERMINANTES DEL PROCESO DE TRANSFORMACION DE LAS COBERTURAS

La planificación urbana en Bogotá comienza con los estudios y propuestas urbanísticas del profesor Karl Brunner a mediados de los 30 y con la elaboración de planes progresistas con Le Corbusier, Wiener y Sert a comienzos de 1950, donde se da una planificación primero a nivel local como una planificación urbanística y física (Vallejo, 2001). Este plan para Bogotá cobra importancia en cuanto significó la iniciación de la Capital en el planeamiento, impulsado por arquitectos y urbanistas de gran reconocimiento en aquella época, pero se ha reconocido su inutilidad en la práctica (Tarchópulos, 2006).

Este plan para Bogotá se compone de dos instrumentos: el plan piloto y el regulador. El plan piloto, elaborado por Le Corbusier, definía el perímetro urbano con proyecciones de crecimiento a 50 años, utilizaba la zonificación como instrumento de planeación a través de la división y separación del territorio por funciones y definía el sistema vial y su clasificación. Este pretendía ser una guía para regular el crecimiento de la ciudad, intentaba frenar la extensión de la ciudad en la forma como se estaba dando en ese momento, con una explosión de barrios alejados del núcleo concentrado. Basado en este plan estaba el plan regulador elaborado por Sert y Wiener, que definía los sistemas de utilización de las zonas en que se dividió la ciudad, el régimen de alturas y normas para la edificación, las densidades de población, las iluminaciones y arborizaciones de las vías y la planificación de los servicios públicos. El plan piloto de Le Corbusier fue legalizado con el decreto 185 de 1951, mientras el plan regulador nunca llegó a ser norma oficial. (Acevedo, 2002; Piñeros, 2003; Tarchópulos, 2006).

En 1953 el general Gustavo Rojas Pinilla asume el poder y su gobierno militar con un espíritu modernizador, pero dejando de lado la planeación de Le Corbusier, inicia la ejecución rápida de proyectos de gran magnitud de equipamiento e

infraestructura pública, que influyeron en la estructuración de una nueva ciudad ya que su ubicación y trazado no respondían ni al plan piloto ni a un nuevo plan general (Piñeros, 2003).

Al mismo tiempo aparece otro factor fundamental en la transformación de de la ciudad, que fue la gran ola migratoria impulsada por la violencia generalizada en las zonas rurales del país, lo que impidió el control ordenado del crecimiento y desbordo las proyecciones del plan, lo que impidió que se materializara (Tarchópulos, 2006).

Hasta comienzos de los 50, las formas de propiedad dominantes en el municipio de Bosa fueron las haciendas sobre las grandes explanadas de sus veredas. Este suelo rural, que era casi inmediato al casco, fue cultivado con cereales y pastos para el ganado vacuno. El área de este uso estaba delimitada por la franja de los ríos Tunjuelito y Bogotá y la autopista sur (Moreno, 2004). Pero a partir de esta década comienza su desarrollo marcado, que se dio como consecuencia de un proceso de segregación social que se expreso espacialmente bajo el concepto de periferias marginales. Estas zonas alejadas espacial y funcionalmente de las actividades y servicios de la ciudad, acogieron a los sectores más empobrecidos, casi siempre migrantes del campo, que pretendían una integración social y productiva a la Capital (Acevedo, 2002).

En 1954 mediante el decreto 3640 se creó el Distrito especial de Bogotá, que significo la adhesión de Bosa y de los municipio de Usme, Fontibon, Engativa, Suba y Usaquen, los cuales pasaron a integrar la división administrativa por localidades de la Capital (Acevedo, 2002).

Mientras tanto el municipio de Soacha, aunque era un importante epicentro de caminos, no presentaba un crecimiento expansivo semejante al que estaba presentando Bosa, y su proceso de consolidación y expansión se daba con relativa autonomía, ligado a su centro histórico (Moreno, 2004). Sin embargo entre

los años 40 y 50 se comienza a observar una orientación industrial en el uso del espacio. “En 1942 se instala en el municipio la planta nacional de llantas (Icollantas) seguida del asentamiento continuo de nuevas industrias como ensambles en 1953, Eternit en 1954 y Conalvidrios en 1955. Esto se da por que los espacios rurales de las haciendas ceden ante los impulsos desarrollistas del capital industrial” (Vallejo, 2001).

Pero este proceso de industrialización intensivo surge a comienzos de 1960, cuando se establece la zona industrial de Soacha y Bosa sobre la Autopista sur, en la cual se desarrollan numerosas industrias manufactureras y se reubican las localizadas en el centro urbano, para después generarse tres zonas de desarrollo industrial: Cazucá, Santa Ana y el Muña (Alcaldía de Soacha, 2000).

En los años 70 se logro articular la red de carreteras regionales y nacionales que permitió relacionar la economía de la sabana de Bogotá con el mercado interno del país. En el caso de la parte sur de la ciudad, la Autopista Sur ha tenido una gran importancia y se ha constituido como un eje conurbante muy dinámico, a través del cual Bogotá se ha expandido históricamente y ha ampliado su radio de influencia al nivel regional y nacional. Esta autopista, junto con la autopista al llano son los dos únicos ejes de movilidad urbana hacia en el territorio sur. Por medio de la autopista sur se establecen relaciones con los municipios de Fusagasuga y Melgar por un lado, o Anapoima y Girardot por el otro, en dirección hacia Cali y la costa Pacífica (Acevedo, 2002). Es así, que articulado a este eje vial se dio el proceso de conurbación entre Bogotá y Soacha, por un lado por el establecimiento del corredor industrial Soacha – Bosa, y por el otro lado por los procesos de urbanización legal e ilegal, que no se dieron bajo una planificación o asociación a la zona céntrica del municipio, sino que han sido marcados por fuerzas centrifugas que apuntan a Bogotá (Mejia, 2000).

Este fenómeno se le atribuye en parte a que las restricciones de área que ha tenido la ciudad de Bogotá para expandirse dentro de su perímetro urbano y los

precios de la tierra, han generado que su población se haya ido ubicando en aquellos municipios aledaños en donde el acceso a la vivienda por parte de las familias de ingresos medios y bajos es más sencillo (Moreno, 2004). Este precio de la tierra, que ha sido relativamente cómodo, ha estado impulsado por fenómenos como la autoconstrucción en terrenos ilegales (ocupados sin el consentimiento del propietario) y por la urbanización pirata que se da en lotes subequipados, que no cuentan con servicios y las posibilidades de su prestación inmediata son remotas (Alcaldía de Soacha, 2000). Por lo tanto observamos que esta transformación que ha tenido Soacha en ciudad se ha dado de una forma rápida y desordenada, con una proliferación de barrios y urbanizaciones desagregados y sin relación con su tradicional y centenario núcleo urbano. Este crecimiento urbano ha estado más bien articulado al corredor vial que genera la Autopista sur, lo que llevo a la conurbación de Soacha con la capital del país, volviéndola actualmente parte del área metropolitana de Bogotá.

Así vemos que el municipio de Soacha, durante las últimas décadas del siglo XX experimento una transformación radical y acelerada, al pasar de ser un municipio con una tendencia rural a ser un municipio – ciudad, donde la mayoría de su población se centro en el núcleo urbano y se especializo en actividades más asociadas a este entorno que a las relacionadas con el sector agropecuario (Alcaldía de Soacha, 2000). Este cambio en la estructura demográfica se hace evidente a partir de mediados de los 60, en la tabla 10 podemos observar que hasta 1964 la población de Soacha era en un mayor porcentaje rural que urbana (centros de población aglomerada mayores de 1.500 residentes). A partir de este censo y ya para 1973 se observa una tendencia hacia la concentración en los núcleos urbanos y para 1985 ya se observa un claro predominio de la población urbana (DANE).

AÑO	% URBANA	% RURAL
1938	13,2	86,8
1951	20,7	79,3
1964	54	46
1973	61	39
1985	90,5	9,5
1993	96,6	3,4
1998	98,16	1,84
2005	98,16	1,84

Tabla 10. Estructura demográfica del municipio de Soacha (población urbana vs rural) Fuente: POT Soacha

Es así que el proceso de cambio en la estructura demográfica que se ha venido haciendo evidente en las últimas décadas, está impulsado por la acentuada inmigración hacia las zonas urbanas, mientras se ve que el sector agrario no es centro de atracción para las migraciones, ya que tanto el área cultivada como la variedad y cantidad de productos agrícolas que el municipio cosecha para el mercado de Bogotá ha disminuido como lo dice el diagnóstico para el POT de Soacha. Además esto se acentúa con el fenómeno común de todo el territorio nacional, que es la emigración de las zonas rurales por la violencia y la escasez de empleo bien remunerado.

Los estudios realizados para la elaboración del POT y las cifras dadas por el DANE muestran que alrededor del 80% de la población de Soacha es inmigrante. Pero no solo eso, sino que la mayoría de estos son migrantes urbanos provenientes de la ciudad de Bogotá, y específicamente de las zonas que limitan con el municipio como Kennedy, Bosa y la parte sur-oriental de la capital. Del total de los habitantes del municipio el 20% es de la etnia raizal y el 80 % viene de otras partes del país: Bogotanos 30%, Boyacenses 20% y el otro 50% se distribuye entre Santandereanos, Tolimenses, Antioqueños, así como un número importante de la costa pacífica y los llanos (Pérez, 2003). Según un censo

experimental realizado en Soacha en el año 2003 (Medina, 2003), el 5,7% de la población total del municipio se encuentra en situación de desplazamiento forzado. Así podemos ver que para entender el proceso de transformación del paisaje en el municipio de Soacha se tienen que entender los factores asociados al crecimiento acelerado de su población, dados por a su cercanía con la ciudad de Bogotá, siendo blanco de numerosas migraciones.

Esta tendencia comenzó a hacerse realmente evidente durante los años 70 y 80, donde se presentó la gran explosión urbana de barrios populares, no solo en Soacha, sino en todo el sur de Bogotá (Usme, Ciudad Bolívar, Bosa). Como lo mencione antes, estos procesos de urbanización popular vinieron de la mano de los procesos de apropiación del espacio por el sector industrial, generándose alrededor de estas zonas. En su estudio sobre el territorio sur de la ciudad de Bogotá, Luis Fernando Acevedo (2002) plantea que “la razón de esta asociación no ha estado necesariamente motivada por la expectativa de generación de nuevos empleos; sino que posiblemente la afectación negativa sobre los precios del suelo que generan las actividades industriales, sea una de las causas generadoras de procesos de urbanización popular a su alrededor”.

Como estos procesos se localizaron en la frontera de Bogotá y el municipio de Soacha, se fue dando el encuentro físico entre el tejido residencial compacto y los barrios no consolidados que estaban desprendidos de la ciudad. Tanto en el municipio de Soacha como en Bogotá, se presentaron durante este periodo, tasas de crecimiento anual del 8%, radicalizando este proceso (Acevedo, 2002). Pero fue en los años 90 donde se presentó el fenómeno de la conurbación física entre estos dos, formando un solo continuo urbano.

Estos procesos estaban mediados por el enfoque que tenía la planeación de Bogotá, en la cual la ciudad era entendida como objeto de producción en términos capitalistas y la variable económica fue el principal factor regulador del desarrollo urbano. Se proponen intervenciones en la economía para incentivar la urbanización, escogiéndose el sector de la construcción como motor para la generación de empleo y la dinamización de la economía (Piñeros, 2003).

En esta época el municipio de Soacha desarrollo una estrategia de apropiación planificada del espacio para la actividad económica industrial. En el plan integral de desarrollo (Acuerdo # 91 de 1993), se define al municipio como centro regional de producción de bienes y servicios y desarrolla una serie de estrategias orientadas hacia este fin, orientando al municipio hacia: a) municipio industrial y parque de servicios, b) centro de acopio y transformación de productos agropecuarios del propio municipio y del sur de Cundinamarca, c) centro productor de materiales básicos y elaborados de la construcción, d) centro de actividad turística y e) capital de departamento (Vallejo, 2001).

Para esto, y por medio del artículo 47, incentiva el desarrollo industrial de esta forma: “Para estimular la instalación en Soacha de nuevas actividades agroindustriales y turísticas, y de establecimientos productivos industriales y mineros, establecerse una rebaja del impuesto de industria y comercio durante los primeros tres años, así: 60% primer año, 40% segundo año y 30% tercer año a todas las empresas que se establezcan en el territorio del municipio durante la vigencia del presente acuerdo”.

Es así que este desarrollo industrial que se ha venido presentando en el municipio lo ha llevado a ser un núcleo de alta importancia para el departamento y ha convertido a esta actividad como la más importante generadora de recursos para el municipio. Para 1996 la producción industrial de Soacha significaba el 14% de la producción industrial total de Cundinamarca (Alcaldía de Soacha, 2000).

Este fenómeno se dio en primera medida por una serie de características físicas que presenta el municipio, las cuales propiciaron la proliferación de este sector dentro de su perímetro. Su localización geográfica la sitúa sobre un importante eje vial de carácter nacional, el cual es la vía panamericana Bogotá – Ibagué, que desde los tiempos de la colonia fue un paso obligado que comunicaba importantes zonas del país. Su cercanía con Bogotá, que es el mercado más importante del

país, la ubica en el centro de las comunicaciones nacionales e internacionales y en el corazón financiero y administrativo del país (Alcaldía de Soacha, 2000).

La creación de la secretaria de planeación del municipio de Soacha se dio a finales de los 80 y a través de la ley 9 de 1989, se comienzan a crear herramientas para ejercer el control del asentamiento de la industria y del comercio en el municipio, pero ya eran evidentes los conflictos entre el crecimiento urbano y las zonas de actividad económica. Luego con el acuerdo 046 de 2000 se aprueba el POT del municipio que pretende generar un desarrollo armónico en el espacio del municipio (Alcaldía Soacha, 2000).

Pero esta planeación ha entrado en conflicto con una serie de intereses supramunicipales que han impedido en muchos de los casos su libre ejecución. La urbanización de Soacha y en si de la Sabana de Bogotá ha estado caracterizada por los fenómenos de la urbanización informal, que como lo mencione antes está constituida por la autoconstrucción y la urbanización pirata, y por otro lado “se ha caracterizado por el crecimiento de territorio formal, que parte de un modelo especulativo derivado de la presión de algunos grandes propietarios de tierras que han adquirido terrenos periféricos a precio de suelo rural para venderlo a precio urbanizable”, como aseguran ciertos concejales de Bogotá (El Espectador, 2008).

Presentándose conflictos de intereses muchas veces entre el plan de desarrollo nacional y la planeación municipal. Es así que el fomento a proyectos de construcción de vivienda de interés social en el municipio de Soacha, ha propiciado en parte el desproporcionado crecimiento de su población durante las últimas décadas, y lo ha convertido en un municipio “dormitorio” donde habitan en su mayoría gente que trabaja en Bogotá.

Estos fenómenos han sido responsables del crecimiento desordenado de la ciudad de Bogotá y de sus municipios aledaños, no dándose un crecimiento compacto, sino disperso sobre la Sabana, aunque dentro del perímetro urbano de la capital

halla tierra suficiente para estas viviendas de interés social, que al estar alejadas de las zonas de empleo y de las instituciones públicas afectan la calidad de vida de sus habitantes (Alcaldía de Soacha, 2000)

Según el censo del departamento administrativo nacional de estadística (DANE), la población de Soacha en el 2005 era de de 398.295 habitantes. Según esto la población del municipio se incremento en 283.806 habitantes durante el periodo 1985 – 2005 (Tabla 11), lo cual significa un aumento medio anual de 14.190 personas y una tasa de crecimiento media anua del 5%.

Sin embargo estas cifras dadas por el DANE son discutidas en el POT de Soacha, el cual da una cifra para 1998 de 478.000 habitantes, lo que significaría una tasa promedio anual de crecimiento del 8,3%. Esta tasa está muy por encima del promedio nacional, que para este periodo de tiempo se estima del 1,5% y del promedio del departamento de Cundinamarca que se estima de 2,3%.

AÑO	POBLACION
1918	9273
1928	11151
1938	15159
1951	20441
1964	32600
1973	39405
1985	114489
1993	230335
2005	398295

Tabla 11. Número de habitantes del municipio de Soacha (1918 – 2005). Fuente: DANE

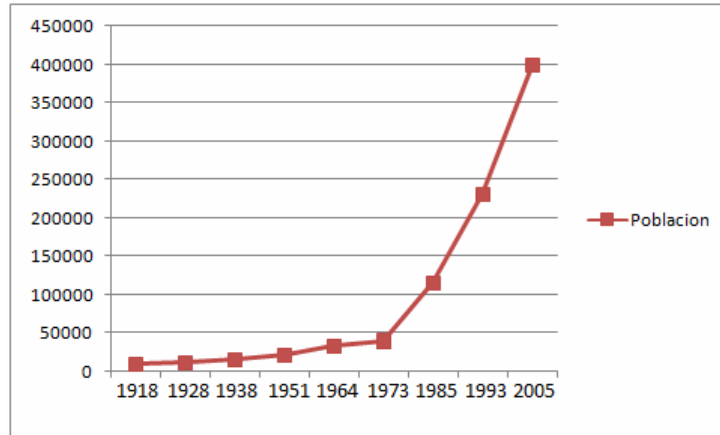


Figura 7.. Crecimiento poblacional del municipio de Soacha (1918 – 2005). Fuente: DANE

Esta tendencia se mantiene actualmente, con una proliferación de proyectos de vivienda que va a seguir incrementando la población del municipio de Soacha. En el POT se observa que el área de expansión urbana cubre la totalidad de la superficie de la cobertura que en este trabajo se clasifica como misceláneo de cultivos y pastizales. Ya se puso en marcha el macroproyecto Ciudad Verde, que está conformado por un polígono de 325 hectáreas, que generara 32 mil viviendas nuevas y alojara a 125 mil habitantes.

Barrios de Soacha

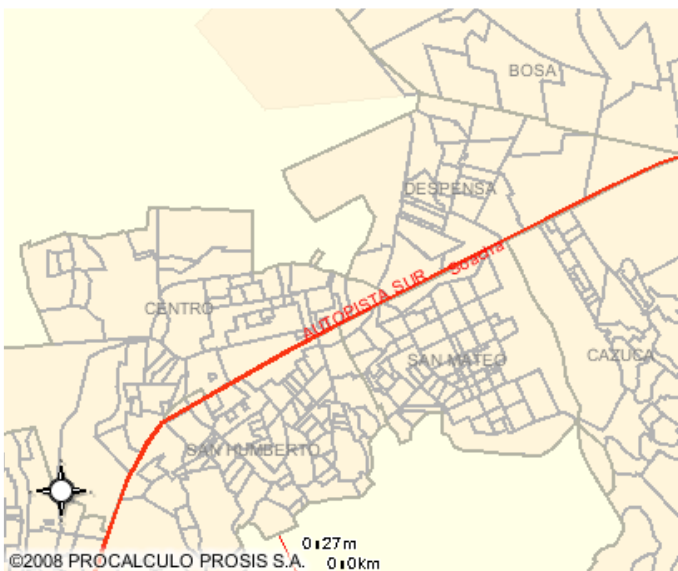


Figura 8. Barrios de Soacha (FUENTE: mapas.com)

Sector de La Despensa – León XIII: En este sector del municipio de Soacha se encuentran los barrios populares ilegales más antiguos, los cuales tienen entre 25 y 33 años de construidos. La situación de legalidad y prestación de servicios, sin embargo, varía dentro de la zona ya que se encuentran ciertas urbanizaciones legales como Leon XIII tercer sector (Dureau, 1994).

En esta zona se encuentran barrios con graves problemas ambientales pues están construidos sobre rellenos artificiales de la laguna Potrero Grande. Estos corresponden a urbanizaciones piratas, no legalizadas y en condiciones de precariedad. “Los barrios aledaños a la laguna de Potrero Grande están localizados sobre tierras bajas mal drenadas, en constante riesgo de inundación y alto grado de contaminación orgánica, derivada de vertimientos de alcantarillados al aire libre, o en colectores saturados y lagunas depredadas” (Dureau, 1994). Esto como resultado de las labores de estos urbanizadores que consisten en hacer rellenos y movilización de tierras para poder vender lotes que hacían parte de Potrero Grande.

Sector de San Mateo: Este sector se caracteriza por tener una infraestructura general constituida por conjuntos residenciales, albergando a población de los estratos 3 y 4. El desarrollo de estas urbanizaciones de clase media en el municipio de Soacha se dio a través de un proyecto urbanístico llamado “Ciudad de los Héroes”, que se dio en la antigua hacienda Terreros y que fue aprobado en 1977 por la Secretaria de Obras Publicas de Cundinamarca (Dureau, 1994).

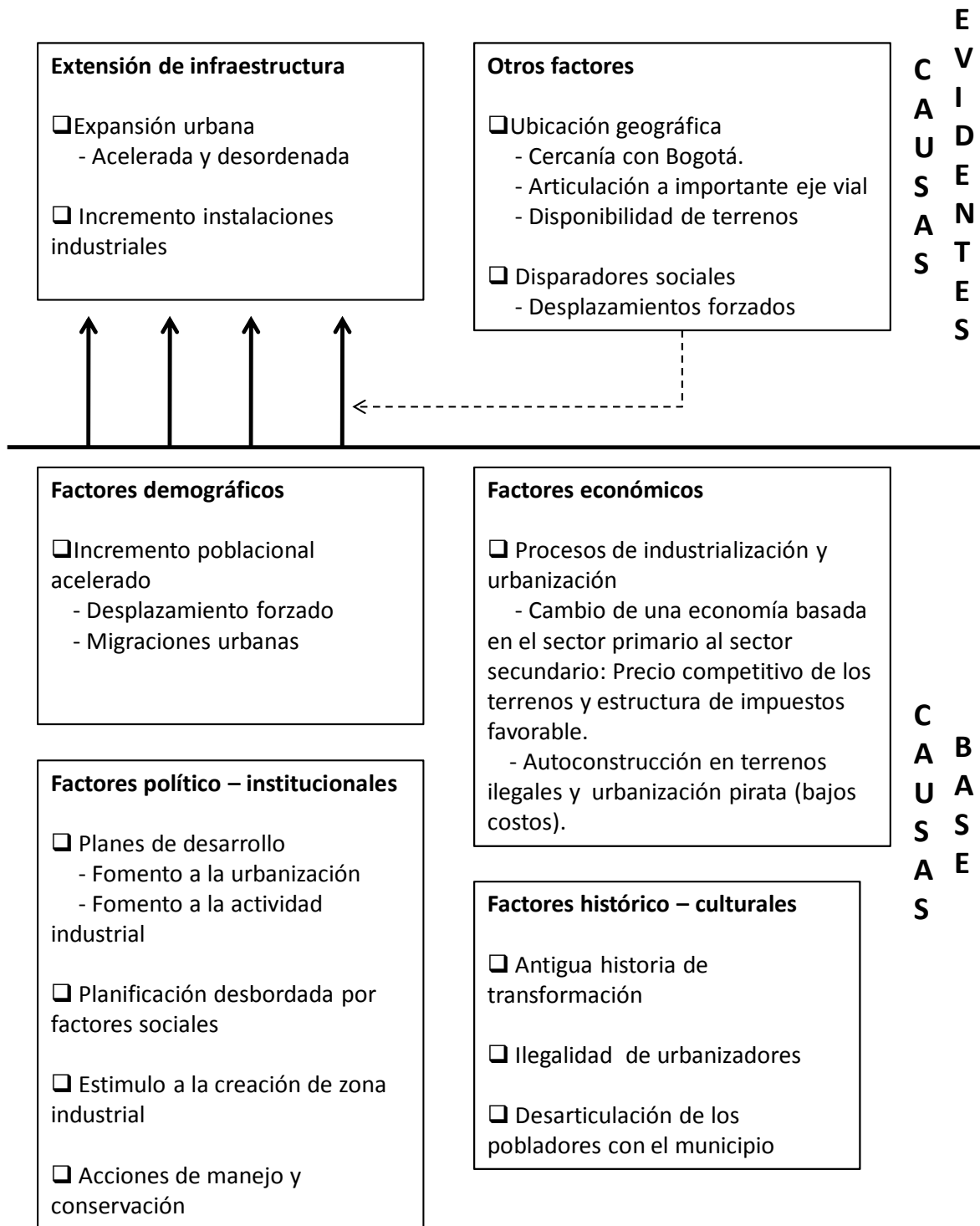


Figura 9. Causas evidentes y causas base determinantes del proceso de transformación del paisaje en Soacha.

7.6. ACCIONES INSTITUCIONALES RELACIONADAS AL MANEJO Y LA CONSERVACIÓN.

Frente a esta transformación que experimento el paisaje del municipio de Soacha durante el periodo de estudio, se hizo un análisis de algunas acciones asociadas al manejo y conservación de los elementos naturales, que cobran importancia en cuanto sus bienes y servicios ambientales. Para esto se realizó una revisión y análisis del plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Soacha y de su plan de desarrollo en lo concerniente al tema ambiental y en especial al manejo de sus ecosistemas y recursos más importantes, desde la perspectiva de acciones municipales. Además se reviso y analizo el plan de manejo del parque Ecológico Distrital Humedal de Tibanica, elaborado por la Secretaria Distrital de Ambiente. De estos documentos se tomaron los aspectos más importantes, a continuación se expone lo encontrado en estos documentos.

Plan de ordenamiento territorial del municipio de Soacha (Acuerdo 46 diciembre 27 de 2000)

En este documento se busco particularmente contrastar el modelo de ocupación del territorio que se establece en el, con el análisis de las coberturas que se hizo de la zona de estudio. Identificando como se clasificaron los usos del suelo en el área y que elementos se pretenden proteger, con base en los objetivos planteados por este.

Objetivos de la política ambiental:

Largo plazo:

- Promoción del desarrollo equilibrado de los bienes y servicios ambientales que satisfagan las necesidades de la población soachuna.

Mediano plazo

- Recuperación y rehabilitación de las zonas degradadas por las actividades desarrolladas en el municipio sin el cumplimiento de las disposiciones vigentes que constituyan deterioro actual del territorio.

Contenido estructural del plan de ordenamiento territorial

En este capítulo se establece el modelo de ocupación del territorio, donde se hace la clasificación del suelo en el municipio de Soacha y se establecen los límites de expansión. En la sección 2 del Artículo 12 se establece que el territorio del municipio se clasifica en suelo urbano, suelo suburbano, suelo rural y suelo de protección, y que se define la categoría de protección de acuerdo al plano de clasificación del suelo (Figura 9):

Suelo Urbano: El documento lo define como las áreas del territorio destinadas a usos urbanos por el POT que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Incluyen en esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos. Luego se establece el suelo de expansión urbana,

constituido por la porción del territorio que se incorporara al suelo urbano (Figura 9), el cual se estableció como superior a las 200 ha. Esta expansión urbana solo podrá darse siguiendo una serie de lineamientos previos relacionados al desarrollo de la infraestructura vial y de servicios públicos, la cual se debe dar en condiciones óptimas sanitarias de seguridad, técnicas y ambientales.

Suelo Rural: Este tipo de suelo está constituido por “los terrenos con vocación económica y ambiental diferentes del suelo urbano, y cuya destinación en cuanto a uso son: agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales renovables y no renovables y actividades económicas que por sus características no deben estar localizados en suelo urbano o centros poblados”.

Suelo suburbano: Está constituido por “las áreas ubicadas dentro del suelo rural en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, intensidad y de densidad, garantizando el auto abastecimiento en servicios públicos domiciliarios”.

Suelo de protección: “Lo constituyen las zonas o áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las mencionados, suelo urbano, de expansión urbana, rural que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas o riesgo no mitigables para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse”. Para esta clasificación, se identifican una serie de zonas, que por sus características se ajustan a lo dispuesto por la ley y sus decretos reglamentarios. Corresponde a este suelo el sistema de áreas protegidas y los ecosistemas estratégicos de las áreas rurales, de acuerdo con el Plano de Zonificación Usos del Suelo (Figura 9).

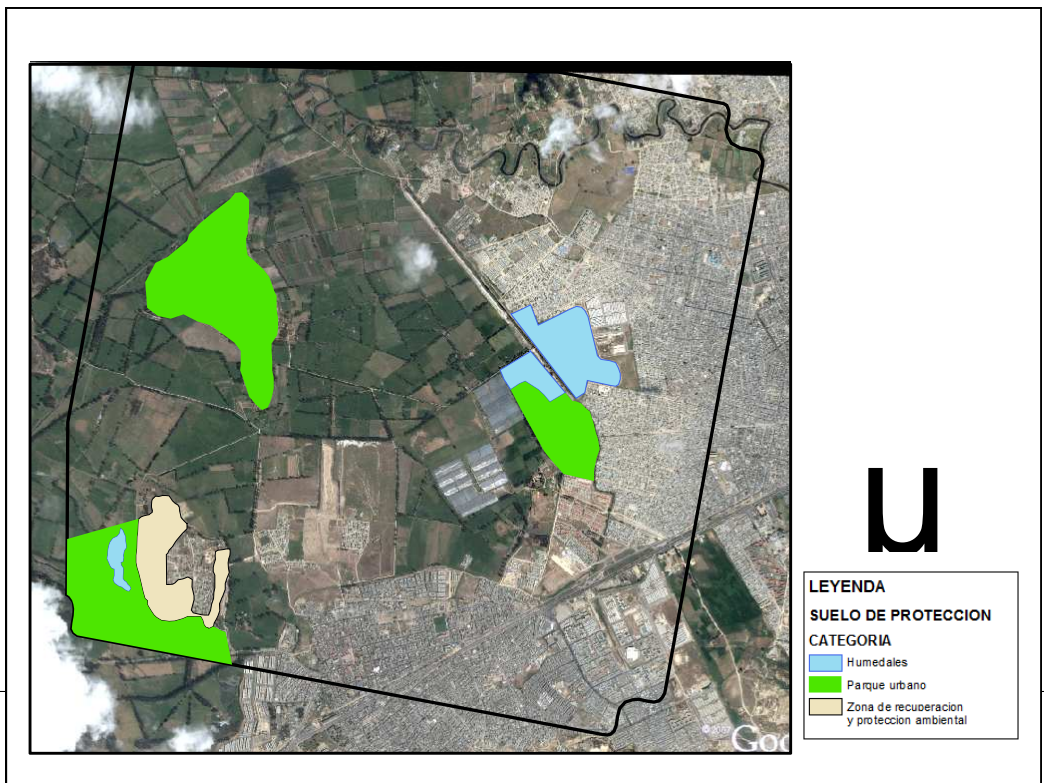
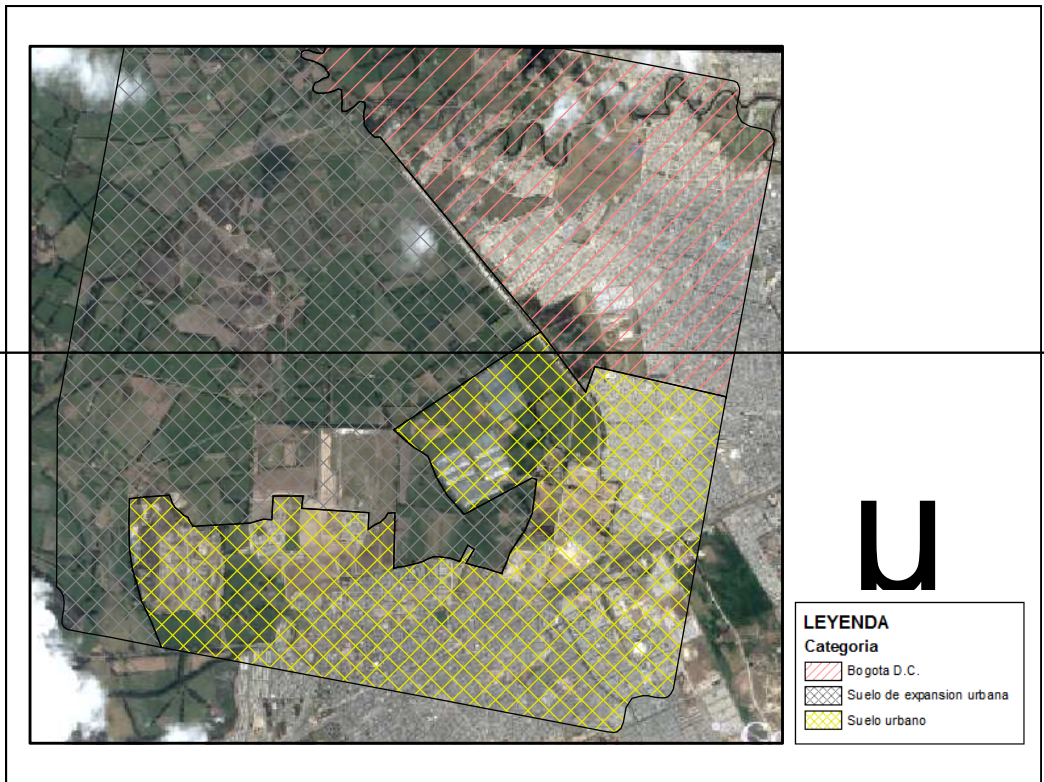


Figura 10. Clasificación del suelo en el área de estudio según el POT de Soacha.

CLASIFICACION DEL SUELO	CATEGORIA	AREA (ha)
Suelo urbano	Suelo urbano municipio de Soacha	673
	Suelo urbano Bogotá D.C.	496
Suelo de expansión urbana	Suelo expansión urbana Soacha	751
Suelo de protección	Humedales	39
	Parques urbanos	159
	Zonas de recuperación y protección ambiental	31

Tabla 12. Superficie de las clases de suelo en el área de estudio según el POT.

Según la clasificación del suelo del plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Soacha, encontramos que el área de estudio de esta investigación se encuentra compuesta por suelo urbano, suelo de expansión urbana y suelo de protección. El suelo urbano tiene una superficie de 1169 ha, y se encuentra dividido entre el correspondiente al municipio de Soacha (673 ha) y el correspondiente a la localidad de Bosa de Bogotá D.C. (496 ha), el suelo de expansión urbana, que pertenece al municipio de Soacha, tiene un área de 751 ha. El suelo de protección que en total tiene un área de 229 ha, está compuesto por humedales (39 ha), parques urbanos (159 ha) y zonas de recuperación y protección ambiental (31 ha).

Plan de desarrollo municipal de Soacha 2008 – 2011 (Acuerdo 18/2008)

En este documento se busco la política ambiental y las propuestas o proyectos encaminados al manejo y conservación de los recursos

Artículo 13: Política 7. Soacha con ambiente sano y sostenible

Objetivo: Disminuir la degradación del medio ambiente, conservar y mejorar la oferta de recursos naturales.

En este documento, y sobre el área particular de estudio se reconoce el problema de la alta contaminación de los humedales y de los cuerpos hídricos como principal:

Rio Soacha: Se reconoce como el eje articulador de la estructura ecológica del municipio, puesto que une la región de paramo con la región de sabana, atravesando el área urbana en dirección sur norte hasta la vereda Bosatama en donde desemboca en el rio Bogotá. Se identifican las siguientes problemáticas:

- Es blanco de numerosos vertimientos tanto domésticos como industriales a través de su recorrido, siendo además objeto de botadero de residuos sólidos.
- Tiene problemas de reducción en su cauce debido a las tomas para uso domestico como industrial (Ladrilleras y lavaderos de arena).
- Procesos de sedimentación como consecuencia de la actividad minera.
- Ocupación de ronda en el sector rural.

Humedal de Tibanica – potrero grande: La jurisdicción de este humedal está dividida entre Bogotá (Tibanica) y el municipio de Soacha (Potrero grande), Tibanica forma parte de estructura ecológica principal de la Sabana de Bogotá. La CAR en su plan de manejo del humedal de Tibanica, considera y recomienda el uso de Potrero Grande como área de posible restauración del humedal, pero el

POT del municipio lo tiene considerado como parque metropolitano. Se reconocen las siguientes problemáticas:

- Deposito de escombros y rellenos.
- Invasión ilegal
- Vertimientos de aguas residuales

Según esto establece una serie de acciones orientadas hacia el mejoramiento en la calidad de estos recursos.

PROGRAMA 1. APROPIACIÓN DE NUESTRO MEDIO AMBIENTE

PROYECTO	ACCIONES / METAS	
1. EDUCACIÓN Y CONCIENCIA AMBIENTAL	1	Implementar y fortalecer los Proyectos Ambientales Escolares - PRAES, de las 62 sedes pertenecientes a las 21 instituciones educativas oficiales del municipio.
	2	Implementar y fortalecer 8 Proyectos Ciudadanos de Educación Escolar - Procedas, ambientales.
	3	Incentivar en la comunidad educativa una cultura de promoción, preservación, restauración y conservación del medio ambiente a través de la formación y organización de 10.000 promotores ambientales y 4 proyectos escolares de desarrollo sostenible.
	4	Realizar campañas educativas ambientales.
	5	Elaboración y publicación de cartilla y video institucional sobre los valores ecológicos del municipio.

PROGRAMA 2. MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DE VIDA

PROYECTOS	ACCIONES / METAS	
1. CONTROL, VIGILANCIA Y DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	1	Implementación y seguimiento de PGIRS.
	2	Elaborar un diagnóstico sobre las fuentes fijas de contaminación generadas por la industria legal e ilegal.
	3	Diseñar e implementar un proyecto de fortalecimiento técnico para realizar el control y vigilancia ambiental.
	4	Inspección, vigilancia y control anual de calidad del aire y actividades contaminantes mediante la vigilancia de industrias contaminantes (ladrilleras, estaciones de servicio, canteras, manipulación de sustancias químicas).
	5	Inspección, vigilancia y control de calidad del aire y actividades contaminantes mediante la vigilancia de los sujetos susceptibles y la implementación monitoreo de calidad del aire por medio de la instalación de una estación de calidad del aire.
	6	Ejecutar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV.
	7	Formular e implementar un proyecto orientado al desmonte de publicidad exterior y mejoras del paisaje y entorno urbano.
2. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	1	Promoción del Reciclaje.
	2	Diseñar e implementar programas de producción más limpia.

PROGRAMA 3. PRESERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PROYECTOS	ACCIONES / METAS	
1. DIAGNÓSTICO DE FLORA Y FAUNA	1	Investigación y publicación del inventario de flora y fauna del Municipio de Soacha.
2. PRESERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO	1	Compra de 600 ha. de terrenos para preservación del recurso hídrico.
	2	Reforestación y mantenimiento de 42 ha. de la cuenca alta del Río Soacha.
	3	Adecuación y mantenimiento de la ronda del Río Soacha en el casco urbano.
	4	Implementación de dos (2) planes de manejo para los Humedales del Neuta y Tierra Blanca.
	5	Limpieza reforestación, mantenimiento y cerramiento de zona de ronda Humedal Tibanica.
	6	Limpieza, reforestación y mantenimiento de zona de ronda de Río Claro y Canal Tibanica.
	7	Limpieza, reforestación y mantenimiento de vallados y zona de ronda Humedal Terreros.

Plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital Humedal de Tibanica **(Secretaría distrital de ambiente)**

Características generales del humedal de Tibanica

Este humedal esta bajo la jurisdicción del Distrito Capital, se encuentra ubicado en la localidad 7 de Bosa, limitando con el municipio de Soacha, al occidente de la Autopista Sur y al suroccidente de Bogotá. Tiene una cobertura de 28.8 has (según la Resolución No. 194 de 1995 de la EAAB, Política de humedales del Distrito Capital). El humedal es de origen Cuaternario; formó parte de la antigua Laguna el Tintal, de la cual quedan hoy en día un conjunto de humedales aislados: Capellanía, Techo, La Vaca, El Burro, Potrero Grande y La Tibanica. Anteriormente el humedal Tibanica se encontraba conectado al área inundable conocida con el nombre de Potrero Grande, la cual pertenece al Municipio de Soacha.

Legislación asociada al humedal de Tibanica

Mediante el **Acuerdo 19 del 8 de diciembre de 1994**, el concejo de Bogotá declara como reserva ambiental de interés público y patrimonio ecológico del Distrito Capital al humedal de Tibanica.

En el **Acuerdo 26 del 10 de noviembre de 1996**, “por el cual se adopta el plan de ordenamiento físico del borde occidental de la ciudad de Santa Fe de Bogotá, D.C., se establecen las normas urbanísticas y las medidas para la preservación, protección y adecuado uso de las áreas que conforman dicho sistema (hídrico) y se dictan otras disposiciones”. El humedal de Tibanica entraba a formar parte del sistema hídrico del borde occidental del Distrito Capital, en donde se declaraba que su único uso puede ser forestal.

En el plan de ordenamiento territorial de Bogotá (**Decreto Distrital 619 del 28 de julio 2000**) se establece el concepto de Estructura Ecológica Principal de la Sabana de Bogotá, que es definida por Van Der Hammen (2003) como “el conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantiza el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida”. Esta EEP está constituida por el sistema de áreas protegidas, parques urbanos y el área de manejo especial del valle aluvial del Río Bogotá. Los elementos importantes que, según el POT del Distrito Capital, son cubiertos por la EEP son los cerros, el valle aluvial del río Bogotá, los humedales, la planicie y, en especial, los remanentes de vegetación nativa en cada uno de estos ambientes.

Por su valor biológico, locación y accesibilidad se declara a Tibanica como Parque Ecológico Distrital de humedal, perteneciente al sistema de áreas protegidas del distrito capital y por lo tanto pasa a formar parte de la Estructura Ecológica Principal de la sabana de Bogotá.

Los usos que, de acuerdo al POT de Bogotá D.C., se establecen en los Parques Ecológicos Distritales son de cuatro tipos:

- Principal: protección, forestal protector, centros de recepción, educación ambiental e información ambiental para visitantes del Parque, que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y paisajístico, institucional de seguridad ligada a la defensa y control del Parque.
- Compatible: recreación pasiva.
- Condicionados: construcción de infraestructura básica para los usos principal y compatibles, que no genere fragmentación de la cobertura

vegetal ni de los hábitats de fauna nativa e integre paisajísticamente el entorno natural.

- Prohibidos: agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, institucional salvo el educativo y de seguridad mencionados en los usos principales.

Posteriormente mediante **Decreto Distrital 203 del 3 de julio de 2003** se declara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica. Esto debido a que su cuerpo hídrico y su zona de ronda se estaba viendo afectada por actividades antropicas, las cuales se establecen así en el decreto:

- Los rellenos ilegales
- Vertimientos de aguas servidas que afectan la calidad de las aguas
- Disposición ilegal de basuras y escombros que generan contaminación ambiental
- Daño a la cobertura vegetal, representada en flora nativa propia de los ecosistemas de humedal alto andino
- Ocupación ocasionada por desplazamientos de origen urbano y rural
- Enajenación ilegal de predios.

Objetivo General

Recuperar las condiciones físicas, ecológicas y paisajísticas del Humedal Tibanica que permitan restablecer la provisión de servicios ambientales, recreativos y educativos a las comunidades ubicadas en el área de influencia y el cumplimiento de las funciones como Parque Ecológico Distrital.

Objetivos Específicos

- Recuperar la capacidad hidráulica y mejorar la calidad del agua que ingresa al humedal Tibanica con el fin de propiciar las condiciones morfológicas y de flujo hídrico que garanticen la sostenibilidad biofísica del Humedal en el largo plazo.

- Restablecer total y/o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal Tibanica, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la estructura ecológica principal.
- Crear espacios de acercamiento y participación comunitaria en donde se involucre a las comunidades vecinas, instituciones y organizaciones comunitarias a la gestión social para la recuperación integral del Humedal con el fin de contribuir a la sostenibilidad de los proyectos que se adelanten en el marco del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer lineamientos generales para los diseños paisajísticos y arquitectónicos de la infraestructura mínima requerida para la adecuación del uso del espacio público que permita ofrecer una base organizada para la educación ambiental y la recreación pasiva, compatible con los objetivos del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

8. DISCUSION

8.1. Urbanización y transformación

Los cambios en los diferentes tipos de cobertura de la zona de estudio, estuvieron relacionados principalmente con el crecimiento del tejido urbano continuo, es así que para entender la dinámica de transformación del paisaje en esta área, debe centrarse en los procesos de urbanización que se dieron durante el periodo analizado, entendiendo cuales fueron las causas subyacentes de estos procesos.

Los dos periodos en los que se dividió el estudio, variaron en cuanto a la intensidad del crecimiento urbano que se dio sobre ellos, en el periodo 1981 – 1998 se presento a una tasa de 18 ha/año aproximadamente, y fue cuando la ciudad de Bogotá y el municipio de Soacha pasaron de ser dos centros urbanos aislados a formar un continuo urbano (conurbación). Durante el periodo 1998 – 2007 la tasa de crecimiento urbano disminuyo un poco, pasando a ser de 14 ha/año. Estos resultados coinciden con el estudio de Piñeros (2003), en donde se analizo la dinámica de cambio de la cobertura en la parte sur-occidental de Bogotá y se encontró un crecimiento urbano a una tasa de 17 ha/año, pero contrastan con los resultados obtenidos por Xiao et al. (2006) en su estudio sobre la expansión urbana y el cambio de uso del paisaje en Shijiazhuang (capital de la provincia de Hebei, China), donde se encontró una tasa de 0,56 ha/año entre 1980 y 2001. Esto nos muestra la forma explosiva con que se dio el crecimiento urbano en las últimas décadas sobre las zonas periféricas de la ciudad de Bogotá.

Este crecimiento urbano en el municipio de Soacha y los límites de la localidad de Bosa ha ido de la mano de un crecimiento demográfico acelerado, siendo el más alto en América latina. La tasa de crecimiento poblacional del municipio de Soacha durante este periodo de estudio se puede situar entre el 5% y 8%, estando muy por encima del promedio del departamento de Cundinamarca que fue del 2,3% y del nacional que fue del 1,5%. Este fenómeno fue resultado de la convergencia de procesos migratorios hacia el municipio de Soacha, tanto de pobladores del

campo desplazados por la violencia o en busca de una incorporación social y productiva con la ciudad, como de migrantes urbanos de Bogotá, que encontraron facilidades de adquisición de vivienda en el municipio de Soacha (Acevedo, 2002). Esto vino de la mano de numerosos proyectos urbanísticos formales impulsados por el municipio y de fenómenos de urbanizaciones piratas y de autoconstrucción, que por los bajos costos de la tierra que se encuentran en las periferias hallaron el lugar perfecto para su proliferación. Por un lado encontramos aquellos lotes que al quedar fuera de las propuestas establecidas por los planes de desarrollo, con poca viabilidad para la prestación de servicios, eran aprovechados por los urbanizadores informales o piratas, los cuales vendían a menor precio que los ofrecidos dentro de la ciudad. Y por otra parte se encuentra un modelo especulativo en el cual algunos grandes propietarios de tierras que han adquirido terrenos periféricos a precio de suelo rural para venderlo a precio de suelo urbanizable, ejerciendo presión para la puesta en marcha de proyectos de vivienda en estas zonas, aunque todavía hallan tierras en el perímetro urbano de Bogotá pero de un mayor precio.

Al observar la configuración espacial del tejido urbano continuo en los años de 1981 y 1998, es evidente que su crecimiento no se dio de una forma concéntrica sino que se dio articulado al eje vial de la Autopista Sur, jalonado hacia la ciudad de Bogotá y llevando a la conurbación. Entre las principales fuerzas direccionantes del desarrollo de las ciudades, se ha resaltado en el estudio de Burgui (2007) la de la accesibilidad, específicamente la red de carreteras. En este estudio se reconoce la importancia que tuvo la Autopista Sur como eje articulador del crecimiento de Soacha. Un factor determinante en esto fue la creación de la zona industrial Soacha – Bosa, corredor en donde habían y se reubicaron numerosas industrias, que generaban a su alrededor tierras baratas que no tardaron en urbanizarse.

De esta manera, y con respecto al proceso de conurbación que se dio entre Soacha y la ciudad de Bogotá durante el primer periodo de estudio, se identifican los tres factores principales que concurren en el área conurbada, según el estudio de Moreno (2004). Primero *el crecimiento demográfico* acelerado tanto de la

periferia de la ciudad de Bogotá como el de Soacha propiamente dicho. Segundo *el uso del suelo (Adquisición y ocupación)* que como se discutió antes se dio en un comienzo asociado a la ilegalidad y luego, durante el primer periodo de esta investigación a un crecimiento del sector formal, lapso en donde el estado y las inmobiliarias reciben incentivos financieros y los usuarios potenciales subsidios. Y finalmente la importancia *del corredor urbano regional* que como se discutió antes fue un factor que incentivo este crecimiento en un corto periodo prestando numerosas facilidades.

Actualmente esta tendencia hacia la acelerada urbanización del territorio de Soacha sigue vigente, el municipio tiene prevista la expansión urbana en un área que casi duplica a la existente, que va desde los límites con la localidad de Bosa hasta los bordes del río Bogotá. Eso significa la urbanización de toda la superficie de la cobertura del misceláneo de cultivos y pastizales del área de estudio de esta investigación, lo que se discutirá más adelante al referirse al plan de ordenamiento territorial.

Un ejemplo de esto se ve en el actual megaproyecto Ciudad Verde que se va a realizar en Soacha, que va a cubrir una superficie de 325 ha y que alojara a 125 mil habitantes. Aunque en un principio esta zona era considerada por el POT como zona agropecuaria, primó el Plan de Desarrollo Nacional que tenía entre sus planes la construcción de este macroproyecto, que ha estado profusamente debatido.

Las coberturas naturales y seminaturales encontradas en la zona (humedales, pastizales naturales y misceláneo de arbustos y pastizales naturales) tuvieron un comportamiento directamente asociado al crecimiento de este tejido urbano. Los humedales a través de los 26 años de estudio presentaron una disminución en 20 Ha, es decir que fueron reemplazados a una tasa de 0,8 ha/año, los pastizales naturales que en 1981 presentaban 23 ha, desaparecen en su totalidad para el 2007, finalmente el misceláneo de pastizales naturales y arbustos es el tipo de cobertura que muestra un comportamiento más estable. Las cercas vivas

presentaron una disminución de 4 Km en su longitud lo que estuvo asociado a este crecimiento urbano al darse sobre el misceláneo de cultivos y pastizales.

8.2. Legislación y transformación

En este estudio se encontró que detrás de los procesos de industrialización y de urbanización que se dieron sobre Soacha, estaban como importantes causas subyacentes, políticas que incentivaron la apropiación del espacio municipal por estos sectores. En el estudio sobre las fuerzas direccionantes del cambio del Paisaje en el valle de Limmat, Suiza, Burgui et, al (2007), reconoce estas fuerzas direccionantes locales como de alto impacto en los procesos de urbanización. Por un lado por la autonomía política que tienen los municipios en la planeación de su ambiente construido y por otro lado por la competencia que se da entre municipalidades por la atracción de negocios y buenos contribuyentes, mediante el establecimiento de bajos impuestos, altos subsidios y una planeación urbana atractiva.

En el caso de el área se encontro que estos incentivos hacia la urbanización y hacia la industria fueron de alto impacto en el cambio del paisaje principalmente durante el primer periodo de estudio de 1981 a 1998, donde los planes de desarrollo tanto del municipio de Soacha y de Bogotá, con base en consideraciones meramente económicas, tomaron al sector de la construcción como pilar e impulsor del crecimiento económico y generación de empleo.

En el estudio de Piñeros (2003), se reconoce la importancia del Acuerdo 7 de 1979 en la expansión de Bogotá hacia la parte sur, donde se designaron bajo la categoría de baja calidad agrologica a sus suelos y se los destino para la vivienda popular, llevando a la aparición de numerosos asentamientos dispersos.

En el caso de Soacha resalta la importancia del Acuerdo 91 de 1993, en donde se define al municipio como centro regional de producción de bienes y servicios y se desarrolla una serie de estrategias orientadas hacia este fin, como la rebajas de impuestos a las industrias que se estableciesen es esta zona. Esto sumado al fomento de proyectos de vivienda para que se establecieran en su territorio.

Además de esto el papel de la legislación en la transformación del paisaje en área de estudio debe ser entendido desde la división de su jurisdicción entre Bogotá y Soacha, ya que como concluyo Sarmiento (2005) en su estudio sobre la transformación del paisaje en una zona con una jurisdicción dividida en tres municipios, los procesos de sustitución de coberturas están relacionados directamente con la jurisdicción en la que se encuentran, y que esta división político administrativa influye más que las variables criptosistémicas o biofísicas. Sin embargo en este caso, al ser la capital del país, Bogotá tiene una influencia directa sobre toda esta región circundante y la legislación nacional prima sobre la municipal, por lo tanto observamos más que un crecimiento urbano del municipio de Soacha, un crecimiento de Bogotá sobre el territorio de Soacha.

8.3. Acciones de manejo y conservación frente a la transformación

Plan de ordenamiento territorial del municipio de Soacha (POT)

Al observar el modelo de ocupación del territorio que establece el POT para el área de estudio de esta investigación, se proyecta una gran transformación. Dentro del área de estudio, el actual perímetro urbano del municipio de Soacha representa el 31% del total del área, superficie que según los planteamientos del POT se piensa más que duplicar con el establecimiento del suelo de expansión urbana que es del 35% del total del área, lo que sumado al 23% que representa el suelo urbano de Bogotá, significaría que el 89% de la superficie del área de estudio va a estar urbanizada en unos años. Como lo mencione antes, este proceso de crecimiento sobre el área de expansión urbana establecida en el POT ya comenzó con la puesta en marcha del macroproyecto de Ciudad Verde, el cual va a ocupar 325 ha de las 751 ha del suelo de expansión urbana. Según proyecciones de la constructora Amarillo, responsable de este proyecto, se terminara de construir en seis o siete años.

Es así que este crecimiento urbano proyectado se va a dar sobre la cobertura del misceláneo de cultivos y pastizales, que es perteneciente a grandes propietarios latifundistas que pueden ejercer presión sobre la planeación para poder vender

sus tierras a precio urbanizable, porque como lo discutía un funcionario de la Alcaldía de Soacha, estas zonas en un principio iban a ser destinadas al desarrollo agropecuario, pero en el Plan de Desarrollo Nacional se estableció la ejecución de este proyecto.

Esta zona de expansión urbana llega hasta los bordes del río Bogotá, el cual se muestra como un condicionante y por lo tanto se pretende establecer un límite al crecimiento. Los argumentos en contra de este proyecto están dirigidos hacia esta tendencia al crecimiento de la ciudad fuera de su perímetro urbano y no hacia la densificación de este, ya que este proyecto está dirigido hacia los habitantes de Bogotá en su mayoría, reforzando la condición del municipio de Soacha como “dormitorio”. Así que se da una incorporación del territorio de Soacha a la capital y un aumento en la población de este, pero de gente que no trabaja allí, no dándose un desarrollo del municipio en sí.

Con respecto a los suelos de protección, se obtuvo que el 11% de la superficie del área de estudio se pretende ser protegida. Por un lado encontramos el caso del Humedal de Tibanica, que se encuentra en la zona de la localidad de Bosa y ha sido declarado Parque Ecológico Distrital de Humedal, formando parte de la estructura ecológica principal de la Sabana de Bogotá, del que se discutirá más tarde en cuanto a su plan de manejo.

En la zona propiamente dicha de Soacha se encuentra el humedal de Potrero grande, este está dividido en el plan de ordenamiento en dos sectores, uno lo categorizan como humedal y el otro como parque urbano. Esta distinción entra en conflicto con el plan de manejo del humedal de Tibanica, el cual considera la zona del parque urbano de Potrero grande como zona de recuperación de humedal. En este sentido es importante discutir los inconvenientes que tiene sobre el manejo de esta clase de áreas la división de su jurisdicción.

Tibanica ha sido protegido mediante una serie de Acuerdos y decretos, mientras la parte de Potrero grande no ha tenido una normatividad juiciosa, por lo que se encuentra en un mayor estado de deterioro. A través del periodo general de

estudio se encontró una disminución de casi un tercio en el área del humedal, y en mayor parte se dio sobre Potrero grande siendo reemplazado por tejido urbano continuo, mientras tanto observamos que los límites de Tibanica estuvieron estables.

La otra zona de humedal es la correspondiente al humedal de San Isidro, conocido en Soacha como Pantanos Puyana, el cual presenta importante diversidad de flora y fauna. En este plan de ordenamiento lo encontramos sumergido en la zona correspondiente al parque de Tierrablanca, que al ser suelo de protección puede influir para bien en su conservación.

La otra categoría de suelos de protección propuestos en el plan de ordenamiento territorial es la de parques urbanos, en el área de estudio encontramos el de Tierranegra con un área de 75 ha, que se encuentra sumergido en el misceláneo de cultivos y pastizales y por lo tanto va a estar inmerso en la matriz urbana, este parque va a hacer parte del proyecto de Ciudad Verde. Según la clasificación de coberturas de este estudio, la zona de Tierranegra tiene una cobertura de misceláneo de pastizales naturales y arbustos y dentro de esta se encuentran las áreas de las plantaciones forestales. Por lo tanto se considera que su protección es importante para la zona.

El otro parque urbano es el de Tierrablanca, que en el área de estudio representa 56 ha, este cobra importancia en cuanto tiene inmerso al humedal de San Isidro (fuera del área de estudio está asociado al humedal de Tierrablanca y al de Neuta) se ubica sobre la cobertura de misceláneo de cultivos y pastizales.

Finalmente se encuentra la categoría de zona de recuperación y protección ambiental, la cual se ubica sobre el cerro La Veredita. En este estudio se identificaron tres tipos de cobertura sobre esta área, el misceláneo de pastizales naturales y arbustos, misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos y tejido urbano continuo. A partir de esto podemos que está sometido a

una presión antropica, y que esta categoría de protección busca detener esta presión y recuperar las zonas naturales del cerro.

Plan de desarrollo municipal de Soacha

La política ambiental instituida en este documento tiene como objetivo disminuir la degradación del medio ambiente y conservar y mejorar la oferta de recursos naturales. Para esto se propone una serie de proyectos; dentro del proyecto de Preservación del recurso hídrico hay dos acciones/metapas relacionadas con el área de estudio. Estas son la reforestación, mantenimiento y cerramiento de zona de ronda Humedal Tibanica y del canal Tibanica, ya que aunque este humedal está en la jurisdicción de Bogotá, la zona de ronda se encuentra dentro del municipio de Soacha, este es un ejemplo de responsabilidades compartidas sobre un recurso.

Plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital Humedal de Tibanica

Esta iniciativa se da por parte de la Secretaria Distrital de Ambiente es de vital importancia para el mantenimiento a futuro del humedal, ya que con la expansión urbana que se tiene planeada para el municipio de Soacha, este humedal quedaría sumergido totalmente en una matriz urbana.

Con respecto a este plan de manejo es importante discutir las actividades de gestión y propuestas que son planteadas al municipio de Soacha, relevantes a este estudio. Partiendo de que el humedal de Potrero Grande tiene a su vez dos zonas diferenciadas, la que en el POT es considerada como humedal, que es la parte que aún permanece inundable que se ubica al occidente de Tibanica, que hace parte de predios de propiedad privada con uso agropecuario y un área que está destinada a la conservación y a la recreación pasiva, que es la que en el POT es categorizada como parque urbano.

La propuesta tiene que ver con la conectividad ecológica entre Potrero Grande y Tibanica, para lo cual es necesario un establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas. Primero que todo se hace necesaria una definición y delimitación del área de Potrero Grande, formalizada, haciendo la señalización correspondiente a un área protegida para que sea de conocimiento público y después formulando un plan de manejo del humedal de Potrero Grande, el cual aun no existe, que este articulado al plan de manejo de Tibanica

9. CONCLUSIONES

La dinámica del cambio de las coberturas en el área de estudio estuvo asociada principalmente a los procesos de urbanización que se dieron sobre la zona. De 1981 hasta el 2007 el crecimiento urbano se dio a una tasa promedio de 16 ha/año, siendo más intenso en el primer periodo de estudio.

El crecimiento del tejido urbano se dio en diferentes proporciones sobre todos los diferentes tipos de cobertura, pero principalmente sobre el misceláneo de cultivos y pastizales que perdió 302 ha, es decir el 18% de su área original.

Los elementos naturales como los humedales, que perdieron el 30 % de su superficie original (20 ha) y los pastizales naturales que perdieron las 23 ha que tenían en total en 1981, fueron reemplazados principalmente por el tejido urbano continuo.

El crecimiento demográfico explosivo que tuvo el municipio de Soacha durante las últimas décadas estuvo impulsado por fenómenos de migraciones tanto del campo como de la ciudad de Bogotá

Los urbanizadores piratas, como respuesta a estas migraciones fueron actores de gran incidencia en la transformación de la zona. Cobijados por una normatividad débil que los dejó actuar y por una falta de soluciones por parte del estado en cuanto a vivienda para las clases más pobres.

Los proyectos de urbanizaciones formales, a los que no se podían hacer acreedores las clases más pobres, fueron incentivados por el municipio de Soacha, llevándola a volverse una ciudad dormitorio de la ciudad de Bogotá. Al igual brindó una serie de incentivos a la industria, para que ocupara su territorio.

El crecimiento del Municipio de Soacha se dio articulado al eje vial de la Autopista Sur, llevando a la conurbación con Bogotá.

La división del humedal en dos jurisdicciones ha tenido una influencia negativa sobre el manejo y conservación de este. La parte correspondiente a Bogotá (Tibanica) ha tenido normatividad protectora, mientras Potrero Grande en Soacha no.

La tendencia hacia la urbanización de Soacha sigue vigente, casi la totalidad de la cobertura de misceláneo de cultivos y pastizales forma parte del suelo de expansión urbana determinado por el POT.

El río Bogotá se presenta como un condicionante a este crecimiento urbano en el territorio de Soacha.

Los procesos de planificación fueron orientados hacia la urbanización del municipio de Soacha por una condición de favorabilidad en los precios de la tierra con respecto a Bogotá. Este fenómeno va movido por grandes propietarios de las tierras y por la especulación que se da con respecto a ellas.

La prospectiva a futuro de la zona está dada por el modelo de ocupación del territorio que se plantea en el POT de municipio, según este el 89% del área de este estudio será de uso urbano y el 11% es clasificado como suelo de protección.

10. RECOMENDACIONES

Un análisis a una mayor escala permitiría contrastar los procesos de transformación en la zona tanto en la parte plana como en la parte alta, para así hacer un análisis de lo que ocurre en el municipio en general. Para llegar a un análisis integral de estos procesos de transformación se hace necesaria la inclusión de variables Biofísicas que complementen la visión sobre el paisaje como pendientes y susceptibilidades ambientales (riesgos y amenazas), al igual que una mayor cantidad de periodos de estudio.

Ya que los procesos de conurbación se están dando a través de seis grandes ejes viales, deberían hacerse más estudios que enfatizaran en la relación entre los ecosistemas naturales y seminaturales que se encuentran en la Sabana de Bogotá y los procesos de urbanización que se adelantan hacia ellos. Ya que teniendo como partida el caso de Soacha, en donde la transformación se dio de una forma acelerada y descontrolada, se pueden prever las consecuencias de estos procesos de urbanización y generar medidas de control. Al igual que medidas de protección hacia las zonas de importancia ambiental.

Se hace de gran importancia la generación de un plan de manejo del humedal de Potrero Grande que este articulado con el de Tibanica, para asegurar la protección de este ecosistema frente a la presión generada por la urbanización y deterioro generado por esta, ya que frente al planteamiento del POT va a quedar totalmente sumergido en una matriz urbana.

Se recomienda un monitoreo ecológico asociado a las coberturas naturales y seminaturales presentes en la zona, para hacer un seguimiento de las iniciativas de protección que se han establecido en la zona.

11. BIBLIOGRAFIA

Acevedo, R. (2002). El territorio Sur: La ciudad limite como reconocimiento de nuevas formas de crecimiento urbano – regional entre Bogotá y el municipio de Soacha. *Gestion y ambiente: Revista del posgrado en gestión ambiental*, Medellín. 5 (2), 87 – 102.

Alcaldía de Soacha. (2000). Plan de ordenamiento territorial. Soacha, Colombia.

Alcaldía de Soacha. (2008). Plan de desarrollo municipal 2008 – 2011. Soacha, Colombia.

Band. L, Cadenasso, M., Grimmond C. (2005). Heterogeneity in urban ecosystems: Patterns and process. *Bioscience*. 13, 157-181.

Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). Corine Land Cover technical guide – Addendum 2000. European Environment Agency. Copenhagen.

Bürgi, M. et al 2004. Driving forces of landscape change – current and new directions. *Landscape Ecology*. 19, 857-858.

Contreras, C. (2004). Análisis de los procesos de transformación del paisaje en un sector de los cerros orientales de Bogotá y la cuenca hidrográfica del río Teusacá / (Cundinamarca). Tarabajo de grado de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de estudios Ambientales y Rurales. Bogotá.

Etter, A. (1990). Introducción a la ecología del paisaje: Un marco de integración para los levantamientos rurales. IGAC, Bogotá.

Etter, A. (1996). Ecología del paisaje, aspectos conceptuales y metodológicos para levantamientos integrales. Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de estudios ambientales para el desarrollo. Bogotá. Colombia.

Farina, A.(1998). Principles and Methods in Landscape ecology. Chapman & May, Londres.

Geist, H., y Lambin, E.. (2001). What Drives Tropical Deforestation?. LUCG Report Series 4. LUCG International Project Office. University of Louvain, Department of Geography, Belgium.

Hersperger A.M and Bürgi M. 2007. Driving Forces of Landscape Change in The Urbanizing Limmat Valley, Switzerland. The GeoJournal Library. Springer Netherlands. 90, 45-60.

Klijn, J. Driving forces behind landscape transformation in Europe, from a conceptual approach to policy options. The new dimensions of the European landscape. 201-216.

Leon, J.E 2005. Análisis multitemporal 1962-19999, de la transformación del paisaje en una zona con jurisdicción de los municipios de Bucaramanga, Giron y Lebrija Santander. Tesis de pregrado (Ecólogo). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales Y rurales. Bogotá, Colombia.

Luck, G. Darrel J,Wu, J. Nancy B. (2001). The Urban Funnel Model and the Spatially Heterogeneous Ecological Footprint. Ecosystems. 4, 782-796.

Medina, M. (2003). Censo experimental de población y vivienda del municipio de Soacha. Departamento administrativo nacional de estadística (DANE). Bogotá, Colombia.

Mendoza, J.E. and A. Etter 2002. Multitemporal analysis (1940-1996) of land cover changes in the south-western Bogotá highplain (Colombia). *Landscape and Urban Planning* 59: 147-158

Mendoza, J. (2001). Restauración ecológica de ecosistemas estratégicos, un camino hacia la sustentabilidad urbana. *Ambiente y desarrollo*. 9, 95-117.

Moreno, O. (2004). A propósito de los procesos de conurbación en el sur de la metrópoli Bogotá. *Revista Bitácora urbano regional*, Universidad Nacional de Colombia. 1, 72 – 81.

Moreno, O. (2004). Formas de crecimiento urbano regional, en el caso de las localidades de Bosa, Ciudad Bolívar, Usme y el municipio de Soacha. Universidad La Gran Colombia. Facultad de Arquitectura. Bogotá, Colombia.

Peñuela, M & Mejía, G. (2000). Soacha 400 años. Alcaldía Municipal de Soacha. Soacha, Colombia.

Pickett, S.T.A., Cadenasso, M.L., Grove, J.M. (2001). Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 32, 127-157.

Pickett, S.T.A. & Burch W.R. (1997). A conceptual framework for the study of human Ecosystems in urban areas. *Urban Ecosystems*. 1, 185-199.

Piñeros, A. M. (2003). Análisis multitemporal de la dinámica de cambio de la cobertura en la parte sur-occidental de Bogotá durante los años 1.949 – 1.998. Trabajo de grado Ecología. PUJ, Bogotá.

Secretaria Distrital de Ambiente. (2006). Plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital Humedal de Tibanica. Bogotá, Colombia.

Tarchopulos, D. (2006). Las huellas del plan para Bogotá de Le Corbusier, Sert y Wiener. *Revista Electronica de Geografia y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

Utria, R. (1998). La metropolización de la sabana de Bogotá. *Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de ciencias geográficas*.

Vallejo, J. (2001). Usos del espacio como sistema y proceso de formación del orden territorial en Soacha. *Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Geografía*. Bogotá, Colombia.

Van der Hammen, T. (1998). Plan ambiental de la cuenca alta del río Bogotá. *Análisis y orientaciones para el ordenamiento territorial*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá, Colombia.

Weng, Y. (2007). Spatiotemporal changes of landscape pattern in response to urbanization. *Landscape and urban planning*. 81, 341-353

Xiao, J. (2006). Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing. *Landscape and urban planning*. 75: 69-80.

12. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de transición para los años 1981 – 1998 en Hectáreas

		1998									
		HuP	Mcp	Mvs	Mpa	Pn	Pf	Tuc	Tud	Zc	Zin
1 9 8 1	HuP	55,5	5,1					7,1		0,0	
	Mcp	3,1	1287,4	8,8	2,8		12,4	195,5	5,6	81,0	26,0
	Mvs		1,1	14,9	1,5	2,1		42,3	4,2	0,3	
	Mpa		11,7	1,0	51,5		5,5		0,0		
	Pn					17,9		5,4			
	Pf		2,5		2,3		7,6			2,5	
	Tuc					0,3		238,1		0,4	
	Tud								5,2		
	Zc							39,0		0	

Tipologías de cobertura: Humedales y zonas pantanosas (HuP), Misceláneo de cultivos y pastizales (Mcp), Misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos (Mvs), Misceláneo de pastizales naturales y arbustos (Mpa), Pastizales naturales (Pn), Plantaciones forestales (Pf), Tejido urbano continuo (Tuc), Tejido urbano discontinuo (Tud), Zonas para construcción (Zn), Zonas industriales (Zin).

Anexo 2. Matriz de transición para los años 1998 – 2007 en Hectáreas.

		2007									
		HuP	Mcp	Mvs	Mpa	Pn	Pf	Tuc	Tud	Zc	Zin
1 9 8	HuP	47,7	7,4	4,0							
	Mcp	3,5	1186,3	20,5	11,4		3,6	43,3	2,9	25,5	3,9
	Mvs		1,1	22,0	1,1			1,8			
	Mpa		2,1	0,1	50,7		5,0				
	Pn	0,0		7,2		0,0		13,0			
	Pf		7,2		1,0		16,9				
	Tuc	0,0	9,7	0,1				523,3	0,8		
	Tud	1,5		2,3	0,0			6,6	2,6		
	Zc							76,3		7,7	
Zin	0,1	1,3								24,6	

Tipologías de cobertura: Humedales y zonas pantanosas (HuP), Misceláneo de cultivos y pastizales (Mcp), Misceláneo de espacios con vegetación escasa y suelos desnudos (Mvs), Misceláneo de pastizales naturales y arbustos (Mpa), Pastizales naturales (Pn), Plantaciones forestales (Pf), Tejido urbano continuo (Tuc), Tejido urbano discontinuo (Tud), Zonas para construcción (Zn), Zonas industriales (Zin).