

**Análisis del Impacto Físico Generado por el POT en Usos, Amenazas, Espacio Público y
Clasificación del Territorio de Ibagué**

Tito Lenin Narváez Echeverry



Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica

Manizales, febrero 2020

**Análisis del Impacto Físico Generado por el POT en Usos, Amenazas, Espacio Público y
Clasificación del Territorio de Ibagué**

Tito Lenin Narvárez Echeverry

**Informe final de trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al
título de Magíster en Tecnologías de la Información Geográfica**

Director:

PhD. Alberto Boada Rodríguez

Línea de Investigación:

Gestión Ambiental y Desarrollo Territorial

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica

Manizales, 2020

Tabla de Contenido

1. Problema y objeto de la investigación.....	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Descripción del área problemática	1
1.3. Formulación del problema	4
1.4. Justificación.....	5
1.4.1. Interés y motivaciones.....	5
1.4.2. Utilidad.....	6
1.4.3. Novedad temática de investigación.....	6
1.5. Antecedentes	7
1.6. Objetivos	10
1.6.1. Objetivo general	10
1.6.2. Objetivos específicos	10
1.7. Referente contextual.....	10
1.8. Referente normativo y legal	13
1.9. Hipótesis De Investigación.....	14
2. Referente Teórico.....	15
2.1. Ordenación/ordenamiento del territorio.....	15
2.2. El Ordenamiento Territorial en Europa.....	19

2.2.1. Modelo británico de ordenamiento territorial.	19
2.2.2. Modelo francés de ordenamiento territorial.	20
2.2.3. Modelo alemán de ordenamiento territorial.	21
2.2.4. Modelo español de ordenamiento territorial.	22
2.3. Percepción del ordenamiento en Latinoamérica	23
2.4. Los planes de ordenamiento territorial en Colombia	26
2.5. Colombia: expediente municipal seguimiento a variables POT	28
2.6. Pertinencia de la investigación.....	36
2.7. Integración de los SIG y la metodología de análisis multicriterio	37
2.8. Sistemas de Información Geográfica y ordenamiento territorial	37
2.9. Análisis multicriterio.....	39
2.10. Ventajas del método NAIADE.....	41
2.11. Dimensiones establecidas.....	44
2.12. Grupos de interés.....	44
3. Metodología	46
3.1. Enfoque metodológico	46
3.2. Tipo de estudio	47
3.3. Diseño de la investigación.....	47
3.4. Fase 1. Recopilación de insumos	48
3.4.1. Fase 2. Generación de datos.....	49
3.4.2. Fase 3. Procesamiento de datos.....	49
3.4.3. Fase 4. Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones	50
3.5. Población objeto de estudio.....	51
3.6. Operacionalización de Variables.....	52

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	57
3.8. Datos cuantitativos	57
3.8.1. Cálculo de Área de los Suelos de Expansión POT 2000.	58
3.8.2. Cálculo del Área del Perímetro Urbano POT 2000.	59
3.8.3. Cálculo de Áreas en los Usos del Suelo POT 2000.	60
3.8.4. Cálculo de Áreas en los Usos del Suelo POT 2014.	61
3.8.5. Cálculo de Áreas de Suelos en Amenaza POT_2014.	62
3.9. Datos Cualitativos	63
3.10. Plan de Análisis.....	68
3.10.1. Selección del programa de análisis.	68
3.10.2. Ejecutar Programa de Análisis.	71
3.10.3. Exploración de los Datos.	71
3.10.4. Confiabilidad y Validez en la Aplicación del Software NAIADE.	74
4. Interpretación y análisis de los resultados.....	76
4.1. Espacialización de resultados.....	80
4.1.1. Criterio de Amenaza.	80
4.1.2. Criterio de Usos del Suelo.....	81
4.1.3. Criterio de espacio público.....	82
4.1.4. Criterio de Clasificación del Territorio.	83
5. Conclusiones y recomendaciones.....	84
5.1. Conclusiones	84
5.2. Recomendaciones.....	87

5.2.1. Generales.....	87
5.2.2. Secretaría de Planeación Municipal de Ibagué.	88
6. Referencias Bibliográficas.....	89

Lista de figuras

Figura 1. Ordenamiento territorial de América Latina. Fuente: Massiris 2012.....	25
Figura 2. Componentes Expediente Municipal. Fuente: MVCT 2019.....	30
Figura 3. Instrumentos y Resultados Evaluación POT. Fuente: MVCT 2019.....	32
Figura 4. Indicadores de Seguimiento Tema Suelo. Fuente: MVCT 2019.....	33
Figura 5. Fases del Enfoque Cuantitativo. Fuente: Hernández 2010.....	46
Figura 6. Fases Metodológicas. Fuente: Elaboración Propia.....	48
Figura 7. Áreas de los Suelos de Expansión POT_2000. Fuente: Elaboración Propia.....	58
Figura 8. Cálculo Área Urbana POT_2000. Fuente: Elaboración Propia.....	59
Figura 9. Cálculo Usos del Suelo POT_2000. Fuente: Elaboración Propia.....	60
Figura 10. Cálculo Usos del Suelo POT_2014. Fuente: Elaboración Propia.....	61
Figura 11. Cálculo Amenazas POT_2014. Fuente: Elaboración Propia.....	62
Figura 12. Pregunta de Escala Likert. Fuente: Elaboración Propia.....	65
Figura 13. Gráfica - Encuesta de Percepción. Fuente: Elaboración Propia.....	66
Figura 14. Gráfica - Respuestas a la Primera Pregunta. Fuente: Elaboración Propia.....	67
Figura 15. Gráfica - Respuestas a la Segunda Pregunta. Fuente: Elaboración Propia.....	67
Figura 16. Matriz de Impactos. Fuente: Software NAIADE.....	71
Figura 17. Comparación Por Pares Software NAIADE. Fuente: Elaboración Propia.....	73
Figura 18. Gráfica de Orden Parcial y Total. Fuente: Software NAIADE.....	76
Figura 19. Criterios Que Estaban Mejor en el POT_2000. Fuente: Software NAIADE.....	77
Figura 20. Criterios Que se Mantuvieron. Fuente: Software NAIADE.....	78

Figura 21. Criterios Que Estaban Peor en el POT_2000. Fuente: Software NAIADE.....	79
Figura 22. Criterio de Amenaza Analizado. Fuente: Elaboración Propia.....	80
Figura 23. Criterio de Usos del Suelo Analizado. Fuente: Elaboración Propia.....	81
Figura 24. Criterio de Espacio Público Analizado. Fuente: Elaboración Propia.....	82

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación POT.....	26
Tabla 2. Instrumentos de Ordenamiento Territorial.....	27
Tabla 3. Temáticas e Indicadores de Seguimiento al Modelo de Ocupación.	33
Tabla 4. Temáticas Físicas Expediente Vs. Proyecto de Investigación	35
Tabla 5. Población Objeto de Estudio.....	51
Tabla 6. Homogenización de Categorías	53
Tabla 7. Indicadores por Variables	56
Tabla 8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	57
Tabla 9. Grupos de interés.	64
Tabla 10. Matriz de Impactos.....	69
Tabla 11. Simbología de Umbrales.....	70
Tabla 12. Umbrales de Criterios.	70
Tabla 13. Identificación de Criterios.....	71
Tabla 14. Combinaciones análisis de Robustez.....	75
Tabla 15. Consolidación del Impactos Por Variable.....	79

Resumen

La Secretaría de Planeación Municipal es la dependencia encargada de estructurar y administrar el Plan de Ordenamiento Territorial - POT de Ibagué. Sin embargo, dicha cartera aún no ha realizado un estudio detallado que determine el impacto que ha generado la implementación de su nuevo POT en todos los sectores del Municipio, especialmente sobre el área urbana. La presente investigación tiene como objetivo realizar un análisis del impacto producido por las variables urbanas más significativas del nuevo POT de Ibagué, a saber: 1) usos del suelo; 2) amenazas; 3) espacio público; y 4) clasificación del Territorio. Para ello, este trabajo acude a cuatro fases: en la primera etapa, se recopilan y normalizan las bases cartográficas de los POT (anterior del año 2000 y vigente 2014); en una segunda instancia, se realiza el análisis espacial de los atributos del POT a través de Sistemas de Información Geográfica –SIG-, y, al mismo tiempo, se recogen opiniones de cuatro grupos de interés del Municipio frente al desarrollo de los atributos del mencionado instrumento; en la fase tres, se contrastan los datos generados anteriormente en un marco unificado de análisis, todo ello mediante la aplicación del método de evaluación multicriterio NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decisión Environments); por último, en la cuarta fase, se interpretan resultados y se generan conclusiones y recomendaciones.

Palabras clave: Atributos, Análisis, Ibagué, Plan de Ordenamiento Territorial, Sistemas de Información Geográfica, Multicriterio, Impacto, NAIADE, Evaluación.

Introducción

A través de la Ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios, los planes de ordenamiento territorial (POT) fueron definidos como bitácora para el desarrollo físico y territorial de los municipios. Sin embargo, como consecuencia de las dinámicas territoriales y el cambiante orden jurídico de nuestro país, el Decreto 4002 de 2004 definió el procedimiento requerido para efectuar las revisiones y ajustes a dichos planes, motivo por el cual se deben tener en cuenta los impactos físicos que se pueden generar en cada una de las temáticas o atributos que componen el territorio.

El municipio de Ibagué, mediante la revisión y ajuste de su Plan de Ordenamiento Territorial, adoptado a través del Decreto Municipal 1000-0823 de 2014, logró actualizar y ajustar todos los atributos que necesitaban una reformulación, tanto en su desarrollo conceptual como en los instrumentos de planificación que soportan su ejecución. No obstante, la administración municipal no presentó dentro de su Documento Técnico de Soporte, ni en el Documento de Seguimiento y Evaluación del POT, una medición inicial frente a los cambios físicos y sociales que traería su nuevo POT una vez fuera implementado.

Como consecuencia de la implementación de las revisiones y ajustes de los Planes de Ordenamiento Territorial, y a partir del análisis de los cambios que tienen los atributos del territorio, es posible generar una imagen objetivo o una prospectiva en cada una de las variables postuladas, lo cual es un insumo clave para proyectar acciones y estrategias encaminadas a disminuir los impactos que se ocasionan sobre los habitantes del Municipio.

En el año 2019, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio estableció la cuarta edición de la guía metodológica para la conformación y puesta en marcha del expediente municipal en Colombia, esto como herramienta de seguimiento y evaluación a los planes de ordenamiento territorial. Dicho instrumento se soporta en el diligenciamiento de matrices e indicadores relacionadas con los objetivos y el modelo de ocupación.

En ese orden de ideas, la presente investigación pretende aportar un modelo técnico y metodológico que permita analizar el impacto generado por los Planes de Ordenamiento Territorial en el suelo urbano de los municipios, todo ello por medio de la utilización de herramientas de los Sistemas de Información Geográfica –SIG- y técnicas de evaluación multicriterio, para lo cual se toma como caso de estudio al municipio de Ibagué.

El modelo se aplica explícitamente a cuatro (4) atributos urbanos existentes en los POT de los años 2000 y 2014 para el municipio de Ibagué: usos del suelo, amenaza, espacio público y clasificación del territorio. Estas variables componen en gran medida los sistemas estructurantes del Plan de Ordenamiento Territorial y, por tanto, afectan notoriamente el desarrollo urbanístico, económico y social del territorio.

De tal manera, para el desarrollo del proyecto de investigación se analizará el Acuerdo Municipal No. 0116 del 2000 (antiguo) y el Decreto Municipal 1000-0823 de 2014 (vigente).

Así pues, el proceso metodológico se desarrollará mediante 4 fases. En la primera de ellas, se diferenciarán y normalizará las bases cartográficas que conforman las cuatro variables a analizar de los planes de ordenamiento territorial de Ibagué para los años 2000 y 2014.

En la segunda fase serán analizadas las variables urbanas que conforman el POT de Ibagué. Para esto, se utilizarán herramientas de los Sistemas de Información Geográfica –SIG con el fin de cuantificar los cambios físicos percibidos entre el plan de ordenamiento territorial anterior (año 2000) y el vigente (año 2014). Luego de ello, serán presentadas las opiniones de cuatro grupos de interés del Municipio con respecto a la implementación del POT en el suelo urbano de Ibagué.

En la tercera fase, se aplicará la técnica de evaluación multicriterio denominado NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decisión Environments), a través de la cual se contrastarán tanto los datos obtenidos en cada atributo analizado espacialmente, como los resultados de las opiniones dadas por los grupos de interés recopilados en la segunda fase de la investigación.

Asimismo, en la cuarta fase, se analizarán e interpretarán los resultados obtenidos en la investigación. A partir de allí se generarán conclusiones y recomendaciones frente al impacto del nuevo POT en el suelo urbano de Ibagué.

Cabe mencionar que el desarrollo del proyecto presenta limitantes como la falta de homogeneidad de los atributos del territorio en los dos planes de ordenamiento territorial, así como la ausencia de interés por parte de los grupos a encuestar como parte del desarrollo de la segunda fase del proyecto.

1. Problema y objeto de la investigación

1.1. Planteamiento del problema

El presente proyecto de investigación pretende identificar y analizar cuál ha sido el impacto físico generado por distintas variables urbanas que hacen parte del nuevo Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué (Tolima), toda vez que la Secretaría de Planeación Municipal no ha logrado establecer de forma racional ni concreta cuál podría ser la magnitud del impacto urbano que tendrá la implementación del POT adoptado en el año 2014. A través de los resultados se obtendrán datos reales que podrán ser considerados al momento de tomar decisiones relacionadas con las dinámicas territoriales urbanas.

1.2. Descripción del área problemática

La Ley 388 de 1997 define los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) como “un conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo”. Para el caso de Ibagué, el POT es administrado por la Secretaría de Planeación Municipal a través de la Dirección de Ordenamiento Territorial Sostenible, dependencia que, según el Municipio de Ibagué (2019), tiene como función principal “liderar los procesos de formulación, revisión, ajuste y/o modificación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y de los instrumentos que lo complementen y/o reglamenten, dando cumplimiento a la normatividad nacional, regional y municipal que rigen la materia” (p.173).

Como resultado del proceso de revisión y ajuste, en el mes de diciembre del año 2014, mediante el Decreto Municipal No. 1000-0823, se adoptó el nuevo POT de Ibagué, el cual entró en vigencia a partir del 06 de febrero del año 2015 (Acuerdo Municipal No. 116 del 2000). Dicha modificación se llevó a cabo porque, de acuerdo con el artículo 5 del Decreto Nacional No. 4002 de 2004, el POT de la capital del Tolima se encontraba desactualizado por vencimiento de vigencias tras haber superado el plazo de 12 años.

No obstante, pasados más de cuatro años desde la implementación del POT, la Dirección de Ordenamiento Territorial Sostenible aún no ha calculado los valores o la variabilidad de los cambios adoptados por el nuevo Plan en cada uno de los atributos que componen el territorio, y tampoco ha analizado las consecuencias que se generan en la población localizada en el suelo urbano municipal.

La problemática en mención, se debe en buena parte a dos razones principales, a saber:

- i). Falta de personal idóneo en el área de los Sistemas de Información Geográfica SIG. Según el manual de funciones vigente de la Alcaldía Municipal de Ibagué, actualmente la Secretaria de Planeación Municipal no tiene dentro de su personal de planta con un técnico o profesional que administre, gestione, estructure y organice la información espacial existente.
- ii). Falta de interés por parte de los directivos en la realización de este tipo de estudios. El plan de desarrollo 2016-2019 denominado “Ibagué, con todo el corazón” definió como una de sus metas el diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfica. Empero, este proyecto no se terminó en su totalidad, lo cual podría indicar que no existe interés por parte de los directivos en la implementación de este tipo de análisis espaciales o de procesamiento cartográfico.

Por otro lado, es importante mencionar que los distintos enfoques que se han realizado a nivel local y latinoamericano frente al análisis de los cambios en el desarrollo territorial y la planificación están relacionados directamente con la implementación de los SIG en distintos atributos del territorio, como por ejemplo vías, riesgo, hidrografía, catastro, entre otros. Esto indica que se ha priorizado brindar soluciones a problemáticas específicas, razón por la cual no se ha dado una mirada integral frente a las repercusiones que tendrán los cambios en el territorio en un corto, mediano y largo plazo.

Es de anotar que la Dirección de Ordenamiento Territorial Sostenible, a pesar de que cuenta con una geodatabase del POT-2014, coberturas en formato shape del POT-2000, estudios técnicos y licencias del software especializado ArcMap - ArcInfo de la casa ESRI, no ha realizado un análisis integral de los cambios físicos y sociales que han afectado el territorio urbano de Ibagué como resultado de la implementación del nuevo POT. De llevarse a cabo tal estudio, la administración municipal podría obtener información de gran relevancia para la toma de decisiones.

De otro lado, es bueno tener claro que son diversas las variables que conforman un POT y que existen algunas de ellas que afectan directamente la calidad de vida de los habitantes. Por esa razón, en el presente proyecto se adoptan como atributos relevantes las siguientes variables:

- Usos del Suelo: Localización y desarrollo de actividades socioeconómicas.
- Espacio Público: Satisfacción de necesidades urbanas colectivas.
- Amenaza: Identificación de suelos de alta fragilidad
- Clasificación Territorio: Disminución o ampliación del perímetro urbano y expansión.

De igual manera, se debe anotar que estas variables fueron seleccionadas como parte de las temáticas principales utilizadas por los *Expedientes Municipales* en Colombia para el seguimiento y revisión de los planes de ordenamiento territorial.

1.3. Formulación del problema

El municipio de Ibagué, como capital del departamento del Tolima, no está ajeno a los cambios provocados por las dinámicas poblacionales, territoriales, urbanísticas y del mercado inmobiliario nacional, razón por la cual adoptó la revisión y ajuste de su Plan de Ordenamiento Territorial. Estas decisiones que fueron adoptadas mediante el Decreto Municipal No. 1000-0823 del 23 de diciembre del año 2014, el cual fue implementado a partir del día 06 de febrero de 2015, fecha en la cual fue realizada su publicación en la Gaceta Municipal.

Una vez adoptado el POT, se afectó directamente el territorio, la población y todas las dinámicas inherentes al desarrollo urbanístico. Esto trajo como consecuencia distintos impactos en los niveles de cobertura local, municipal y regional, todo ello debidos a la influencia que ejercen atributos del territorio como el espacio público, amenaza, usos del suelo y clasificación del territorio. A esto se suma la falta de recurso humano idóneo por parte de la Secretaría de Planeación Municipal, situación que dificulta la realización de análisis que contribuyan a la toma de decisiones y a la focalización del gasto.

En ese orden de ideas, esta investigación busca resolver el siguiente interrogante: ¿Cuál es el impacto físico generado en el perímetro urbano de Ibagué como consecuencia de la implementación del nuevo POT, específicamente en espacio público, amenaza, usos del suelo y clasificación del territorio?

1.4. Justificación

1.4.1. Interés y motivaciones.

Este proyecto de investigación es importante para la Secretaría de Planeación Municipal de Ibagué debido a que el Municipio todavía se encuentra en transición entre los dos planes de ordenamiento territorial, el derogado (Acuerdo Municipal No. 0116 del 2000) y el vigente (Decreto Municipal No. 1000-0823 de 2014), documentos que poseen cambios que hasta ahora se están conociendo por parte de la comunidad ibaguereña. Por tal razón, se hace necesario conocer el verdadero impacto de los cambios adoptados en el área urbana.

En cuanto a la pertinencia, es importante establecer que la mayoría de los municipios de Colombia se encuentran en proceso de revisión y ajuste de sus Esquemas, Planes Básicos y/o Planes de Ordenamiento Territorial. Ello indica que estamos en el momento apropiado para establecer una metodología que permita medir los cambios e impactos que resultan de la implementación de los nuevos POT.

El presente proyecto estuvo motivado por tres aspectos: 1) dar respuesta al problema o pregunta de interés del presente proyecto de investigación “¿Cuál es el impacto físico generado en el perímetro urbano de Ibagué como consecuencia de la implementación del nuevo POT, específicamente en espacio público, amenaza, usos del suelo y clasificación del territorio?”; 2) incentivar a las secretarías de planeación de los diferentes municipios de Colombia a utilizar los Sistemas de Información Geográfica en los temas de planificación y ordenamiento del territorio; y 3) aportar nuevas herramientas que sirvan de soporte futuro en la implementación de una metodología que pueda medir de forma adecuada las variables POT.

1.4.2. Utilidad.

Entre los beneficios que se obtendrán con los resultados del presente proyecto se encuentran la posibilidad de evaluar las decisiones adoptadas con la implementación del nuevo POT, frente a los cambios percibidos en las cuatro variables seleccionadas y enunciadas con anterioridad.

Con los resultados obtenidos en la presente investigación, la Secretaría de Planeación Municipal podrá verificar qué atributos representaron una mejora, y cuales tienden a impactar de forma negativa el territorio. De esta manera, será posible focalizar acciones para mitigar posteriormente estas afectaciones sobre la comunidad ibaguereña.

Sin embargo, vale decir que la metodología establecida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para realizar el seguimiento y evaluación de los POT establece indicadores para analizar el desarrollo del modelo de ocupación de los municipios, esto a través de un análisis netamente físico y territorial, sin tener en cuenta la percepción de las comunidades.

Así las cosas, con la presente investigación se contribuye al área de la planeación y desarrollo territorial, puesto que se implementa una manera de integrar distintos atributos (físicos) que efectivamente estructuran el territorio y un componente social donde las personas pueden expresar su sentir frente a la forma como se han desarrollado las políticas definidas en los POT.

1.4.3. Novedad temática de investigación.

El proyecto de investigación presenta como novedad el análisis y evaluación de variables territoriales (POT) mediante el apoyo de tres herramientas distintas:

- i. Sistemas de Información Geográfica –SIG-, para cuantificar áreas que denotan los cambios en su extensión y categorización.
- ii. Encuestas de percepción utilizando la escala de Likert, donde se toma el conocimiento de la comunidad frente a la implementación del POT durante las vigencias 2000 y 2014.
- iii. Software de evaluación multicriterio NAIADE, mediante el cual se integran datos cualitativos y cuantitativos obtenidos mediante las dos herramientas anteriores.

1.5. Antecedentes

La presente investigación se sustentó en la integración de dos técnicas de análisis y obtención de datos, por un lado, está el análisis espacial a través de los Sistemas de Información Geográfica –SIG-, que para el caso se manejó el software comercial ArcGis; y por el otro, se encuentra la evaluación multicriterio a través del software libre NAIADE. Esta situación obliga a rescatar antecedentes en la implementación de ambas técnicas de forma independiente, ya que su combinación es una apuesta a nuevos procedimientos que buscan una cercanía con las realidades de las dinámicas territoriales.

Entre tanto, Gutiérrez (2011) analizó la aplicabilidad y el contexto de los sistemas de información geográfica (SIG) en el ordenamiento y la planeación territorial en Colombia. Las entidades territoriales en el país han implementado de manera incipiente los sistemas de información geográfica en sus procesos de planificación, en ocasiones como una base cartográfica, y en otras como un verdadero sistema de información robusto. Los SIG han demostrado que presentan falencias a la hora de realizar análisis y modelación territorial, debido a lo cual la respuesta y una posible solución a estas limitaciones pueden darse en la integración de métodos externos en el ámbito de la geomática, entre los que se encuentran las Técnicas de

Evaluación Multicriterio. Con las anteriores afirmaciones no se descarta la posibilidad de complementar los sistemas de información geográfico con otros sistemas o técnicas que permitan de alguna manera afianzar y mejorar los resultados obtenidos.

Por otro lado, Ramírez, Congote y Tafur (2013) describieron las transformaciones que se han originado en la estructura territorial de Armenia, desde la aprobación de su POT 2009. Además, propusieron un diseño metodológico para evaluar el impacto que han tenido los POT como política pública en la estructura territorial de los municipios. Mediante este proyecto de investigación se propuso realizar una medición física de algunas variables territoriales del POT de Armenia, con el fin de verificar la efectividad de los lineamientos definidos en el mencionado Plan. Los referidos autores demostraron que existe una necesidad de evaluar y medir los impactos que se han producido debido a los planes de ordenamiento en los territorios, más aún cuando han sido impactados por fenómenos naturales.

Por su parte, Camelo, Solarte y López (2015) diseñaron un modelo conceptual y operacional para el seguimiento y evaluación de la gestión territorial aplicable a los municipios del país. El modelo planteaba la evaluación y el seguimiento después de iniciada la fase de operación del POT y de sus programas o proyectos, así como el análisis de la población objetivo (impacto), sus programas o proyectos (eficiencia y eficacia) y su capacidad de gestión (efectividad). Este modelo definía cuatro niveles evaluativos: Suficiencia y articulación; Productos y gestión de proyectos; Gestión administrativa; e Impactos y efectos. Estos aspectos se complementaban con un análisis de articulación y suficiencia planteado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2007. Como conclusión, se estableció que la metodología propuesta permite una evaluación más integral de la gestión, ya que parte del

análisis de marco lógico donde se ligan actividades, resultados, propósitos, objetivos de un programa, políticas, indicadores necesarios, fuentes de información e hipótesis en los planteamientos establecidos en los POT. Este proyecto definió en buena medida la necesidad que existe de realizar un seguimiento y evaluación a los POT del país, y propuso una nueva metodología para realizarlo desde distintas variables o puntos de vista.

De otro lado, Barinaga, Etxano, García, Lozano y Latasa (2016) evaluaron de manera integral las alternativas de desarrollo para zonas rurales a través de la implementación de un método de evaluación multicriterio con aporte social. Mediante el análisis institucional y un proceso participativo con actores sociales y expertos se identificaron las alternativas y los criterios de evaluación, para posteriormente evaluarlas mediante el método NAIADE. Esta forma de capturar información y datos aportó herramientas para la incorporación de las variables cualitativas.

De igual manera, Osorio (2017) comparó las estrategias de “co-manejo” y manejo privado del recurso hídrico aplicadas por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, en el período 2010 – 2015. El proyecto elaboró un análisis multicriterio utilizando la metodología definida por Munda (1996), en donde se establecen la dimensión económica, social y la ambiental, y se determinan diez criterios para dar respuesta al planteamiento del problema. Osorio (2017), por su parte, definió la metodología de multicriterio NAIADE como versátil, ya que permite agregar información cualitativa y cuantitativa y al poder comparar cada criterio con las dos alternativas. Estas características en el manejo de distintos criterios sirven de soporte para la integración en el presente proyecto de investigación donde se manejan distintas variables territoriales.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Analizar el impacto físico generado por el POT en los usos del suelo, amenazas, espacio público y clasificación del territorio en el Municipio de Ibagué.

1.6.2. Objetivos específicos

- Comparar los Planes de Ordenamiento Territorial (2000 y 2014) de acuerdo con los componentes espaciales y cartográficos.
- Identificar los cambios existentes en los atributos urbanos más significativos del Municipio de Ibagué: uso del suelo, espacio público, amenazas y clasificación del territorio, definidos en los POT 2000 y 2014.
- Proponer una metodología que permita evaluar los impactos físicos que generan los planes de ordenamiento territorial, a partir de técnicas de evaluación multicriterio.

1.7. Referente contextual

El municipio de Ibagué, capital del Tolima, se encuentra ubicada en la zona centro del departamento dentro de las coordenadas geográficas 4°15' y 4°40' de latitud norte, los 74°00' y 75°30' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altura promedio de 1.260 msnm. Posee una extensión aproximada de 149.800 hectáreas, su división político administrativa está compuesta por 13 comunas y 17 corregimientos, y tiene una población total de 529.635 habitantes, 492.554 de ellos ubicados en el área urbana y 37.081 en el área rural dispersa y centros poblados (DANE, 2018). Además, Ibagué basa su economía en distintas actividades como el cultivo de arroz, la industria manufacturera y el turismo.

Ibagué hace parte de la zona de amortiguación del Parque Nacional de los Nevados a través del Cañón del Combeima. Asimismo, el Municipio hace parte de la cuenca del río Magdalena, al punto que sus principales fuentes hídricas (ríos Combeima, Coello y Alvarado) son tributarios del mencionado afluente. Esta posición geográfica hace que la ciudad cuente con todos los pisos térmicos y distintos tipos de paisaje, situación que hace necesario implementar políticas de conservación paisajística de alto valor para el ordenamiento, así como asegurar el equilibrio del desarrollo urbano y la actividad productiva con las unidades homogéneas del paisaje y ecosistemas referentes del territorio (Secretaría de Planeación Municipal de Ibagué, 2014, p.27).

De otra parte, cabe decir que en la estructura administrativa de la Alcaldía de Ibagué existe la Secretaría de Planeación Municipal, dependencia que tiene como función orientar y liderar la formulación y seguimiento de las políticas y la planeación territorial, económica, social y ambiental del Municipio, así como mantener actualizado el Plan de Ordenamiento Territorial. Estas actividades se realizan a través de la Dirección de Ordenamiento Territorial Sostenible.

El primer Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Ibagué fue adoptado mediante el Acuerdo Municipal No. 0116 del 27 de diciembre del año 2000 y se mantuvo vigente por catorce años sin sufrir ningún tipo de modificación, siendo a su vez reglamentado por los decretos municipales No. 009 de 2002, No. 028 de 2003, No. 328 de 2005 y No. 511 de 2005.

Ibagué, sin estar ajena a los impactos provocados por las dinámicas poblacionales, territoriales, cambios de normativas y comportamientos del mercado inmobiliario, realizó la revisión y ajuste a su Plan de Ordenamiento Territorial. Las nuevas disposiciones fueron adoptadas mediante el Decreto Municipal No. 1000-0823 del 23 de diciembre del año 2014.

No obstante, se debe mencionar que aún no se han reglamentado muchos de sus instrumentos de planificación intermedia, pese a que dichas tareas fueron establecidas para el corto plazo.

Ahora bien, la Secretaría de Planeación Municipal es la instancia encargada de realizar el seguimiento, control y evaluación del Plan de Ordenamiento Territorial. Para dar cumplimiento a lo anterior, debe desarrollar el Sistema de Indicadores como instrumento de Seguimiento y Control, el cual debe incluir:

1. Indicadores de diagnóstico de las principales variables de los componentes del POT que constituirán la línea de base del sistema.
2. Indicadores y formatos para los reportes de seguimiento y evaluación.
3. Indicadores que permitan medir los resultados y los impactos de los proyectos estructurantes.
4. Indicadores que permitan medir los resultados y los impactos de los demás programas y proyectos del POT.
5. Indicadores que permitan medir el impacto de las decisiones del POT en la estructura territorial municipal y en los elementos que componen el propósito de desarrollo.
6. Indicadores de gestión que permitan evaluar la gestión de las distintas entidades e instancias de la administración municipal en el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan.
7. Indicadores financieros que permitan evaluar la gestión y ejecución de los proyectos del Plan (Secretaría de Planeación Municipal de Ibagué, 2014, p.483).

No obstante, vale resaltar que, a la fecha, aún no se ha desarrollado este sistema de seguimiento proyectado en el Documento Técnico de Soporte del POT vigente (2014) de Ibagué.

1.8. Referente normativo y legal

Con el ánimo de fortalecer la investigación, se debe tener en cuenta la siguiente normativa de orden nacional relacionada con el tema de ordenamiento y planeación:

- Ley 388 de 1997. Ley de Desarrollo Territorial.
- Decreto Nacional No. 879 de 1998. Establece los componentes de los POT, PBOT y EOT.
- Decreto Nacional No. 4002 de 2004. Define elementos y tiempos revisar y ajustar los POT.
- Decreto Nacional No. 1077 de 2015. Decreto único reglamentario sector vivienda, ciudad y territorio.
- Decreto Nacional No. 1076 de 2015. Decreto único reglamentario del sector ambiental.

En cuanto al ámbito municipal, se debe definir los actos administrativos que adoptaron y reglamentaron los planes de ordenamiento a analizar:

- Acuerdo No. 0116 de 2000. Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué.
- Acuerdo No. 009 de 2002. Código de urbanismo y construcción de Ibagué.
- Decreto Municipal No. 1000- 0823 de 2014. Por medio del cual se revisa y se ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué.
- Decreto Municipal No. 1000-0543 de 2015. Por medio del cual se reglamentan los instrumentos intermedios de planeación para el municipio de Ibagué.

- Decreto Nacional No. 1000-0192 de 2019. Por el cual se modifica el manual específico de funciones y competencias laborales, para la planta de empleos de la alcaldía municipal de Ibagué.

1.9. Hipótesis De Investigación

El proyecto de investigación pretende probar la siguiente hipótesis:

Ho: Los atributos urbanos que componen el POT_2014 de Ibagué (Espacio Público, Usos del Suelo, Amenaza y Clasificación del Territorio) presentan las mismas condiciones generales respecto a los establecidos en el POT_2000.

Hi: Los atributos urbanos que componen el POT_2014 de Ibagué (Espacio Público, Usos del Suelo, Amenaza y Clasificación del Territorio) difieren y mejoran respecto a los establecidos en el POT_2000.

2. Referente Teórico

2.1. Ordenación/ordenamiento del territorio

El concepto de ordenamiento territorial u ordenación del territorio es amplio, variable, complejo, reutilizado y distinto a la vez, está sujeto al punto de vista desde el cual se analice, y puede desencadenar distintas formas de analizar el territorio.

Jordan y Sabatini (1988) definen al ordenamiento territorial como un conjunto de acciones concertadas para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos buscando su desarrollo socioeconómico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población, las potencialidades del territorio considerado y la armonía con el medio ambiente.

Por otro lado, Schlotfeldt (1998) establece que ordenar el territorio significa vincular las actividades humanas al territorio.

La ordenación territorial ha de ser democrática, es decir, con participación de los ciudadanos; global, es decir, coordinadora e integradora de políticas sectoriales; funcional, en el sentido de adaptación a las diferentes conciencias regionales y en perspectiva, lo que significa que ha de tomar en consideración las tendencias y evolución a largo plazo de los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales que inciden en el territorio. (Pág. 09)

Por su parte, Pérez (1998) define la ordenación del territorio como una moderna función pública que surge tras la Segunda Postguerra Mundial, la cual está orientada a dar una respuesta global a los problemas que plantea la utilización del espacio físico, es decir, a la materialización

de un determinado Modelo Territorial. Por consiguiente, es una materia que obliga a un análisis interdisciplinario de la misma.

Asimismo, Pérez (1998) sugiere que la amplitud de los objetivos del ordenamiento territorial no puede circunscribirse a una determinada actuación o a una determinada persona jurídico-pública, pues todas estarán involucradas en el logro del Modelo Territorial que se diseñe. Dos puntos son claves en esta función pública: la coordinación de los factores meramente territoriales o físicos con los económicos y sociales; y la armonización de las actuaciones de los distintos niveles de Administración territorial, y de estos a su vez, con la iniciativa privada.

De igual manera, la República de El Salvador (2001) toma el concepto de Ordenamiento Territorial -OT- cuando se refiere a la “organización del territorio de acuerdo a sus características y potencialidades dentro del marco de conservación y protección de los recursos naturales, en especial del recurso hídrico, biodiversidad, manejo agrícola sostenible y descontaminación” (Pág. 22).

Benabent (2002) define a la ordenación del territorio y el urbanismo como sistemas de igual objeto al servicio de políticas de gobierno del territorio diferenciadas, lo que tiene una importancia esencial sobre el contenido del plan en que estas materias se instrumentan, e implicaciones desde la perspectiva disciplinar.

Para Prieto y Sánchez (2003), el ordenamiento territorial se concibe como un proceso y una estrategia de planificación de carácter técnico político, a través del cual se pretende configurar, en el corto, mediano y largo plazo, una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo (económicos, sectoriales,

culturales y ecológicos). Se concreta en planes que expresan el modelo territorial a largo plazo que la sociedad percibe como deseable y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar haciendo dicho modelo.

De igual forma, Méndez & Páscale (2014) establecen que el proceso de ordenamiento territorial contribuye a fortalecer la competitividad de los sistemas productivos locales, así como a generar oportunidades de inversión productiva, mitigar y prevenir los conflictos entre actividades humanas y su impacto ambiental, orientar el uso adecuado de los recursos naturales, disminuir y prevenir riesgos naturales y antrópicos, y optimizar la organización de los asentamientos humanos.

Por otro lado, Goyas (2016) expresa que el ordenamiento territorial suele entenderse en un sentido estrictamente de planificación física del territorio, sin centrarse tanto en el aspecto económico o en visiones más amplias de base economicista del ordenamiento, el *aménagement du territoire*, desvinculándose del urbanismo clásico, que se encuentra más cercano a la utilización del territorio, de sus recursos naturales y de la planificación económica.

Según el marco legal del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), y del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP), el ordenamiento territorial consiste en una planificación con autonomía para la gestión territorial, que parte de lo local a lo regional en la interacción de planes que posibiliten la construcción de un proyecto nacional basado en políticas sociales, económicas y ambientales que aseguren un nivel adecuado de bienestar a la población, en donde prime la preservación del ambiente para las futuras generaciones.

En Colombia, con ocasión de la conmemoración de los 20 años de expedición de la Ley 388 de 1997, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y la Universidad Nacional desarrollaron tres foros regionales denominados “20 Años de Ordenamiento Territorial: Experiencias y Desafíos”, donde se estableció que es el momento de que el ordenamiento territorial se ajuste al nuevo escenario nacional en el marco del posconflicto con el propósito de repensar los territorios, reforzar el principio de la prevalencia del interés general por encima del interés particular, además de promover la implementación de estrategias de desarrollo regional que fortalezcan la descentralización y la optimización de las inversiones del Estado; generar información permanente y actualizada; mejorar las capacidades de gestión de los entes territoriales y apoyar en la generación de equipamientos de calidad. Todos estos desafíos se encuentran enmarcados en el gran propósito de construcción de paz por medio del desarrollo territorial.

Como consigna general de todos los autores, se pueden resaltar distintos elementos que convergen en cuatro aspectos: i). Uso racional del suelo, ii). Sostenibilidad ambiental, iii). Expectativas de las comunidades. Con la integración de estos aspectos en un mismo territorio sería posible lograr un equilibrio entre los espacios existentes (naturales), las actividades humanas (desarrollo) y los ideales de las personas (político). Todos estos aspectos, a su vez, podrían resultar en una notable disminución en los conflictos territoriales que a menudo cohabitan en los distintos municipios. Teniendo claro lo anterior, se recogen elementos para entender la importancia de los análisis territoriales y su incidencia en el desarrollo de las comunidades.

2.2.El Ordenamiento Territorial en Europa

Según Massiris (1999), en el contexto internacional, el ordenamiento territorial europeo es guiado por la "Carta Europea de Ordenación del Territorio", suscrita por todos los países de la Comunidad Europea, como resultado de la Conferencia de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio. La última carta de la cual se tiene referencia data de 1993. En esta, el Ordenamiento Territorial se define como “la expresión espacial de las políticas económica, social, cultural y ecológica de cualquier sociedad. Disciplina científica, técnica administrativa y acción política, concebida como práctica interdisciplinaria y global para lograr el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio” (Pág. 03).

Este concepto se reproduce en todos los países europeos adaptado a las condiciones y objetivos específicos de sus políticas nacionales.

2.2.1. Modelo británico de ordenamiento territorial.

En primera medida, es importante aclarar el concepto de estructura política y administrativa, puesto que esta incide de manera directa con el territorio. El Reino Unido es una Monarquía Constitucional con base parlamentaria-democrática, constituida por los territorios de Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte. El Estado es unitario con un alto grado de centralismo, el poder político y estatal es competencia del Gobierno Central y de la Cámara Baja del Parlamento de Londres. Desde los años setenta se han producido varios intentos de descentralización a nivel regional, los cuales han fracasado, principalmente, por el temor de los Condados frente a la posible pérdida de poder (Hildenbrand, 1997).

Para Sanabria (2014), la experiencia británica en ordenación del territorio está institucionalizada por el marco administrativo descentralizado y asociada a una visión pragmática. En sus orígenes privilegió el proceso urbanizador e incorporó posteriormente aspectos ecológicos y medio ambientales, así como enfoques sectoriales, pero de manera unitaria. Atendiendo a este esquema organizativo, se han establecido las siguientes competencias en materia de ordenación territorial:

1) Al Gobierno Central le corresponde la formulación de políticas; la mediación de conflictos entre las autoridades locales de planificación y el titular público o privado del proyecto de desarrollo; la localización y construcción de infraestructuras de gran incidencia territorial; el financiamiento de programas de desarrollo urbanístico; y el control, en la planificación y el planeamiento de condados y municipios. 2) A los condados (regiones o islas, en Escocia) les compete la planificación territorial a escala subregional. 3) Los Municipios tienen competencia en el planeamiento urbanístico.

2.2.2. Modelo francés de ordenamiento territorial.

Hildenbrand (1997) destaca las características sobresalientes de la política de Ordenamiento Territorial –OT- francés, de la siguiente manera: a) el OT se entiende como estrategia para el desarrollo económico, social y territorial integral, centrada en el desarrollo económico y en la planificación de infraestructuras y equipamientos; b) predominio de la posición fuerte del Estado central en la planificación económica, el OT y el urbanismo; c) gran atención en el OT a los cambios y tendencias de desarrollo económico, tecnológico y social de

Europa; d) poco protagonismo de los temas ambientales en los planes; e) amplia organización institucional; y f) diferencia clara entre la planificación espacial y la planificación sectorial.

Por otro lado, es interesante referenciar el nacimiento del ordenamiento del territorio como una directriz nacional. En Francia, la ordenación del territorio surgió como una política de Estado, pero a finales del siglo XX, con el proceso de reforma administrativa del Estado – la descentralización-, la ordenación del territorio se transformó en un campo de competencias compartidas entre el Estado y las diversas entidades territoriales (Parejo, 2003).

2.2.3. *Modelo alemán de ordenamiento territorial.*

Massiris (1999) define que el principal soporte legal de la política alemana de OT lo constituye, en el nivel internacional, la Carta Europea de OT y, en el nivel nacional, la Ley de OT de la República Federal. Las directrices de estas normas se concretan en los planes regionales, provinciales y municipales, cuya formulación y ejecución se realiza a partir de una organización administrativa jerárquica que incluye los siguientes niveles: nacional (federal), estatal, regional, subregional y municipal.

En el nivel federal, la organización administrativa del OT parte de dos organismos de tipo político: la "Comisión Delegada de Gobierno para la Ordenación del Territorio" y la "Comisión de Ordenación del Territorio, Construcción y Urbanismo". También existe un organismo ejecutor denominado "Ministerio Federal de Ordenación del Territorio, Construcción y Urbanismo", el cual se encarga de la coordinación y evaluación de las actuaciones de los ministerios sectoriales federales y estatales frente a las regiones y la representación de la posición alemana en el ordenamiento europeo.

La ordenación del territorio tiene un fuerte componente descentralizado, dada la estructura federal del Estado Alemán, y la ausencia formal de un sistema de planificación económica. La práctica ordenadora está dirigida a la coordinación de infraestructuras y el uso y ocupación del suelo, es decir, hacia la planificación física del espacio. La coordinación se articula a través de la Conferencia Ministerial para la ordenación del territorio, cuyas resoluciones tienen carácter de mera recomendación (Sanabria, 2014).

2.2.4. Modelo español de ordenamiento territorial.

La gestión del ordenamiento territorial en España se realiza a partir de cuatro niveles territoriales: nacional, regional, subregional y local, así:

a) En el nivel nacional, la base legal actual del sistema de OT la constituye la " Ley de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana" de 1992, en la cual reúne toda la normatividad anterior sobre planificación urbana y los instrumentos propuestos por las diferentes regiones. Esta Ley autoriza la elaboración de un Plan Nacional orientador de los planes regionales, el cual nunca se ha hecho ni está en proyecto realizarlo.

b) Generalmente los planes regionales definen medidas de protección del medio ambiente, determinan las infraestructuras, establecen mecanismos de integración de las políticas sectoriales (transporte, carreteras, abastecimiento de agua) y los planes locales de ordenamiento y desarrollo.

c) En el nivel subregional, las provincias representan un papel subsidiario en el ordenamiento territorial.

d) En el nivel local, los municipios tienen la competencia de la planificación de los usos del suelo, en cuanto a su ocupación y uso, así como la reglamentación de la construcción. El proceso de elaboración de un plan municipal puede tardar entre 1 y 3 años, generalmente se formulan para ser revisados cada cuatro años. Tienen fuerza de Ley y son de obligatorio cumplimiento (Massiris 1999).

La ordenación del territorio en el ordenamiento jurídico español puede definirse como una política de planificación global o totalizadora, pero capaz de ser formulada por una organización especializada y gestionada a través de instrumentos específicos concebidos para ello, con el fin de controlar la totalidad de los fenómenos sociales susceptibles de ordenación, pero también como una función pública, y por tanto, como una actividad propia de la Administración Pública en cualquiera de sus niveles, según sea su competencia (Parejo, 2003).

Para Sanabria (2014), la ordenación del territorio en España es concebida como una función pública horizontal que debe condicionar a las funciones públicas sectoriales con la finalidad de corregir los desequilibrios territoriales, en una forma que permita hacer compatibles los intereses públicos del desarrollo económico y de la mejora de la calidad de vida.

2.3. Percepción del ordenamiento en Latinoamérica

Massiris (2012) realiza un análisis interesante frente a las dinámicas que se han implementado en Latinoamérica frente al ordenamiento del territorio, dependiendo de variables propias de cada estado, así:

En las políticas de ordenamiento en América Latina he identificado tres enfoques como puede observarse en el mapa de la Figura. En Argentina, Brasil, Colombia, Costa

Rica, Cuba Panamá y Puerto Rico ha predominado el enfoque de planificación física con énfasis urbanístico o municipal; en el Salvador, Guatemala, Honduras, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, ha prevalecido el enfoque de planificación física con énfasis ambiental, referido al uso de los recursos naturales, la protección ambiental, la prevención de desastres; en tanto que, en México y Chile, domina el enfoque de planificación socioeconómica, con énfasis urbano o regional, referido a la ordenación del sistema regional y nacional de asentamientos urbanos o al desarrollo regional. Otros países como Bolivia, Ecuador, Nicaragua y Venezuela están redefiniendo su enfoque en función de los nuevos modelos de desarrollo que se están construyendo en dichos países, basados en una visión del desarrollo que se aleja de los postulados neoliberales que prevalecen actualmente en el mundo: es el caso del modelo del “Buen Vivir” boliviano, el “Vivir Bien” ecuatoriano, el “Poder Ciudadano” nicaragüense y el “Socialismo del Siglo XXI” que impulsa Venezuela. (pág. 24).



Figura 1 Políticas de ordenamiento territorial de América Latina. Fuente: Massiris (2012)

Frente a la percepción anterior, se puede resaltar el enfoque de las políticas de Ordenamiento de algunos países latinoamericanos, teniendo en cuenta que algunos se enmarcan directamente de sus postulados neoliberales. El aspecto ambiental es marcado en América Latina, a excepción de Perú, Paraguay y Uruguay, mientras que los países que implementan el modelo urbano regional, en alguna medida tienen un desarrollo económico más potente (México y Chile), lo cual no quiere decir que sea gracias a su desarrollo territorial.

2.4. Los planes de ordenamiento territorial en Colombia

La Ley 152 de 1994 creó dos figuras novedosas de planeación: el Plan de Desarrollo Municipal, que debe ser adoptado por los alcaldes con el fin de definir las acciones locales en materia de desarrollo económico, social y ambiental para cada período constitucional; y el Plan de Ordenamiento Territorial, regulado más tarde por la Ley 388 de 1997, el cual representa una figura novedosa de planificación estructural y físico-espacial de la ciudad y el suelo rural, en donde se incorporan importantes instrumentos de gestión del suelo, en concordancia con algunos preceptos de la Constitución Política de 1991 (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, 2005).

Para poder hablar de los planes de ordenamiento territorial (POT) de Colombia, se hace necesario mencionar la Ley 388 de 1997, donde se dio inicio al requerimiento legal por parte del Gobierno Nacional colombiano, para que los entes territoriales (municipios) formularan y adoptaran sus POT conforme a su población de la siguiente manera:

Tabla 1. *Clasificación POT*

NOMBRE INSTRUMENTO	ABREVIATURA	POBLACION
Esquema de Ordenamiento Territorial	EOT	Menos de 30.000 habitantes
Plan Básico de Ordenamiento Territorial	PBOT	Entre 30.000 y 100.000 habitantes
Plan de Ordenamiento Territorial	POT	Mayor a 100.000 habitantes

Nota. Tomado de la Ley 388 de 1997.

La Ley 388 de 1997 creó en la práctica un nuevo esquema de planeación, en el cual se relaciona el ordenamiento territorial y la planificación de los usos del suelo con las demás prácticas de planeación del municipio (MAVDT, 2005).

Los planes de ordenamiento territorial establecen actividades concernientes a densidades, usos del suelo y ocupación, aspectos reflejados en la clasificación del territorio y la definición de instrumentos del desarrollo municipal. En cierta medida, dichos instrumentos materializan las decisiones tomadas dentro del modelo de ocupación del territorio, tal como se define a continuación:

a) La clasificación del territorio se debe realizar en 3 categorías: suelo urbano, de expansión urbana y rural, existiendo el suelo suburbano dentro del suelo rural, y los suelos de protección para cualquiera de las 3 categorías de suelo.

b) A través de instrumentos de ordenamiento, los cuales buscan el cumplimiento de estrategias y la ejecución de programas que permitan viabilizar e implementar el POT municipal.

Tabla 2. *Instrumentos de Ordenamiento Territorial.*

Nombre	Definición	Ejemplos
Planificación	Complementa las disposiciones del POT, a través del desarrollo de sus postulados en sectores específicos que requieren de un proceso de planificación adicional	Planes parciales
		Actuaciones integrales
		Macroproyectos urbanos
Financiación	Establecen fuentes de recursos y mecanismos alternativos que posibilitan la financiación de las cargas del desarrollo territorial para la implementación de los proyectos del POT	Participación en plusvalía
		Valorización
		Pagares
		bonos de reforma urbana
Gestión	Establecen algunos mecanismos para garantizar el reparto equitativo de las cargas y los beneficios derivados del ordenamiento urbano, o para intervenir la morfología urbana	Unidades de Actuación Urbanística
		Compensaciones
		Transferencia de derechos
		Reajuste de suelos

	y la estructura predial con el fin de facilitar el desarrollo y financiación de proyectos	Integración inmobiliaria
		Cooperación entre partícipes
Intervención	Facilitan la adquisición de inmuebles y predios para el desarrollo de operaciones urbanísticas	enajenación voluntaria
		Enajenación forzosa
		Expropiación administrativa
		Expropiación judicial
		Derecho de preferencia

Nota. Tomado de la Ley 388 de 1997.

Si bien es cierto, que aún existen muchas falencias frente a la implementación de los planes de ordenamiento territorial en Colombia, también se debe dar mérito a que se mejoraron muchos aspectos en el desarrollo físico espacial de los municipios, sin importar su vocación o visión; lo cierto es que todos los entes territoriales tienen a su alcance las herramientas que nos suministra la Ley 388 de 1997 y los planes de ordenamiento territorial.

2.5.Colombia: expediente municipal seguimiento a variables POT

Mediante el artículo 112 de la Ley 388 de 1997, el Estado Colombiano determinó la necesidad de conformar un “Expediente Urbano” en los municipios, instrumento que corresponde a un sistema de información que soporte los diagnósticos, políticas y formulación de planes, programas y proyectos.

Artículo 112.- Expediente urbano. Con el objeto de contar con un sistema de información urbano que sustente los diagnósticos y la definición de políticas, así como la formulación de planes, programas y proyectos de ordenamiento espacial del territorio por parte de los diferentes niveles territoriales, los municipios y distritos deberán organizar un expediente urbano, conformado por documentos, planos e información georreferenciada, acerca de su organización territorial y urbana”. (Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica

la Ley 9 de 1989 y la Ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Julio 18 de 1997.

DO. No. 43.127)

No obstante, a través del Decreto Nacional 879 de 1998 se estableció de manera puntual la evaluación y el seguimiento permanente a lo largo de la vigencia de los planes de ordenamiento territorial, así:

Artículo 27º.- Evaluación y seguimiento. La etapa de evaluación y seguimiento se desarrollará de manera permanente a lo largo de la vigencia del Plan de Ordenamiento con la participación de todas las partes interesadas y en especial del Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial, a que se refiere el artículo 31 del presente Decreto”.

(Decreto Nacional No. 879, 1998).

De igual manera, con el nacimiento de la necesidad de modificar y ajustar los planes de ordenamiento territorial de primera generación, se expide el Decreto Nacional 4002 de 2004, donde se establece en el literal C del artículo 9 el seguimiento y evaluaciones como uno de los componentes mínimos que debe contener la revisión del Plan, situación que obligó en cierta forma a la implementación del expediente municipal, como requisito previo y soporte de los ajustes a realizar en cualquier vigencia.

Artículo 9. Documentos. El proyecto de revisión del Plan de Ordenamiento Territorial o de alguno de sus contenidos deberá acompañarse, por lo menos, de los siguientes documentos y estudios técnicos, sin perjuicio de aquellos que sean necesarios para la correcta sustentación del mismo a juicio de las distintas instancias y autoridades de consulta, concertación y aprobación:

c) Documento de seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos respecto de los objetivos planteados en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente”. (Decreto Nacional 4002, 2004).

Así pues, en vista a la necesidad de implementar el sistema de seguimiento y evaluación de los POT, la Dirección de Desarrollo Territorial del antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial diseñó en el año 2004 la primera “Guía Metodológica para la Conformación y Puesta en Marcha del Expediente Municipal”, la cual mejorada en su segunda versión para el año 2007. Allí se establecieron de manera clara y precisa los elementos fundamentales que debe contener el Expediente Municipal: Archivo Técnico e Histórico y un Sistema de Seguimiento y Evaluación.

Ahora bien, la Dirección de Espacio Urbano y Territorial, adscrita al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), presentó en 2019 la “Guía Metodológica, Conformación y Puesta en Marcha del Expediente Municipal”, la cual presenta los mismos conceptos de las guías iniciales, pero con una edición tipográfica más moderna.

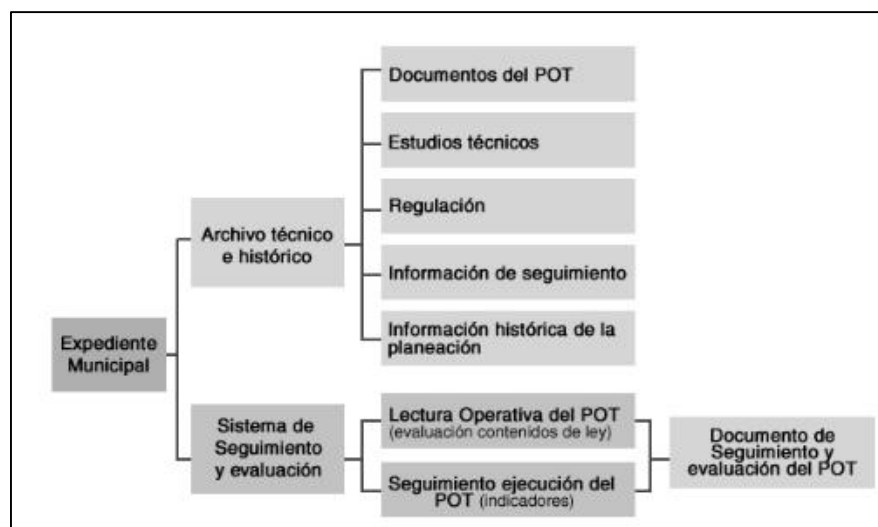


Figura 2 Componentes Expediente Municipal. MVCT 2019

En el presente documento nos vamos a centrar en el *Sistema de Seguimiento y Evaluación – Seguimiento a la Ejecución del POT*, puesto que el archivo técnico e histórico, corresponde más a un tema de repositorio de información, útil y necesaria para mantener una trazabilidad de los procesos y productos resultantes de la planificación territorial.

Según el MVCT (2019), la ejecución del plan de ordenamiento territorial implica inversión de recursos que deben responder a los criterios básicos de eficiencia y eficacia. En la fase de seguimiento a la ejecución del POT se ofrecen instrumentos para conocer de manera oportuna si a través de la implementación del modelo de ocupación del territorio y la ejecución de los proyectos planteados en el programa de ejecución se está dando cumplimiento a los objetivos propuestos, de acuerdo con cada uno de los temas del ordenamiento: amenazas y riesgos, servicios públicos, medio ambiente y recursos naturales, vías y transporte, espacio público, vivienda, equipamientos colectivos, patrimonio, suelo y sistemas productivos.

De esta manera la administración municipal podrá conocer si la inversión que están realizando en el territorio está contribuyendo a cumplir con los propósitos establecidos en el POT.

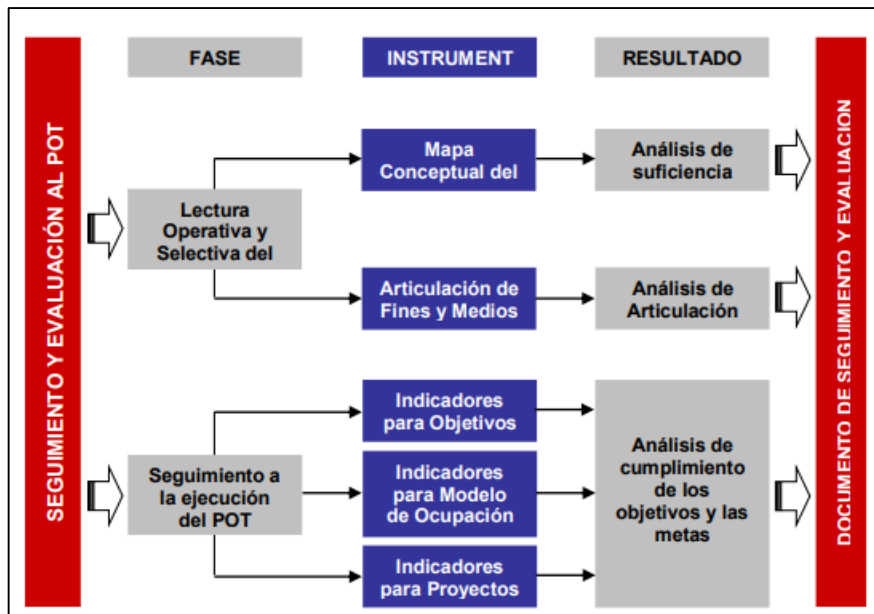


Figura 1. Instrumentos y Resultados Evaluación POT. MVCT 2019

Para el desarrollo de esta fase, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) propuso implementar un sistema de indicadores relacionados con el seguimiento y evaluación a los fines –**objetivos**- y medios -**modelo de ocupación del territorio y proyectos**-.

Los indicadores del **modelo de ocupación del territorio** hacen seguimiento a la propuesta física que se formula en el Plan de Ordenamiento Territorial para lograr la visión de futuro y los objetivos de largo plazo. Su construcción se basa en el desarrollo de los sistemas estructurantes que lo conforman: amenazas y riesgos, servicios públicos, medio ambiente y recursos naturales, vías y transporte, espacio público, vivienda, equipamientos colectivos, patrimonio, suelo y sistemas productivos, Todos estos indicadores se encuentran contenidos en los componentes general, urbano y rural.

Para la implementación del sistema de seguimiento al modelo de ocupación, el Ministerio estableció una serie de indicadores, los cuales se focalizan en temáticas estructurantes que denotan los cambios físicos del territorio (Ver Anexo A), como se puede denotar a continuación en una de los temas definidos por el MVCT:

Número	Tema	Identificador del indicador	Nombre del indicador	Variabes	Identificador de las variables	Fórmula del Indicador	Mapa o Plano Asociado																																														
53	SUELO	PSR	Porcentaje de suelo rural respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo rural (hectáreas) para el año de análisis	ASR	PSR = ASR / ATM	Clasificación del territorio																																														
				Área total de suelo Municipal	ATM			54	PSRTU	Porcentaje de suelo rural por tipo de uso (agropecuario, forestal, minero, entre otras actividades económicas)	Área de suelo rural destinado a la producción por tipo (agropecuaria, forestal, minera, entre otras)	ASRP	PSRTU = ASRTU / ASR	Zonificación de usos del suelo rural	Área total del suelo rural (hectáreas) para el año de análisis	ASR	55	PSS	Porcentaje de suelo suburbano respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo suburbano para el año de análisis	ASS	PSS = ASS / ATM	Clasificación del territorio	Área total de suelo Municipal	ATM	56	PSP	Porcentaje de suelo de protección, respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo de protección para el año de análisis	ASP	PSP = ASP / ATM	Áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales	Área total de suelo municipal	ATM	57	DP	Densidad de población contenida en el perímetro urbano y en la zona rural	Total de población (perímetro urbano y rural) para el municipio en el año de análisis	TP	DP = TP / AS	No aplica	Área total del suelo urbano (Hectáreas)	ASU	Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR	58	DV	Densidad de viviendas por hectárea por unidad de análisis (urbano-rural)	Número de viviendas contenidas en el suelo urbano	NVSU	DV = NV / AS	No aplica	Número de viviendas contenidas en el suelo rural
54		PSRTU	Porcentaje de suelo rural por tipo de uso (agropecuario, forestal, minero, entre otras actividades económicas)	Área de suelo rural destinado a la producción por tipo (agropecuaria, forestal, minera, entre otras)	ASRP	PSRTU = ASRTU / ASR	Zonificación de usos del suelo rural																																														
				Área total del suelo rural (hectáreas) para el año de análisis	ASR			55	PSS	Porcentaje de suelo suburbano respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo suburbano para el año de análisis	ASS	PSS = ASS / ATM	Clasificación del territorio	Área total de suelo Municipal	ATM	56	PSP	Porcentaje de suelo de protección, respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo de protección para el año de análisis	ASP	PSP = ASP / ATM	Áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales	Área total de suelo municipal	ATM	57	DP	Densidad de población contenida en el perímetro urbano y en la zona rural	Total de población (perímetro urbano y rural) para el municipio en el año de análisis	TP	DP = TP / AS	No aplica	Área total del suelo urbano (Hectáreas)	ASU				Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR			58	DV	Densidad de viviendas por hectárea por unidad de análisis (urbano-rural)	Número de viviendas contenidas en el suelo urbano				NVSU	DV = NV / AS			No aplica
55		PSS	Porcentaje de suelo suburbano respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo suburbano para el año de análisis	ASS	PSS = ASS / ATM	Clasificación del territorio																																														
				Área total de suelo Municipal	ATM			56	PSP	Porcentaje de suelo de protección, respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo de protección para el año de análisis	ASP	PSP = ASP / ATM	Áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales	Área total de suelo municipal	ATM	57	DP	Densidad de población contenida en el perímetro urbano y en la zona rural	Total de población (perímetro urbano y rural) para el municipio en el año de análisis	TP	DP = TP / AS	No aplica	Área total del suelo urbano (Hectáreas)	ASU				Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR			58	DV	Densidad de viviendas por hectárea por unidad de análisis (urbano-rural)	Número de viviendas contenidas en el suelo urbano	NVSU	DV = NV / AS	No aplica	Número de viviendas contenidas en el suelo rural	NVSR				Área total del suelo urbano (hectáreas)	ASU	Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR					
56		PSP	Porcentaje de suelo de protección, respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo de protección para el año de análisis	ASP	PSP = ASP / ATM	Áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales																																														
				Área total de suelo municipal	ATM			57	DP	Densidad de población contenida en el perímetro urbano y en la zona rural	Total de población (perímetro urbano y rural) para el municipio en el año de análisis	TP	DP = TP / AS	No aplica	Área total del suelo urbano (Hectáreas)	ASU				Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR			58	DV	Densidad de viviendas por hectárea por unidad de análisis (urbano-rural)	Número de viviendas contenidas en el suelo urbano	NVSU	DV = NV / AS	No aplica	Número de viviendas contenidas en el suelo rural	NVSR				Área total del suelo urbano (hectáreas)	ASU			Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR												
57	DP	Densidad de población contenida en el perímetro urbano y en la zona rural	Total de población (perímetro urbano y rural) para el municipio en el año de análisis	TP	DP = TP / AS	No aplica																																															
			Área total del suelo urbano (Hectáreas)	ASU																																																	
			Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR																																																	
58	DV	Densidad de viviendas por hectárea por unidad de análisis (urbano-rural)	Número de viviendas contenidas en el suelo urbano	NVSU	DV = NV / AS	No aplica																																															
			Número de viviendas contenidas en el suelo rural	NVSR																																																	
			Área total del suelo urbano (hectáreas)	ASU																																																	
			Área total del suelo rural (Hectáreas)	ASR																																																	

Figura 2. Indicadores de Seguimiento Tema Suelo. MVCT 2019.

Conforme a la guía metodología diseñada por el MVCT, para la implementación y puesta en marcha del expediente municipal, se establecen los siguientes temas como principales con el fin de identificar los cambios físicos del territorio, dentro de los componentes general, urbano y rural de los planes de ordenamiento territorial:

Tabla 3. Temáticas e Indicadores de Seguimiento al Modelo de Ocupación.

TEMAS	NOMBRE INDICADOR
AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Porcentaje de área natural protegida de carácter municipal intervenida por tipo (conservación activa, preservación estricta y /o regeneración y mejoramiento.
RIESGO	Porcentaje de área en amenaza por tipo y nivel para la zona urbana y rural del municipio.

SERVICIOS PUBLICOS	Porcentaje de área de microcuencas abastecedoras de acueducto intervenidas (conservadas, protegidas y recuperadas) para el municipio en el año de análisis.
	Unidades del sistema de acueducto por tipo (almacenamiento y tratamiento) intervenidas (construidas o mantenidas) para el municipio para el año de análisis
	Porcentaje de metros lineales de redes (acueducto, energía, alcantarillado) intervenidos (reposición, mantenimiento, construcción) para el municipio en el año de análisis.
	Porcentaje de metros cuadrados del sistema de disposición final de residuos sólidos intervenidos (mantenimiento y/o construcción) para el municipio para el año de análisis.
ESPACIO PUBLICO	M ² de espacio público efectivo en parques, plazas y zonas verdes por tipo de intervención (mantenido y construido) en el municipio para el año de análisis.
VIVIENDA	Oferta de suelo para VIS
	Desarrollo de suelo VIS
EQUIPAMIENTOS	Porcentaje de establecimientos educativos intervenidos por tipo en el municipio para el año de análisis.
	Porcentaje de establecimientos de salud intervenidos por tipo en el municipio para el año de análisis.
	Porcentaje de equipamientos de apoyo a la producción (transporte (terminales de carga y pasajeros, puertos, aeropuertos, mataderos, plaza de mercados, centros de acopio, salones comunales, escenarios deportivos y culturales, casa de la cultura, etc.) intervenidos por tipo (construcción y mantenimiento)
VÍAS	Porcentaje de vías (urbanas y rurales) intervenidas (pavimentadas, construidas y mantenidas) en el municipio para el año de análisis
SUELOS	Porcentaje de suelo urbano respecto del total para el año de análisis.
	Porcentaje de suelo urbano por tipo de uso (residencial, institucional, comercial) para el año de análisis
	Porcentaje de suelo rural respecto del total para el año de análisis
	Porcentaje de suelo rural por tipo de uso (agropecuario, forestal, minero, entre otras actividades económicas)
	Porcentaje de suelo suburbano respecto del total para el año de análisis
	Porcentaje de suelo de protección, respecto del total para el año de análisis
	Densidad de población contenida en el perímetro urbano y en la zona rural.
Densidad de viviendas por hectárea por unidad de análisis (urbano-rural)	

Nota. Tomado de Guía Metodológica para la Puesta en Marcha del Expediente Municipal. MVCT 2019.

En ese orden de ideas, con el propósito de identificar los impactos más significativos del plan de ordenamiento de Ibagué, en este trabajo se analizaron únicamente cuatro (4) variables o temas del componente urbano, los cuales tienen concordancia con los temas definidos en la metodología aplicada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para la implementación y puesta en marcha de los expedientes municipales.

Tabla 4. Temáticas Físicas Expediente Vs. Proyecto de Investigación

Expediente Municipal	Proyecto Investigación
Suelo	Clasificación del Territorio
Riesgo	Amenaza
Suelo	Usos del Suelo
Espacio Público	Espacio Público

Nota. Elaboración Propia

Se debe aclarar que para el proyecto de investigación no se realizó el análisis comparativo con la temática “Riesgo”, puesto que en el POT_2000 no existía estudio de riesgo adoptado, pero sí planos de amenazas para el área urbana. Por lo tanto, se definió realizar el contraste entre los atributos de “Amenazas”, que si existían en ambos planes de ordenamiento.

Ahora bien, los indicadores establecidos en la metodología del MVCT para cada tema se estructuraron de forma distinta, de tal manera que pudieran capturar mediante cartografía digital en cada uno de los planes de ordenamiento seleccionados.

2.6. Pertinencia de la investigación

Más allá de volver a medir variables físicas (como lo realiza de buena manera los expedientes municipales del país), este proyecto busca alcanzar tres objetivos fundamentalmente, tratando de consolidar una propuesta metodológica que integre variables físicas y sociales:

- Incorporar herramientas de tecnologías en información geográfica “TIG”, en el cálculo e identificación de variables territoriales, para el análisis en el avance de los planes de ordenamiento territorial.
- Integrar al análisis de variables físicas del territorio, aspectos como la percepción, puntos de vista o formas de observar de las personas receptoras de las políticas territoriales, e involucradas en la implementación de los planes de ordenamiento territorial.
- Implementar un análisis multicriterio que permita la integración de variables cuantitativas y cualitativas, sin tener que ponderar o darle valores de importancia (pesos), a cada criterio o variable a analizar.

En algunos casos, la inclusión de variables subjetivas dentro de los procesos de planificación territorial puede generar sesgos en los resultados obtenidos a través de estudios que únicamente cuentan con datos e información física. De igual manera, en ciertos casos, podríamos estar dejando a un lado a las personas, quienes a fin de cuentas perciben, aplican e interactúan con los lineamientos o directrices de ordenamiento territorial y, por lo tanto, son quienes se ven afectadas con cualquier tipo de decisión o política adoptada. Frente a lo anterior, mediante el presente proyecto de investigación se propone integrar estos dos aspectos en un solo análisis: por un lado, las variables físicas que denotan los cambios en las decisiones políticas de ordenamiento

definidas en los POT; y por el otro lado, tener en cuenta la percepción de las comunidades frente a la eficiencia de esas políticas adoptadas e implementadas.

Al tener identificadas las temáticas y/o variables a analizar dentro del presente proyecto, se procede a soportar por qué los Sistemas de Información Geográfica SIG y la Evaluación Multicriterio se utilizan como herramienta metodológica, comprendiendo sus características y ventajas para nuestro objetivo.

2.7. Integración de los SIG y la metodología de análisis multicriterio

La implementación de los sistemas de información geográfica –SIG-, integrados a la metodología de evaluación multicriterio –EMC-, es una herramienta que sirve de apoyo a la toma de decisiones en el ámbito de la planificación y el ordenamiento.

No obstante, el presente proyecto no busca integrar estas dos herramientas de análisis en un solo proceso, sino que pretende utilizarlas como apoyo de manera secuencial, aprovechando primero las fortalezas individuales para el análisis espacial en el caso de los SIG, para terminar con el contraste de variables cuantitativas y cualitativas en el caso de la evaluación multicriterio EMC.

2.8. Sistemas de Información Geográfica y ordenamiento territorial

El desarrollo territorial desde un punto de vista práctico está compuesto por diversas variables que afectan y aportan de forma distinta a todos y cada uno de los distintos componentes o atributos que integran el desarrollo de un territorio, siendo de gran importancia y apoyo la

implementación de tecnologías en información geográfica, tal como lo expresan Galacho y Ocaña (2006):

El conocimiento del territorio y su evaluación en función de nuevos usos o funciones se revela esencial en los procesos de planificación urbanística, especialmente si se trata de armonizar desarrollo y sostenibilidad. No obstante, es una cuestión aceptada que la evaluación territorial es compleja, tanto por la heterogeneidad de factores a considerar, como por la dificultad de un análisis de conjunto. Frente a esta dificultad, vienen siendo muy útiles las oportunidades brindadas por tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica en concreto para procesar y relacionar las variables territoriales”. (p.2)

En este sentido Gutiérrez y Urrego (2011), expresan en su investigación lo siguiente frente a los SIG y el ordenamiento del territorio:

Los sistemas de información geográfica han servido para que temas como el ordenamiento y la planeación territorial constituyan, a partir de ellos, una base más sólida para definir el futuro de poblaciones y lugares, en cuanto a la distribución espacial de las personas, los recursos, la disposición de espacios geográficos, las estructuras y los distritos económicos y políticos, entre otros. (p. 253)

Ahora bien, los Sistemas de Información Geográfica –SIG- se convirtieron en una herramienta fundamental, para la toma de decisiones y visualización de alternativas en distintas entidades y entes territoriales del orden nacional, departamental y municipal en Colombia, las cuales administran el territorio y mantienen una relación directa con el medio físico y el

ambiental. En estas áreas es donde más se puede observar la implementación de los SIG, ya que su relación directa con el espacio físico y la geografía permite un entendimiento más claro y preciso de los fenómenos o situaciones a analizar.

De igual manera, Peña (2010) expresa que los Sistemas de Información Geográfica se tornan relevantes en los estudios que abordan las interacciones ambiente - sociedad, particularmente en los usos del suelo y el aprovechamiento del mismo, ya que su ámbito de aplicación es netamente espacial y territorial.

También cabe mencionar los estudios de dinámicas urbanas como componentes de los usos del suelo y análisis demográficos, ya que estos aportan información que permite prevenir eventos que producen grandes impactos sociales a partir del conocimiento de las condiciones geográficas y ambientales de un determinado territorio.

2.9. Análisis multicriterio

NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decisión Environments) es un método de evaluación multicriterio que lleva a cabo la comparación de alternativas sobre la base de un conjunto de criterios. Permite el uso de la información afectada por diferentes tipos y grados de incertidumbre. Los valores asignados a los criterios para cada alternativa se pueden expresar en forma de estocástico, números difusos nítidas o expresiones lingüísticas. NAIAD E es un método discreto (el conjunto de alternativas es finito) que no utiliza ponderación tradicional de criterios. Usando una técnica de comparación por pares, NAIAD E genera un ranquin de alternativas (Joint Research Centre EC ISPRA, 1996, p.5).

NAIADE permite dos tipos de evaluaciones. La primera se basa en los valores de puntuación asignada a los criterios de cada alternativa y se realiza usando una matriz de impacto (alternativas vs: criterios). El segundo análisis parte del conflicto entre los diferentes grupos de interés y la posible formación de coaliciones de acuerdo con las alternativas propuestas (matriz de equidad: evaluación lingüística de alternativas por cada grupo).

Según el Manual definido por la Joint Research Centre EC ISPRA (1996), las alternativas se comparan a partir de la distancia entre estas. Para el caso de valoraciones numéricas, la distancia ordinaria es simplemente la diferencia entre dos números; en cambio, para valoraciones difusas o estocásticas, se emplea el concepto de distancia semántica. Las valoraciones cualitativas (como “bueno”, “regular”, “malo”, “muy malo”) se expresan a partir de variables lingüísticas.

La matriz de equidad captura las opiniones de los distintos actores sociales frente a las alternativas propuestas. Esta matriz permite analizar la posible formación de coaliciones frente a las alternativas entre los actores y la evaluación social del problema de decisión.

Al combinar los resultados de la matriz de impacto y las preferencias determinadas con la matriz de equidad, se podrán identificar una o varias soluciones de compromiso. Una solución compromiso se entiende como una negociación social entre los actores que intervienen en el tema a discusión frente a varias alternativas, es decir, muestra el grado de renuncia que los agentes pueden tener para llegar a un acuerdo. Por ejemplo, un proyecto con grandes beneficios económicos puede admitirse siempre que su impacto negativo sobre el ambiente sea manejable (Munda, 1995).

De otra parte, según Munda (1996), NAIADE proporciona la siguiente información: a) clasifica las alternativas de acuerdo a un conjunto de criterios de evaluación; b) proporciona indicios sobre la distancia de las posiciones de los diferentes grupos de interés y, a través de un algoritmo matemático de reducción, permite construir un dendrograma de las posibles coaliciones que muestra la formación de la coalición y el nivel del conflicto sobre los grupos de interés; y c) sitúa las alternativas de acuerdo a los impactos o preferencias de los actores.

Por supuesto, de común acuerdo con Marozzi (2004), este método es capaz de comparar alternativas con base en un sistema de criterios de distinto origen (criterios ecológicos, económicos, etc.) y expresión (discreta – numérica hasta difusa-lingüística) afectados por la incertidumbre, ya que mantiene una visión socio – ecológica al respetar las múltiples percepciones y calificaciones de las distintas personas y grupos consultados. Además, este método logra como resultado un sistema de coaliciones que pueden ser aprovechadas para lograr un acuerdo respecto a la solución probable de problemas fundamentales del tipo tecnológico, social, político o económico.

2.10. Ventajas del método NAIADE

Con la implementación de métodos multicriterio, en especial NAIADE, se puede ordenar y analizar los datos capturados mediante técnicas sociales, lo que se traducirá en la exploración de criterios y alternativas concernientes al caso de estudio y un posterior análisis de las alternativas en función de los criterios, obteniendo un ranking de alternativas, que permite mostrar las relaciones que cada alternativa con los criterios y por tanto ayudar a conocer como la

adopción de una alternativa en detrimento de otras puede afectar al contexto socio-ambiental en el que las decisiones son tomadas.

La integración de técnicas sociales con técnicas multicriterio permite un progreso en el ámbito del análisis de los contextos de decisión pública, como también en la metodología multicriterio en sí misma. De una parte, el análisis multicriterio pierde su carácter tecnocrático, ya que el analista deja de elaborar criterios y alternativas sin tener en cuenta el entorno y la realidad del problema que está afrontando y utiliza la información obtenida a través de la aplicación de técnicas sociales para definir el análisis multicriterio.

Más concretamente, el método NAIADE presenta una serie de características que lo hacen adecuado para la exploración de problemáticas socioambientales a través de su integración con un análisis socio-institucional, lo cual conlleva a evitar algunas de las críticas que sobre los métodos multicriterio se han vertido. Entre ellas destacan las cuatro siguientes:

a). Uso de información cualitativa. NAIADE permite incorporar expresiones lingüísticas dentro del análisis multicriterio, lo cual facilita la inclusión de las opiniones y percepciones de los actores involucrados, permitiendo, al mismo tiempo, la utilización de tal información lingüística sin que sea necesaria su ‘traducción’ a términos cuantitativos.

b). Posibilidad de inclusión de variables imprecisas. Las problemáticas socioambientales presentan características de Incertidumbre que no pueden, en muchos casos, ser reflejadas a través de precisos valores cuantitativos. NAIADE permite trabajar con valores imprecisos, lo que consiente un análisis más cercano a las cuestiones complejas a las que se dirige la metodología que aquí se desarrolla.

c). Análisis de conflictos. A través de NAIADE se pueden mostrar las posibles discrepancias y coaliciones que surgen entre los actores involucrados. Para ello, se estudian las posiciones de estos frente a las alternativas analizadas, posiciones que son determinadas gracias a la primera fase del análisis socio-institucional. El mostrar posibles similitudes y discrepancias en las posiciones de los actores permite explorar potenciales coaliciones, lo cual es un elemento que en el análisis de actores se considera muy relevante durante el proceso de toma de decisiones.

d). No realiza ponderaciones. Los criterios presentarán igual importancia en el análisis multicriterio, esto fue considerado un elemento relevante en la presente metodología.

e). Al analista le permitirá clasificar y ‘trabajar’ con la información más fácilmente. En muchos casos el analista se enfrenta a problemáticas complejas que incorporan un elevado número de actores e intereses, y donde la definición del contexto no es fácil, lo cual dificulta la exploración del proceso de toma de decisiones.

f). A los miembros de la comunidad, ya sean decisores políticos, actores involucrados o la población en general, les permitirá acceder y comprender con mayor facilidad la situación y las posiciones de los actores involucrados, lo cual se considera un elemento relevante si el objetivo final de esta metodología es la exploración y comprensión de los procesos de elaboración de políticas públicas, con el fin último de favorecer los procesos negociadores en la resolución de conflictos.

2.11. Dimensiones establecidas

Para la presente investigación se establecen dos dimensiones de trabajo: la física y la social. La dimensión física presenta doce (12) criterios seleccionados para dar respuesta al planteamiento del problema, mientras que la dimensión social tendrá cuatro (4) criterios; se enfatiza tanto en el análisis de cada criterio con su métrica y lenguaje definido, así como también el método de agregación, donde se explica de manera particular el método NAIADE, que fue seleccionado por su versatilidad al poder agregar información tanto cuantitativa como cualitativa.

2.12. Grupos de interés

Para el análisis de la dimensión social, se identificaron los siguientes actores o grupos de interés que más tienen relevancia o incidencia en el ámbito territorial del municipio de Ibagué:

- Comunidad Educativa: Profesores de universidades relacionadas con áreas como arquitectura, administración pública y urbanismo.
- Entidades/Agremiaciones/Asociaciones/ONG.: Curaduría Urbana, Constructoras, Cámara de Comercio.
- Ambientalistas: Corporación Autónoma Regional del Tolima, Dirección de Ordenamiento Territorial Sostenible.
- Ediles/JAC

Seleccionados los criterios de las dimensiones física y social, se aplicaron cuestionarios con preguntas tipo Likert a los cuatro actores identificados en el apartado anterior, a fin de conocer la valoración que éstos asignaban a cada uno de los criterios. Las encuestas fueron

contestadas entre el 01 y el 30 de septiembre de 2019, vía correo electrónico y/o WhatsApp, con una tasa de respuesta del 66 %.

La escala de Likert es uno de los tipos de escalas de medición utilizados principalmente en la investigación de mercados para la comprensión de las opiniones y actitudes de un consumidor. Sirve para realizar mediciones y conocer sobre el grado de conformidad de una persona o encuestado hacia determinada oración afirmativa o negativa. Estas escalas permiten determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo de los encuestados.

3. Metodología

3.1. Enfoque metodológico

La presente investigación se realizó mediante un enfoque de tipo “cuantitativo”, puesto que se plantea un problema de estudio delimitado, concreto y medible, como lo es el análisis y evaluación de las cuatro variables del Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué.

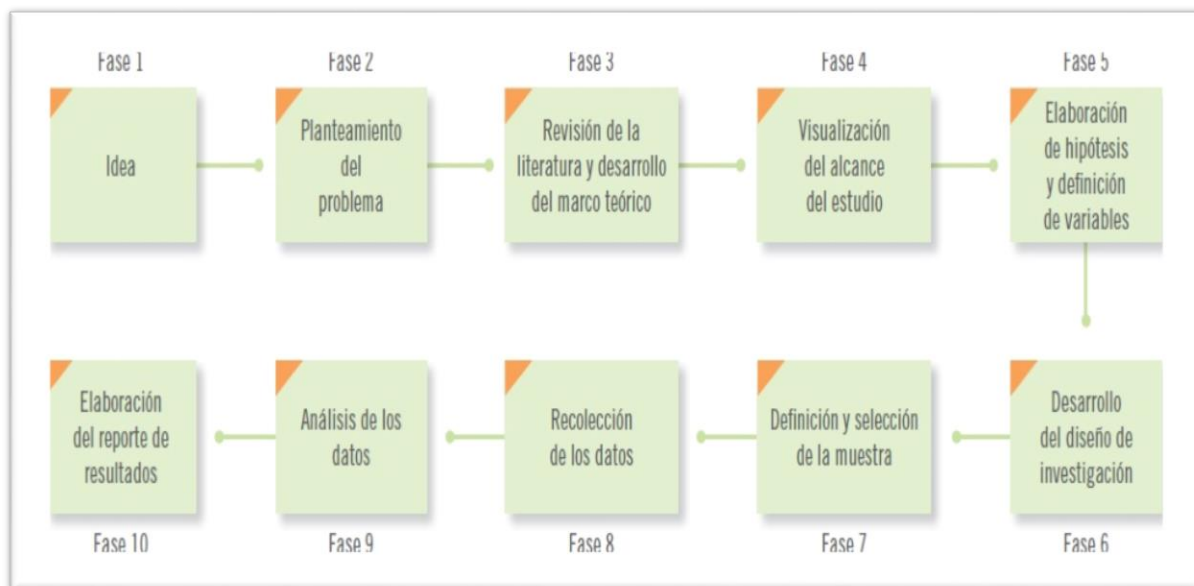


Figura 3. Fases del Enfoque Cuantitativo. Hernández 2010.

Una vez planteado el problema a investigar, se realizó la revisión de la literatura y se construyó un marco teórico. Una vez obtenida la delimitación del estudio, se propusieron dos hipótesis de investigación. La recolección de los datos se fundamentó en la medición de las variables o conceptos contenidos en las hipótesis, las cuales corresponden a los cuatro atributos o

variables del POT de Ibagué; esta recolección se realizó a través de procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica.

Al final, con los estudios cuantitativos se intentó explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos. Esto significa que la meta principal es la construcción y demostración de teorías (que explican y predicen).

3.2. Tipo de estudio

La presente investigación corresponde a un enfoque *cuantitativo* de tipo *descriptivo*, puesto que se dirige fundamentalmente a la representación de fenómenos (impacto de atributos), en circunstancias determinadas (POT_2000 y POT_2014); a través de la medición de variables (usos del suelo, amenaza, espacio público y clasificación del territorio).

3.3. Diseño de la investigación

La presente investigación estableció un diseño *experimental* puesto que se manipulan distintas variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control (Sampieri, 2010). Por lo anterior, el proyecto se compone de cuatro (4) fases, mediante las cuales se realizaron todas y cada una de las actividades programadas:

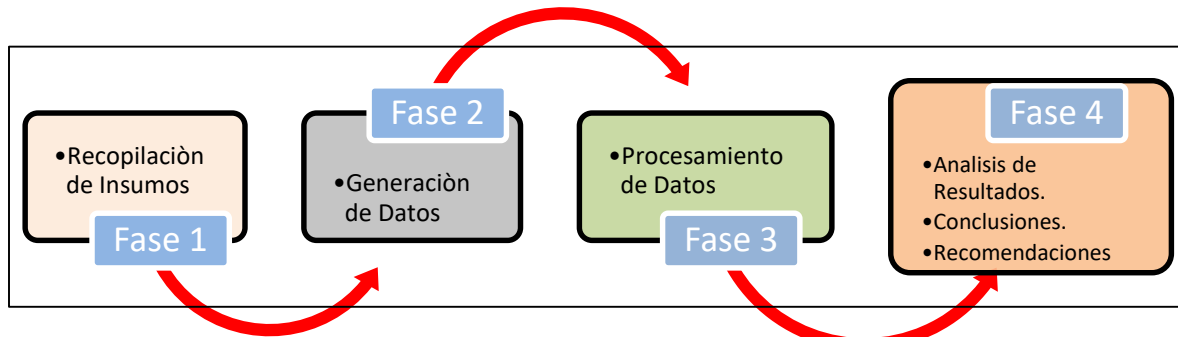


Figura 4. Fases Metodológicas. Elaboración Propia.

3.4. Fase 1. Recopilación de insumos

Para esta fase, se solicitaron a la Secretaría de Planeación Municipal de Ibagué – Dirección de Ordenamiento Territorial Sostenible- las bases cartográficas del Plan de Ordenamiento Territorial adoptado en el año 2000 (Acuerdo Municipal No. 0116 del 2000) y el Plan de Ordenamiento Territorial adoptado en el año 2014 (Decreto Municipal No. 1000-0823 del 2014), documentos base de la investigación para el cálculo de áreas por cada atributo seleccionado.

Lo ideal es que las bases cartográficas de los planes de ordenamiento territorial se encontraran en formato digital (*shape file*) o debidamente estructurada a través de una geodatabase; de no ser así se debe exportar a un formato compatible con el software SIG, mediante el cual se realizó el análisis espacial, que para el presente estudio corresponde al programa Arcgis.

3.4.1. Fase 2. Generación de datos

Una vez obtenidas las bases cartográficas de los planes de ordenamiento territorial 2000 y 2014, se estableció si existen diferencias sustanciales en las categorías que componen los atributos del territorio en cada una de ellas, es decir, si tienen un grado de comparabilidad en cada atributo; por ejemplo, que el atributo *usos del suelo* del POT_2000 refiera las mismas categorías de *uso del suelo* que para el POT_2014. Ahora bien, como se encontraron categorías distintas, se homogenizaron las categorías para cada uno de los atributos, de forma tal que fueran medibles y equiparables.

Una vez se contó con las bases cartográficas debidamente homogenizadas y en el formato correspondiente, se realizó el cálculo de las áreas por cada categoría que conforma los cuatro (4) atributos seleccionados en los planes de ordenamiento territorial de los años 2000 y 2014. Estos datos cuantitativos, calculados y generados a partir de las diferencias de áreas en cada una de las bases cartográficas, sirvieron de base para el análisis multicriterio de la fase 3.

De manera simultánea se procedió a realizar una encuesta de percepción a distintos grupos de interés o partes interesadas en el ordenamiento físico del municipio de Ibagué. Esta técnica de recolección de datos permitió obtener opiniones claras de los cuatro atributos analizados en la presente investigación. Estos datos de tipo cualitativo alimentaron el análisis multicriterio realizado posteriormente.

3.4.2. Fase 3. Procesamiento de datos

En esta etapa se diseñó una matriz denominada de “Impactos”, donde se definen en el eje vertical los atributos del territorio a evaluar: usos del suelo, espacio público, amenaza,

clasificación del territorio, así la percepción de los actores interesados y el análisis de los planes de ordenamiento territorial (2000/2014).

Una vez estructurada la matriz de “*impactos*” (Ver Tabla 10), se incorporaron los datos obtenidos en la fase 2 del proyecto de investigación, tanto cuantitativos (áreas calculadas por cada categoría de los atributos), como cualitativos (percepción de interesados).

Luego se preparó el software NIAIDE mediante la definición de los umbrales de análisis, con el fin de tener una medida frente a cada cambio percibido en las variables a evaluar.

Finalmente, al tener diligenciada la matriz de impactos y parametrizado el software NIAIDE, se procedió a insertar los datos de la matriz dentro y se calcularon los resultados finales conforme a la metodología.

3.4.3. Fase 4. Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones

Se obtuvieron los resultados reportados por el software NIAIDE para cada una de las categorías por atributos y su comparabilidad entre los dos planes de ordenamiento territorial. Estos datos fueron revisados, analizados y utilizados para generar una conclusión frente a la pregunta de la investigación y la hipótesis.

De igual manera, se generaron recomendaciones para el municipio de Ibagué y en especial a la Secretaria de Planeación Municipal, con el fin de que el presente estudio tenga una funcionalidad y sirva de soporte para la toma de decisiones en el territorio.

3.5. Población objeto de estudio

Para la presente investigación no se implementarán muestreos probabilísticos, ya que la mayoría de los atributos o variables que desarrollan los planes de ordenamiento territorial se encuentran definidos y analizados en su contenido, pero algunos no poseen la misma dinámica, ni representan cambios sustanciales para el territorio y la población en general. Lo anterior hace innecesario un muestreo aleatorio y más adecuada la definición de variables puntuales.

El proyecto de investigación estableció una población objetiva basada en un número determinado de variables o atributos del territorio. Ahora bien, para identificar los impactos más significativos del plan de ordenamiento de Ibagué se decidió analizar únicamente cuatro (4) variables del componente urbano, los cuales tienen concordancia con los temas definidos en la metodología aplicada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para la implementación y puesta en marcha de los expedientes municipales.

Tabla 5. Población Objeto de Estudio

Plan de Ordenamiento Territorial Ibagué –Suelo Urbano			
Clasificación del Territorio	Amenaza	Usos del Suelo	Espacio Público

Nota. Tomado del POT 2014. Municipio de Ibagué.

Los atributos seleccionados cumplen con las siguientes características especiales:

- Están representados espacialmente mediante cartografía, en los dos planes de ordenamiento territorial que se pretenden analizar.

- Los atributos tienen incidencia o están relacionados con el desarrollo de la población en general, permitiendo que su percepción sea más acertada.
- Hacen parte de temáticas o normativa estructural dentro de las vigencias de los planes de ordenamiento territorial.

3.6. Operacionalización de Variables

Una vez se obtuvieron las bases cartográficas de los planes de ordenamiento territorial, se pudo establecer que existen diferencias sustanciales en las categorías que componen los atributos del territorio; por ejemplo, para el atributo *usos del suelo* del POT_2000 se definieron tres categorías de uso residencial (primario, secundario, terciario), mientras que para el POT_2014 se establecieron únicamente dos categorías residenciales (primario y secundario).

Esta situación obligó a realizar una homogenización o normalización de las categorías incorporadas en los atributos del presente estudio: Usos del suelo, Espacio Público, Amenazas y Clasificación del Territorio. Así pues, con ello se logró una misma escala de medición o comparabilidad en la siguiente fase del proyecto.

Tabla 6. Homogenización de Categorías

No.	Atributos	2000	2014	Homogenización
1	AMENAZA	Zona Adecuada Sin Ninguna Limitacion	Baja Por Remocion en Masa	Baja
		Zona Adecuada Con Amenaza Mitigable	Media Por Inundacion Media Por remocion En Masa	Media
		Zona Inadecuada Con Amenaza No Mitigable	Alta Por Remocion en Masa Alta Por Inundacion	Alta
2	USOS DEL SUELO	Residencial Primario	Residencial Primario	Residencial
		Residencial Secundario	Residencial Secundario	
		Residencial Terciario		
		Servicio Empresarial e Industrial	Servicio Empresarial e Industrial	Comercial y de Servicios
		Servicio Personal	Servicio Personal	
		Servicio de Mantenimiento	Servicio de Mantenimiento	
		Comercio Especial	Comercio Especial	
		Comercio Pesado	Comercio Pesado	
		Establecida	Establecida Bajo Impacto	Industrial
		Equipamiento Esencial	Equipamiento Esencial	Institucional
		Equipamiento Colectivo	Equipamiento Colectivo	
		Equipamiento Recreativo	Equipamiento Recreativo	
		Central	Central	Actividad Central
Multiple	Multiple			
3	Espacio Público	Parques, Plazas y Plazoletas	Parques, Plazas y Plazoletas Urbanas	Parques, Plazas y Plazoletas
			Parques, Plazas y Plazoletas Locales Existentes	
			Parques, Plazas y Plazoletas Locales Propuestos	
			Escenarios Deportivos Urbanos	
			Escenarios Culturales al Aire Libre	
		Terrazas Balcones Urbanos		
Conservacion y Restauracion Ambiental	Zona de Conservacion Ambiental	Zona de Protección Ambiental		
Conservacion Ambiental				
Proteccion Cauces	Zona de Proteccion Hidrica			
4	Clasificación del Territorio	Area Suelo Urbano	Area Suelo Urbano	Area Suelo Urbano
		Area Suelo Expansion	Area Suelo Expansion	Area Suelo Expansion

Nota. Elaboración Propia

Las categorías finales definidas a través de la “homogenización” de los atributos corresponden a la unidad de medición al interior de cada uno de los cuatro (4) atributos urbanos seleccionados y que componen el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Ibagué.

Una vez se homogenizaron las categorías al interior de cada uno de los atributos, se procedió a realizar la definición conceptual de cada uno de ellos, para posteriormente diseñar indicadores que permitan su evaluación y medición.

a). Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y

pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (POT Ibagué, 2014, p.387). A partir de la zonificación existente en los planes de ordenamiento territorial 2000 y 2014, se unificaron las siguientes categorías con el fin de tener un nivel adecuado de comparabilidad:

- Amenaza alta: Incorpora las zonas inadecuadas con amenaza no mitigable (POT_2000), áreas con amenaza alta por inundación y remoción en masa (POT_2014).
- Amenaza media: Incorpora las zonas adecuadas con amenaza mitigable (POT_2000) y las zonas con amenaza media por inundación y remoción en masa (POT_2014).
- Amenaza baja: Incorpora las zonas adecuadas sin ninguna limitación (POT_2000) y las zonas con amenaza baja por remoción en masa (POT_2014).

b). Uso del Suelo: Es la destinación asignada al suelo por el POT de conformidad con las actividades que se puedan desarrollar sobre el mismo. Los usos pueden ser principales, compatibles, complementarios, restringidos y prohibidos. Cuando un uso no haya sido clasificado como principal, compatible, complementario o restringido se entenderá prohibido (Decreto Nacional 4065, 2008). Para el municipio de Ibagué se definen los siguientes:

- Residencial: Área destinada a vivienda y actividades afines a ella.
- Comercial y de Servicios: Área destinada a la venta y consumo de productos y servicios.
- Industrial: Área destinada para la localización y desarrollo de la industria.
- Institucional: Área para localización de equipamientos, infraestructura (dotacional/servicios).
- Actividad central: Área destinada a la mezcla de usos y servicios.

c). **Espacio Público:** Es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses individuales de los habitantes (POT Ibagué, 2014, p.391). Para la ciudad de Ibagué se determinó categorizarlo solo en dos tipos:

- Parques, Plazas y Plazoletas: Corresponde a zonas verdes, plazas y plazoletas destinadas al uso y disfrute común de espacios públicos.
- Zonas de Protección Ambiental: Áreas de significancia ambiental y que sirven de soporte a servicios ecosistémico.

d) **Clasificación del territorio:** Es definida en los planes de ordenamiento territorial como suelo urbano, rural y de expansión urbana (Art. 30 Ley 388, 1997). Al interior de estas clases podrán establecerse las categorías de suburbano y de protección.

- **Perímetro Urbano:** Áreas del territorio municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, cuentan con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación (Art. 31 Ley 388 de 1997).
- **Suelo de Expansión Urbana:** Porción del territorio municipal destinada a la expansión urbana, se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del POT, según lo determinen su Programas de Ejecución (Art. 32, Ley 388, 1997).

e). El *factor social* fue establecido para el presente estudio como la percepción de la sociedad ibaguereña relacionada con el ordenamiento territorial, referente a los atributos analizados del POT de Ibagué años 2000 y 2014. Se definieron cuatro (4) grupos de interés: comunidad educativa, entidades/agremiaciones/ONG, constructores, ambientalistas/juntas de acción comunal. Cada uno de los grupos de interés dio su opinión frente a los atributos:

Amenaza, Usos del Suelo, Espacio Público y Clasificación del Territorio.

Ahora bien, para cada una de las variables del presente estudio se definieron los indicadores necesarios para su evaluación y seguimiento, indistintamente de cuando se calculen o se obtengan sus datos. Por ello, a continuación, se definen conforme a su naturaleza y se materializan a través de la tabla No. 7.

Tabla 7. Indicadores por Variables

Variable	Definición Operacional
Amenaza	Metros cuadrados (m ²) de suelo en zonas de amenaza alta, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo en zonas de amenaza media, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo en zonas de amenaza baja, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
Usos del Suelo	Metros cuadrados (m ²) de suelo con uso residencial, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo con uso comercial y de servicios, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo con uso industrial, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo con uso industrial, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo con uso de actividad central, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
Espacio Publico	Metros cuadrados (m ²) de suelo con uso de protección ambiental, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo con uso de parques plazas y plazoletas, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
Clasificación del Territorio	Metros cuadrados (m ²) de suelo urbano, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
	Metros cuadrados (m ²) de suelo de expansión urbana, para los planes de ordenamiento territorial del año 2000 y 2014.
Factor Social	Su medición se realiza a través del análisis y tabulación de las preguntas realizadas mediante la escala Likert a cada uno de los grupos de interés.

Nota. Elaboración propia.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información

El proyecto de investigación realizó la captura y/o recolección de información a través de dos instrumentos, los cuales se implementaron en la segunda fase conforme a la programación. El primero está relacionado con técnicas de análisis espaciales mediante un paquete de software especializado donde se calculó la extensión superficial por atributo, y el segundo instrumento correspondió a una encuesta de percepción focalizada.

Tabla 8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.

Instrumento Recolección Datos	Tipo de Dato	Fuente
Software SIG	Cuantitativo	Cartografía POT
Encuesta de Percepción	Cualitativo	Grupos de Interés

Nota. Elaboración propia

3.8. Datos cuantitativos

Mediante el software SIG, se calcularon las áreas de cada uno de los atributos dispuestos en las bases cartográficas de los planes de ordenamiento territorial del municipio de Ibagué para los años 2000 y 2014, más específicamente los planos de usos del suelo, amenaza, espacio público y clasificación del territorio.

Es de anotar que las áreas calculadas debían pertenecer a cada una de las categorías definidas y homogenizadas en el apartado anterior por atributo, con el objetivo de que sean comparables y medibles entre los dos planes de ordenamiento territorial.

Se debe aclarar que las coberturas en formato shape (.shp) no fueron editadas ni modificadas, puesto que de ello depende la calidad de los resultados.

A continuación, se describen los procesos y análisis cartográficos que se ejecutaron de manera directa en cada POT, tomando en primer lugar el POT adoptado en el año 2000 y terminando con el POT 2014.

3.8.1. Cálculo de Área de los Suelos de Expansión POT 2000.

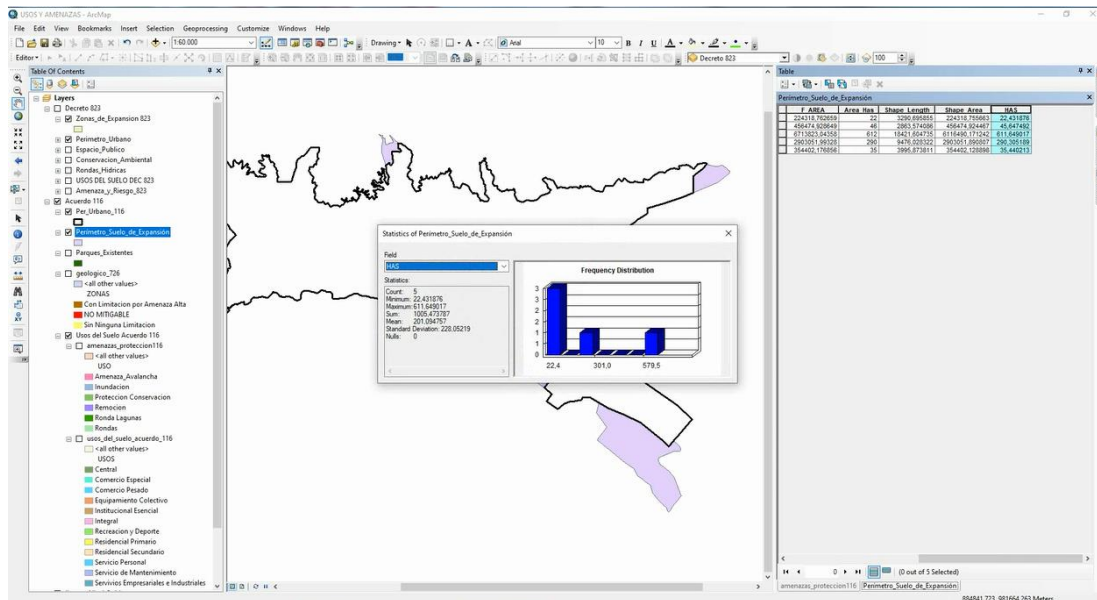


Figura 5. Cálculo Áreas de los Suelos de Expansión POT_2000. Elaboración Propia.

Para realizar el cálculo de las áreas de los suelos de expansión se procedió primero a cargar la geodatabase existente del POT_2000 al software SIG. Luego se buscó la *feature class* denominada *Base Urbano* y luego fue seleccionando el shape file *Perímetro_Suelo_de_Expansión*. Una vez cargada, se procedió a abrir la tabla de atributos existentes y se selecciona Calculate Geometry, opción en la cual se identifican las unidades por hectáreas, para luego realizar sumatoria de todas las áreas a través de la herramienta “Statistics”, la cual arroja la suma del total de suelo de expansión urbana del POT_2000.

Se debe aclarar que el shape file del suelo de expansión ya existía con la tabla de atributos incorporada, donde se clasificaban cada uno de los sectores definidos como suelo de expansión por el Acuerdo Municipal 0116 del 2000 (POT).

3.8.2. Cálculo del Área del Perímetro Urbano POT 2000.

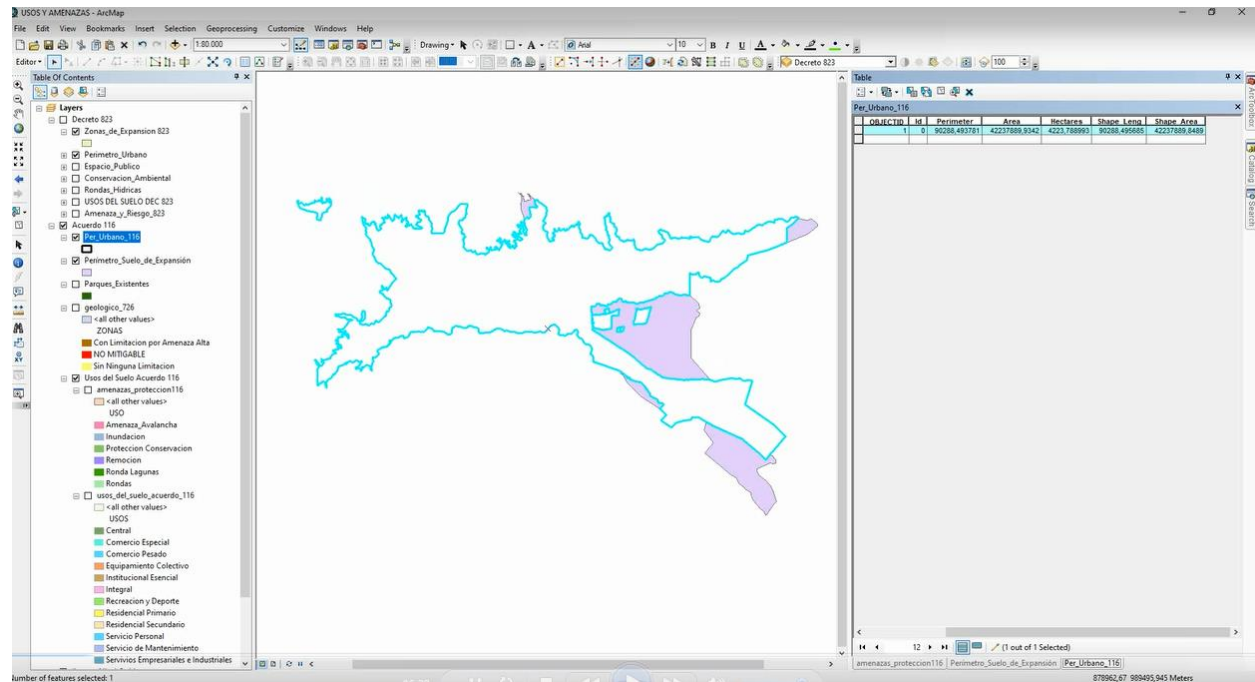


Figura 6. Cálculo Área Urbana POT_2000. Elaboración Propia.

Para realizar el cálculo del perímetro urbano, al igual que los suelos de expansión, se procedió a carga de la geodatabase existente del POT_2000 al software SIG; primero fue cargada la *feature class* denominada *Base_Urbano* y, posteriormente, fue seleccionado el *shape file* “*Per_Urbano_116*”. Una vez cargado, se procedió a abrir la tabla de atributos existentes, sección columna de hectáreas, y se seleccionó “Calculate Geometry”. Allí se identificaron las unidades por “hectáreas” para luego realizar la sumatoria de todas las áreas a través de la herramienta “Statistics”, arrojando la suma del total del perímetro urbano conforme al POT_2000.

3.8.3. Cálculo de Áreas en los Usos del Suelo POT 2000.

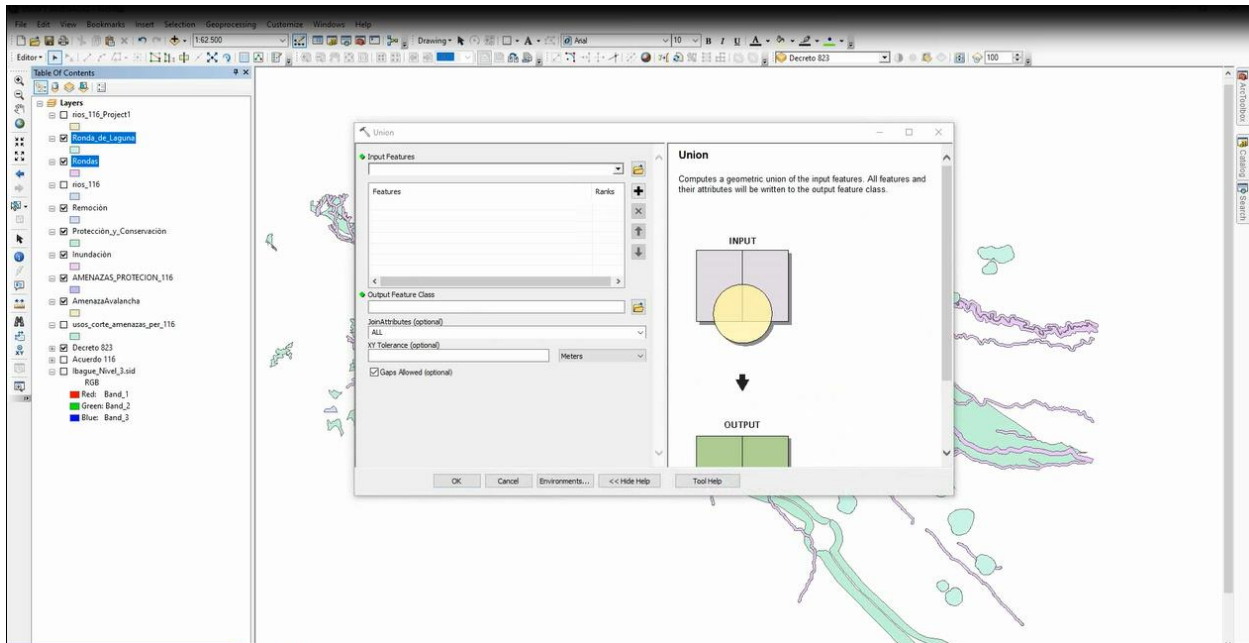


Figura 7. Cálculo Usos del Suelo POT_2000. Elaboración Propia.

Se procedió a cargar el proyecto denominado “U4_Usos.mxd” existente en el POT_2000, donde se identifican las coberturas de manera individual, para realizar el siguiente procedimiento: 1. Trasladar a otro proyecto únicamente las coberturas de protección (ríos_116, Ronda_de_laguna, Amenaza Avalancha, Inundación, Remoción, Protección y Conservación, Rondas, Amenazas protección). 2. Realizar una “Unión” a través de la herramienta Geoprocessing – Union. 3. Reclasificar las coberturas. 4. Se carga el perímetro urbano y se realiza un “Clip”. 5. Se usa herramienta “Erase” para dejar el plano limpio de la cobertura de suelos de protección. 6. Se toma fotografía aérea y se recorta cada uso del suelo definido en la leyenda del plano inicial. 7. Se realiza selección por atributos. 8. Se realiza la sumatoria por usos.

3.8.4. Cálculo de Áreas en los Usos del Suelo POT 2014.

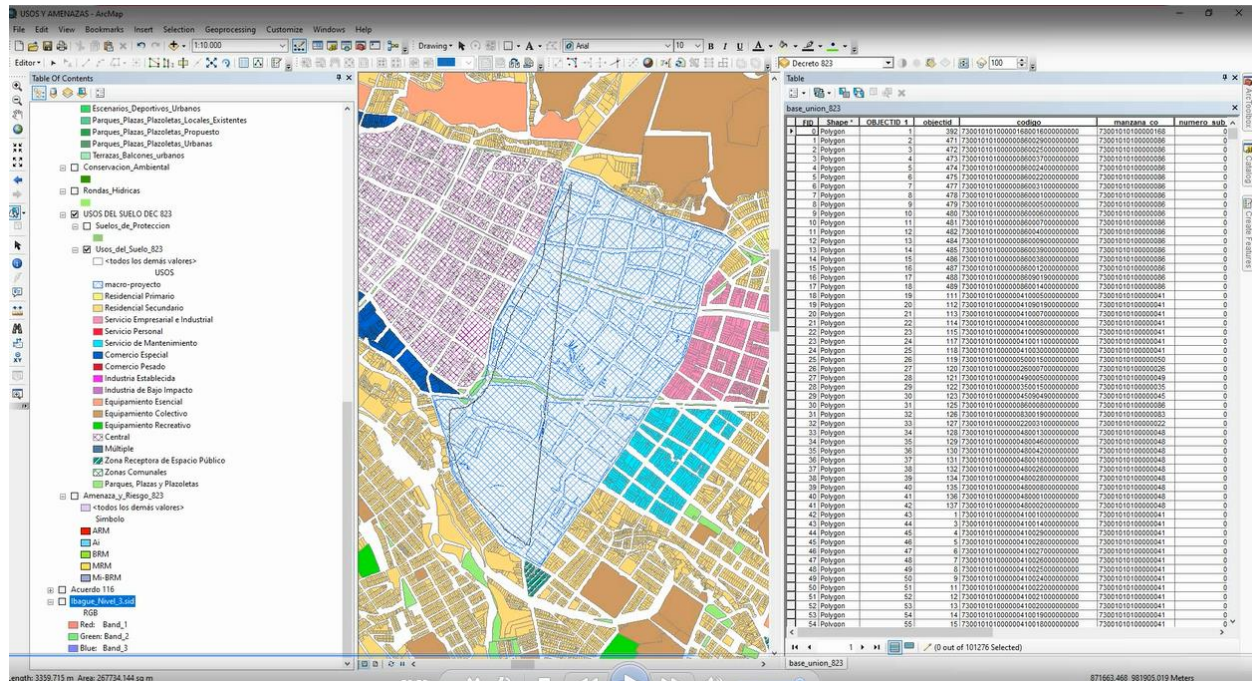


Figura 8. Cálculo Usos del Suelo POT_2014. Elaboración Propia.

Es necesario aclarar que la cartografía POT_2014 se encuentra con un plano base catastral, a diferencia del POT_2000 que se espacializaba mediante manzanas. El procedimiento se realizó de la siguiente manera: 1. Se toma la cobertura U_Terreno_Usos y se trasladan o se cargan en un proyecto nuevo y se exportan. 2. Importar simbología de U_Terreno_Usos. 3. Se abre la tabla y se selecciona por atributos para cada uso. 4. Se activa la edición de la cobertura y se realiza un “Merge”, para pasar de predios a manzanas de usos. 5. Tomando de base el ortofotomosaico 2015 del área urbana de Ibagué, se generan los polígonos de los usos del suelo. 6. Se realiza la unión de los suelos de protección que ya existían en el proyecto inicial. 7. Se utiliza la función “Erase” para que, a los usos ya definidos, se le recortaran las áreas de

protección. 8. Se adiciona un campo numérico. 9. Se abre la tabla de atributos y se calculan las respectivas áreas de los usos utilizando la selección por atributos.

3.8.5. Cálculo de Áreas de Suelos en Amenaza POT_2014.

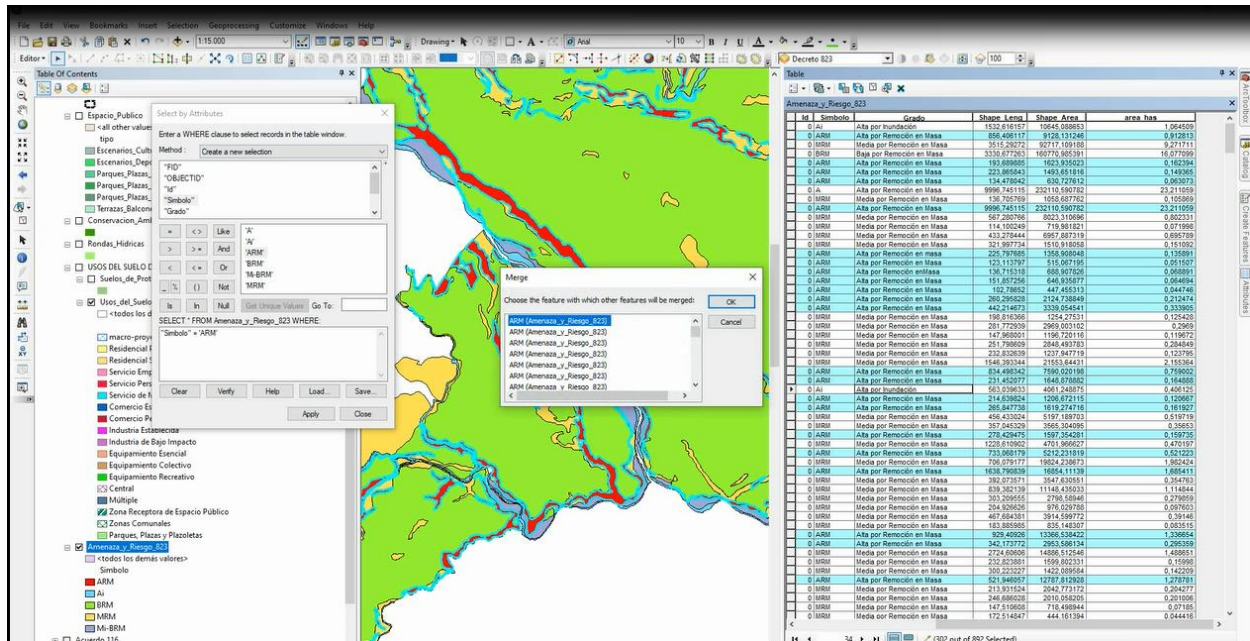


Figura 9. Cálculo Amenazas POT_2014. Elaboración Propia

Se cargan las coberturas del proyecto U6_Amenaza y riesgo del POT 2014, luego se despliega la tabla y se realiza la selección por atributos, para posteriormente sumar por cada uno de los tipos de amenazas. Para el cálculo del perímetro urbano y los suelos de expansión urbana del POT_2014 se realizaron los mismos procedimientos aplicados para el POT_2000, puesto que las coberturas se encuentran de manera clara e individualizada, sin tener que realizar ningún proceso espacial adicional al ya explicado.

La importancia de los resultados obtenidos en cada uno de los cálculos realizados a través de los análisis espaciales SIG, para cada uno de los atributos del territorio en los planes de ordenamiento territorial 2000 y 2014 de Ibagué, radicó específicamente en que fueron el insumo principal dentro de la matriz de impactos (Tabla 10), la cual soporta el análisis multicriterio realizado con el software NAIADE. Gracias a estos datos, se logró realizar la comparabilidad cualitativa entre variables POT.

3.9. Datos Cualitativos

A través de veintidós (22) encuestas (Ver Anexo C) con preguntas tipo Likert (Ver Anexo B), dirigidas a cuatro (4) grupos de interés o personas relacionadas y expertos con el desarrollo físico espacial del área urbana de Ibagué, se recopiló el punto de vista o percepción que tiene la comunidad desde su experiencia y quehacer diario frente al comportamiento e implementación de cada una de las variables o atributos a evaluar (usos del suelo, amenaza, espacio público, clasificación del territorio).

Los grupos de interés fueron definidos de acuerdo a los roles que cumplen cada uno en distintas áreas del desarrollo territorial en el Municipio de Ibagué, como se definen a continuación:

Tabla 9. Grupos de interés

GRUPOS DE INTERES	ENTIDADES/ORGANIZACIONES	DESCRIPCION
1 Comunidad Educativa	Universidades	Universidad del Tolima
		Universidad de Ibaguè
		Escuela Superior de Administracion Publica
2 Entidades/Agremiaciones /Asociaciones/ONG	Curaduria	Cuarduria 1, Curaduria 2
	Constructoras	CYU, JF,
	ONG	SCA, STI.
3 Ambientalistas	Entidades Relacionadas	Cortolima, DOTS
4 Ediles/JAC	Representantes Comunidad	Ediles, JAC,

Nota. Elaboración Propia

- **Comunidad Educativa:** Cada día, las universidades están aportando a los distintos procesos territoriales en las ciudades. Desde su visión independiente y con elementos técnicos conocen las falencias y bondades de los instrumentos de planificación, en especial de los Planes de Ordenamiento Territorial. Es por ese motivo que, para el presente trabajo, se tuvieron en cuenta a la Universidad del Tolima, Universidad de Ibagué y la Escuela Superior de Administración Pública.
- **Entidades/ Agremiaciones/ONG:** Son actores definitivos en el ámbito urbanístico y normativo, puesto que interpretan la normatividad territorial (Curadurías Urbanas), desarrollan y aplican el POT desde sus intereses propios (constructoras) y coadyuvan a brindar conocimiento en cuanto a estudios específicos reglamentarios de los instrumentos de planeación (Sociedad Colombiana de Arquitectos, Sociedad Tolimense de Ingenieros).
- **Ambientalistas:** En este grupo se integraron los entes departamentales y municipales que de alguna manera defienden los temas ambientales y promueven el desarrollo sostenible del municipio de Ibagué (Corporación Autónoma Regional del Tolima - Cortolima, Dirección de Ordenamiento Territorial Sostenible -DOTS-).

- **Ediles/Juntas de Acción Comunal:** Los principales afectados o beneficiados con las actuaciones y decisiones territoriales adoptadas mediante los planes de ordenamiento territorial son las comunidades, quienes están representadas por personas elegidas por ellos mismos. Los ediles y presidentes de juntas de acción comunal son voceros que conocen las necesidades que existen en sus territorios, y que sirven como puente con las administraciones municipales.

Para el presente proyecto de investigación fueron entrevistados ediles de las comunas 6, 7, 8, 9, 10. De igual manera, se contó con la participación del presidente de junta de acción comunal del barrio Las Brisas.

Ver Anexo B para identificar el tipo de formato diseñado para las encuestas, conforme a los atributos definidos en la investigación.

1. Valore de manera general, de acuerdo a su experiencia y percepción diaria, ¿Cómo fue la implementación y desarrollo de los siguientes atributos urbanos durante la vigencia del POT anterior (Acuerdo Mpal 116 del 2000)? (Marca solo una opción por componente) *

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Usos del Suelo (Residencial, Comercial y de Servicios, Industrial, Institucional, Actividad Central)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 10. Pregunta de Escala Likert. Elaboración Propia.

La encuesta de percepción fue desarrollada a través de la App denominada Google Forms, la cual permite crear un simple formulario dependiendo de las necesidades del usuario.

Esta herramienta facilita el trabajo de tabulación al realizarse de manera directa “online”. La siguiente información fue enviada a los correos electrónicos de los grupos de interés (previamente definidos) y a través de mensajes de *WhatsApp* a sus números de contacto:

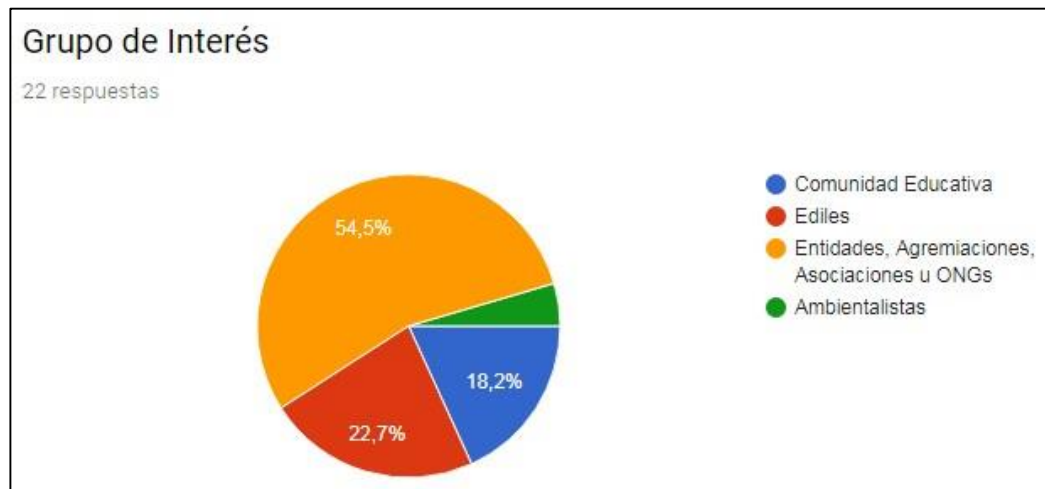


Figura 11. Gráfica - Encuesta de Percepción. Elaboración Propia.

En total se encuestaron veintidós (22) personas, las cuales pertenecen a las entidades, organizaciones y grupos de interés mencionados anteriormente. Los detalles de cada persona están reflejados en el Anexo C del presente documento.

La Corporación Autónoma Regional del Tolima - Cortolima, por percepción individual de sus funcionarios, respondió su encuesta en el grupo de interés denominado “Entidades, Agremiaciones, Asociaciones u ONG”, y no en el grupo de los ambientalistas.

Se debe aclarar que los datos aquí obtenidos corresponden a datos cualitativos que fueron tenidos en cuenta en el proceso, y que fueron incorporados en la evaluación multicriterio mediante el software NAIADE.

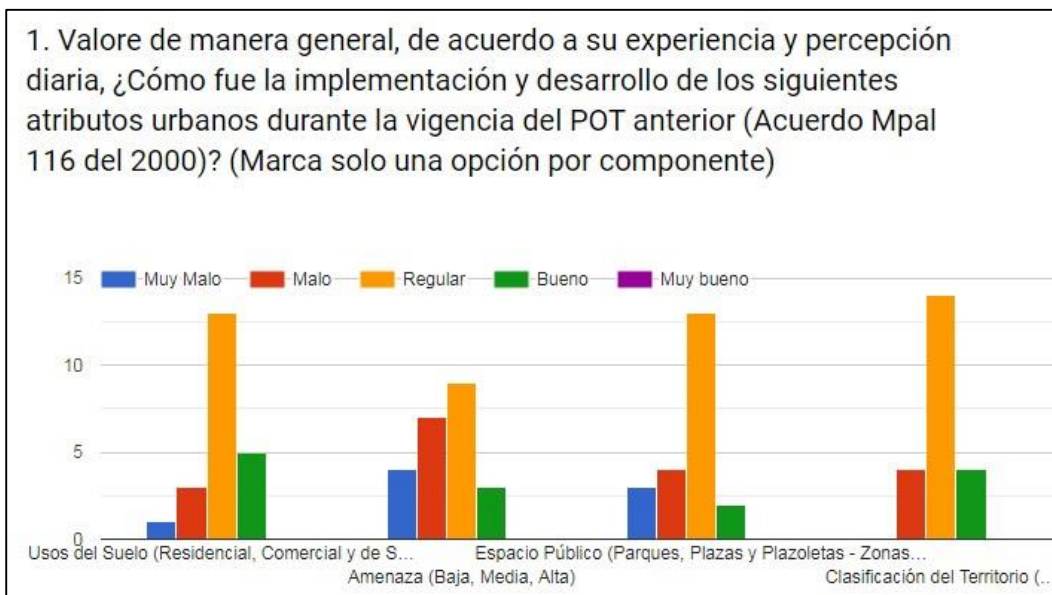


Figura 12. Gráfica - Respuestas a la Primera Pregunta. Elaboración Propia.

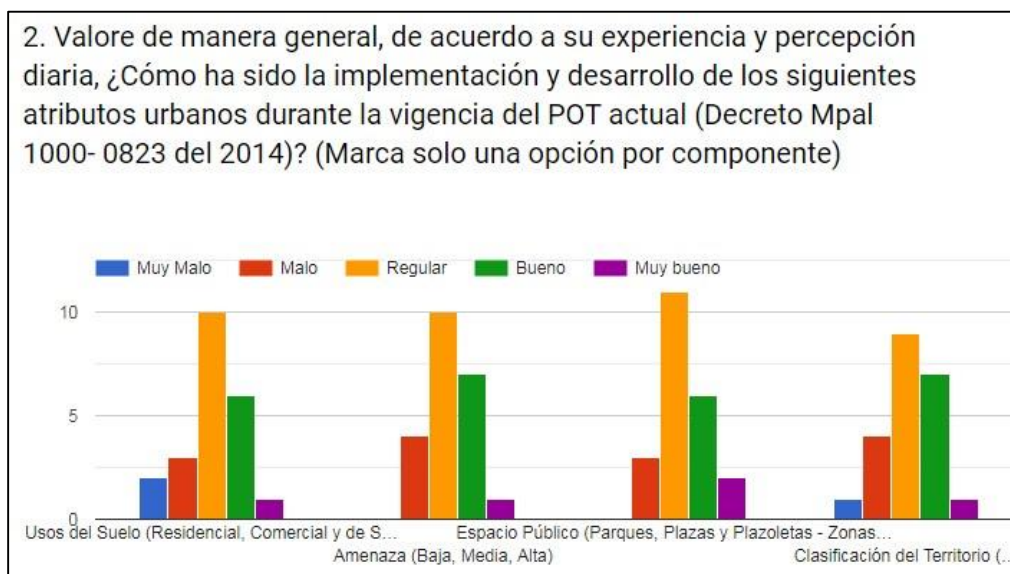


Figura 13. Gráfica - Respuestas a la Segunda Pregunta. Elaboración Propia.

Según los datos arrojados por las encuestas de percepción a los grupos de interés, se estableció que, para la mayoría de las personas, los atributos urbanos de Amenaza, Espacio

Público, Clasificación del Territorio y Usos del Suelo, desarrollados durante los planes de ordenamiento territorial 2000 y 2014 fueron “Regulares”. Este aspecto que fue incluido en la matriz de impactos para cada una de las calificaciones cualitativas.

3.10. Plan de Análisis

3.10.1. Selección del programa de análisis.

Para el análisis y procesamiento de los datos recolectados se utilizó NAIADE (*Enfoque Original Sobre Entornos Imprecisos de Evaluación y Decisión*), el cual es una evaluación técnica que se desarrolla como un método de agregación en el que las diferentes alternativas de evaluación se ordenan según su grado de idoneidad. En otras palabras, se calculan dos índices, uno positivo (ϕ^+) y otro negativo (ϕ^-), así como su intersección, la cual se interpreta como una clasificación de alternativas más conveniente de acuerdo a los valores suministrados para las distintas alternativas planteadas inicialmente. Una de sus características principales es la posibilidad de incorporar variables con mucha flexibilidad, ya que esto permite obtener distintos tipos de datos (cualitativos o cuantitativos) y distintos grados de certeza en la información. Esta herramienta también define rangos donde los datos alteran el modelo o no lo afectan.

El método elegido consiste en la elección de alternativas (para este caso son los planes de ordenamiento territorial de las vigencias 2000 y 2014). La evaluación se realiza a través de criterios específicos que fueron seleccionados conforme a los parámetros ya descritos en el apartado 3.5. *Población objetiva*. Posteriormente, se encontraron los indicadores que mejor los representan, los cuales aparecen en la tabla No. 8. *Indicadores Por Variable* y están descritos en el capítulo 3.6. *Operacionalización de Variables*.

El cálculo de los datos (áreas y percepción de la comunidad) de cada uno de los indicadores en mención se realizó conforme al procedimiento y pasos descritos en el apartado 3.7. denominado *Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información*. La información obtenida fue suficiente para alimentar la matriz de impactos.

Tabla 10. Matriz de Impactos.

ATRIBUTOS	CATEGORIAS	MEDIDA	TIPO	OBJETIVO	2000	2014
Amenaza	Area en Amenaza Alta	m2	Cuantitativo	Minimizar	2453647	4267261
	Area en Amenaza Media	m2	Cuantitativo	Minimizar	5344100	3883829
	Area en Amenaza Baja	m2	Cuantitativo	Maximizar	35111445	36551793
Usos del Suelo	Area en Uso Residencial	m2	Cuantitativo	Maximizar	24939466	25149755
	Area en Uso Comercial y de Servicios	m2	Cuantitativo	Maximizar	2538538	1284188
	Area en Uso Industrial	m2	Cuantitativo	Minimizar	0	846877
	Area en Uso Institucional	m2	Cuantitativo	Maximizar	3305105	4349914
	Area en Uso Actividad Central	m2	Cuantitativo	Maximizar	224738	2033371
Espacio Publico	Parques, Plazas y Plazoletas	m2	Cuantitativo	Maximizar	580409	1700697
	Zona de Protección Ambiental	m2	Cuantitativo	Maximizar	8660528	10014339
Clasificacion del Territorio	Area Suelo Urbano	m2	Cuantitativo	Minimizar	43159047	44693468
	Area Suelo Expansion	m2	Cuantitativo	Maximizar	10054737	15203036
Factor Social	Percepcion frente a la Amenaza	Escala	Cualitativa	Maximizar	Regular	Regular
	Percepcion frente a los Usos del Suelo	Escala	Cualitativa	Maximizar	Regular	Regular
	Percepcion frente a el Espacio Publico	Escala	Cualitativa	Maximizar	Regular	Regular
	Percepcion frente a la Clasificacion del Territorio	Escala	Cualitativa	Maximizar	Regular	Regular

Nota. Tomado de Resultados Software SIG y Encuestas. 2019

Antes de realizar la agregación de los criterios, es decir, la comparación de las alternativas según el valor que presenten sus criterios (reflejados en sus indicadores) para que la evaluación multicriterio pueda entregar un escalafón de alternativas, fue necesario incluir datos sobre la intensidad de las preferencias. En otros términos, se establecieron cuáles son los grados o niveles de cambios en los criterios que se consideran relevantes o no relevantes. Estas medidas de preferencia se llaman 'umbrales'.

El método NAIADE permite incluir seis umbrales para identificar cuándo un cambio en un indicador es muy significativo, algo significativo o indiferente.

Tabla 11. Simbología de Umbrales.

Símbolo	>>	<<	>	<	~	= =
Descripción	“mucho mejor que”	“mucho peor que”	“mejor que”	“peor que”	“aproximadamente igual a”	“igual a”

Nota. Tomado de Munda (1995).

Los umbrales son definidos en forma subjetiva y responden al conocimiento propio y experiencia en el sector de la planeación y el ordenamiento territorial, además de las condiciones propias del área urbana del municipio de Ibagué. A continuación, se presentan los criterios con los umbrales definidos en este estudio.

Tabla 12. Umbrales de Criterios.

ATRIBUTOS	CATEGORIAS	MEDIDA	U==	U~	U<&<U	U<&>>U
Amenaza	Area en Amenaza Alta	m2	1	10	60	100
	Area en Amenaza Media	m2	10	100	500	1000
	Area en Amenaza Baja	m2	100	1000	10000	100000
Usos del Suelo	Area en Uso Residencial	m2	100	1000	10000	100000
	Area en Uso Comercial y de Servicios	m2	100	1000	10000	100000
	Area en Uso Industrial	m2	100	1000	10000	100000
	Area en Uso Institucional	m2	100	1000	10000	100000
	Area en Uso Actividad Central	m2	100	1000	10000	100000
Espacio Publico	Parques, Plazas y Plazoletas	m2	10	100	1000	10000
	Zona de Protección Ambiental	m2	10	100	1000	10000
Clasificacion del Territorio	Area Suelo Urbano	m2	100	1000	10000	100000
	Area Suelo Expansion	m2	100	1000	10000	100000
Factor Social	Percepcion frente a la Amenaza	Escala	NA	NA	NA	NA
	Percepcion frente a los Usos del Suelo	Escala	NA	NA	NA	NA
	Percepcion frente a el Espacio Publico	Escala	NA	NA	NA	NA
	Percepcion frente a la Clasificacion del Territorio	Escala	NA	NA	NA	NA

Nota. Elaboración propia.

Con la información descrita (unidades de medida, tipo, objetivo, valores, por variable y umbrales de preferencia) se procedió a cargar la información a la matriz de impacto en el software NAIADE.

Criterios	Alternatives	POT 2000	POT 2014
Área en Amenaza Alta		2.45365e+006	4.26726e+006
Área en Amenaza Media		5.3441e+006	3.88383e+006
Área en Amenaza Baja		3.51114e+007	3.65518e+007
Área en Uso Residencial		2.49395e+007	2.51498e+007
Área en Uso Comercial y servicios		2.53854e+006	1.28419e+006
Área en Uso Industrial		0	846877
Área en Uso Actividad Central		224738	2.03337e+006
Área en Uso Institucional		3.30511e+006	4.34991e+006
Área de Zonas Verdes Parques y Plazas		580409	1.7007e+006
Área de Zonas de Protección Ambiental		8.66053e+006	1.00143e+007
Área Suelo Urbano		4.3159e+007	4.46935e+007
Área Suelo de Expansión		1.00547e+007	1.5203e+007
Percepción Frente al Atributo Amenaza		Moderate	Moderate
Percepción Frente al Atributo Usos del Suelo		Moderate	Moderate
Percepción Frente al Atributo Espacio Público		Moderate	Moderate
Percepción Frente al Atributo Clasificación del Territorio		Moderate	Moderate

Figura 14. Matriz de Impactos. Software NAIAD.

3.10.2. Ejecutar Programa de Análisis.

En esta etapa fueron agregados los criterios, es decir, se realizó la comparación de las alternativas según el valor que presenten sus criterios (reflejados en sus indicadores). Este procedimiento se realizó en el panel de control “Tools”, haciendo clic en “Calculate”.

3.10.3. Exploración de los Datos.

Tabla 13. Identificación de Criterios.

CRITERIOS	CATEGORIAS	TEMAS
C1	Área en Amenaza Alta	Amenaza
C2	Área en Amenaza Media	
C3	Área en Amenaza Baja	

C4	Área en Uso Residencial	Usos del Suelo
C5	Área en Uso Comercial y de Servicios	
C6	Área en Uso Industrial	
C7	Área en Uso Institucional	
C8	Área en Uso Actividad Central	
C9	Parques, Plazas y Plazoletas	Espacio Público
C10	Zona de Protección Ambiental	
C11	Área Suelo Urbano	Clasificación del Territorio
C12	Área Suelo Expansión	
C13	Percepción frente a la Amenaza	Factor Social
C14	Percepción frente a los Usos del Suelo	
C15	Percepción frente a el Espacio Publico	
C16	Percepción frente a la Clasificación del Territorio	

Nota. Elaboración Propia.

Los criterios o variables de análisis se establecieron bajo la misma escala secuencial que va desde C1 hasta C16 (Tabla 13), esto sin importar a qué categoría o temática pertenezca, toda vez que los resultados se reflejan bajo la codificación de cada criterio.

Una vez se ejecutó el programa NAIADE con la información aportada en el análisis espacial y las encuestas de opinión, se obtuvieron los siguientes datos por cada una de las variables o criterios definidos:

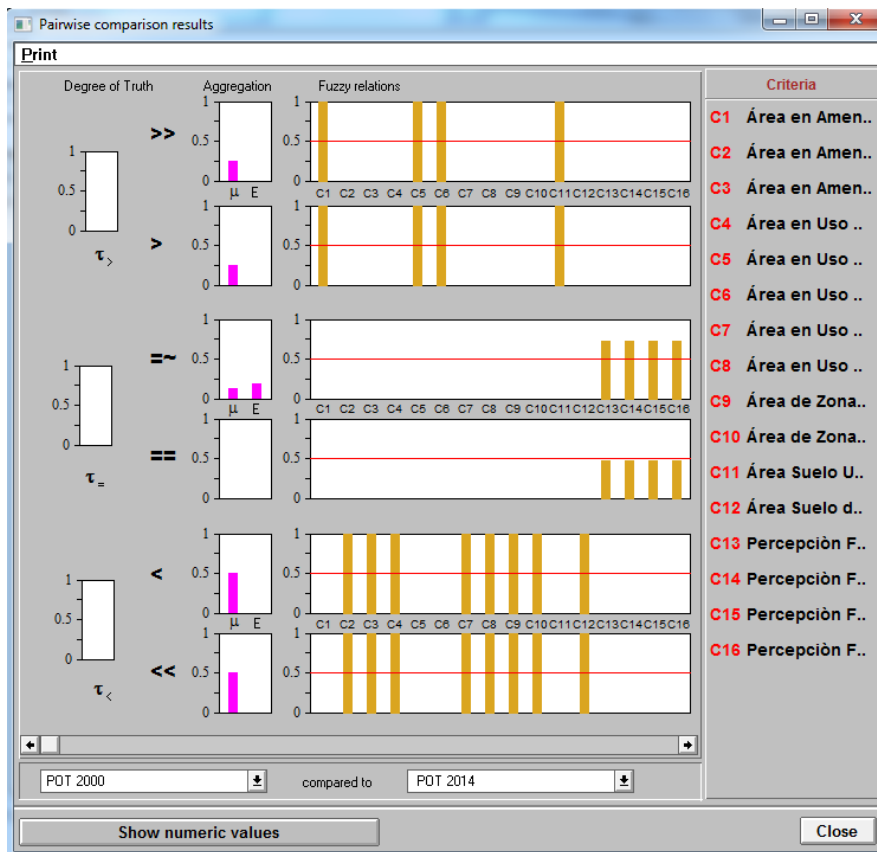


Figura 15. Comparación Por Pares Software NAIAD. Elaboración Propia.

En la figura No. 17 se puede observar la comparación en pares de cada uno de los criterios, los cuales se encuentran graficados en las barras verticales de color café. De esta manera, C1 corresponde al criterio “Área en Amenaza”, mientras que C16 que corresponde al criterio “Percepción Frente a la Clasificación del Territorio”.

Ahora bien, para poder interpretar las gráficas por cada uno de los criterios, se tuvieron en cuenta las siguientes anotaciones:

- Los criterios localizados en la fila con la etiqueta “Mucho Peor Que” (<<) y “Peor Que” (<), significa que tuvieron un comportamiento mucho peor o peor en el POT_2000 que en el POT_2014.

- Aquellos criterios que se encuentran en la fila de “Aproximadamente Igual a” (~) o “Igual a” (=), significa que no hubo un cambio significativo entre los dos POT.
- Criterios localizados en la fila con etiqueta “Mejor” (>) y “Mucho Mejor” (>>), establece que tuvieron un comportamiento mejor o mucho mejor en el POT_2000 que el POT_2014.

3.10.4. *Confiabilidad y Validez en la Aplicación del Software NAIADE.*

El parámetro α en el software NAIADE corresponde al mínimo requerimiento impuesto a los criterios para ser agregados. Es decir, solo los criterios cuyos índices de credibilidad están por encima del umbral de α serán contados positivamente en el proceso de agregación. Así, a medida que se asignan valores más altos a α , aumenta la intensidad de preferencia o indiferencia, necesaria para que los criterios sean contabilizados en el proceso de agregación. El valor que puede tomar α varía entre 0 y 1. Con valores sobre 0,5 se exigen mayores distancias que las definidas por los umbrales de preferencia para decir que una alternativa es mucho mejor, mejor, aproximadamente igual, igual, peor o mucho peor que otra (Salvador et al, 2013).

Lo anterior indica que, a medida que el valor α es más alto, el modelo se ajusta de forma tal que las cantidades agregadas en cada criterio (Variables) deben ser mayores a las establecidas en los “Umbrales”. Lo anterior es necesario para poder ser tenidos en cuenta o ser más significativos o más indiferentes, a la hora del cálculo final.

Así las cosas, el proyecto de investigación tomó como valor $\alpha=0,5$, lo que permitió obtener resultados razonables y acordes a los fenómenos analizados. No obstante, para verificar la robustez de los resultados obtenidos Munda y otros (2003) recomiendan variar el parámetro

(α) y el operador de agregación utilizado, el cual condiciona el nivel de compensación permitido.

En la tabla No. 15 se muestran los resultados con diferentes combinaciones de parámetros y operadores.

Tabla 14. Combinaciones análisis de Robustez.

	$\alpha = 0.4$	$\alpha = 0.6$	$\alpha = 0.8$
Operador Mínimo			
Operador Zimmermann-Zysno = 0.5			
Simple Producto			

Nota. Elaboración Propia.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, las variaciones en el nivel de compensación y en el parámetro no varían el ordenamiento de las alternativas, motivo por el cual los resultados son poco sensibles a los cambios realizados.

4. Interpretación y análisis de los resultados

Luego del proceso de homogeneización de las variables POT, es decir, la categorización en un mismo nivel de comparación de las temáticas descritas en la cartografía, se logró realizar el cálculo de valores por superficie en cada uno de los 4 atributos seleccionados.

Adicionalmente, se realizaron encuestas para obtener la percepción de distintas personas que hacían parte de 4 grupos de valor en el ámbito del ordenamiento territorial del municipio de Ibagué. Luego de ello, se finalizó con la integración de estos dos datos (cuantitativos y cualitativos) en el software NAIADE, con una distancia de preferencia $\alpha=0,5$ (valor mínimo requerido de los criterios para ser agregados). Este proceso arrojó los siguientes resultados:

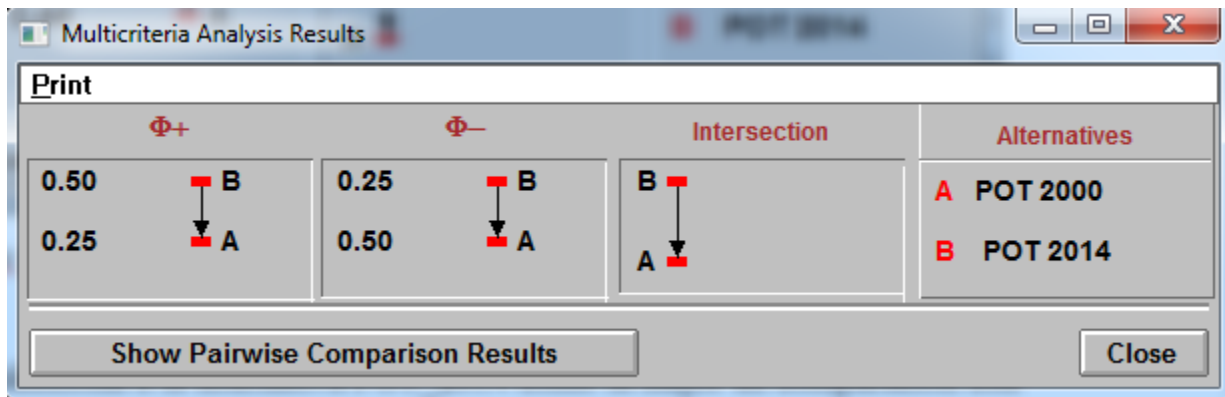


Figura 16. Gráfica de Orden Parcial y Total. Software NAIADE.

En la Figura 19 se muestra un orden de $(\Phi+)$, del más fuerte al más débil (B, A), donde se observa que B (POT_2014) tiene un grado de 0,50, muy alejado de A (POT_2000). De igual forma, $(\Phi-)$ representa un orden del menos débil al más débil, es decir, B, A, con la alternativa A

(POT_2000) como la más débil con un valor de 0,50. Ahora bien, la intersección de las dos clasificaciones muestra que la mejor alternativa corresponde a B (POT_2014).

Todo lo anterior indica que, al tener en cuenta todas las variables calculadas y analizadas (espacio público, amenaza, usos del suelo, clasificación del territorio y percepción de la comunidad), y al ser comparadas las alternativas planteadas (POT 2000 y POT 2014), el POT_2014 es la alternativa más consistente o más fuerte, mientras que el POT_2000 posee una consistencia baja. Lo anterior se debe a que los criterios (variables) del POT_2014 representan una mejora sustancial, tal como se esperaba con la formulación de un nuevo instrumento de planeación de esta envergadura. En esta etapa del proyecto se representan los resultados por cada uno de los criterios definidos.

Frente a los 16 criterios de evaluación, de los cuales 12 corresponden a variables físicas (cuantitativas) y 4 a variables subjetivas (cualitativas), se obtuvieron los siguientes resultados enmarcados en un nivel de variabilidad de un plan de ordenamiento territorial a otro:

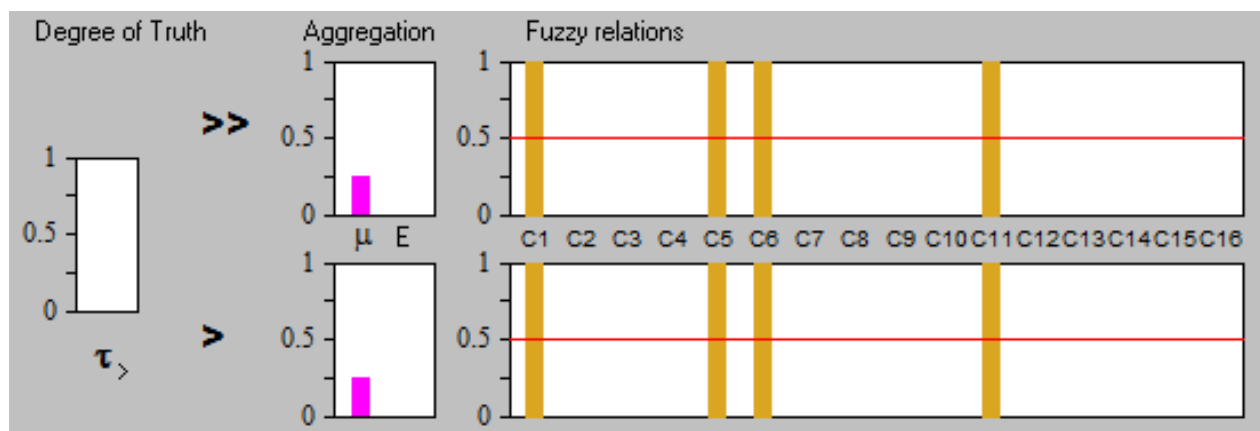


Figura 17. Criterios Que Estaban Mejor en el POT_2000. Software NAIADE.

De acuerdo con el análisis de comparación, se pueden diferenciar los criterios o variables que sufrieron un impacto negativo (empeoraron) con el nuevo POT_2014 como consecuencia de su implementación, ya sea porque aumentaron o disminuyeron sus áreas en contra del ordenamiento físico y ambiental del territorio. Tales variables fueron: Área en Amenaza Alta (C1), Área en Uso Comercial y de Servicios (C5), Área en Uso Industrial (C6), Área de Suelo Urbano (C11).

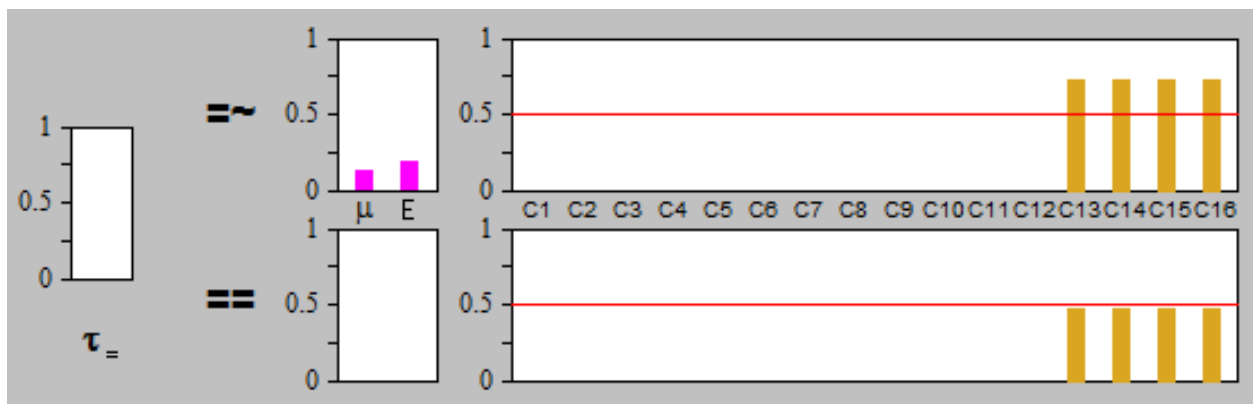


Figura 18. Criterios Que se Mantuvieron. Software NAIAD

De otro lado, los criterios que se mantuvieron bajo la misma proporción corresponden a la percepción de los grupos de interés, puesto que la condición en las 4 variables evaluadas se mantuvo “Regular”: Percepción frente a la amenaza (C13), Percepción frente a los Usos del Suelo (C14), Percepción Frente al Espacio Público (C15) y la Percepción ante la Clasificación del Territorio (C16).

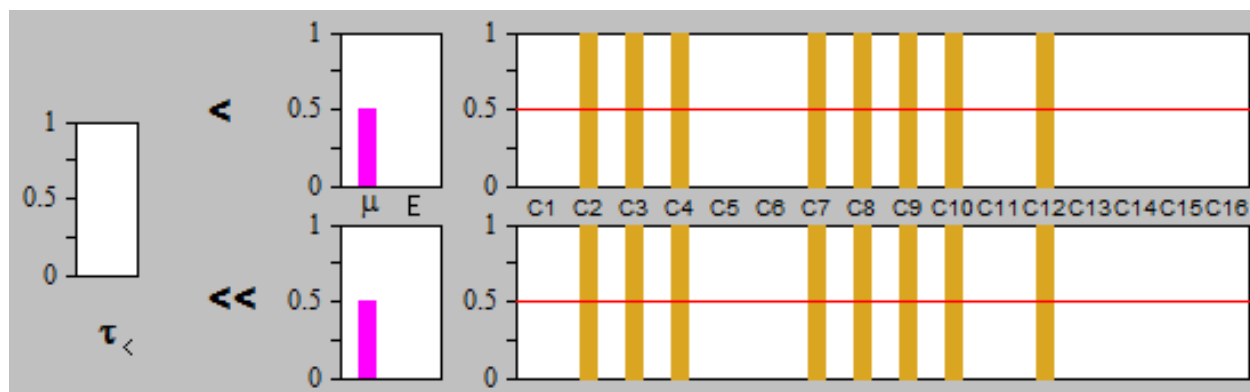


Figura 19. Criterios Que Estaban Peor en el POT_2000. Software NAIADE.

Las categorías o criterios que tuvieron una notable mejoría (impacto positivo) con el nuevo POT_2014, porque aumentaron o disminuyeron su área en beneficio del ordenamiento físico y ambiental del territorio, corresponden a Área en Amenaza Media (C2), Área en Amenaza Baja (C3), Área en Uso Residencial (C4), Área en Uso Institucional (C7), Área en Uso de Actividad Central (C8), Parques Plazas y Plazoletas (C9), Zonas de Protección Ambiental (C10) y Área en Suelo de Expansión (C12).

Ahora bien, si se consolidan los resultados obtenidos por cada criterio y se promedian en cada variable, se puede inferir un impacto positivo en la mayoría de variables y criterios analizados en el POT_2014. Esto se puede ver a continuación:

Tabla 15. Consolidación del Impactos Por Variable.

variables	categorías/criterios	impacto	
		criterio	variable
Amenaza	Área en Amenaza Alta	Negativo	Positivo
	Área en Amenaza Media	Positivo	
	Área en Amenaza Baja	Positivo	
Usos del Suelo	Área en Uso Residencial	Positivo	
	Área Uso Comercial y Servicios	Negativo	

	Área en Uso Industrial	Negativo	Positivo
	Área en Uso Institucional	Positivo	
	Área en Uso Actividad Central	Positivo	
Espacio Publico	Parques, Plazas y Plazoletas	Positivo	Positivo
	Zona de Protección Ambiental	Positivo	
Clasificación del Territorio	Área Suelo Urbano	Negativo	Incierto
	Área Suelo Expansión	Positivo	

Nota. Elaboración Propia.

4.1. Espacialización de resultados

A continuación, se espacializan los resultados obtenidos de acuerdo con cada una de las variables o criterios seleccionados. Además, se establece su impacto **positivo** o **negativo** según sea el caso para cada categoría.

4.1.1. Criterio de Amenaza.

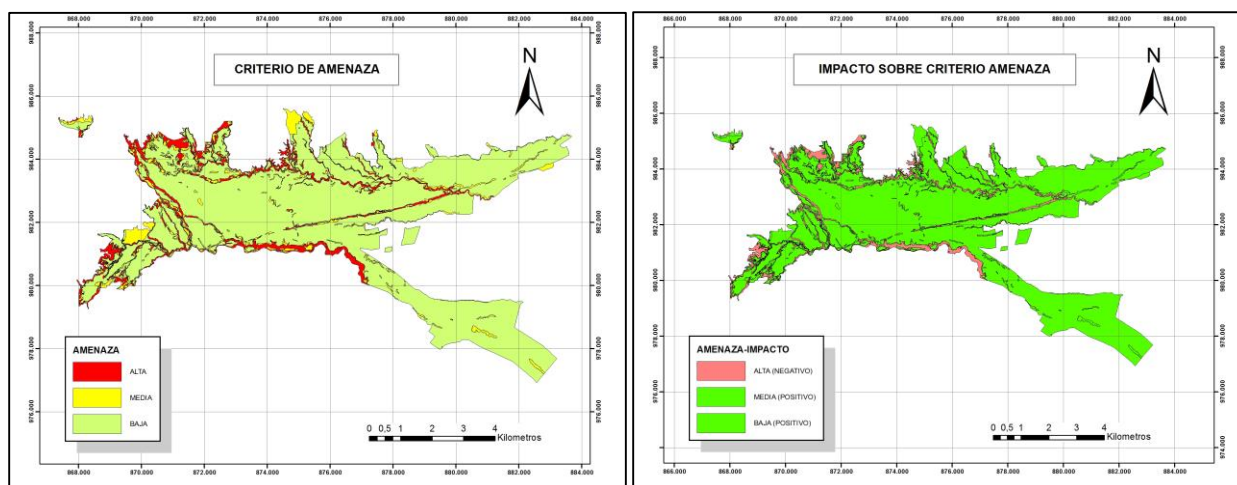


Figura 20. Criterio de Amenaza Analizado. Elaboración Propia.

En el costado izquierdo de la figura 22 se establecen las categorías analizadas en los POT 2000 y 2014 del criterio **Amenaza**, mientras que en el costado derecho se evidencian los

impactos recibidos, donde en general se observa un impacto “Positivo” (color verde) con la adopción del Plan de Ordenamiento Territorial del año 2014. Lo anterior se debe a que la categoría de amenaza media disminuyó sustancialmente, mientras que la categoría de amenaza baja aumentó. Por otro lado, la categoría de amenaza alta desmejoró notablemente como consecuencia del aumento de las áreas definidas bajo esta calificación.

4.1.2. Criterio de Usos del Suelo.

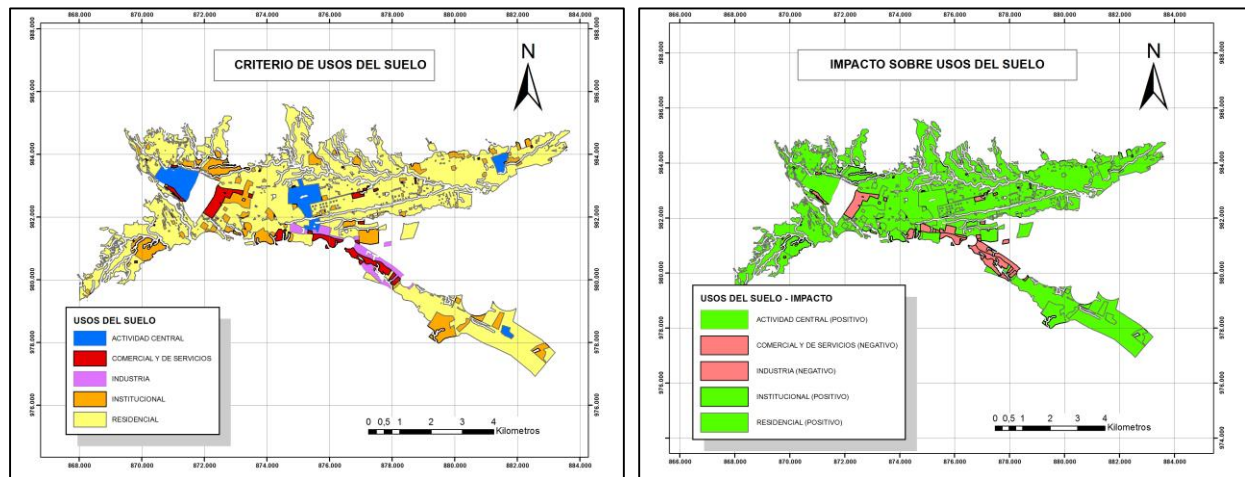


Figura 21. Criterio de Usos del Suelo Analizado. Elaboración Propia.

En el costado izquierdo de la figura 23 se establecen las categorías analizadas en los POT 2000 y 2014 del criterio **Usos del suelo**, mientras que en el costado derecho se evidencian los impactos que recibió el mencionado criterio. Así pues, en general el impacto fue “positivo” (color verde) con la adopción del Plan de Ordenamiento Territorial del año 2014, esto debido a su mejoramiento sustancial como el caso de los usos residencial, institucional y actividad central, los cuales aumentaron sus coberturas dentro del perímetro urbano; esto generó zonas habitables complementadas con áreas de localización de equipamientos municipales. Asimismo, los usos industriales aumentaron dentro del casco urbano y causaron un impacto negativo (color rojo)

sobre el territorio. De igual manera, los usos comerciales y de servicios desmejoraron al disminuir sus áreas sustancialmente.

4.1.3. Criterio de espacio público.

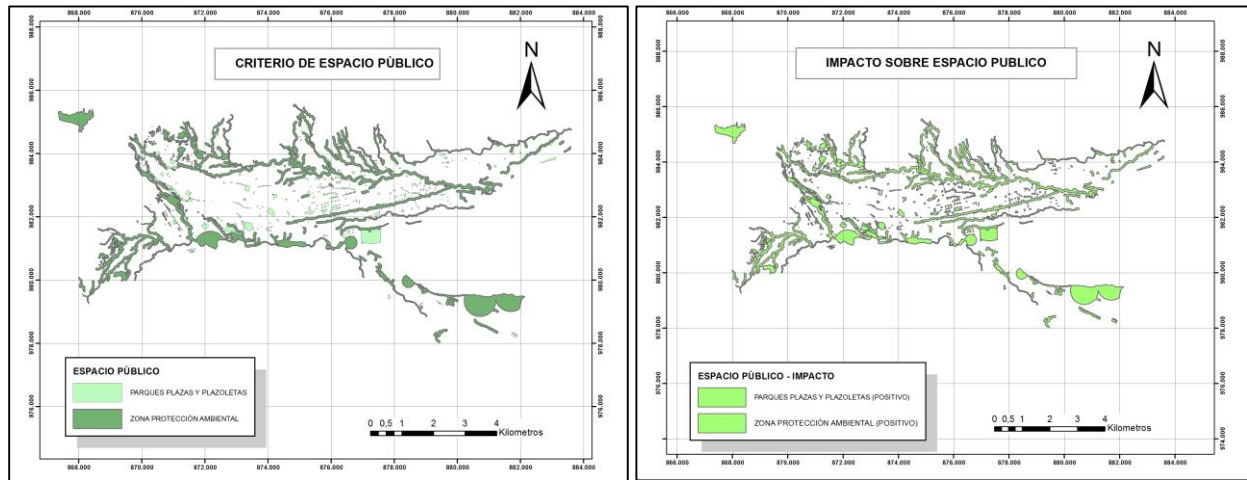


Figura 22. Criterio de Espacio Público Analizado. Elaboración Propia.

En el costado izquierdo de la figura 24 se establecen las categorías analizadas en los POT 2000 y 2014 del criterio **espacio público**, mientras que en el costado derecho se evidencian los impactos (positivos) que recibe el criterio con la adopción del Plan de Ordenamiento Territorial del año 2014, puesto que ambas categorías que la componen aumentaron de manera considerable, como son los parques plazas, plazoletas y zonas de protección ambiental, espacios que otorgan un ambiente sostenible y amigable con la estructura ecológica principal del municipio.

4.1.4. Criterio de Clasificación del Territorio.

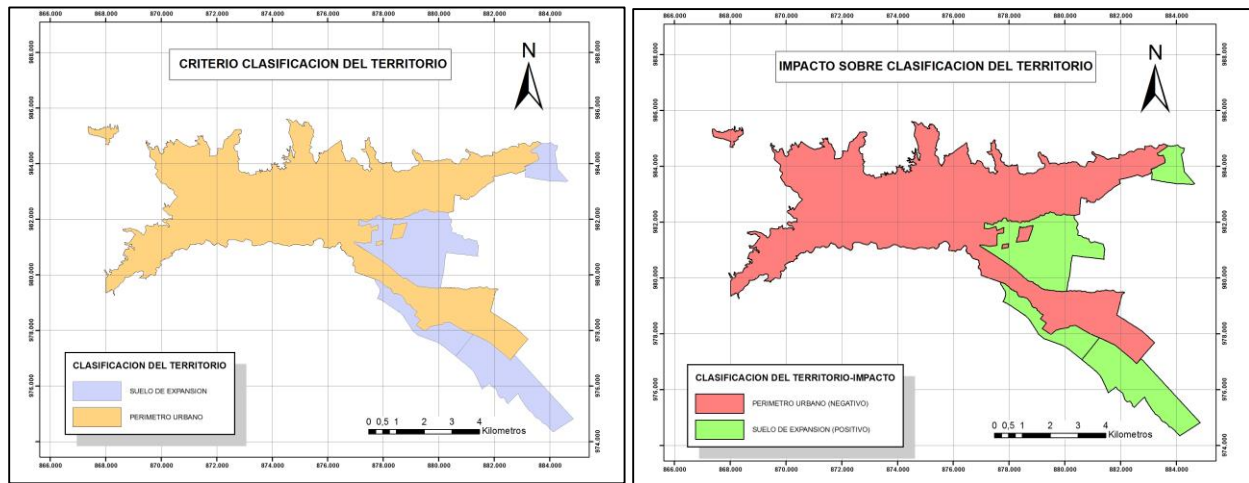


Figura 25. Criterio de Clasificación del Territorio. Elaboración Propia.

En el costado izquierdo de la figura 25 se establecen las categorías analizadas en los POT 2000 y 2014 del criterio **clasificación del territorio**, complementado con la imagen de los impactos recibidos por el mismo criterio (costado derecho). Con lo anterior, en dicho criterio se puede denotar en general un impacto “equitativo” con la adopción del Plan de Ordenamiento Territorial del año 2014, puesto que el perímetro urbano aumentó de forma considerable causando un impacto negativo (color rojo) sobre el territorio. Por otro lado, los suelos de expansión generaron un impacto positivo (color verde) debido a su aumento considerable.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- El presente estudio demostró que el Plan de Ordenamiento Territorial del año 2014, adoptado por el Municipio de Ibagué mediante el Decreto Municipal No. 1000-0823 del 2014, ha generado un impacto físico considerado positivo dentro del casco urbano, principalmente en lo que respecta a las variables usos del suelo, amenazas, espacio público y clasificación del territorio.
- Todos los Planes de Ordenamiento Territorial están compuestos por sistemas estructurantes, los cuales soportan un modelo de ocupación específico, constituido a su vez por diferentes atributos o temáticas del territorio. Esta situación es clave para encontrar un nivel de comparabilidad entre dos POT de un mismo municipio. Para el caso de Ibagué, se puede concluir que se mantuvieron los mismos atributos definidos por el Decreto Nacional 879 de 1998 (usos, amenazas, servicios públicos, tratamientos, suelos, entre otras), pero se alteraron las categorías internas de cada atributo, razón por la cual se homogenizaron dentro de su contexto: El POT_2014 establece una Amenaza alta por remoción en masa, la cual se unificó con la Amenaza Alta por Inundación, para generar una única categoría denominada “Amenaza Alta”, comparable con su homónimo en el POT_2000 denominada “Zona Inadecuada Con Amenaza No Mitigable”.
- Con la implementación del POT_2014, se identificaron cambios sustanciales en cada uno de los 4 atributos o temáticas seleccionadas, referentes a las áreas adoptadas así:
 - Amenaza: Alta aumentó en 73.9 %, media disminuyó en 27.3 %, baja aumentó en 4.1 %.

- Usos del Suelo: Residencial aumentó 0.84 %, Comercial y Servicios disminuyó 49.4 %, Industrial aumentó 100 %, Institucional aumentó 31.6 %, Actividad Central aumentó 800%.
 - Espacio Público: Parques plazas y plazoletas aumentó en 193 %, zonas de protección ambiental aumentó en 15.6 %.
 - Clasificación del Territorio: Suelo urbano aumentó en 3.5 %. Suelo de expansión aumentó en 51.2 %.
- Con la propuesta metodológica de la presente investigación se hizo una apuesta a complementar los Expedientes Municipales de Colombia, integrando variables no solo físicas, objetivas y medibles, sino también aspectos sociales, subjetivos e intangibles, como por ejemplo las percepciones de las personas que, en ciertos casos, reflejan cambios, comportamientos y fenómenos, y que en circunstancias normales no son captadas. El análisis y evaluación de los planes de ordenamiento territorial a partir de variables netamente físicas resultan generalmente insuficientes a la hora de integrar todos los aspectos que representan el territorio. Además, la evaluación multicriterio constituye una alternativa viable si se quiere analizar desde un enfoque multidimensional: físico, ambiental, social, económico, político. Por lo anterior, el método NAIADE representa una herramienta apropiada para evaluar alternativas, ya que tiene la capacidad de integrar datos cualitativos y cuantitativos (mixto), y evita la subjetividad de las decisiones al no establecer pesos sobre los criterios.
 - Los Sistemas de Información Geográfica y las demás herramientas tecnológicas que conforman la Geomática representan instrumentos que permiten minimizar costos y tiempo, frente a otros sistemas análogos, y aportan grandes avances en el campo de la planeación y el

ordenamiento territorial. En razón a esto, se deben aprovechar al máximo estas herramientas, no solamente para la edición y captura de datos cartográficos, sino también para generar pronósticos, inferencias y proyecciones en la planeación del territorio.

- Según los 16 criterios analizados mediante la presente investigación, se identificaron ocho (8) criterios que fueron impactados positivamente en el municipio de Ibagué. Por un lado, las áreas en amenaza media disminuyeron; mientras que, por otro lado, aumentaron las áreas en amenaza baja, áreas en uso residencial, área en uso institucional, uso de actividad central, zonas de parques y plazas, zonas de protección ambiental y áreas de suelo de expansión. No obstante, solo 4 criterios han desmejorado con la nueva formulación adoptada en el POT_2014: zonas de amenaza alta, área en uso comercial y de servicios, área en uso industrial y área de suelo urbano. Todo esto confirma la hipótesis planteada frente al impacto positivo del nuevo plan de ordenamiento territorial.
- Para la comunidad identificada como grupos de interés en los temas de ordenamiento territorial del municipio de Ibagué, la implementación y desarrollo de las variables (amenaza, usos del suelo, espacio público y clasificación del territorio) se mantuvieron **regulares**, lo cual una inconformidad notoria con el actual plan de ordenamiento territorial.
- Los Expedientes Municipales en Colombia, con el apoyo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, se han convertido en la principal herramienta para realizar el seguimiento y evaluación a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), en cumplimiento del artículo 112 de la Ley 388 de 1997. Las temáticas o áreas estructurales que son analizadas mediante este instrumento corresponden a ambiente y recursos naturales, riesgo, servicios públicos, espacio público, vivienda, equipamientos, vías y suelo.

5.2.Recomendaciones

Se establecieron dos tipos de recomendaciones, unas generales respecto a los objetivos planteados, y unas segundas recomendaciones, dirigidas a la Secretaría de Planeación Municipal de Ibagué.

5.2.1. *Generales.*

- Cuando se adelanten procesos de revisión y ajuste de los Planes de Ordenamiento Territorial, se recomienda realizar un análisis previo frente a los cambios estructurales que se propongan en el territorio. Es importante tener en consideración los impactos sobre la población, y para ellos existen las tecnologías en información geográfica que pueden facilitar estos análisis.
- Se recomienda incorporar dentro de los expedientes municipales variables más sociales y comunitarias, sin importar las herramientas que se implementen para su captura y procesamiento, como por ejemplo tasas de natalidad, tasas de mortalidad, índice de calidad de vida, tasas de morbilidad, percepción de la comunidad, entre otros.
- Debido a la utilidad e importancia de las bases cartográficas en los planes de ordenamiento territorial, se recomienda que su diseño y elaboración cumpla con los estándares de calidad establecidos por la autoridad nacional, esto con el fin de realizar análisis espaciales con la certeza de que los resultados sean consistentes y no ambiguos.
- Para la identificación de cambios sobre el territorio se recomienda a las entidades territoriales que conozcan las herramientas tecnológicas que existen actualmente (sistemas de información geográfica, sensores remotos, cartografía digital, geoposicionamiento, entre otras), con el fin de ahorrar esfuerzos físicos y económicos.

- Si se implementa el software de análisis NAIADE para la integración de variables, se debe tener precaución a la hora de identificar el “Objetivo” de cada criterio; más específicamente cuando se define la maximización de cada uno de ellos, puesto que cada municipio tiene una dinámica distinta con respecto a las variables territoriales: mientras que para un municipio es prioridad extender su área de expansión, para otros su estrategia radica en densificar en altura dentro del perímetro urbano.

5.2.2. *Secretaría de Planeación Municipal de Ibagué.*

- Establecer unas directrices claras frente a la administración, recepción y entrega de cartografía digital, de tal manera que todos manejen los mismos formatos y se adopten las mismas prácticas en el diseño y edición de la cartografía digital; lo anterior, se hace necesario puesto que se identificaron falencias en la edición cartográfica del POT_2000.
- Contar con personal idóneo que conozca de las Tecnologías en Información Geográfica, de tal manera que aplique sus conocimientos en el fortalecimiento de la Secretaría de Planeación Municipal – Dirección de Ordenamiento Territorial.
- Realizar una medición total de todos los atributos y/o variables del plan de ordenamiento territorial vigente, de tal forma que se identifique qué variables afectaron positiva o negativamente al territorio y a las comunidades.
- Integrar al expediente municipal variables distintas a las físicas, tales como la económica, ambiental, social, financiera, entre otras, que les permitan a las entidades que toman decisiones medir verdaderamente los impactos que está generando el POT sobre el territorio.

6. Referencias Bibliográficas

Acuerdo 0116 de 2000. [Concejo Municipal de Ibagué]. Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué y dictan otras disposiciones. Diciembre 27 de 2000.

Benabent, M. (2002). La Ordenación Del Territorio: Una Nueva Función Pública y Viejos Problemas. *Urban Revista del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio*. No. 7. p.52-70. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/urban/article/view/347>.

Camelo, N., Solarte, L., López, O. (2015) Evaluación y Seguimiento de Planes de Ordenamiento Territorial En Los Municipios de Colombia. *Sociedad y Economía*. No. 28. P. 163-180. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/soec/n28/n28a09.pdf>

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. [COOTAD]. Sin Número. Octubre 19 de 2010. (Ecuador)

Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas. [COPFP]. Sin Número. Octubre 14 de 2010. (Ecuador)

Corral, S. (2000). Una metodología integrada de exploración y comprensión de los procesos de elaboración de políticas públicas. (Tesis doctoral, Universidad de la Laguna. España).

Recuperado de <https://publications.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/634c2a68-a19e-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-es>.

Decreto Municipal 1000-0823 de 2014. [Alcaldía Municipal de Ibagué]. Por medio del cual se ajusta y se revisa el plan de ordenamiento territorial de Ibagué. Diciembre 23 de 2014.

Decreto Municipal No. 1000-0192 de 2019. [Alcaldía Municipal de Ibagué]. Por el cual se modifica el manual específico de funciones y competencias laborales, para la planta de empleos de la alcaldía municipal de Ibagué. Marzo 08 de 2019.

Decreto Nacional No. 879. Por medio del cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial. Mayo 13 de 1998.

Decreto Nacional 4002 de 2004. Por el cual reglamentan los artículos 15 y 28 de la Ley 388 de 1997. Noviembre 30 de 2004.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/>

Galacho Jiménez F.B. y Ocaña Ocaña C. (2006). Tratamientos con SIG y técnicas de evaluación multicriterio de la capacidad de acogida del territorio para usos urbanísticos: residencial y comerciales. En Camacho Olmedo, J.A. Cañete Pérez, J.J. (Ed.) El Acceso a la Información Espacial y las Nuevas Tecnologías geográficas. (p. 1509-1525). Granada España: Universidad de Granada.

Goyas Céspedes, L., Cabanes Espino, I., & Zambrano Noles, S. P. (2016). Análisis jurídico del ordenamiento territorial y el uso del suelo como recurso natural insustituible. Universidad y Sociedad [seriada en línea], 8 (3). pp. 6 -12. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

Gutiérrez Ossa, J. A., Urrego, G. A. (2011). Los sistemas de información geográfica y los planes de ordenamiento territorial en Colombia. Perspectiva Geográfica. Vol. 16. P.247-266. Recuperado de: <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/1758>

Hernández, S. R. (2010). Metodología de la Investigación. México: Editorial Mc Graw Hill. 5ta Edición.

Hildenbrand, A. (1997). Política de Ordenación del Territorio en Europa. Revista Estudios Regionales. Volumen No. 47. Recuperado de <http://www.revistaestudiosregionales.com/documentos/articulos/pdf977.pdf>

Joint Research Centre - CE ISPRA (1996). NAIADE Manual & Tutorial. Version 1.0 ENG. Ispa, Italia.

Jordan, R., Sabatini, F. (1988). Economía política de los desastres naturales: prevención y Capacitación. Revista EURE, volumen 14, pp. 53-77. Recuperado de <https://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/992>

Marozzi, M. (2004). Valoración ordinal económica ecológica de escenarios de manejo de los recursos hídricos y naturales en la subcuenca del río Segundo y río Ciruelas, Cantón de Santa Bárbara, Heredia, Costa Rica. En Ulate, R., Cisneros, J. (Ed) Valoración Económica Ecológica y Ambiental. (p.171-201). Costa Rica: Universidad Nacional.

Massiris Cabeza, A. (1999). Experiencias Internacionales y Desarrollos Conceptuales y Legales Realizados en Colombia. *Perspectiva Geográfica* Volumen No. 4. P. 7-75

Massiris Cabeza, A., Espinoza M. A., Ramírez, T., Rincón, P., Sanabria, T. (2012). Procesos de Ordenamiento en América Latina y Colombia. Bogotá Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Méndez, H., Pascale, C. (2014). Ordenamiento Territorial en el Municipio Una Guía Metodológica. Buenos Aires Argentina. Editorial FAO.

Ministerio De Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). (2019). Guía Metodológica Conformación y Puesta en Marcha del Expediente Municipal. 4 Edición. Bogotá.

Recuperado en

<http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Guia%20Expediente%2015092019.pdf>

Ministerio De Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) – Escuela Superior de Administración Pública – FEDEVIVIENDA – ONU – Hábitat Colombia. Formulación y aplicación de la ley 388 de 1997 en Colombia. (2005). Una práctica colectiva hecha realidad. Bogotá – Colombia. Produmedios.

Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio. (2017). 20 Años de Ordenamiento Territorial en Colombia: Experiencias, Desafíos y Herramientas para los Actores Territoriales. Bogotá D.C.

Munda, G. (1995). Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment. Theory and applications in ecological economics. 6ta ed. Alemania, Physica-Verlag, Heidelberg.

- Munda, G.; Gamboa, D.; Russi, E. Garmendia. (2003). Social Multi-Criteria Evaluation of Renewable Energy Sources: Two Real World Catalan Examples. Report for the research project Development and Application of a Multicriteria Decision Analysis software Tool for Renewable Energy sources (MCDA-RES), Contract NNE5- 2001-273.
- Municipio De Ibagué. (2013). Documento Técnico de Soporte de la Revisión Ordinaria del Plan de Ordenamiento Territorial Acuerdo 116 del 2000.
- Osorio, R. A. (2017). Estrategias de Gestión del Recurso Hídrico para Quito y su Contribución a la Disponibilidad: Análisis de los Casos Oyacachi y Antisana desde la economía Ecológica. (Tesis Maestría, Universidad Latinoamérica de Postgrado Líder en Ciencias Sociales, Quito Ecuador). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10469/13001>.
- Parejo, T. (2003) La Estrategia Territorial Europea. Tesis de doctorado. Universidad Carlos III de Madrid. Tomos I y II. Recuperado de https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_es.pdf
- Peña, M.Y. (2010). Aplicación de los SIG en la formulación de instrumentos de planificación y norma urbanística. *Ventana Informática*. No. 22. p. 55-76. ISSN: 0123-9678.

- Pérez, A. (1998). La Ordenación del Territorio Una Encrucijada De Competencias Planificadoras. Revista de Administración Pública. Núm. 147. 1998. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es › descarga › artículo>
- Ramírez, Marco A, Congote P. Sebastián, Tafur V. Soley. (2013). Transformaciones territoriales generadas por el Modelo de Ocupación planteado por el POT Armenia 2009. Revista UGCiencia, Vol. (19), p.22-30.
- Rementería, I.B., Etxano, I., García, O. Lozano, P.J., Latasa, I. (2016). Planificación Local Mediante Proceso Participativo y Evaluación Multicriterio: Análisis Aplicado a un Municipio de Gipuzkoa. XLII Reunión de Estudios Regionales –AEER. Disponible en <https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/Santiago2016/htdocs/pdf/p1726.pdf>.
- República de El Salvador (2001). Términos de referencia para la elaboración de estudio Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, Viceministerio de vivienda y desarrollo Urbano. Oficina de planificación estratégica. Fondo salvadoreño para estudios de pre inversión. San Salvador.
- Salvador M.L., Dutto, J.O., Meyer, Paz R., Roberi, A., Serena, J., Morandi, J., Giancola, S. (2013). Valoración Multicriterial de Tecnologías Críticas en la Producción de Caña de Azúcar en Tucumán. *VI Jornada de la Asociación Argentino Uruguaya de Economía Ecológica*. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Sanabria, P. Soledad. (2014) *La Ordenación del Territorio: Origen y Significado*. Terra Nueva Etapa, Vol. XXX, No. 47. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Schlotfeldt, C. (1998). *Regionalistas y ambientalistas; un encuentro en el territorio*. Serie Azul, N° 21. Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.


Anexo A: Indicadores de Modelo de Ocupación Expediente Municipal

Tema	Nombre del indicador	Variables
AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Porcentaje de área natural protegida de carácter municipal intervenida por tipo (conservación activa, preservación estricta y/o regeneración y mejoramiento)	Área (hectáreas) declarada como área natural protegida de carácter municipal que han sido intervenidas con tratamientos por tipo (conservación activa, preservación estricta y/o regeneración y mejoramiento)
		Área (hectáreas) declarada como Área Natural Protegida de carácter municipal en el POT
RIESGO	Porcentaje de área en amenaza por tipo y nivel para la zona urbana y rural del municipio	Área por tipo (fenómenos de remoción en masa, inundación y erupción volcánica) y nivel de amenaza (alta y media) en la zona urbana y rural del municipio para el año de análisis
		Área total de la zona rural o urbana (según sea el caso) del municipio para el mismo año de análisis
SERVICIOS PÚBLICOS	Porcentaje de área de microcuencas abastecedoras de acueducto intervenidas (conservadas, protegidas y recuperadas) para el municipio en el año de análisis	Área (hectáreas) de microcuencas abastecedoras de acueducto intervenidas (conservadas, protegidas y recuperadas) Área total (hectáreas) de microcuencas abastecedoras de acueducto por tipo de intervención (conservadas, protegidas y recuperadas) propuesta en el POT
	Unidades del sistema de acueducto por tipo (almacenamiento y tratamiento) intervenidas (construidas o mantenidas) para el municipio para el año de análisis	Unidades del sistema de acueducto por tipo (almacenamiento y tratamiento) intervenidas (construidas o mantenidas) para el municipio para el año de análisis
	Porcentaje de metros lineales de redes (acueducto, energía, alcantarillado) intervenidas (reposición, mantenimiento, construcción) para el municipio en el año de análisis	Metros lineales de redes (acueducto, energía, alcantarillado) intervenidas (reposición, mantenimiento, construcción) para el municipio en el año de análisis
	Porcentaje de metros cuadrados del sistema de disposición final de residuos sólidos intervenidos (mantenimiento y/o construcción) para el municipio para el año de análisis	Metros cuadrados del sistema de disposición final de residuos sólidos (Relleno Sanitario y Escombrera) intervenidos (mantenimiento y/o construcción) en el municipio para el año de análisis
		Total de metros cuadrados del sistema de disposición final de residuos sólidos (Relleno Sanitario y Escombrera) que deben ser intervenidos por tipo de intervención (mantenimiento y/o construcción) de acuerdo con lo dispuesto en el POT
ESPACIO PÚBLICO	M2 de espacio público efectivo en parques, plazas y zonas verdes por tipo de intervención (mantenidos y construidos) en el municipio para el año de análisis	M2 de espacio público efectivo en parques, plazas y zonas verdes por tipo de intervención (mantenidos y construidos)
VIVIENDA	Oferta de suelo para VIS	Área destinada para proyectos de vivienda de interés social Área total municipal (urbano y rural)
	Desarrollo de suelo VIS	Área desarrollada como vivienda de interés social en el municipio para el año de análisis Área destinada para proyectos de vivienda de interés social
EQUIPAMIENTOS	Porcentaje de establecimientos educativos intervenidos por tipo en el municipio para el año de análisis	Número de establecimientos educativos por tipo (grado cero, escuelas, colegios, centro de investigación pedagógica y curricular, colegio agropecuario y agroindustrial) por tipo de intervención (mantenimiento y/o construcción) en el municipio para el año de análisis
	Porcentaje de establecimientos de salud intervenidos por tipo en el municipio para el año de análisis	Número total de establecimientos por tipo (grado cero, escuelas, colegios, centro de investigación pedagógica y curricular, colegio agropecuario y agroindustrial) a intervenir (mantenimiento y/o construcción) dispuestos en el POT Número de establecimientos por tipo (centros de salud, hospitales) por tipo de intervención (mantenimiento y/o construcción) realizada en el municipio para el año de análisis
	Porcentaje de equipamientos de apoyo a la producción (transporte (terminales de carga y pasajeros, puertos, aeropuertos, madereros, plaza de mercados, centros de acopio, salones comunales, escenarios deportivos y culturales, casa de la cultura, etc.) intervenidos por tipo en el municipio para el año de análisis	Número total de establecimientos por tipo (centros de salud, hospitales) por tipo de intervención (mantenimiento y/o construcción) presupuestada en el POT en el municipio para el año de análisis Número de equipamientos de apoyo a la producción intervenidos por tipo (mantenimiento y construcción) en el municipio para el año de análisis
VÍAS	Porcentaje de vías (urbanas y rurales) intervenidas (pavimentadas, construidas y mantenidas) en el municipio para el año de análisis	Kilómetros de vías (urbanas y rurales) según nivel de intervención (pavimentadas, construidas y mantenidas) en el municipio para el año de análisis
		Kilómetros de vías (urbanas y rurales) que deben ser intervenidas (pavimentadas, construidas y mantenidas) en el municipio según el POT
SUELO	Porcentaje de suelo urbano respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo urbano (Hectáreas) para el año de análisis Área total del suelo municipal
	Porcentaje de suelo urbano por tipo de uso (residencial, institucional, comercial) para el año de análisis	Número de licencias otorgadas por tipo (residencial, institucional, comercial) en el municipio para el año de análisis Total de licencias otorgadas en el municipio para el año de análisis
	Porcentaje de suelo rural respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo rural (hectáreas) para el año de análisis Área total de suelo Municipal
	Porcentaje de suelo rural por tipo de uso (agropecuario, forestal, minero, entre otras actividades económicas)	Área de suelo rural destinado a la producción por tipo (agropecuaria, forestal, minera, entre otras) Área total del suelo rural (hectáreas) para el año de análisis
	Porcentaje de suelo suburbano respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo suburbano para el año de análisis Área total de suelo Municipal
	Porcentaje de suelo de protección, respecto del total para el año de análisis	Área total del suelo de protección para el año de análisis Área total de suelo municipal
	Densidad de población contenida en el perímetro urbano y en la zona rural	Total de población (perímetro urbano y rural) para el municipio en el año de análisis Área total del suelo urbano (Hectáreas) Área total del suelo rural (Hectáreas)
	Densidad de viviendas por hectárea por unidad de análisis (urbano-rural)	Número de viviendas contenidas en el suelo urbano
		Número de viviendas contenidas en el suelo rural Área total del suelo urbano (hectáreas) Área total del suelo rural (Hectáreas)

Anexo B.

Encuesta de Percepción

Ing. TITO LENIN NARVÁEZ ECHEVERRY
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica



Encuesta de Percepción - Variables Plan de Ordenamiento Territorial 2000 y 2014 Municipio de Ibagué

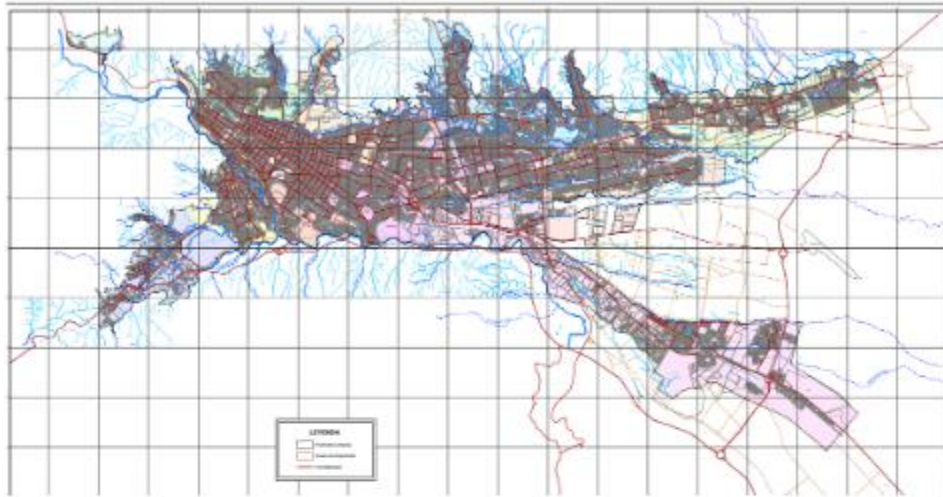
Esta encuesta, es realizada por el Ing. Tito Lenin Narvárez en el marco de su proyecto de tesis para aspirar al título de Magister en Tecnologías de la Información Geográfica, investigación que lleva por título "Aplicación de los S.I.G. y Técnicas de Evaluación Multicriterio, Como Herramientas para el Análisis del Impacto Generado por el Plan de Ordenamiento Territorial en Cuatro Variables Urbanas. Caso de Estudio Municipio de Ibagué (Tol.)"

La encuesta indaga sobre la percepción de los actores representativos en el desarrollo de la ciudad, respecto a cuatro atributos incluidos en los POTs del 2000 y 2014 del municipio de Ibagué, como lo son: Espacio Público, Clasificación del Territorio, Amenaza y Usos del Suelo.

Sus respuestas son importantes para el desarrollo de este proyecto de investigación, agradecemos la participación.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *



Nombre Completo *

AUGUSTO E. MEDINA

Grupo de Interés *

Ediles

Cargo / Ocupación *

Comerciante

1. Valore de manera general, de acuerdo a su experiencia y percepción diaria, ¿Cómo fue la implementación y desarrollo de los siguientes atributos urbanos durante la vigencia del POT anterior (Acuerdo Mpal 116 del 2000)? (Marca solo una opción por componente) *

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Usos del Suelo (Residencial, Comercial y de Servicios, Industrial, Institucional, Actividad Central)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amenaza (Baja, Media, Alta)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espacio Público (Parques, Plazas y Plazoletas - Zonas de Protección Ambiental)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clasificación del Territorio (Suelo Urbano, Suelo de Expansión)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Valore de manera general, de acuerdo a su experiencia y percepción diaria, ¿Cómo ha sido la implementación y desarrollo de los siguientes atributos urbanos durante la vigencia del POT actual (Decreto Mpal 1000- 0823 del 2014)? (Marca solo una opción por componente) *

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Usos del Suelo (Residencial, Comercial y de Servicios, Industrial, Institucional, Actividad Central)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amenaza (Baja, Media, Alta)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espacio Público (Parques, Plazas y Plazoletas - Zonas de Protección Ambiental)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Clasificación del Territorio (Suelo Urbano, Suelo de Expansión)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Enviar

Anexo C.

Personas Encuestadas Por Grupo de Interés

Dirección de correo electrónico	Nombre Completo	Grupo de Interés	Cargo / Ocupación
jose.barreto@cortolima.gov.co	JOSE CARLOS BARRETO BONILLA	Entidades, Agremiaciones,	PROFESIONAL ESPECIALIZADO
gerenciaproyectos@cyu.com.co	Jose Martin Hernandez De Bedout	Entidades, Agremiaciones,	Gerente de Proyectos
yeimi.huertas@cortolima.gov.co	Yeimi Huertas Cuellar	Ambientalistas	Profesional Universitario
asesor@curaduriaunoibague.com	Manuel Antonio Medina Espinosa	Entidades, Agremiaciones,	Asesor Curaduría Uno Ibagué
jptrujioloc@ut.edu.co	JUAN PABLO TRUJILLO CLAVIJO	Ediles	EDIL
jucare21@yahoo.es	juan carlos reyes palma	Entidades, Agremiaciones,	profesional universitario
gonzalez53g@gmail.com	LUIS ALFONSO GONZALEZ AVILA	Entidades, Agremiaciones,	Profesional Universitario
cergio369@hotmail.com	Cergio Reyes	Entidades, Agremiaciones,	Profesional universitario
Jonny.abril10@gmail.com	Jonny albeiro abril mora6	Ediles	Edil comuna 10
javierbon@yahoo.com	Javier Andrés Bonilla M	Entidades, Agremiaciones,	Presidente Sociedad Colombiana de Arquitectos
bertica67@hotmail.com	Bertilda murillo alvarez	Ediles	Edil c 7
waguirrem@yahoo.es	Wilfredy Aguirre Molina	Ediles	Edil
jesuseladiolozano@gmail.com	Jesús Eladio Lozano ibarguen	Ediles	Operador de maquinaria pesada
marioricod@hotmail.com	Mario rico	Entidades, Agremiaciones,	Independiente
edgargarcia636@hotmail.com	Edgar Garcia Moreno	Entidades, Agremiaciones,	Presidente Junta de acción comunal
gerencia@construccionesjf.com	JORGE FAJARDO	Entidades, Agremiaciones,	Gerente
marelvia19@hotmail.com	María Elvia Moncada Marroquín	Comunidad Educativa	Docente Universitaria
pipas-22@hotmail.com	Felipe Ospina Rincón	Comunidad Educativa	Empleado
jair.echeverry@unibague.edu.co	Jair Gustavo Echeverry Bayona	Comunidad Educativa	Arquitecto Ordenamiento territorial
pot@ibague.gov.co	Ismael Antonio Molina	Entidades, Agremiaciones,	Director Ordenamiento Territorial Sostenible
uperez@ut.edu.co	Uriel Pérez Gómez	Comunidad Educativa	Docente e Investigador
sociedadtolimensedeingenieros@gr	Fernando Sanchez Cardozo	Entidades, Agremiaciones,	Presidente