

INTELIGENCIA TERRITORIAL, MEDIO AMBIENTE Y CONDICIONES  
SOCIOECONOMICAS: ESTUDIO DEL CASO LOCALIDAD DE TUNJUELITO  
(BOGOTA)

ANGELA VIVIANA MARTINEZ CHITIVA  
LEONARDO CELY LOPEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÈ DE CALDAS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CATASTRAL Y GEODESIA  
BOGOTÁ D.C  
2015

INTELIGENCIA TERRITORIAL, MEDIO AMBIENTE Y CONDICIONES  
SOCIOECONOMICAS: ESTUDIO DEL CASO LOCALIDAD DE TUNJUELITO  
(BOGOTA)

ANGELA VIVIANA MARTINEZ CHITIVA  
LEONARDO CELY LOPEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO  
CATASTRAL Y GEODESTA  
MODALIDAD: MONOGRAFIA

DIRECTOR PROYECTO DE GRADO:  
MSC. ING. LUIS LEONARDO RODRIGUEZ BERNAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CATASTRAL Y GEODESIA  
BOGOTÁ D.C

2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Director:

Msc. Ing. Luis Leonardo Rodríguez Bernal

-----

Jurado:

-----

Jurado:

## Tabla de contenido

Contenido de Ilustraciones.....	6
Contenido de Tablas.....	8
Contenido de Ecuaciones.....	10
Diccionario de términos.....	11
Dedicatoria.....	13
1. Introducción.....	14
2. Resumen del proyecto.....	15
3. Objetivo general.....	16
2.1 Objetivos específicos.....	16
4. Marco referencial.....	17
4.1 Estado del arte.....	18
4.2 Aspectos normativos.....	22
4.3 Marco conceptual.....	24
4.3.1 Inteligencia territorial.....	24
4.3.2 Matriz de transformación con inteligencia territorial.....	26
4.3.3 Métodos.....	30
4.3.4 Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI).....	31
4.3.5 Índice de calidad ambiental (ICA).....	34
5. Metodología.....	37
6. Resultados.....	82
6.1 Estructuración de variables.....	82

6.2	Selección de método IT .....	85
6.3	Implementación del método .....	87
6.4	Análisis de resultados .....	110
7	Conclusiones .....	134
8	Bibliografía .....	140
9	Anexos.....	147

## Contenido de Ilustraciones

<i>Ilustración 1:</i> Matriz de transformación de inteligencia territorial.....	29
<i>Ilustración 2.</i> Ubicación sectores seleccionados.....	40
<i>Ilustración 3:</i> Login Pragma .....	44
<i>Ilustración 4:</i> Creación del proyecto en Pragma.....	45
<i>Ilustración 5:</i> Creación de encuesta .....	46
<i>Ilustración 6:</i> formato de preguntas .....	47
<i>Ilustración 7:</i> Adición de preguntas.....	48
<i>Ilustración 8:</i> Ingreso de individuos.....	49
<i>Ilustración 9:</i> visualización individuo.....	49
<i>Ilustración 10:</i> Resumen de frecuencias. ....	51
<i>Ilustración 11:</i> ventana de inicio programa Anaconda. ....	52
<i>Ilustración 12:</i> Visualización de Datos .....	54
<i>Ilustración 13:</i> visualización clase uno.....	56
<i>Ilustración 14:</i> Unión de clases.....	58
<i>Ilustración 15:</i> Limites de análisis .....	59
<i>Ilustración 16:</i> Afectación río Tunjuelito .....	67
<i>Ilustración 17:</i> Afectación de lagunas .....	68
<i>Ilustración 18.</i> Zona afectación quebradas .....	69
<i>Ilustración 19:</i> Clasificación de parques.....	71
<i>Ilustración 20:</i> Influencia de parques zonales.....	72

<i>Ilustración 21:</i> Influencia parques vecinales .....	73
<i>Ilustración 22:</i> Influencia parques de bolsillo.....	74
<i>Ilustración 23:</i> Malla vial localidad Tunjuelito.....	76
<i>Ilustración 24:</i> Análisis Anaconda por edad .....	88
<i>Ilustración 25:</i> Análisis Anaconda por sexo.....	91
<i>Ilustración 26:</i> Análisis Anaconda por olores ofensivos .....	92
<i>Ilustración 27:</i> Fuentes de malos olores por sector.....	95
<i>Ilustración 28:</i> Participacion en la escuela ambiental por sector.....	96
<i>Ilustración 29:</i> Parques y zonas verdes en la localidad según la encuesta.....	99
<i>Ilustración 30:</i> Recoleccion de basuras según la encuesta .....	100
<i>Ilustración 31:</i> Personas que habitan la vivienda según encuesta.....	101
<i>Ilustración 32:</i> Salarios mínimos según encuesta .....	104
<i>Ilustración 33:</i> Niveles educativos según encuesta.....	105
<i>Ilustración 34:</i> Salud por contaminación según la encuesta .....	108
<i>Ilustración 35:</i> Visualización final de clases .....	110
<i>Ilustración 36:</i> Prueba esfericidad de Barlett.....	113
<i>Ilustración 37:</i> Dispersión de los datos.....	114
<i>Ilustración 38:</i> Barras de la varianza.....	115
<i>Ilustración 39 :</i> Variables factor map (PCA).....	125
<i>Ilustración 40:</i> Variables factor map (PCA) .....	130
<i>Ilustración 41:</i> Variables factor map (PCA) .....	132

## Contenido de Tablas

Tabla 1. <i>Necesidades Básicas, Dimensiones y Variables Censales.</i> .....	32
Tabla 2. <i>Número de personas por sector.</i> .....	41
Tabla 3. <i>Variables utilizadas para el cálculo del índice NBI</i> .....	60
Tabla 4. <i>Cálculo de hacinamiento.</i> .....	61
Tabla 5: <i>Cálculo Índice de Calidad Ambiental.</i> .....	63
Tabla 6: <i>Estandarización de Variables ICA.</i> .....	64
Tabla 7: <i>Estandarización cuerpos de agua</i> .....	65
Tabla 8: <i>Valores estandarizados anuales.</i> .....	66
Tabla 9. <i>Valores de proximidad.</i> .....	70
Tabla 10: <i>Valores viales de proximidad.</i> .....	75
Tabla 11: <i>Estandarización del ICA</i> .....	77
Tabla 12: <i>Variables con los pesos utilizados para el cálculo del ICA</i> .....	78
Tabla 13: <i>Variables utilizadas para el cálculo del ICA.</i> .....	84
Tabla 14: <i>Variables utilizadas para el cálculo del NBI.</i> .....	85
Tabla 15: <i>Matriz del perfil competitivo entre los métodos de IT</i> .....	86
Tabla 16: <i>Clases de edad.</i> .....	89
Tabla 17: <i>Comportamiento de las clases de edad en la encuesta</i> .....	90
Tabla 18: <i>Respuesta de los olores ofensivos según la encuesta.</i> .....	93
Tabla 19: <i>Respuesta de la causa de los olores ofensivos según la encuesta.</i> .....	94
Tabla 20: <i>Escuela Ambiental según la encuesta</i> .....	97

Tabla 21: <i>Participación de los habitantes en gestiones ambientales en la localidad</i> .....	97
Tabla 22: <i>Parques y zonas verdes según la encuesta</i> .....	98
Tabla 23: <i>Recolección de basuras según la encuesta</i> .....	100
Tabla 24: <i>Familias por inmueble, según encuesta</i> .....	102
Tabla 25: <i>Personas en la casa según encuesta</i> .....	103
Tabla 26: <i>Salario de los habitantes según encuesta</i> .....	105
Tabla 27: <i>Nivel educativo de los habitantes según encuesta</i> .....	106
Tabla 28: <i>Afiliación a salud según encuesta</i> .....	107
Tabla 29: <i>Salud por Contaminación según encuesta</i> .....	108
Tabla 30: <i>Matriz de Varianza</i> .....	112
Tabla 31: <i>Matriz de correlación</i> .....	112
Tabla 32: <i>Vectores propios</i> .....	115
Tabla 33: <i>Varianza de valores propios</i> .....	116
Tabla 34: <i>Valores de los índices en el mapa de factores Dim1</i> .....	116
Tabla 35: <i>Contribución de los índices a la consolidación del componente 1</i> .....	118
Tabla 36: <i>Primer vector propio</i> .....	118
Tabla 37: <i>Valores de los índices en el mapa de factores Dim 2.</i> .....	122
Tabla 38: <i>Contribución de los índices a la construcción del componente 2.</i> .....	123
Tabla 39: <i>Segundo vector propio</i> .....	123
Tabla 40: <i>Valores de los índices en el mapa de factores Dim 3</i> .....	127
Tabla 41: <i>Contribución de los índices a la construcción del componente 3</i> .....	127

Tabla 42: Tercer vector propio.....	128
-------------------------------------	-----

### **Contenido de Ecuaciones**

Ecuación 1: Muestreo aleatorio simple .....	41
Ecuación 2: Muestreo aleatorio simple ajustada .....	42
Ecuación 3: Formula del cálculo de ICA .....	78
Ecuación 4: Primer componente o primer valor propio .....	119
Ecuación 5: Segundo componente o segundo valor propio .....	124
Ecuación 6: Segundo componente simplificado .....	124
Ecuación 7: Tercer componente o tercer valor propio .....	128
Ecuación 8: Tercer componente simplificado .....	128

### Diccionario de términos

ADAPEI	Asociación Departamental de Familiares y Amigos de Personas con Discapacidad Mental
ADE	Alta dependencia económica
CaENTI	Coordination Action of the European Network of Territorial Intelligence
DEC	Deficiencias estructurales en la construcción
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ENTI	European Network of Territorial Intelligence
Hab	Habitantes
Hac	Hacinamiento
ICA	Índice de Calidad Ambiental
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
INAT	Instituto Nacional de Adecuación de Tierras
INEM	Institutos Nacionales de Educación Media
IRAG	Infección Respiratoria Aguda Grave
IT	Inteligencia Territorial
mm	Milímetros
m.s.n.m.	Metros Sobre el Nivel Medio del Mar
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
Nph	No propiedad horizontal
Ph	Propiedad horizontal
PSMV	Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
REIT	Red Europea de Inteligencia Territorial
RIPS	Sistema De Registro Individual de Prestación de Servicios

SDIS	Secretaría Distrital de Integración Social
SDA	Secretaria Distrital de Ambiente
SDM	Secretaria distrital de movilidad
SED	Secretaria de Educación del Distrito Capital
Seg	Segundos
PRAES	Proyectos Ambientales Escolares
TAG	Territorio Actores Gobernanza para la Transformación
UPZ	Unidad de Planeamiento Zonal
UAECD	Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital

### **Dedicatoria**

El esfuerzo de este trabajo no hubiera sido posible sin la intervención de Dios en nuestros actos, inteligencia y en la tranquilidad que nos proporcionó en este largo camino, dedicamos este trabajo a nuestras familias las cuales nos apoyaron de diferentes maneras y en distintas ocasiones, siempre bajo la mejor intención y deseos, desde el inicio de nuestra carrera hasta el día de hoy. En el transcurso de nuestras vidas académicas tuvimos la fortuna de conocer personas muy valiosas que han influenciado nuestro crecer como profesionales y como personas integrales con valores y ética a la hora de ejercer nuestra profesión y en nuestro diario vivir. Sin distinciones entre profesores y compañeros, estas personas ahora son nuestros amigos, siempre estarán en nuestro corazón, gracias por ayudarnos en momentos difíciles y acompañarnos en este logro que abre la posibilidad de muchos logros más. Dedicamos este proyecto también a nuestro director de proyecto Luis Leonardo Rodríguez Bernal el cual nos aportó su conocimiento como nuestro director y guía en todo el proyecto, a su vez a Jean Jacques Girardot y Pierre Gerardin los cuales apoyaron y estuvieron colaborando en el transcurso del proyecto de manera objetiva, para así lograr la finalización del mismo

## 1. Introducción

En la última década las condiciones ambientales han afectado de manera sustancial la calidad de vida de las personas, debido a fenómenos naturales y las actividades generados por el hombre; Dichas condiciones ambientales son perceptibles, por lo tanto, medibles, lo que ayuda a obtener datos fiables para la realización de estudios socio-ambientales con un grado de certeza que ayuden a en la toma de decisiones en la ejecución de políticas públicas.

En este caso se utilizó la “inteligencia territorial” donde se articula conocimiento y experiencia en la resolución de problemas con la co-participación de profesionales científico-académicos y de actores territoriales.

Para el este proyecto se analizó la localidad de Tunjuelito; donde se busco la relación entre el índice de calidad ambiental (ICA) y las necesidades básicas insatisfechas (NBI), por un lado, el ICA es un índice que permite indicar el estado o tendencia ambiental de un lugar o territorio, mientras que el NBI es un índice que pretende definir la pobreza por medio de algunos indicadores simples.

El objetivo principal de este proyecto fue encontrar la relación que existe entre el ICA y NBI, utilizando una herramienta de inteligencia territorial que colabore en la toma de decisiones basadas en una relación directa entre lugares e individuos es en últimas el principal motivo para la realización de este estudio.

## 2. Resumen del proyecto

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto se elaboraron diferentes procesos que contemplan unos pasos como se describen a continuación.

Un elemento de gran relevancia dentro del desarrollo del proyecto es el trabajo de campo ya que aporta a la adecuada gestión e identificación de problemáticas, lo cual contextualiza el territorio. Se enfocó principalmente en conocer los aspectos positivos y deficiencias que potencialmente podrían afectar el ambiente, como también, analizar la interacción de las personas en la localidad, ya que pone en evidencia las problemática socio-ambiental para poder evidenciar las diferentes necesidades y condiciones de pobreza.

Luego de formalizar el trabajo de campo y analizar las encuestas realizadas se generaron diez (10) clases determinadas por el método, las cuales son grupos de personas con patrones o respuestas similares, esto hace que se empiecen a evidenciar las relaciones entre individuos y preguntas. Luego de analizar estas relaciones se encontró la relación entre el NBI y el ICA, la cual para el proyecto está apoyada por medio de componentes principales, este es un método matemático que refleja las características más representativas de una variable, así se analizan estas características que llevan a encontrar la relación entre estos dos índices.

Los datos son tomados bajo un sistema de encuestas en el área objeto de estudio y análisis de características en el mismo, esto hace que el proceso se dé con participación colectiva y con un conocimiento del territorio, con estos datos se procedió a analizar desde el punto de vista académico, para esto se hizo relevante realizar análisis estadísticos sobre la problemática haciendo hincapié en el contexto social.

### **3. Objetivo general**

Encontrar la relación que existe entre el índice de calidad ambiental y las necesidades básicas insatisfechas, utilizando una herramienta de inteligencia territorial como instrumento de análisis.

#### **2.1 Objetivos específicos**

- Establecer una línea base con información territorial en la Localidad de Tunjuelito tomando como variables el uso del suelo, áreas de construcción, demografía, datos característicos del río Tunjuelito, materiales de construcción, zonas verdes, arboles por hectárea, volumen de tráfico automotriz, con el fin de estructurar las variables en los índices ICA y NBI para poder relacionarlos en el espacio de trabajo objeto de estudio.
- Realizar un análisis comparativo de los diferentes métodos de inteligencia territorial para seleccionar el que mejor se adapte a las necesidades del proyecto.
- Implementar una herramienta del método de inteligencia territorial seleccionado y realizar un análisis estadístico para establecer la relación entre ICA y NBI de la localidad de Tunjuelito.

#### **4. Marco referencial**

El desarrollo integral de un espacio geográfico se basa en la solución complementaria de todos los problemas que se generan sobre el territorio, en donde la negociación y el diálogo son los mecanismos básicos para la toma de decisiones; todo con la intención que se promueva la cooperación y la coordinación de las acciones en el menor plazo posible, forjando un mejor bienestar social en la comunidad, concibiendo un enfoque global en donde interactúen los actores involucrados de manera coordinada y eficiente. La inteligencia territorial es un instrumento del conocimiento al servicio de los actores territoriales generadores de desarrollo sostenible, por medio de una red creada especialmente para la interacción de los actores públicos y privados quienes buscan un mismo fin, que es el desarrollo territorial.

Por otra parte, la academia desde su óptica ha participado activamente en el desarrollo de unas metodologías que aporten al desarrollo sostenible a partir de la inteligencia territorial como un modelo de seguimiento y control a los problemas que aquejan a las comunidades. Así el impacto que han tenido los diferentes trabajos sobre Inteligencia Territorial (IT) a lo largo de casi 25 años de implementación de esta teoría en Europa ha sido de ayuda para análisis ya que proporciona una herramienta soporte para la toma de decisiones. El modelo de inteligencia territorial busca una producción y productividad del conocimiento para llegar al aprendizaje territorial, teniendo en cuenta que se necesita transformar, distribuir y abastecer redes de conocimiento para llegar a aprender y/o conocer un territorio en todos sus ámbitos, buscando principalmente el desarrollo de la comunidad.

Para este caso, la aplicación de la herramienta de inteligencia territorial se realizó en la localidad de Tunjuelito en la cual se encuentra la cuenca del río Tunjuelo que constituye el hábitat para cerca de dos millones y medio de personas de bajos ingresos correspondientes al 34% con respecto a la población de Bogotá proyectada a 2015 que es de 7.878.783 hab, según cifras del DANE en el 2009. A su vez, la cuenca del Tunjuelo ha sido receptora de los usos que

generan un mayor impacto ambiental, como son: el relleno sanitario, la explotación minera en ladera, valle aluvial del Tunjuelo, las curtiembres en la zona de San Benito, que son fuente de alta contaminación para el río.

Además, el Acuerdo local 7 del 2012 de la Junta administradora Local de Tunjuelito donde se adopta el plan de desarrollo de la localidad de Tunjuelito expone lo siguiente: se estipulan unos ejes temáticos, se centra en enfrentar el cambio climático y darle importancia al tema del agua, específicamente en la cuenca del río Tunjuelo, reduciendo el impacto que actualmente las prácticas no sostenibles ni sustentables alteran el medio ambiente de esta Localidad, llevando a desarrollar políticas que minimicen el impacto que generan los residuos sólidos, que constituyen una problemática social.

#### **4.1 Estado del arte**

La inteligencia Territorial desde 1989 tiene un enfoque crítico del desarrollo sostenible, tiene la ambición de proponer una alternativa al modelo tradicional basado en proyectos territoriales concertados en políticas multisectoriales de desarrollo, en la participación y en el uso científico y ético de las tecnologías del conocimiento, de la información y de la comunicación, al servicio de la construcción de inteligencias colectivas (Girardot, 2010). La caENTI, Coordination Action of the European Network of Territorial Intelligence (Acción de Coordinación de la Red Europea de Inteligencia Territorial), financiada por el 6º Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico (6FPR&TD), agrupó desde marzo de 2006 hasta febrero de 2009, quince socios de la Red Europea de Inteligencia Territorial, resultante de la red Catalyse: ocho centros de investigaciones universitarias y siete actores territoriales, de siete países europeos más Taiwan. Estos socios eran las universidades de Franche-Comté (Besançon, Francia), Huelva (España), Lieja (Bélgica), Pecs (Hungría), Alba Iulia (Rumanía), Salerno (Italia) y Taichung (Taiwan), el centro de investigaciones de la Academia de las Ciencias y Artes de Eslovenia, la asociación ACCEM (España), la fundación Valdocco (España), el

observatorio partenarial Optima (Bélgica), la Red de los Jardines de Cocagne (Francia), la asociación ADAPEI (Francia) y el departamento de Baranya (Hungría). El objetivo general de la caENTI era integrar los proyectos de investigación sobre las herramientas de inteligencia territorial a fin de dotarlos de una dimensión europea (Girardot, 2010). La caENTI produjo 60 informes científicos. Cuatro conferencias internacionales permitieron la difusión de sus resultados y el debate con las contribuciones externas. Particularmente, diversas comunicaciones dieron cuenta con regularidad de los progresos y perspectivas de la caENTI y de cada una de sus actividades.

Por otra parte del impacto que han tenido los diferentes trabajos sobre IT a lo largo de este tiempo en la implementación de esta teoría en Europa se tiene un trabajo de acción concentrada del departamento de Doubs, Mosaique (Francia) donde su objetivo principal radicaba en la “Construcción de departamentos multisectoriales público-privados de nivel territorial para luchas contra la pobreza” este trabajo fue realizado por Jean – Jacques Girardot y Évelyne Brunau. Entre los años 1989 – 1993 en el departamento de Doubs, Mosaique (Francia) a su vez el plan integral del distrito quinto en la ciudad de Huelva (España) donde se plantea una transformación social de una zona urbana menos desfavorecida, incluir los procesos que pueden generar exclusión social y convertirlos en focos de desarrollo local y comunitario para esta ciudad, esto con el fin de disminuir la segregación socio espacial que ocurría en el año 2000 (Miedes & Fernandez, 2013).

A su vez se realizó un dispositivo de inteligencia territorial en España elaborado por Jean – Jacques Girardot y Julia Fernández en el cual se establece como objetivo “mejorar las condiciones de vida de los migrantes españoles” y elaborado con ayuda de la red mundial ENTI, Esta exposición demostró el proceso de co-construcción de un OIDTe entre actores locales y equipo científico en un distrito con fuertes características de exclusión socio-

territorial. Aporta información sobre los contenidos geográficos del territorio a partir de fuentes estadísticas, artículos científicos y de divulgación. Incluye el conocimiento y los saberes de la comunidad que se expresa en las entrevistas a referentes locales y en los talleres comunitarios.

A su vez en Latinoamérica se ha presenciado, en las últimas décadas, a un cambio de paradigma en el cual se busca entender no solo nuevas formas de hacer política, sino nuevas formas de sociabilidad y cambios en los patrones de organización social la de esta muestra se tiene una propuesta de un modelo de inteligencia territorial, realizado en el contexto latinoamericano, específicamente en Guadalajara-México este es un escrito teórico, realizado por Ana Rosa Guzmán Peña en el año de 2013, en el cual se plantea que la inteligencia colectiva junto con la innovación; son los ejes primordiales para realizar la inteligencia territorial. Teniendo como base a los datos adquiridos, la información que es analizada para generar un conocimiento y este para evaluar e interpretar los datos para así poder llegar a la inteligencia que es la fase suprema de la inteligencia colectiva. El modelo que plantea de inteligencia territorial busca una producción y productividad del conocimiento para llegar al aprendizaje territorial, teniendo en cuenta que se necesita transformar, distribuir y abastecer redes de conocimiento para llegar a aprender y/o conocer un territorio en todos sus ámbitos, buscando principalmente el desarrollo de la comunidad. Esta propuesta concluyó que: “para estar en posibilidades de implementar este modelo es preciso considerar la construcción de una plataforma compartida que considere no sólo aspectos informáticos, tecnológicos o de infraestructura, sino también estratégicos y sociales, integrando el sistema territorial de conocimiento e innovación. Entre las funciones de tal plataforma estarían los siguientes: a) habilitar la ejecución y la coordinación de los procesos de producción y productividad del conocimiento y de aprendizaje regional; b) facilitar el networking; c) integrar la base de conocimiento y las visiones de los actores territoriales respecto a su uso y direccionamiento

en términos del desarrollo territorial sustentable; e) desplegar y transparentar la estrategia territorial y la asignación de recursos; f) medir los resultados en términos de los indicadores de competitividad, innovación y desarrollo”.

Dentro de América Latina también se han realizado importantes estudios como estos se tiene la hipótesis territoriales y cartográficas, aplicación de método Portulano para el caso de Chascomús y Lezana (Buenos Aires, Argentina). Estudio de perfectibilidad de una posible división de municipios siendo su objetivo principal “estudiar la perfectibilidad de una posible división territorial del partido Chascomús en dos nuevos distritos, Chascomús y Lezana, el estudio-intervención se reconoce como un objetivo multidimensional, dinámico y complejo, en el que deben tenerse en cuenta aspectos socio-culturales, económicos políticos y ambientales. Por eso la definición de la hipótesis territorial requirió el reconocimiento de rasgos de identidad y de la identificación precisa de sus límites, con criterios de sustentabilidad múltiples basadas en las dimensiones anteriormente mencionadas” (Bozzano, 2012).

En el caso de Bogotá en Colombia, se presentó un proyecto de grado por Camilo y Cristian Rivas como modalidad de graduación titulada “Diagnostico de las organizaciones ambientales en la localidad de Tunjuelito, periodo 2000-2010”, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en la facultad de medio ambiente en este proyecto fue desarrollado por el método de Territorii de manera diagnostica (Rivas & Rivas, 2010).

Se puede concluir que, en toda esta recopilación de trabajos, lo más relevante es que se busca la interacción de la comunidad sobre el posible desarrollo de su territorio que depende de varios factores y variables propias, mediante la coordinación de estos actores sociales, políticos y científicos que trabajan y participan en una misma región se denomina inteligencia territorial (IT).

Para nuestro caso, la idea de este proyecto se sustenta en el marco de la capacidad que poseen nuestros gobernantes locales para tomar decisiones oportunas, basados en los diagnósticos que les permitan evidenciar la problemática social, multicultural, económica y de infraestructura en su territorio apoyando así la gestión para la cual fueron electos.

Como la inteligencia territorial es una herramienta que cumple una función primordial al establecer un diagnóstico asertivo para la toma de decisiones y la creación de soluciones y proyectos que redunden en el desarrollo local de las comunidades, es por eso que este proyecto permitirá seguir avanzando con la metodología que conlleva al desarrollo de la sociedad y para este caso particular la localidad de Tunjuelito.

#### **4.2 Aspectos normativos**

Es importante tener en cuenta las normas y demás aspectos legales que reglamentan el área de estudio, tanto para el uso del suelo, como para la distribución y organización que se plantea en el plan de desarrollo de cada localidad. Es fundamental reconocer las pautas y la reglamentación que definen las normas de convivencia, desarrollo económico y urbano, y a su vez brindan información sobre las metas a corto y mediano plazo en temas ambientales, económicos entre otros, que fueron de interés para el presente estudio.

Dentro de la reglamentación de la localidad encontramos el decreto 072 de 2006 de la Alcaldía de Bogotá (por el cual se reglamenta la unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) número 62 de Tunjuelito de la localidad de Tunjuelito). Este decreto es importante dentro del proyecto porque establece las políticas ambientales y las reglamenta en cuanto a la protección, restauración y recuperación de las rondas del río Tunjuelo, adicional a ello éste decreto provee de recursos legales para la protección de la localidad en cuanto a definir las posibles zonas de amenaza por inundación dentro de la UPZ. Estos lineamientos le permitieron al proyecto definir

las preguntas de la encuesta debido a la problemática que se viene presentando en los últimos años en materia ambiental.

Lo mismo sucede con el Decreto 459 de 2010 de la Alcaldía de Bogotá (por el cual se reglamenta la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) número 42 de Venecia de la localidad de Tunjuelito) donde se define la estructura de protección del suelo y se reglamentan los sistemas de movilidad, estructura socio-económico y espacial que determinan las directrices urbanísticas y de gestión de la localidad.

A su vez es impórtate el Acuerdo local 7 del 2012 de la Junta Administradora Local de Tunjuelito, por el cual se adopta el plan de desarrollo de la localidad de Tunjuelito, es significativo para el proyecto porque uno de sus ejes temáticos se centra en enfrentar el cambio climático y darle importancia al tema del agua, específicamente en la cuenca del río Tunjuelo, reduciendo el impacto que actualmente las prácticas no sostenibles ni sustentables alteran el medio ambiente de esta Localidad, llevando a desarrollar políticas que minimicen el impacto que generan los residuos sólidos, que constituyen una problemática social.

Dentro de los lineamientos y disposiciones normativas ambientales se tiene la Resolución 1433 de 2004 ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, la cual establece el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial. Señala las autoridades ambientales competentes, el horizonte de planificación, la presentación de información, evaluación de la información y aprobación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), seguimiento y control, régimen de transición y medidas preventivas. A su vez para el manejo de la contaminación atmosférica, se tiene la resolución 1208 de 2003 establece normas

técnicas y estándares ambientales para la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. Estas dos normas son de relevancia para el proyecto ya que proporcionaron estándares en los valores para la construcción del ICA.

Una de las formas de organización entre los habitantes de una región determinada se expresa en las normas y leyes que los rigen como forma de organización, de allí se desprende que existe una corresponsabilidad entre cada una de las UPZ debido especialmente a las características geográficas y de distribución de estratos que afectan directamente, de allí que las normas mencionadas en el presente trabajo recrean los límites jurídicos sobre las bases del ejercicio del desarrollo y pluralidad de las UPZ en Bogotá, ya que cada una es diferentes y única.

### **4.3 Marco conceptual**

#### **4.3.1 Inteligencia territorial.**

Desde hace algún tiempo, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han sido utilizadas para promover el desarrollo social y económico de los países, así como la modernización de las administraciones públicas y de las empresas, poco a poco los territorios han participado de pocas y grandes transformaciones. Las cuales aplican un determinado ordenamiento legal, político y administrativo (Universidad Externado de Colombia, 2013).

*“La inteligencia territorial ambiciona ser la ciencia pluridisciplinar cuyo objeto es el desarrollo sostenible de los territorios en la sociedad del conocimiento, y cuyo sujeto es la comunidad territorial. Su objetivo es impulsar, a escala de un territorio, una dinámica de desarrollo sostenible basada en una combinación de los objetos económicos, sociales,*

*medioambientales y culturales; en la interacción entre el conocimiento y la acción; en la unión de la información; en la concertación en la elaboración de los proyectos y en la cooperación en el seguimiento y la evaluación de las acciones. Reúne y produce conocimientos pluridisciplinarios útiles para la comprensión de las dinámicas y de los sistemas territoriales, por una parte; desea ser un instrumento para los actores del desarrollo sostenible de los territorios,” (Girardot, 2012).*

La inteligencia territorial es un instrumento del conocimiento al servicio de los actores territoriales generadores de desarrollo sostenible, por medio de una red creada especialmente para la interacción de los actores públicos y privados quienes buscan un mismo fin, el desarrollo del territorio.

El enfoque global supone la multidisciplinaridad<sup>1</sup> en la aproximación científica y la multisectorialidad<sup>2</sup> en la acción. En este sentido hace que los sujetos y actores actúen de la mano con un mismo interés de desarrollo y transformación de territorio y hace que este proceso se dé con transparencia y participación colectiva. Por lo cual la inteligencia territorial está basada en una relación directa entre lugares y actores, generando conciencia y un total conocimiento del territorio, para poder articular el conocimiento con la experiencia y proponer soluciones a los problemas que se desenvuelvan dentro del mismo. Sin dejar de lado ningún actor participante en el proceso de desarrollo, esto dado como integración de principios, saberes y vivencias enfocadas hacia un mismo fin.

---

<sup>1</sup> La multidisciplinaridad implica analizar desde distintas miradas científicas, problemas o conjuntos de problemas de un territorio. Esta surge de dos impulsos fundamentales: uno académico (epistemológica) y el otro instrumental (Sarmiento Ramos , Romero Alva , Becerra Vera, & Tipiciano Olivera, 2013).

<sup>2</sup> La multisectorialidad es la unión de diferentes sectores públicos y privados pertenecientes a una comunidad que buscan un mismo fin (Sarmiento Ramos , Romero Alva , Becerra Vera, & Tipiciano Olivera, 2013).

### 4.3.2 Matriz de transformación con inteligencia territorial

Las relaciones que la inteligencia territorial genera entre los actores locales, hacen que se empiece un proceso de desarrollo sólido con hechos fundamentados en datos reales y recientes tomados en campo, generando total conocimiento del territorio. Para este proceso es necesario una transformación ordenada y lógica del territorio, dentro de la inteligencia territorial se tiene una dinámica de transformación que lo comprenden cinco sistemas los cuales forman La matriz de Transformación con Inteligencia Territorial, esta intenta recuperar y transitar en cinco etapas de tres procesos simultáneos de construcción: de ideas en proyectos, de personas en sujetos y de espacios en territorios.

En la Ilustración 1 se encuentran cinco (5) sistemas, los cuales son (Bozzano, 2013):

1. **Sujetos y saberes**: está compuesto por los saberes científicos, populares, filosóficos, teológicos, políticos, empresariales; la conjunción de saberes de transformación.

2. **Lugar y territorio**: es definido por el territorio como construcción socio-natural permanente cooperativo y donde se ejecutan las relaciones de poder, teniendo en cuenta su escala (local, meso, global) para desarrollar unos sistemas de objetos y acciones que se realizan en un tiempo y un espacio determinado.

3. **Puntos de vista**: intersección de seis (6) puntos de vista complejos relacionados:

- a. Tres (3) pilares de la emancipación los cuales son desarrollados por la estética, el conocimiento y la ética
- b. El poder definido en tres ramas como lo son el poder político, el poder económico y el poder social.
- c. La distinción teniendo como base el capital cultura y el capital económico.
- d. Triada social ampliada por los procesos, lugares y actores.

e. Tres (3) pilares de las regulaciones que comprende el estado, el mercado y la comunidad.

f. El ambiente y los recursos naturales.

Estos tres sistemas se encuentran relacionados entre sí y son consecutivos, poseen visiones desde diferentes perspectivas, la primera da una visión abstracta y de sentido común sobre lo que es el territorio, los actores que intervienen en el desarrollo de ese territorio, de las ciencias que intervienen con sus saberes impartiendo conocimiento dando transformación a las múltiples facetas de expresión, como éticas y culturales, armonizando la parte socio-política en la gestión del cumplimiento del mandato ciudadano, logrando crear conciencia entre la comunidad y su entorno natural, lo cual permite tener más orden sobre el medio ambiente que los rodea. En resumen, esta visión es del diario acontecer y se enmarca desde lo vivido.

Para los siguientes dos sistemas, se encuentra la interrelación que existe entre ellos (Bozzano, 2013):

4. **Inteligencia Territorial:** Contribuye a construir sujetos, proyectos y territorios de manera simultánea en un macro-acontecimiento y de expectativas, anhelos y sueños, basado en ocho (8) criterios científicos para concretar los proyectos, estos relacionados y complementarios con el esquema de marco lógico.

5. **Transformación:** es un triple proceso simultáneo de construcción de millones de sujetos y construcción de miles de territorios mediados por la construcción de millones de proyectos.

Esos dos sistemas tiene una visión más analítica, con bases teóricas donde se realiza un análisis científico y profesional sin dejar de lado los actores económicos y políticos, dando como conclusiones, una gama de resultados y proyectos que buscan la transformación y desarrollo de un territorio definido cuya finalidad es unir lo anteriormente expuesto en una

transformación de hechos y realidades cuyas acciones repercuten en ese mejorar continuo de la comunidad en donde se desarrollan estos proyectos, es así que lo vivido y las bases teóricas forman una sinergia que transforma el territorio donde se aplica. El reconocimiento de esta transformación del territorio es la base para la inteligencia territorial porque se tienen presentes todos los puntos de vista. Podemos concluir entonces que los tres primeros sistemas están relacionados con el objeto de estudio, pero los dos sistemas siguientes están relacionados con la transformación de ese objeto de estudio que es el territorio y sus actores.



Se puede concluir entonces que los tres primeros sistemas están relacionados con el objeto de estudio, pero los dos sistemas siguientes están relacionados con la transformación de ese objeto de estudio que es el territorio y sus actores.

### 4.3.3 Métodos

Dentro de la inteligencia territorial se encuentran cuatro métodos diferentes para su aplicación los cuales son:

1. **Territorii:** Es una herramienta geográfica que se incorpora en investigaciones interdisciplinarias, que trata de sus territorios, actores, sus problemas y formas de resolverlos que las soluciones sean útiles para toda la comunidad, buscando la diferencia entre la teoría contrastada con la realidad del territorio para su análisis divide el territorio de cinco maneras: territorios reales, territorios vividos, territorios pensados, territorios legales y territorios posibles. (Noe & Martinez, 2011)

2. **Skypa:** Tiene como objetivo hacer más operativa la inteligencia territorial y poner en marcha tres componentes que son sujetos, proyectos y expectativas para concretar en menor tiempo los proyectos micro, meso y macro proyectos (Bozzano, 2012).

3. **Stlocus:** Ofrece la posibilidad de leer un territorio en términos de lugares. El concepto de lugar se desprende del concepto mismo de territorio y se define como la relación dialéctica que se establece entre alguien y su entorno geográfico y se expresa en un patrón de ocupación y apropiación territorial. Cada uno de estos factores se convierte en un concepto operacional que permite explicar el lugar y cada concepto es desagregado en nociones operacionales, o variables, que posibilitan la clasificación del patrón. De esta manera, la lectura territorial resultante lleva implícita la multiplicidad de miradas de los diferentes actores involucrados en el territorio seleccionado. (Cuelin, Garcia, & Vedia, 2012)

4. **Catalyse:** Método de diagnóstico, evaluación y observación accesible a los actores locales del desarrollo territorial sostenible. El método provee instrumentos para fomentar la cooperación y la participación de los habitantes y actores involucrados en una misma comunidad que busca como objetivo principal el desarrollo sostenible de la comunidad, esto por medio de participación pública (encuestas) y análisis de las mismas. (Arellano, 2014)

Este método consiste en un diagnóstico, evaluación y observación accesible a los actores locales del desarrollo territorial sostenible. Se originó en 1989 en el ámbito de la lucha contra la pobreza para responder a las necesidades de los actores que deseaban entender las insuficiencias de la población para actuar de manera conjunta y concertada.

Este método es útil para gestionar de manera eficiente los proyectos de desarrollo y mirar su efecto hacia las comunidades. La herramienta provee instrumentos para fomentar la cooperación, la participación de los habitantes y actores involucrados en una misma comunidad, que busca como objetivo principal el desarrollo sostenible de la comunidad (Arantxa, 2014).

#### **4.3.4 Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI)**

Este método define a la pobreza como aquellas personas que tienen carencias, privaciones o necesidades básicas insatisfechas. Esta técnica utiliza como base informativa dos tipos de identificación que se conocen como método “directo” e “indirecto”, el primero encuesta a los hogares sobre los bienes y servicios que disponen, el segundo método consiste en medir los recursos o gastos del hogar y determinar si son suficientes para satisfacer las necesidades basados en unos estándares sociales predominantes (Feres & Mancero, 2001).

El método directo es el más conocido y utilizado en América Latina, este fue introducido para aprovechar la información obtenida de los censos, tanto demográficos como de vivienda,

con esto se eligen una serie de indicadores los cuales determinan si el hogar cuenta con satisfacción o no de las necesidades principales. Las necesidades básicas insatisfechas suelen limitarse a cuatro categorías los cuales son: acceso a servicios públicos, educación, habitabilidad del inmueble y capacidad económica. Estos tipos de necesidades básicas a su vez cuentan con variables censales y dimensiones (Tabla 1). Estas variables censales son recurrentes en América Latina y se consideran como las mejores para la identificación de necesidades, si bien es necesario tener en cuenta que las necesidades básicas dependen del entorno cultural y económico del país, región o lugar donde se esté midiendo la pobreza, por lo cual existen diversos tipos de indicadores, pero los nombrados son los frecuentemente utilizados en Latino América.

Tabla 1. *Necesidades Básicas, Dimensiones y Variables Censales.*

<b>Necesidad Básica</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Variables Censales</b>
Habitabilidad	Calidad de la vivienda	Materiales de construcción utilizados en piso paredes y techo
	Hacinamiento	Número de personas en el hogar Número de cuartos de la vivienda
Servicios públicos	Disponibilidad de agua potable	Fuente de abastecimiento de agua en la vivienda
	Tipo de sistema de eliminación excretas	Disponibilidad de servicio sanitario Sistema de eliminación de excretas
Educación	Asistencia de los niños en edad escolar a un establecimiento educativo	Edad de los miembros del hogar Asistencia a un establecimiento educativo
Capacidad Económica	Probabilidad de insuficiencia de ingreso del hogar	Edad de los miembros del hogar Ultimo nivel educativo aprobado Número de personas en el hogar Condición de actividad

Fuente: Elaboración Propia con Base en CEPAL/ PNUD (1989)

Dentro de la calidad de vivienda o habitabilidad, debe ofrecer como mínimo protección contra factores ambientales (aislamiento del medio natural), privacidad y comodidad, para medir estas condiciones es usualmente utilizado el material de los muros y piso y sus acabados, para determinar la comodidad y privacidad se suele utilizar el indicador de hacinamiento, el cual hace necesario especificar el tipo de calculo que se realiza, ya que puede variar dependiendo del número de cuartos, tipo de cuarto si se considera como espacio la sala y áreas sociales, o si se realiza el cálculo dependiendo el área construida, todo esto teniendo en cuenta el número de personas que conviven.

A su vez para el análisis de las condiciones sanitarias de una vivienda depende de abastecimiento permanente con agua de buena calidad, lo cual esta medido por disponibilidad de agua potable, a su vez la eliminación de agua servidas no está relacionado con una necesidad como tal, sino como una función principal, la cual es brindar un nivel básico de salud a los habitantes de una vivienda, es importante resaltar que estas condiciones tienen cambios considerables al entorno en el que se midan (urbano o rural), ya que usualmente las áreas rurales no cuentan con sistemas de alcantarillados o de tuberías, lo cual hace que ciertas condiciones sean apropiadas en ambientes rurales.

Por otra parte, la necesidad básica de la educación la cual es un requerimiento para la vida productiva y social, ya que la esta se convierte en un agente socializador importante, esto hace que la falta de la misma sea una gran limitación para evitar la pobreza y llega a generar ciclos de prolongación de la misma, por esto se hace una necesidad básica, ya que aporta al desarrollo social y genera mejores condiciones de vida. El indicador de educación que se utilizo es el analfabetismo lo cual es definido por la inasistencia a centros educativos.

Por ultimo tenemos la capacidad económica como necesidad básica, esta se realiza de manera indirecta, para determinar este grado de dependencia económica de los miembros del hogar, se hizo la relación entre los ingresos de una familia, con el número de personas que

viven con estos ingresos, este valor fue a su vez relacionado con el valor de la canasta básica unitaria, lo cual permitió definir si los ingresos son o no suficientes para tener condiciones económicas que permitan una mejor calidad de vida. Al tener mejores condiciones económicas las personas mejoran su alimentación, su educación y su salud y esto permite un mejor desarrollo y evita condiciones de pobreza.

Cabe resaltar que este indicador es sensible al nivel educativo de la cabeza del hogar, ya que es un punto determinante en los salarios en la parte urbana, algo que no pasa en la participación en el mercado laboral rural ya que no requiere niveles educativos altos.

Se considera hogares con NBI a aquellos que reúnen al menos una de estas condiciones, esto debido a que, al considerar básicas todas las necesidades deben ser cumplidas simultáneamente.

#### **4.3.5 Índice de calidad ambiental (ICA)**

Los indicadores son una medida parcialmente observable de un fenómeno, y permite indicar su estado o tendencia. La agencia europea del medio ambiente (AEMA), los define como: "indicadores ambientales comunican aquellos aspectos considerados típicos o críticos para la compleja interrelación entre especies naturales y componentes abióticos del sistema ambiental" (Ortiz, 2007). El ICA utiliza aproximadamente cuarenta (40) variables que se dividen en dos componentes, índice de flujo urbano (IFLU) e índice de medio ambiente urbano (IMAU) y estos permiten objetivar las situaciones ambientales.

Para este proyecto se hizo uso del ICA realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y este fue construido con indicadores simples que reflejan la situación ambiental de las áreas urbanas. Este índice utiliza una lista de indicadores que reflejan la calidad del ambiente urbano, dentro de ellos se encuentra unos indicadores del aire como los son, el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el cual muestra las concentraciones anuales de dióxido en el

aire, el cual al ser respirado puede llegar a causar efectos negativos en la salud, de igual manera se encuentra el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) el cual se genera en los procesos combustión de vehículos y fábricas, esta da lugar a la formación de ozono y material particulado secundario, este indicador muestra las concentraciones anuales de NO<sub>2</sub> en el aire, el cual al ser aspirado puede afectar los pulmones y las vías respiratorias. Otro indicador ambiental que afecta directamente la salud es el monóxido de carbono CO, el cual es producto de la combustión completa de combustibles fósiles. Según el observatorio ambiental “Este gas afecta la salud puesto que tiene mayor afinidad con la hemoglobina de la sangre que el oxígeno, por lo cual puede llegar a interferir sustancialmente en el proceso de transporte de oxígeno en el torrente sanguíneo” (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2014). Y por último dentro de los indicadores del aire se encuentra el ozono promedio O<sub>3</sub> el cual es muy fácil de producir, y también de destruir, es producto de reacciones químicas de otros contaminantes, por lo cual se considera contaminante secundario, este indicador esta medido en promedio de ocho (8) horas anuales.

A su vez encontramos el grupo de indicadores que pretende resaltar el estado actual urbano, entre estos se encuentra el arbolado urbano el cual está calculado con base al número de habitantes presentes y soportada en los estudios realizados por el Jardín Botánico José Celestino Mutis y el censo de población del DANE (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2014). Otro indicador importante es la zona verde efectiva per cápita, la cual es construida de la suma de las zonas verdes establecidas en Bogotá en relación con el tamaño de la población del perímetro urbano en la ciudad, cabe resaltar que para este indicador no se incluye el área rural. Un indicador de importancia es el número de días que se excede la norma de material particulado, el cual permite ver durante el año si la calidad del aire en la ciudad mejora, empeora o permanece igual, este indicador se basa en la resolución 610 de 2010 del ministerio de ambiente, el cual tiene límites permisibles para contaminantes, este indicador va de la mano con el material particulado inferior a 10 micras, a diferencia que este se maneja en promedio

anual, estas partículas entran al tracto respiratorio al respirar y causan efectos negativos en la salud.

Por otro lado, se tiene el índice de agua superficial indicador en corriente del río Tunjuelo, el cual mide la calidad del río, para este índice se encuentran diferentes estaciones de muestreo, las cuales son cuatro (4). Este índice permite evaluar la calidad por categorías en una escala de 0 a 100, siendo entre 95 y 100: excelente y entre 0 y 44: pobre, cabe resaltar que este indicador no define la calidad del agua para el consumo humano, a su vez otro índice que está directamente involucrado con la calidad del río, el cual es la cantidad de carga de materia orgánica llamada demanda biológica de oxígeno (DBO) aportada al río Bogotá, el cual es un indicador que muestra los aportes de contaminación de las tres cuencas del río Bogotá, el DBO se define como el oxígeno que se requiere para degradar materia orgánica y cierto tiempo determinado.

Por último, se tiene la disposición de residuos sólidos en el relleno sanitario de doña Juana de manera per cápita, este indicador muestra la cantidad de residuos, en toneladas que llegan para ser dispuestos en el relleno sanitario, dividido por el número de habitantes de la ciudad.

## 5. Metodología

De acuerdo al primer objetivo del proyecto se estableció una línea base con información territorial tomando como variables el uso del suelo, áreas de construcción, demografía, datos característicos del río Tunjuelito, materiales de construcción, zonas verdes, árboles por hectárea, volumen de tráfico automotriz, con el fin de estructurar las variables en los índices ICA y NBI, esto para poder relacionarlos en el espacio objeto de estudio, esta recopilación de datos se realizó con información estatal y proporciono un diagnóstico para poder definir e identificar algunas condiciones de la zona.

Teniendo en cuenta las variables y los métodos que hacen parte de la IT, los cuales se analizaron y compararon en una matriz de posición competitiva donde podemos identificar los factores claves de cada uno de los métodos permitiendo identificar el que mejor se adapta al proyecto. Se procedió a definir los factores claves, los cuales en este caso fueron dados por los objetivos tanto generales como específicos de la IT definidos por el vicepresidente de la Association Internationale Francophone d'intelligence Economique (AIFIE) (Ramirez, 2014) los cuales son:

- Ser un instrumento del conocimiento al servicio de los actores generadores de desarrollo sostenible de los territorios; a través de la creación de una red en la que se encuentren los actores públicos y privados buscando como un mismo fin el desarrollo integral de un territorio.
- Conocer, comprender y seguir un territorio para así determinar las diferentes problemáticas que son primordiales para la comunidad.
- Contribuir, identificar y llevar a la práctica los proyectos generadores de mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

- Crear una red en la que se encuentren los actores públicos, los que se deben encargar de aportar seguridad económica y los privados que se deben encargar de la difusión de la prosperidad para generar un desarrollo en la comunidad.
- Utilizar las diversas herramientas y métodos que respondan a las necesidades de la comunidad detectadas.
- Modelo de desarrollo basado en la combinación de los objetivos económicos, sociales, medioambientales y culturales del desarrollo sostenible y en nuevas trayectorias de desarrollo.

Los factores mencionados, deben ser aplicables a todos los métodos que se van a comparar, para esta comparación es necesario definir una ponderación a cada factor con el objetivo de indicar la importancia relativa de ese factor, estos valores van desde cero (0) siendo este sin importancia hasta uno (1) siendo muy importante, es sustancial resaltar que la suma de estos no puede ser mayor que uno.

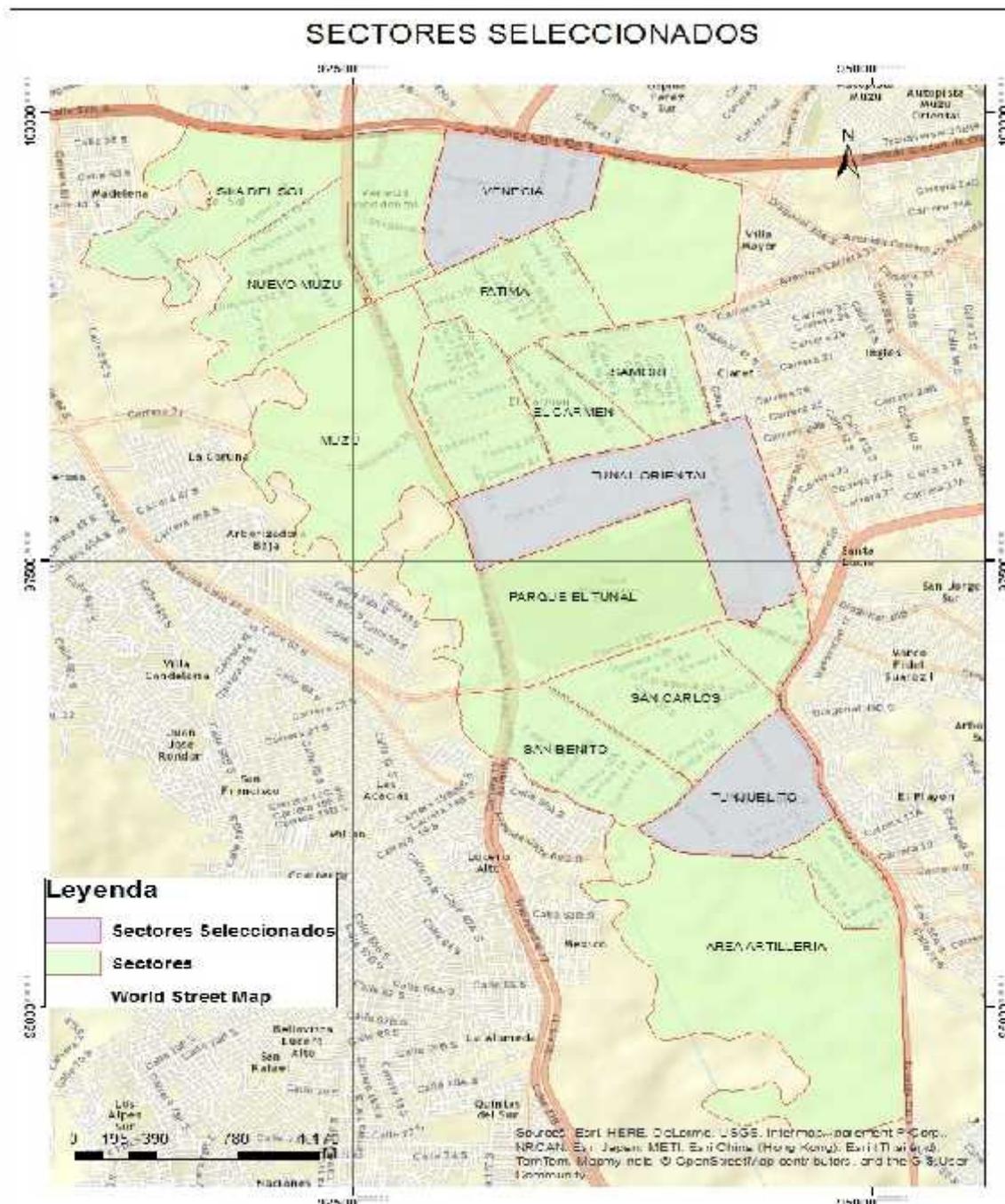
Luego se procedió a calificar los factores por cada uno de los métodos a los cuales se les asigna un valor, el cual va de uno (1) a cuatro (4), categorizados así:

- 1= Debilidad Principal
- 2= Debilidad Menor
- 3= Fortaleza Menor
- 4= Fortaleza Principal

Para el cumplimiento del segundo objetivo que comprende un análisis de los diferentes métodos de inteligencia territorial para seleccionar el que mejor se adapte a las necesidades del proyecto, Fue necesario calificar cada uno de los métodos que se está analizando, y obtener el

total ponderado de cada uno de los métodos, y con esto se comparó los resultados de la ponderación de los métodos. Teniendo el método definido se hizo necesario la recopilación y empalme de datos de la población objeto de estudio para su respectivo diagnóstico, para esto se hizo necesario la recopilación de los datos de distintas entidades de tipo público especialmente, como son Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, Instituto de Desarrollo Urbano, Secretaria Distrital de Planeación y el Observatorio Ambiental de Bogotá, realizando con esto un análisis inicial para fundamentar y precisar las preguntas que debían contener las consultas y entrevistas que se aplicaron en la localidad de Tunjuelito (Anexo 1).

Por la dinámica de la investigación se realizó la recopilación de los datos por medio de consultas en tres (3) barrios de la localidad como lo son Tunal Oriental, Tunjuelito y Venecia, puesto que en estos se encontraron todas las clases socioeconómicas que se tienen en la localidad (estratos 1, 2 y 3), a su vez focos de concentración poblacional como el hospital, colegios y el centro.



*Ilustración 2.* Ubicación sectores seleccionados.

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que los tres (3) barrios seleccionados cuentan con una población total de 17.237 habitantes aproximadamente, excluiremos a las edades comprendidas entre 0-15 años que corresponden al 24.3% según cifras del hospital de Tunjuelito (Hospital de Tunjuelito, 2013), (Tabla 2).

Tabla 2. *Número de personas por sector.*

N° personas	Características
6.181	Personas En El Barrio Venecia
5.890	Personas En El Barrio Tunjuelito
5.166	Personas En El Barrio Tunal Oriental
17.237	Total de Personas en los Tres Barrios
4.181	Personas Entre 0-15
13.056	Tamaño Población Objeto De Estudio

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la ESE de Tunjuelito.

Precisando una población total objeto de estudio de 13.056 personas y utilizando un nivel de confianza del 90%, por muestreo aleatorio simple se tiene la Ecuación 1.

Ecuación 1: Muestreo aleatorio simple

$$n_0 = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

$$n_0 = T \cdot d \cdot m$$

$$z = f \cdot p$$

$$p * q = v \cdot d \cdot l \cdot p \quad \text{En donde } p + q = 1$$

$$e = e \cdot m \cdot p$$

Como se conoce el valor del tamaño de la muestra se hace necesario ajustarla de la siguiente manera como se observa en la ecuación 2.

Ecuación 2: Muestreo aleatorio simple ajustada

$$n' = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

En donde N es el tamaño de la población, utilizando como  $z = 1,645$  ya que se tiene un grado de confianza del 90%, con un error máximo del 5% y tomando  $p=0,5$ .

$$n_0 = \frac{1,645^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2} = 271$$

$$n' = \frac{271}{1 + \frac{(271 - 1)}{13056}} = 265$$

Obteniendo así un total de muestras de 265 que representaría el total de la población de los tres (3) barrios seleccionados de manera aleatoria simple.

Teniendo esto definido se procedió a realizar la encuesta que se encuentra distribuida en tres bloques estructurales de la siguiente manera; Las primeras tres preguntas hacen referencia al bloque uno y aporta los datos personales de las personas encuestadas, su dirección de residencia es importante ya que permite la georreferenciación de los individuos, a su vez la edad y sexo nos permiten caracterizar la población de estudio. El segundo bloque importante hace referencia a la parte ambiental de la encuesta, correspondiente de la pregunta cuatro (4) hasta la ocho (8), en donde se percibe la calidad ambiental en la zona, esto desde tres aspectos importantes como lo son los malos olores, la calidad de zonas verdes y la recolección y cobertura de residuos sólidos.

En el tercer bloque se encuentran las preguntas enfocadas al bienestar económico y social, en los cuales es importante los ingresos de las familias el nivel educativo y condiciones de

salud, estos tres temas son de gran importancia ya que son determinantes en la identificación de necesidades básicas (correspondientes a las preguntas de la 9 a la 16).

Para la obtención del tercer objetivo específico se implementó una herramienta del método de inteligencia territorial seleccionado y realizo un análisis estadístico para establecer la relación entre ICA y NBI como se mostrará a continuación.

Teniendo el método definido (aplicando la metodología anterior en el capítulo de resultados), se tiene que Catalyse es el ideal para el proyecto, por lo cual, se procedió a pasar los registros en medio digital, para ello se utilizó el programa PRAGMA, el cual consiste en un software de análisis de encuestas, de cuestionarios que se dirigen hacia la transformación cuantitativa de datos. Fue desarrollado inicialmente en 1991 para hacer las operaciones de codificación que son necesarias es decir (Bozzano, 2013):

1. Busca facilitar el cruce de la información cualitativa y la clasificación cuantitativa.
2. Diseña una tabla de datos en perspectiva para el análisis cualitativo que se hará por el software Anaconda.

Este la herramienta más popular del método Catalyse, ya que permite hacer la entrada de los datos que se recolectaron con la encuesta. Se maneja por tratamientos cuantitativos, cuyos resultados se publican en forma de tablas de frecuencia, y luego de histogramas o mapas. También permite la estructuración de la tabla de datos en el formato estándar que se utiliza por el software Anaconda, esta estructuración arroja como resultado los análisis de manera cuantitativa y cualitativa, para realizarlo fue necesario organizar y recodificar los datos de la siguiente manera:

Inicialmente se dirige a la versión online del programa Pragma (<http://catalyse.info/v2/en/login>) donde se puede ver su interfaz, donde solicita el usuario y la

clave para poder acceder, este usuario y clave fueron proporcionados por la red ENTI esto por un licenciamiento como estudiantes que fue dado (Ilustración 3).



*Ilustración 3:* Login Pragma

Fuente: Programa Pragma

Luego de ingresar a Pragma (para su versión online es llamada Epragma), se creó un proyecto para este caso llamado Tunjuelito en el cual se creó la encuesta con cada una de las preguntas y las respectivas respuestas, cabe resaltar que la versión online está disponible en tres (3) idiomas que son francés, inglés y español (Ilustración 4).



*Ilustración 4:* Creación del proyecto en Pragma.

Fuente: Programa Pragma

Dentro de la encuesta y las posibilidades de edición, se tiene la opción de modificar tanto el cuestionario como los parámetros de la encuesta y las opciones de exportación en el momento que se desee, a su vez tenemos la edición de preguntas, en la cual se ingresa las respuestas de cada individuo, se realizan búsquedas por respuesta o por individuo y la importación en formato xml. Como se observa cliqueando en “modificate questionnaire” se abre la ventana donde se procedió a crear cada una de las preguntas y el cuestionario en general, en este caso fueron dieciocho (18) preguntas organizadas por bloque temáticos, estos bloques son secciones diferentes de la encuesta, dependiendo del tipo de pregunta (Ilustración 5).



*Ilustración 5:* Creación de encuesta

Fuente: Programa Pragma

Para el proyecto se manejaron tres (3) bloques, los cuales son una clasificación por tipo de pregunta, en el primer bloque tenemos los datos generales, el segundo las preguntas con restricciones, estas preguntas se refieren a las que están antecedidas por una respuesta negativa o positiva.

Ejemplo: pregunta 3. ¿En su lugar de residencia se perciben malos olores (olores ofensivos)? (Anexo 1)

Pregunta 4: Si la respuesta fue afirmativa, ¿qué tipo de fuente origina los malos olores?

La pregunta cuatro (4) hace parte de este bloque ya que depende de la respuesta de la pregunta tres (3), y el tercer bloque las preguntas restantes, en estos se realizó la adición de preguntas (Ilustración 6).

The screenshot displays the 'Modification of questionnaire' interface. The main area is divided into three sections of questions, each with a list of items and a set of control icons (add, edit, delete, etc.):

- Questionario:**
  - 1. Dirección
  - 2. Sector
  - 3. Edad
  - 4. Clases de edad
  - 5. Sexo
  - 6. Clases Ofensivas
- Si la respuesta fue afirmativa:**
  - 1. Fuente de malos olores
  - 2. Fuente de malos olores (coding)
  - 3. Fuente de malos olores (recording)
- Preguntas (suite):**
  - 1. Escuela Ambiental
  - 2. Participación
  - 3. Parques y Zonas verdes
  - 4. Recolección basuras y residuos
  - 5. Cobertura de recolección
  - 6. Personas caso
  - 7. Pasadas en el Hogar
  - 8. Salario Mensual
  - 9. Seguro Hogar
  - 10. Ingreso Hogar (coding)
  - 11. Nivel Educativo
  - 12. Afiliación a salud
  - 13. Salud Contemporánea

The right sidebar contains several panels:

- Actions:**
  - + Add thematic block
  - + Add SUB block
  - + Add block IT
  - + Add block SIMPLE (highlighted with a red box)
  - + Add question
  - + Add synthesis question
  - + Add view
  - Views list
- Basic:**
  - Edit questionnaire
  - Params of questionnaire
- Legend:**
  - Thematic block
  - SUB block
  - SIMPLE block
  - Discontinued items
- Stats:** (empty panel)

Ilustración 6: Formato de preguntas

Fuente: Programa Pragma

En la adición de preguntas se tienen algunos datos requeridos en los que se encuentran un código único el cual debe estar compuesto por dos (2) letras, la primera siempre en mayúscula, (Ilustración 7).

Ilustración 7: Adición de preguntas

Fuente: Programa Pragma

Se está creando la pregunta de dirección para este caso nuestro código único es Di, en el siguiente campo “short label” el cual solicita una etiqueta corta, es una palabra en la cual se pueda resumir la pregunta, que para el caso fue dirección, en “long label” es donde se realiza la pregunta que para este caso es “dirección de residencia”, en la parte inferior de la ventana se tiene que tipo de variable es la respuesta, para las cuales se tiene variables tipo texto, float, doublé, integer, full text, etc. Para el caso de la pregunta dirección se utilizó tipo text, es necesario establecer el rang “Rank” de la pregunta, este rango se refiere al tipo de bloque al que pertenece, para este caso tenemos tres (3) bloques como ya se mencionó, a su vez se encuentran varias opciones como autocompletar y el tipo de dato que es, estos tipos están previamente definidos, en este caso son de tipo demográfico y para finalizar se da click en guardar.

Este mismo proceso se realiza con todas las respuestas, también se les asigna un código y una tipología lo cual facilita cada uno de los resultados y da forma a los datos para ser enlazados con Anaconda. Luego de que se tuvo todas las preguntas realizadas se procede a ingresar los individuos, para lo cual se tiene la ventana de la en la cual nos salen las preguntas con cada una de las posibles respuestas, o si son respuestas abiertas, el espacio para responder ilustración 8.

The screenshot shows a web interface for data collection. At the top, it says 'Collect by structure (question per question)'. Below that, there's a header with 'TST000000000283' and three buttons: 'Previous', 'Next', and 'Finalize'. The main area is titled 'Sector' and contains a list of radio button options: 'Se Tu Tunjuelito', 'Se Ve Venecia', and 'Se Tu Tunal'. To the right, there's a 'Questions' sidebar with a list of survey topics including 'Sector', 'Edad', 'Sexo', 'Clases Ofensivas', 'La respuesta fue afirmativa', 'Fuente de malos olores', 'Preguntas (salte)', 'Encuesta Ambiental', 'Participación', 'Parques y Zonas verdes', 'Resolución de quejas y solicitudes', and 'Cobertura de recolección'.

Ilustración 8: Ingreso de individuos

Fuente: Programa Pragma

Así respondiendo todas las preguntas hasta finalizar la encuesta (Ilustración 9

The screenshot shows a web interface for data collection. At the top, it says 'Folder : ISI000000000278'. Below that, there's a 'Data' section with a list of questions and their status (e.g., 'Preguntas', 'Estratificación', 'Edad', 'Sexo', etc.). To the right, there's a 'Completed data' section showing '95.45% (21/22)'. Below that, there's a 'Sessions' section with a table showing 'Label', 'Date', and 'Actions'. Below that, there's an 'Actions' section with a dropdown menu for 'Status' set to 'Unrealizado'. Below that, there's a 'Groups' section with a table showing 'Group Code', 'Group Name', and 'Status'.

Ilustración 9: Visualización individuo

Fuente: Programa Pragma

Luego de que se tuvo todas encuestas en digital se procede a depurar la información, para esto se realizó un análisis de las encuestas en el cual se hizo una selección de preguntas y modalidades, esta selección se realizó teniendo en cuenta los porcentajes de frecuencia de cada una de las respuestas, los cuales tienen que ser mayores al 3% para que sean significativos, ya que se encuentran datos atípicos para evitar la distorsión de frecuencias, la respuesta no se elimina solo se direcciona a la respuesta con condiciones estadísticas similares formando modalidades<sup>3</sup>.

Se puede visualizar que en la pregunta parques y zonas verdes la frecuencia de la respuesta excelente es de 0.74%, lo cual es equivalente a dos (2) personas que coinciden con esta apreciación, como esta respuesta no es significativa fue necesario crear una modalidad en donde se agrupo con una respuesta equivalente en este caso buena, creando la modalidad excelente y buena para que estos fueran significativos para el estudio , esta modalidad se recodifica y genera una nueva frecuencia entre bueno y excelente de 37.78%, para el proyecto se recodificaron seis respuestas, esto se hizo con el fin de darle confiabilidad a los datos eliminando respuestas atípicas (Ilustración 10).

---

<sup>3</sup> La modalidad se refiere a la clasificación las cosas. En este caso de los individuos y sus respectivas encuestas. Todo está dentro de un grupo, un orden o un conjunto. Sin embargo, un conjunto de encuestas y personas existe porque cada elemento tiene una similitud con los otros elementos, es decir, todos tienen algo en común. Para este caso un conjunto de preguntas agrupadas para cumplir el porcentaje mínimo de significancia de las variables, esta se agrupa al valor más cercano dentro de la encuesta.

		Ind.	%	Rep.	%		
Number of individuals / number of answers		270	100%	270	100%		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Pq</b>	<b>11</b>	<b>Participación</b>	<b>Ind.</b>	<b>%</b>	<b>Rep.</b>	<b>%</b>
<input type="checkbox"/>	FEW	0	Without Answer	0	0%		
<input checked="" type="checkbox"/>	FE	1	SI	45	17,00%	45	17,00%
<input checked="" type="checkbox"/>	FE-N	2	No	225	83,00%	225	83,00%
Number of individuals / number of answers		270		270	100%		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Pq</b>	<b>12</b>	<b>Perros y zonas verdes</b>	<b>Ind.</b>	<b>%</b>	<b>Rep.</b>	<b>%</b>
<input type="checkbox"/>	FEW	0	Without Answer	0	0%		
<input type="checkbox"/>	FE	1	Low area	2	0,74%	2	0%
<input type="checkbox"/>	FE	2	Urban	100	37,04%	100	0%
<input checked="" type="checkbox"/>	FE	3	Regular	131	48,52%	131	48,52%
<input type="checkbox"/>	FE	4	High	37	13,7%	37	13,7%
<input checked="" type="checkbox"/>	FE	5	Low area - Urban	102	37,78%	102	37,78%
Number of individuals / number of answers		270		270	100%		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>RU</b>	<b>13</b>	<b>Recepción basuras y residuos</b>	<b>Ind.</b>	<b>%</b>	<b>Rep.</b>	<b>%</b>
<input type="checkbox"/>	FEW	0	Without Answer	1	0,37%		
<input type="checkbox"/>	FE	1	Excellent	0	0%	0	0%
<input checked="" type="checkbox"/>	FE	2	Good	123	45,56%	123	45,72%
<input checked="" type="checkbox"/>	FE	3	Regular	95	35,19%	95	35,00%
<input type="checkbox"/>	FE	4	Bad	53	19,52%	50	18,52%
Number of individuals / number of answers		270		269	100%		

Ilustración 10: Resumen de frecuencias.

Fuente: Programa Pragma

Como resultado de este procedimiento el programa proporciona una tabla de datos booleanos los cuales son la unión con Anaconda. Cabe resaltar que Pragma ofrece un análisis descriptivo de los datos, no tan profunda como la que se procede a realizar con Anaconda el cual tiene como principal objetivo proporcionar una solución para analizar los datos capturados en campo, permitiendo el estudio de individuos estadísticos, que se describen por un conjunto de caracteres multidimensionales donde el análisis factorial determina las tendencias estructurales de un conjunto de datos importante.

El principal interés del examen cualitativo consiste en su capacidad de estudiar esta diversidad, de esta forma el análisis factorial permite descubrir no sólo las relaciones entre las variables observadas, sino también las relaciones entre los individuos estudiados, y a su vez la relación que puede existir entre estos individuos y las variables comparadas. La clasificación que realiza el programa permite examinar la diversidad mediante la determinación de las

principales clases de individuos y sus perfiles, además permite asociar ambos enfoques mediante la representación de la clasificación en el espacio factorial de dichas variables estudiadas.

Dentro de Anaconda se encontraron las tendencias estructurales llamadas clases, las cuales son un conjunto importante de datos que tienen tendencias similares complementado de nuage (nube en español) que simplifica el análisis por su interpretación de los datos en tercera dimensión, dentro del análisis se hace comparaciones entre variables, entre individuos y variables, con esto se evidenció la diversidad de clases y tendencias.

Al ejecutar Anaconda también facilitado por la red ENTI su ventana inicial, permite el cargue de los datos obtenidos en el programa Pragma (Ilustración 11).

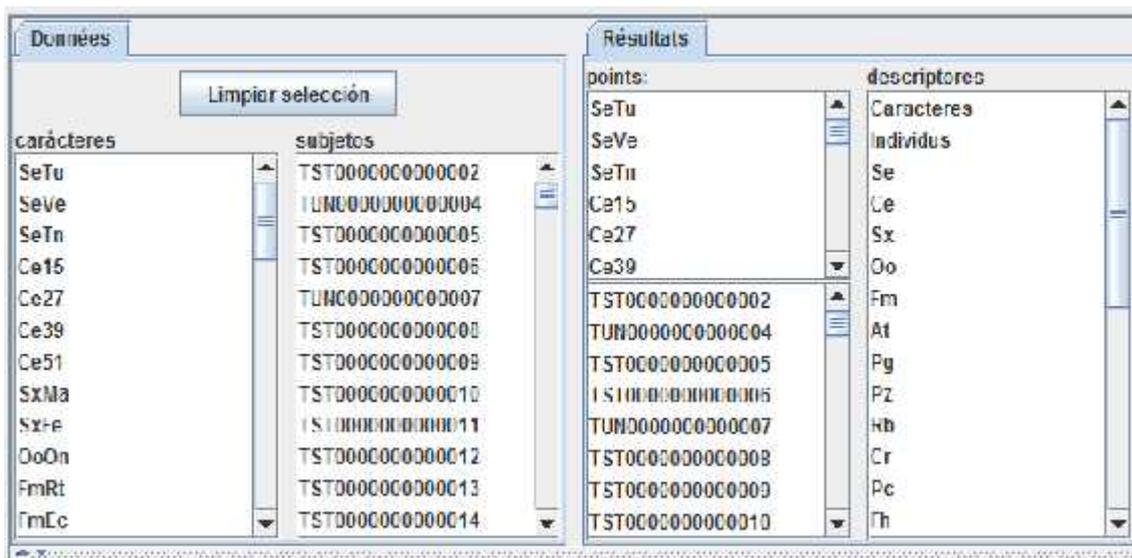


Ilustración 11: ventana de inicio programa Anaconda.

Fuente: Programa Anaconda

Con la tabla de booleanos generada por Pragma el software crea un diagrama tridimensional en donde se visualiza cada una de la caracterización de las 270 encuestas, a su

vez crea automáticamente las clases las cuales también son visualizadas, en las cuales cada punto blanco representa a cada uno de los individuos (Ilustración 12).

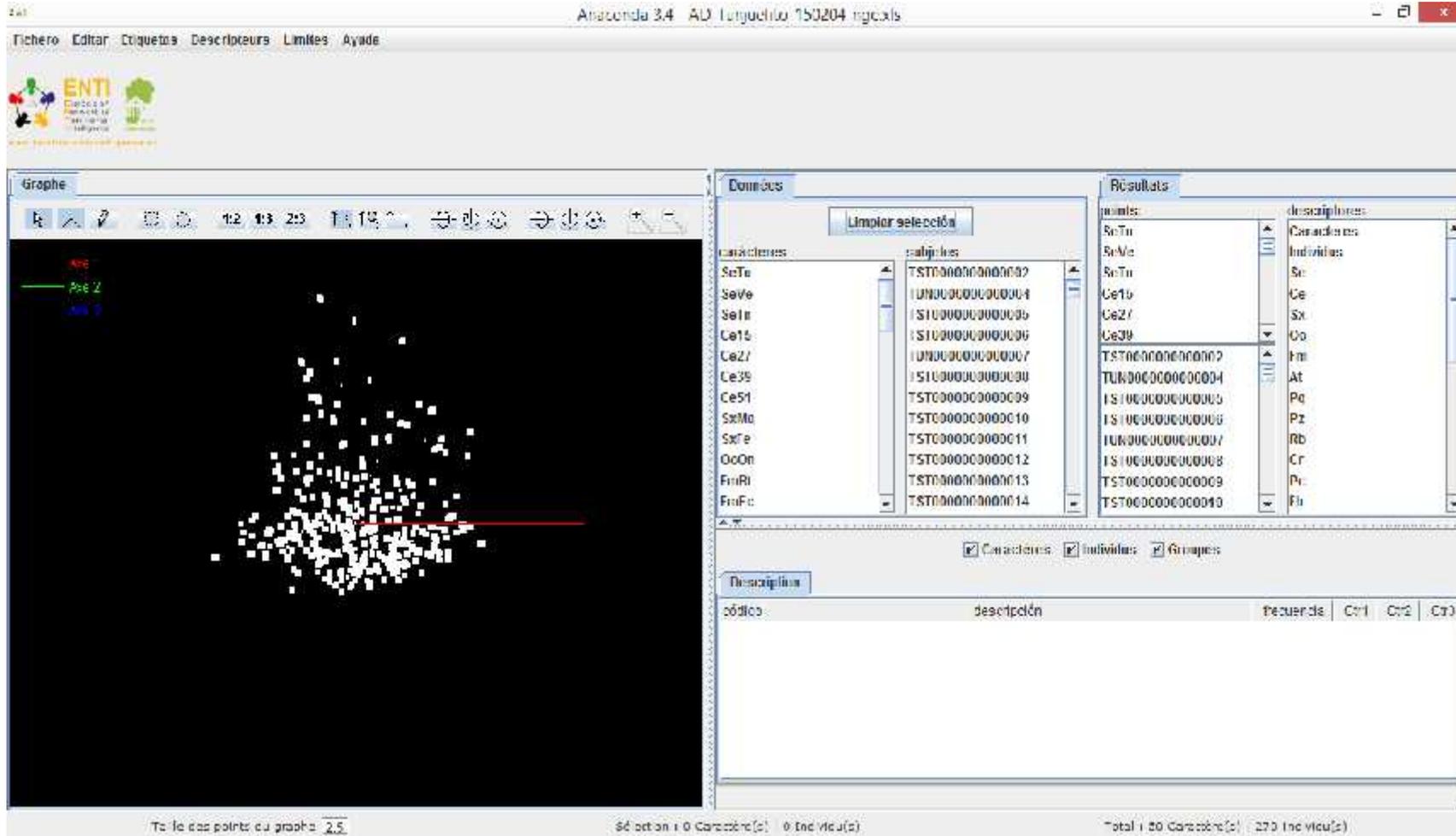


Ilustración 12: Visualización de Datos

Fuente: programa Anaconda

Las clases representan unas características especiales de un grupo de personas que sus respuestas tienen tendencia similares, para el proyecto Anaconda genero 10 clases, Cada clase representa unas características especiales de un grupo de personas que sus respuestas tienen una semejanza y se pueden agrupar por clases de respuestas por ejemplo: la clase 1 representa a un grupo de personas que tienen semejanzas en sus respuestas, y este grupo se basa principalmente sobre la fuente de malos olores y la recolección de basuras, según su percepción, lo resaltado en la imagen son las personas que crean la clase automáticamente (Ilustración 13).

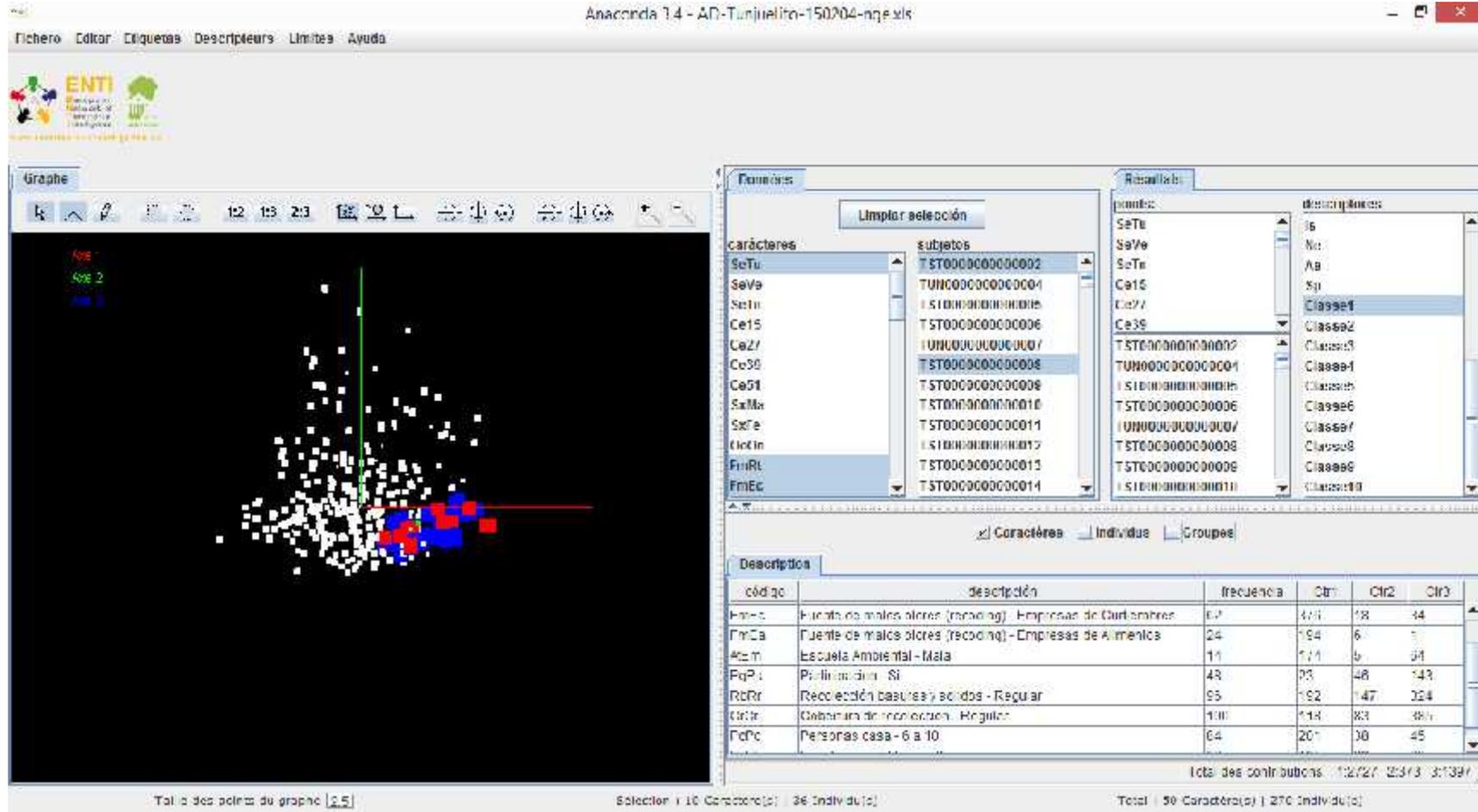


Ilustración 13: visualización clase uno

Fuente: programa Anaconda

La existencia de diez clases hace que algunas estas sean similares y esto dificulta el análisis, por lo cual se agrupan las que sean muy similares., las clases 1 se comporta de una manera característica agrupándose en el eje1 cerca al centro del plano, existe también una agrupación similar con las clases 2 y 3 se comportan se una manera similar para poder unificarlas seleccionan las clases a unir y se hace click en descriptores y luego en generar un manual, este crea una nueva clase en donde están unificadas dichas clases, a la cual se le asigna un nuevo código, en este caso clase 123. En total se unificaron la clase 8 y 9, clase 4 y 5 y la clase 1,2 y 3, para un total de 6 clases (Ilustración 14).

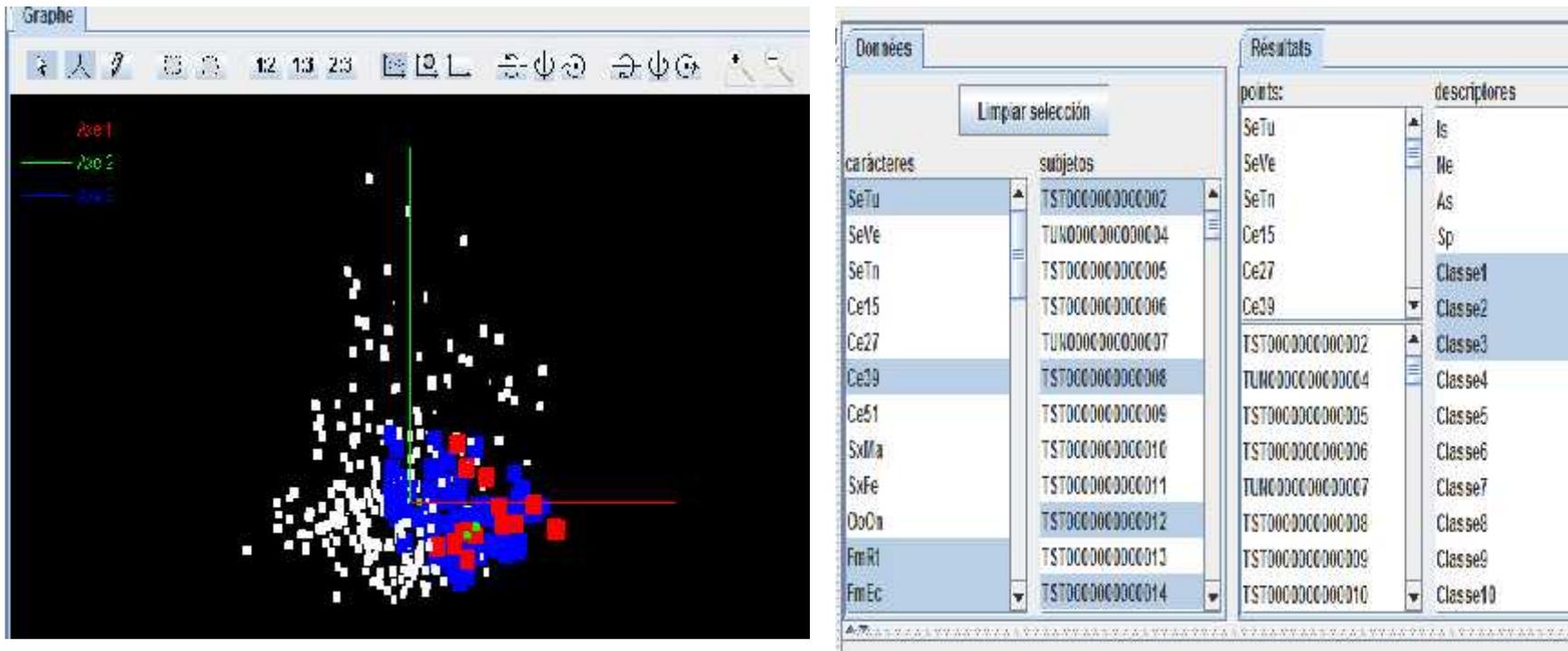
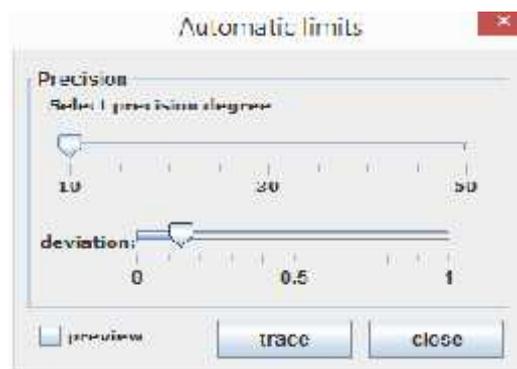


Ilustración 14: Unión de clase

Fuente: programa Anaconda

A su vez podemos observar una relación entre las clases con un grado de precisión de 10 y una desviación estándar de alrededor de 0.2 y se crea el límite que representa al grupo siendo el centro de este eje cartesiano la situación ideal de la consulta realizada en campo ( Ilustración 15).



*Ilustración 15:* Límites de análisis

Fuente: programa Anaconda

Por otra parte, con la información depurada se procedió a realizar el cálculo de los índices por medio de los datos obtenidos en las encuestas y en entidades estatales. Retomando el índice NBI es una técnica que define a la pobreza como aquellas personas que tienen carencias, privaciones o necesidades básicas insatisfechas. Esta técnica maneja como base informativa dos tipos de identificación que se conocen como método “directo” e “indirecto”, el primero encuesta a los hogares sobre los bienes y servicios que disponen, el segundo método consiste en medir los recursos o gastos del hogar y determinar si son suficientes para satisfacer las necesidades basados en unos estándares sociales predominantes; Para el proyecto se utilizaron encuestas para tener la información necesaria y determinar si se tienen o no necesidades básicas insatisfechas.

Para el cálculo del índice NBI se utilizaron variables tomadas de la UAECD, como se muestra en la Tabla 3<sup>4</sup>. La variable uso de la construcción, hace referencia al uso actual de los predios, para los cuales se tienen asignados unos usos codificados por la UAECD (anexo 2), de igual manera sucede con los destinos económicos (tienen su respectiva codificación) y hacen referencia al mayor uso al que se destina el predio, ya que en un predio se pueden encontrar varios usos. Dentro de las características de la estructura se hace referencia a los materiales de piso y paredes ya que son de importancia para las condiciones de habitabilidad nombradas en el marco referencial.

Tabla 3. *Variables utilizadas para el cálculo del índice NBI*

<b>Variables</b>
Destino económico
Área de terreno
Área de construcción
Características de la estructura
Tamaño de Baño
Tamaño de Cocina

Fuente: Elaboración propia.

Para el proyecto se manejaron los siguientes indicadores de necesidades básicas:

---

<sup>4</sup> Es importante resaltar que las variables uso y destino económico fueron utilizadas para seleccionar solo los inmuebles con destino y uso residencial.

## Hacinamiento

El Hacinamiento se obtiene de sustraer el área del baño y cocina del área construida (Valor 1), a este resultado se le resta el 20% (Ecologicas, 2015) equivalente a los muros, escaleras, pasillos, sala y comedor (Valor 2). Teniendo en cuenta que el hacinamiento se calcula por persona, tomamos el resulta obtenido del valor 2 y se divide entre el número de personas que habitan en el predio (Valor 3). Se considera hacinamiento si el resultado del Valor 3 es menor de 9 metros (mts), en caso contrario no existe hacinamiento. A continuación, en la Tabla 4 se muestra el cálculo de hacinamiento.

Tabla 4. *Cálculo de hacinamiento.*

Hacinamiento	Parámetros de Decisión
Valor 1: Área Construida - Área Baño – Área Cocina	
Valor 2: Valor 1 – 20%(Valor 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Valor 3 &lt; 9 mts se considera hacinamiento</li> <li>• Si Valor 9 mts se considera no hacinamiento</li> </ul>
Valor 3: Valor2 / Número de personas	

Fuente: Elaboración propia

### Alta dependencia económica

De la encuesta que se realizó para el proyecto se obtuvo el número de personas que habitaban en el inmueble y el valor de sus ingresos, con estas variables se calculó un promedio de ingresos por persona, este valor fue comparado con \$ 211.807 según cifras del Dane, que para el proyecto se asume como el valor mínimo de ingresos por persona, por lo cual si el promedio de ingresos era menor a este valor se tiene la necesidad básica de ingresos.

### **Educación**

En las encuestas todas las personas tienen por lo menos un nivel educativo básico establecido, por lo tanto, no existe la necesidad básica insatisfecha de educación. Esto también corrobora la investigación de que el porcentaje de analfabetismo es de 2,1% del total de la población (Secretaría de educación del distrito, 2013).

### **Condiciones del hogar**

Para el cálculo de la necesidad de condiciones del hogar se tomaron como variables los materiales de construcción de muros y pisos. Según la CEPAL, si los pisos de una vivienda se encuentran en tierra pisada y/o los muros se encuentran en esterilla o materiales de desecho se considera una necesidad básica.

Recordemos que los indicadores son una medida parcialmente observable de un fenómeno, y permite indicar su estado o tendencia. El ICA es un indicador que permite analizar situaciones ambientales el cual se subdivide en dos componentes: subíndice de presión ambiental y subíndice del estado del agua, los cuales para el proyecto utilizan doce (12) variables. Para calcular el valor del ICA las variables necesarias para tal fin, las cuales fueron adoptadas para la localidad de Tunjuelito (Tabla 5).

Tabla 5: *Cálculo Índice de Calidad Ambiental*

NOMBRE DEL ÍNDICE	NOMBRE DEL SUBÍNDICE		NOMBRE DEL INDICADOR	
ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL	SUBÍNDICE DE PRESIÓN AMBIENTAL	SUBÍNDICE DE PRESIÓN DEL AGUA	Carga de materia orgánica (DBO demanda biológica de oxígeno) aportada al Rio Bogotá	
			Disposición de residuos en el relleno sanitario Doña Juana per cápita Numero de días que se excede la noma de material particulado, Mensual	
		SUBÍNDICE DEL ESTADO DEL AGUA	Agua superficial indicadores de corrientes- Rio Tunjuelo	
			Material particulado inferior a 10 Micras ( $\mu$ ) promedio anual	
	SUBÍNDICE DEL ESTADO AMBIENTAL	SUBÍNDICE DEL ESTADO DEL AIRE		Dióxido de azufre promedio anual
				Dióxido de nitrógeno
				Monóxido de carbono por 1 hora
				Ozono promedio de 8 horas
				Arboles por habitante
				Zonas verdes efectivas per cápita
		Número de vehículos particulares		

Fuente: (Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia-IDEA, 2014)

Cada variable que compone el indicador se estandariza utilizando una transformación determinada por la secretaria de medio ambiente, en donde cada componente maneja una fórmula matemática diferente la cual hace que los valores a trabajar tengan unidades estándar y se pueda calcular el ICA, cada una de sus variables con su método de estandarización definido y a su vez con la fórmula matemática de tal método (Tabla 6).

Posteriormente los valores estandarizados son agregados a la fórmula del ICA utilizando como ponderadores los pesos construidos a partir de criterios establecidos. Dentro de cada uno de las variables que se utilizan para el cálculo del ICA se tiene que algunas de estas son medidas de manera general, lo cual hace que no se tenga variación para la zona de estudio.

Tabla 6: Estandarización de Variables ICA.

VARIABLE	METODO DE ESTANDARIZACION	FÓRMULA DE ESTANDARIZACIÓN	PESOS
Carga de materia orgánica (DBO demanda biológica de oxígeno) aportada al Rio Bogotá (X1)	Serie Histórica	$I1 = \exp((70203-x2)/9013.095)/(1+\exp((70203-x2)/9013.095))$	17,73
Disposición de residuos en el relleno sanitario Doña Juana per cápita (X2)	Serie Histórica	$I2 = \exp((0.3-x3)/0.00386021500106907)/(1+\exp((0.3-x3)/0.00386021500106907))$	7,17
Número de días que se excede la noma de material particulado, Mensual (X3)	directa (escalar)	$I3 = 100 - (365/x)$	5,7
Agua superficial indicadores de corrientes- Rio Tunjuelo (X4)	directa (escalar)	$I4 = (1.46*\text{Tramo } 1 + 4.1*\text{Tramo } 2 + 14.16*\text{Tramo } 3 + 14.39*\text{Tramo } 4)/34.11$	18,56
Material particulado inferior a 10 Micras, promedio anual (X5)	valor normativo (50µg/m3)	$I5 = \exp((50-x9)/4,34)/(1+\exp((50-x9)/4,34))$	8,86
Dióxido de azufre promedio anual (X6)	valor normativo (31 ppb)	$I6 = \exp((31-x10)/2.69)/(1+\exp((31-x10)/2.69262))$	6,33
Dióxido de nitrógeno (X7)	valor normativo (53 ppb)	$I7 = \exp((53-x11)/4.604)/(1+\exp((53-x11)/4.604))$	3,80
Monóxido de carbono por 1 hora (X8)	valor normativo (35 ppb)	$I8 = \exp((35-x12)/3.04)/(1+\exp((35-x12)/3.04))$	5,06
Ozono promedio de 8 horas (X9)	valor normativo (41 ppb)	$I9 = \exp((41-x13)/3.56)/(1+\exp((41-x13)/3.56))$	6,75
Arboles por habitante (X10)	meta (0,18)	$I10 = \exp((x8-0.14)/0.00144786)/(1+\exp((x8-0.14)/0.00144786))$	8,65
Zonas verdes efectivas per cápita (X11)	meta (5 m2/hab)	$I11 = \exp((x15-4.55)/0.065)/(1+\exp((x15-4.55)/0.065))$	8,86
Número de vehículos particulares (X12)	Serie Histórica	$I12 = \exp((1087742.8-x16)/82731.696)/(1+\exp((1087742.8-x16)/82731.696))$	2,53

Fuente: (Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia-IDEA, 2014)

Para tener variabilidad y poder contrarrestar este índice con el NBI fue necesario modificar algunas variables (rio Tunjuelito, zonas verdes y dióxido de nitrógeno). Para el rio Tunjuelito se tuvo en cuenta la intensidad de cuerpos de agua del sector y sus diferentes tipos de contaminación, esto se realizó por lo percibido en las encuestas y en las visitas a terreno, donde se dedujeron los siguientes rangos de afectación por los cuerpos de agua ( Tabla 7).

Tabla 7: Estandarización cuerpos de agua

<b>CUERPO DE AGUA</b>	<b>INFLUENCIA</b>	<b>VALOR</b>
Rio	500 m	0.292415714
Quebrada	300 m	0.427401684
Laguna	100 m	0.478331867
Sin cuerpo de agua	0 m	0.523907944

Fuente: Elaboración propia

A estos rangos se les asignan diferentes valores los cuales se calcularon teniendo en cuenta los valores históricos de la variable. Para el caso agua superficial indicadores de corriente se seleccionaron el menor para las peores condiciones que equivalen a el rango más cercano al rio, el mayor para las mejores condiciones que son los equivalentes a estar a mayor distancia de esta fuente hídrica y los dos valores centrales de esta serie historia, estos dos asignados a los buffers intermedios (Tabla 8).

Tabla 8: *Valores estandarizados anuales.*

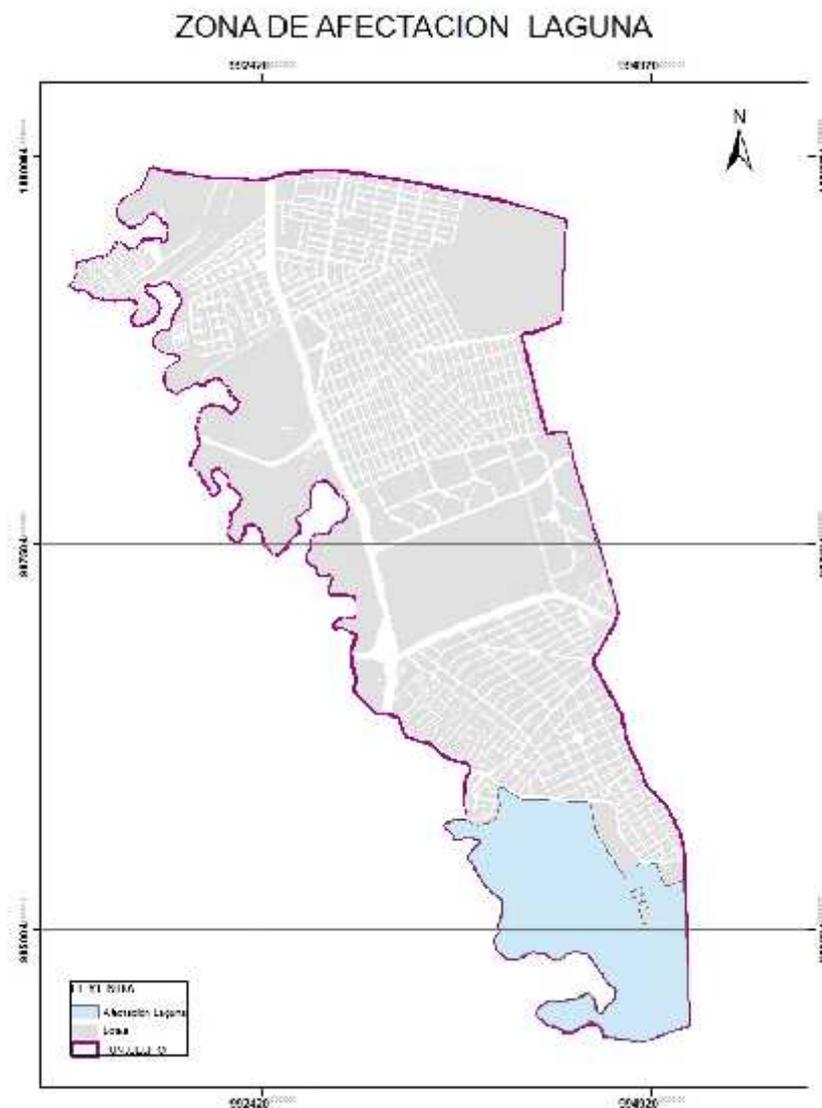
<b>AÑO</b>	<b>RIO TUNJUELITO</b>
2008	0,29241571
2009	0,36891527
2010	0,38887423
2011	0,51494576
2012	0,42442099
2013	0,47833187
2014	0,52390794

Fuente: Elaboración propia

Estos valores de afectación del río Tunjuelito fueron objeto del trabajo realizado en campo determinando áreas de influencia y de la distancia máxima que podía tener los vectores de malos olores dentro de la localidad, estos rangos fueron determinados en las diferentes representaciones de los cuerpos de agua que se tienen en la localidad como lo son el río, quebradas y la laguna, para lo cual la mayor afectación corresponde al menor valor de la estandarización, esto indica que un mayor valor de estandarización dentro de la fórmula de cálculo del ICA hace que esté se incremente, dado esto se asignan los valores más bajos para las afectaciones menos favorables al ambiente.

El río Tunjuelito tiene gran influencia en la localidad y se ve la afectación de zonas verdes de influencia metropolitana afectadas por esta por este buffer del río Tunjuelito (Ilustración 16)

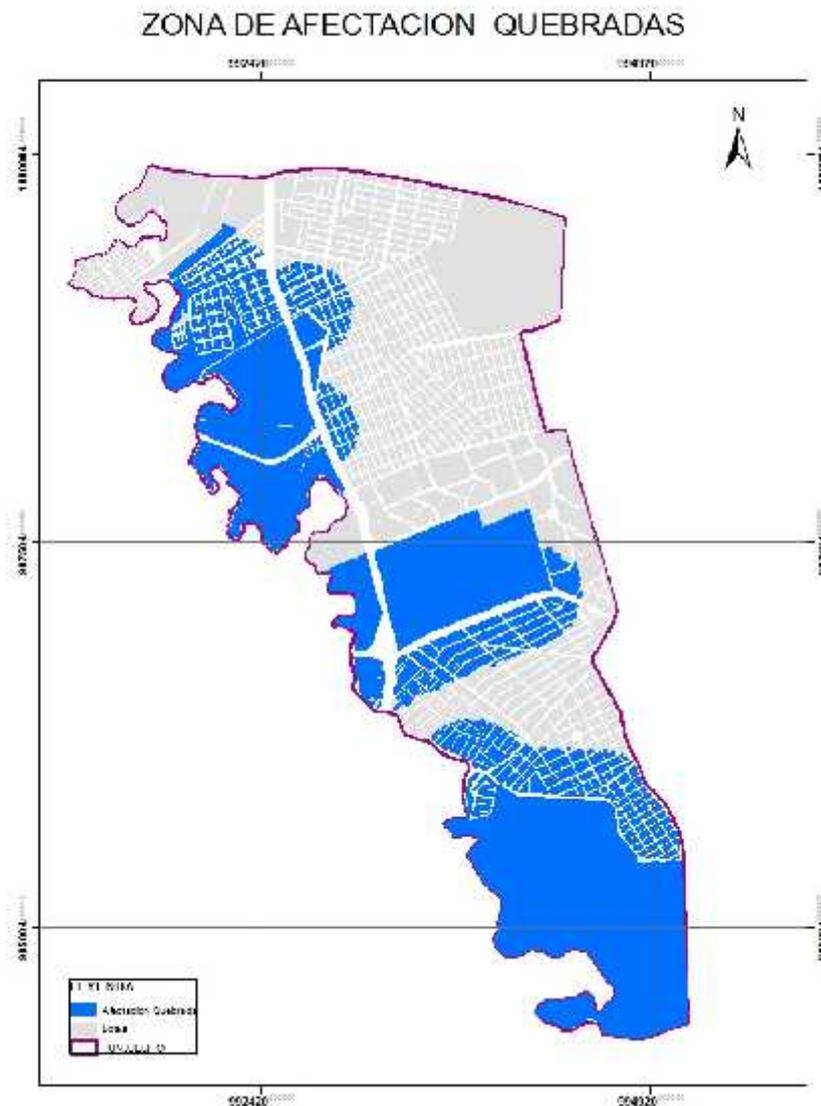




*Ilustración 17: Afectación de lagunas*

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar la afectación generada por las quebradas de la zona, dicha afectación se ve en color morado y hace referencia al 33% del porcentaje total de lotes en la zona de estudio lo cual hace también una afectación significativa dentro de la zona (Ilustración 18).



*Ilustración 18. Zona afectación quebradas*

Fuente: Elaboración propia

De igual manera a las zonas verdes se les asigno unos valores dependiendo la proximidad y rango de afectación definido por el tipo de parque analizado, para esto se asumieron los siguientes rangos las cuales fueron basados en las influencias que se tienen en la clasificación de parques dado por el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) en el cual se proponen rangos de afectación para diferentes tipos de parques<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Según el decreto 190 de 2004 en su artículo 243, los parques distritales se clasifican de esta forma. (artículo 230 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 180 del Decreto 469 de 2003).

(Instituto Distrital de Recreación y Deporte, 2016). A estos valores de influencia se les calculo el valor estandarizado para poder tener variaciones en y precisión en el cálculo del ICA (Tabla 9).

Tabla 9. *Valores de proximidad.*

<b>PARQUE</b>	<b>INFLUENCIA</b>	<b>VALOR</b>
Metropolitano	Bogotá	0,0000045398
Zonal	1000 m	0,00093843
Local	300 m	0,00362724
Bolsillo	100 m	0,90588488

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar la manera en cómo están clasificados los parques de la zona dentro de los cuales se puede identificar el parque metropolitano Tunal, el cual tiene la mayor área de afectación ya que por ser parque metropolitano tiene una influencia a nivel Bogotá. A su vez estos parques están definidos como "áreas libres que cubren una superficie superior a 10 hectáreas, destinadas al desarrollo de usos recreativos activos y/o pasivos y a la generación de valores paisajísticos y ambientales, cuya área de influencia abarca todo el territorio de la ciudad." (Instituto Distrital de Recreación y Deporte, 2016) (Ilustración 19).

## CLASIFICACION DE PARQUES

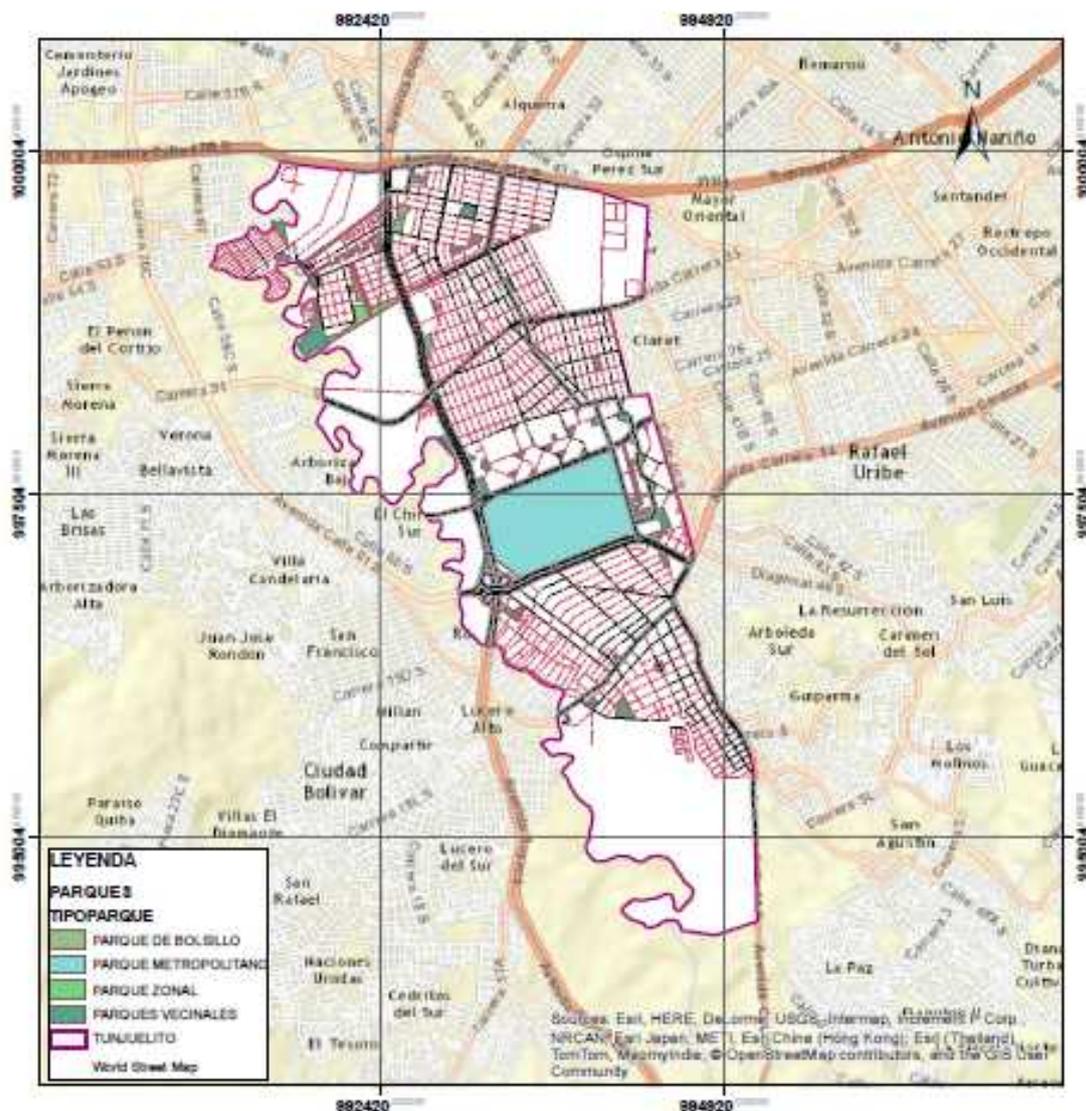


Ilustración 19: Clasificación de parques

Fuente: Elaboración propia

A su vez se puede observar la influencia que tienen los parques vecinales en la zona definidos por el decreto 190 de 2004 en su artículo 243 de la siguiente manera “Son áreas libres, con una dimensión entre 1 a 10 hectáreas, destinadas a la satisfacción de necesidades de recreación activa de un grupo de barrios, que pueden albergar equipamiento especializado, como polideportivos, piscinas, canchas, pistas de patinaje, entre otros.” (Garzón, 2004) (Ilustración 20).

## ZONA DE INFLUENCIA DE PARQUES ZONALES

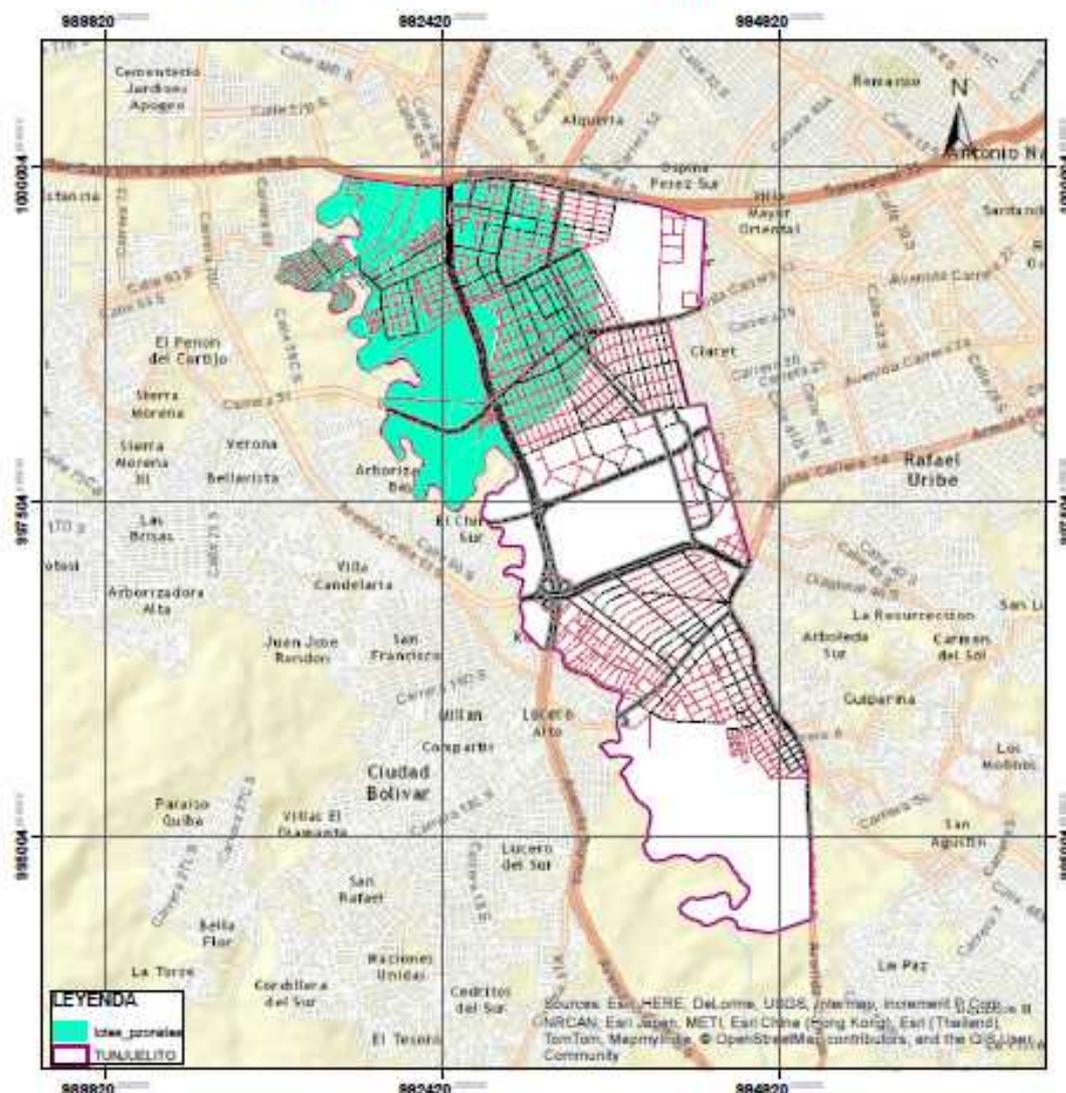


Ilustración 20: Influencia de parques zonales

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera se puede observar la influencia que tienen en la localidad los parques vecinales de color verde, el cual corresponde al 84,1 % de los lotes de la localidad, estos parques se definen de la siguiente manera: “son áreas libres, destinadas a la recreación, la reunión y la integración de la comunidad, que cubren las necesidades de los barrios. Se les denomina genéricamente parques, zonas verdes o cesiones para parques” (Garzón, 2004) (Ilustración 21).

## ZONA DE INFLUENCIA DE PARQUES VECINALES

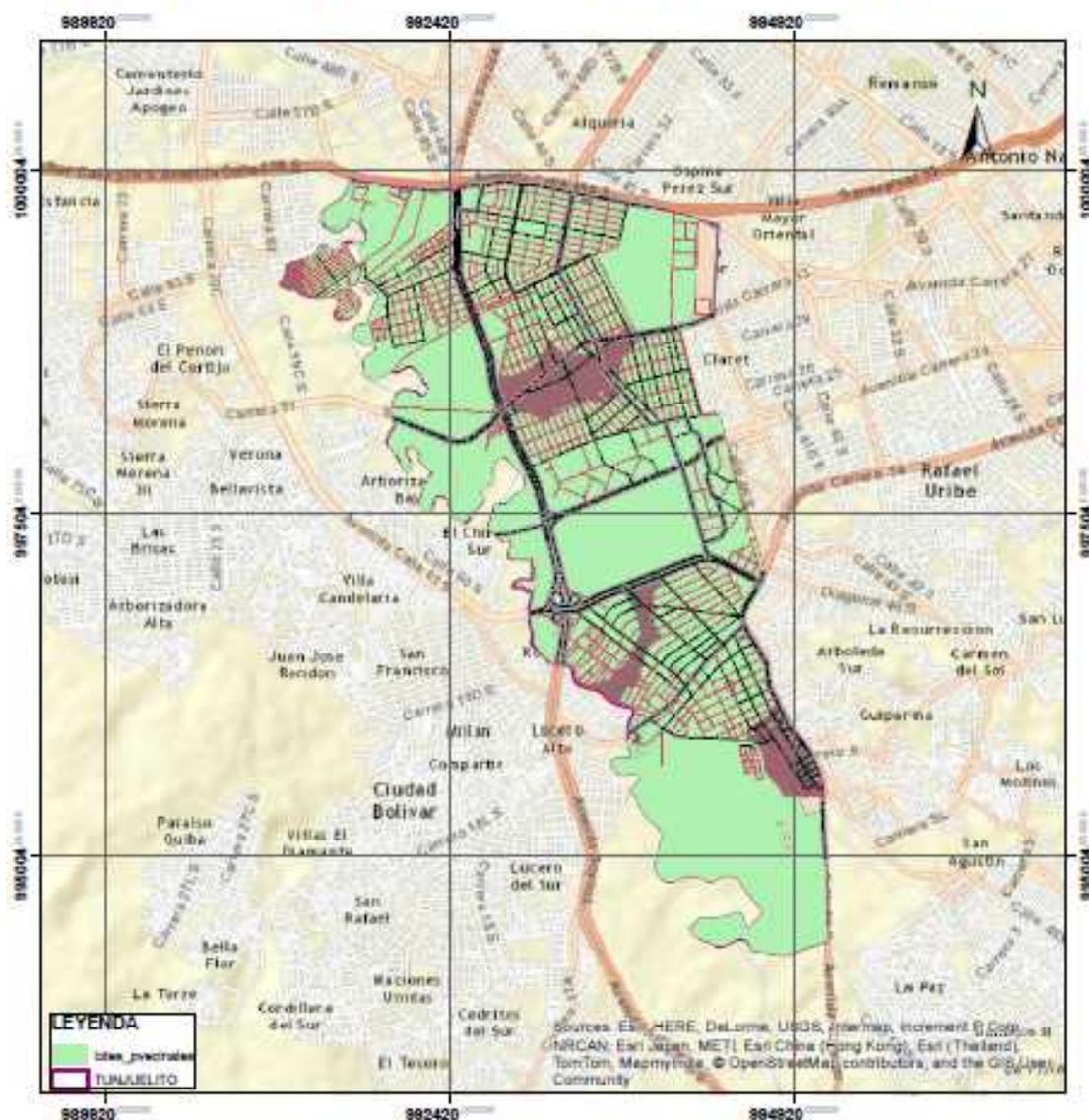


Ilustración 21: Influencia parques vecinales

Fuente: Elaboración propia

A su vez están definidos los parques de bolsillo como áreas libres con una modalidad de parque de escala vecinal, que tienen un área inferior a 1.000 m<sup>2</sup>, destinada fundamentalmente a la recreación de niños y personas de la tercera edad, los cuales afectan en una menor proporción a la localidad (Ilustración 22).

## ZONA DE INFLUENCIA DE PARQUES DE BOLSILLO

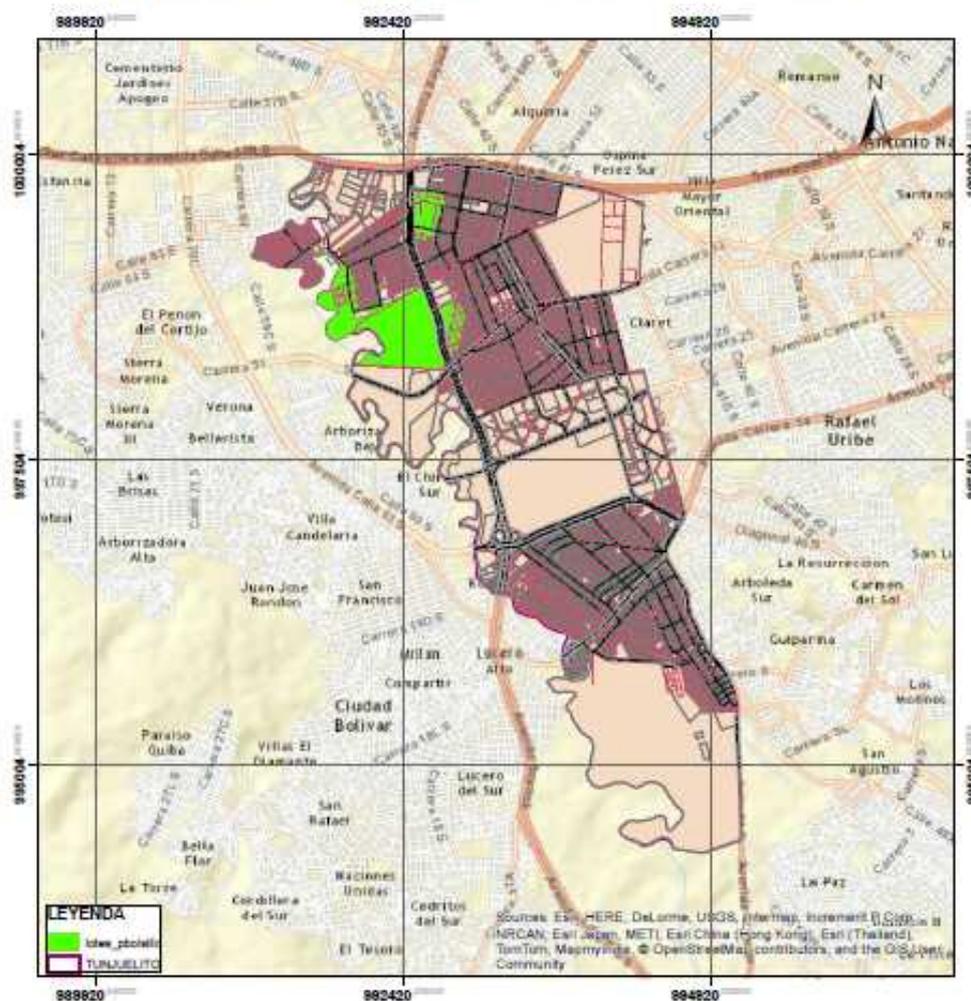


Ilustración 22: Influencia parques de bolsillo

Fuente: Elaboración propia

De igual manera se modificó el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y los valores se asignaron dependiendo tanto de la proximidad como del rango de afectación definido por el tipo de vía analizada (arterial, zonal, local), para esto se asumieron los siguientes rangos (Tabla 10).

Tabla 10: *Valores viales de proximidad*

<b>VÍA</b>	<b>INFLUENCIA</b>	<b>VALOR</b>
Local	50 m	0.99897835
Zonal	250 m	0.99947729
Arterial	500 m	0.99970992

Fuente: Elaboración propia

La clasificación de vías se da por el Acuerdo 2 de 1980 del concejo de Bogotá, donde definen el plan vial de Bogotá, se definen y se clasifican sus vías según capacidad, función y uso. “Se clasifican como red de vías locales conjunto de vías vehiculares que permiten la movilización del tráfico individual principalmente, las vías zonales que son la conexión con vías locales y soportan tráficos ocasionados por transporte público y las vías arteriales como un conjunto de vías bidireccionales destinadas a soportar los flujos de tráfico originados por el transporte interurbano de bienes y personas.” (Dussán, 1980), se definieron los rangos mediante la afectación que tiene una vía por las partículas que lanzan al ambiente y esto debido a la cantidad de vehículos que es proporcional al tamaño o tipo de la vía, se define “un radio de afectación por las vías locales de 50 metros, por las zonales 250 y las arteriales de la localidad un radio de 500 metros” (Señalización de calles y carreteras afectadas por obras, 2016) (Ilustración 23).

## MALLA VIAL LOCALIDAD TUNJUELITO

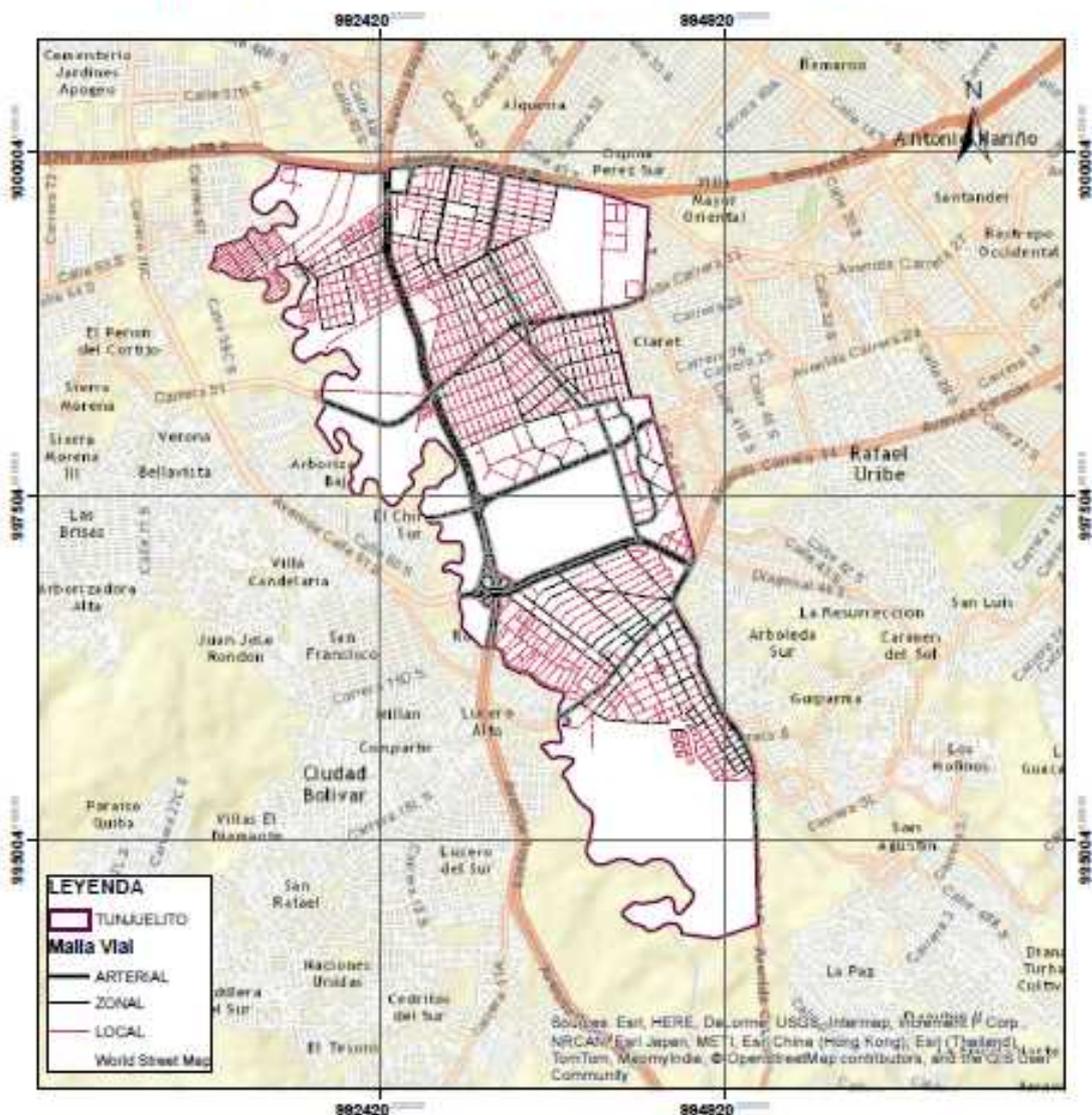


Ilustración 23: Malla vial localidad Tunjuelito

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que cada uno de estos valores fueron calculados con la fórmula de estandarización definida por la secretaria del medio ambiente para el cálculo del ICA, esto en periodos anuales desde el 2008 hasta el 2014 (Tabla 11).

Tabla 11: Estandarización del ICA

	SO2	NO2	MONOXIDO DE CARBONO POR 1 HORA PROMEDIO	Ozono promedio 8 horas O3	Arboles por Habitante APH	Zonas Verdes Efectivas Per Cápita ZVPH	Número de Vehículos Particulares NVP	Número de Días que se Excede la Norma de Material Particulado, año (días)	Material Particulado Inferior a 10 Micras {μ} Promedio Anual PM10	Carga de Materia Orgánica {DBO Demanda Biológica de Oxígeno} Aportada al Río Bogotá- CDBO	RIO TUNJULITO	Disposición de Residuos en el Relleno Sanitario Doña Juana Per Cápita DRSPC
2008	1,00760968	0,99965863	0,999984768	0,99944722	1	5,43542E-30	0,8889606	59,44444444	0,019511427	0,911219103	0,292415714	0,5
2009	1,00760968	0,99897835	0,999986108	0,99944722	1	5,43542E-30	0,78902876	-265	0,109410748	0,705320392	0,368915274	0,930249568
2010	1,00984596	0,99914117	0,999985644	0,99953292	1	5,43542E-30	0,55170155	-21,66666667	0,111676198	0,067612229	0,38887423	0,5
2011	1,009884	0,99952205	0,999986558	0,99979312	1	5,43542E-30	0,23718699	-265	0,407194345	0,355856912	0,514945764	0,069750432
2012	1,01026175	0,99970993	0,999986514	0,999741	1	0,005	0,08027382	-82,5	0,634830265	0,503994103	0,424420991	0,5
2013	1,01003564	0,99968361	0,999986864	0,99978116	1	0,01	0,02538722	-82,5	0,61866153	0,352337343	0,478331867	0,5
2014	1,01067304	0,99964732	0,999986558	0,99979885	1	5,43542E-30	0,00744897	83,40909091	0,386789064	0,344759662	0,523907945	

Fuente: (Secretaría Distrital del Ambiente, 2014)

Se puede observar los valores que se utilizaron para el cálculo del índice, estos valores ya se encuentran estandarizados en una seria historia a la cual para los valores que no generan variaciones por afectaciones directas, como el número de días que se excede la norma el material particulado, el SO2, el monóxido de carbono, ozono promedio por día, arboles por habitante, número de vehículos particulares, material particulado, carga de materia organica aportada por el rio Bogotá y la disposición de residuos, para estos valores se tomó el último dato que se encontró publicado, el cual corresponde al año 2014

Se tiene que cada una de las variables asignadas posee un peso diferente, esto debido a la afectación que se da por cada una de las variables directamente al ICA, estos pesos son definidos por la secretaria del medio ambiente para ser utilizados a nivel Bogotá, como el proyecto es aplicado en un área menor fue necesario ajustar estos pesos teniendo en cuenta los niveles y subniveles que maneja el ICA los cuales se definieron en el Marco Conceptual (Tabla 12).

Tabla 12: *Variables con los pesos utilizados para el cálculo del ICA*

<b>VARIABLE</b>	<b>PESOS</b>
SO2	6,33
NO2	3,8
CO por hora promedio	5,06
O3 promedio 8 horas	6,75
Arboles por Habitante (APH)	8,65
Zonas Verdes	8,86
Número de Vehículos Particulares (NVP)	2,53
Número de Días que se Excede la Norma de Material Particulado, año (días)	5,7
Material Particulado Inferior a 10 Micras {μ} Promedio Anual (PM10)	8,86
Carga de Materia Orgánica {DBO Demanda Biológica de Oxígeno} Aportada al Río Bogotá- CDBO	17,73
Rio Tunjuelito	18,56
Disposición de Residuos	7,17
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fuente: (Secretaria Distrital del Ambiente, 2014)

Con los valores estandarizados y los pesos definidos se procede a calcular el ICA con la siguiente formula definida por la secretaria de ambiente.

Ecuación 3: Formula del cálculo de ICA

$$I_i = V_1 * P_1 + V_2 * P_2 + \dots + V_n * P_n$$

Los pesos se asignaron tratando de seguir el modelo ambiental de Bogotá, pero debido a los análisis realizados anteriormente, no intervienen en la calidad del ambiente de Tunjuelito la cantidad de agua superficial indicadores en corrientes de los ríos Fucha, Salitre y canal Torca, para contrarrestar esto, se asignó un pesos inferiores a algunas variables y fortaleciendo los pesos de otras para encontrar el ICA calculado para la localidad de Tunjuelito más aproximado a la realidad.

Uno de los resultados principal de esta investigación consiste en desarrollar políticas públicas ambientales utilizando la IT ya que es el fin de esta metodología, buscando promover el desarrollo de la comunidad, como una manera acertada de fomentar y relacionar la inclusión social con los programas y metodologías tecnológicos que se están implementando a nivel mundial en materia ambiental. Para ello es indispensable la contribución de la sociedad al permitir una mejor identificación del contexto de la localidad de Tunjuelito; del mismo modo se requiere del compromiso de las instituciones públicas para que estas políticas alcancen la consistencia esperada.

En el desarrollo de cualquier política es fundamental considerar por lo menos tres etapas: la formulación, la planeación y la ejecución.<sup>6</sup> En cada una de ellas se ha reconocido ciertos elementos que pretenden optimizar el tiempo y los recursos empleados con miras a mejorar la calidad de vida de las personas, la gestión de las instituciones públicas, proteger el medio ambiente y fomentar la buena competencia entre los mercados económicos.

En la formulación se identifica el problema al que se le desea dar solución; para esta primera etapa se utilizará los componentes principales que se detectaron por la

---

<sup>6</sup> <http://ambientebogota.gov.co/en/produccion-sostenible>

metodología ACP. Se espera que los resultados obtenidos en este análisis permitan desarrollar políticas integrales donde exista concertación entre la salud y necesidades de la sociedad, la empresa privada y el entorno ambiental.

Del mismo modo, se pretende clarificar el contexto para que el desarrollo de la política logre el impacto esperado en los diferentes niveles donde se desea implementar; aquí se realiza un reconocimiento de las clases que se determinaron por el programa Anaconda; el objetivo es identificar los actores que participan y los que se verán afectados por cada política; corresponde a un reconocimiento puntual los sectores empresariales y grupos sociales para que el impacto sea graduable a las necesidades. La idea es que las inversiones públicas no se den de manera asistencialista, sino que establezcan una medida duradera al conflicto que se aborde y así garantizar la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

En la etapa de planeación se abordará posibles soluciones teniendo en cuenta cuatro enfoques básicos: uno preventivo, uno que mitigue los daños que se han causado hasta el momento, otro que le permita a las autoridades competentes y a las empresas privadas lograr un mayor control de los fenómenos para fijarlos por debajo de los estándares que aparecen en las normas ambientales, y un último que compense a la población más afectada.

Al definir cada problemática se deben definir tiempos de ejecución y asignación de los recursos; es importante conocer con los recursos que se cuentan para que un programa se pueda culminar y se optimice el uso de estos. Tanto los insumos físicos como el capital humano se deben garantizar antes de iniciar la implementación de la política; aunque se sabe que algunos detalles irán cambiando en el transcurso de su ejecución es

primordial evaluar en la segunda etapa posibles contingencias a las que cada programa se vaya a enfrentar, pues si bien resulta imposible predecir el futuro si se puede prevenir posibles inconvenientes y saber cómo reaccionar frente a ellos.

En la etapa de ejecución se plasmará en la realidad el resultado de identificación de políticas ambientales por medio de inteligencia territorial; al final de esta etapa se debe evaluar los resultados obtenidos lo que permite identificar mejoras a posibles prolongaciones del programa, hacer una autocrítica de la gestión desempeñada y servir como inspiración a otros estudios sociales que vinculen la IT.

El diseño de las políticas debe ser afín al esquema normativo en materia ambiental que se está rigiendo en Colombia, debe considerar las reglamentaciones de las instituciones que regulan este ámbito. El cumplimiento de las normas legales debe estar a cargo de todos los agentes que vayan a interactuar en la localidad, pues la idea es que cada política no solo tenga una participación activa del sector público sino también de los individuos que interaccionan en Tunjuelito. El monitoreo de las actividades cobra importancia para calificar el impacto de la gestión, como se pretende asignar recursos públicos tiene que estar en constante vigilancia el aprovechamiento y uso de estos.

Antes de identificar las tres políticas, se aclara que esta investigación es una propuesta, y no depende de su ejecución; las instituciones públicas pueden hacer uso del estudio e implementarlo, o simplemente guiarse por él. Pero no es compromiso de los investigadores lograr su ejecución, dado que los alcances de este proyecto no esta contemplado. Por lo tanto, simplemente se planteará la formulación y planeación de cada política, pues estas no se llevarán a cabo para concretar las conclusiones.

## **6. Resultados**

### **6.1 Estructuración de variables**

Conforme al primer objetivo específico se estructuraron las variables NBI y ICA como se mostrará a continuación. La información se recopiló de entidades estatales y con esta se constituyeron cada uno de los índices de ICA y NBI, donde se utilizaron datos libres y adquiridos en las diferentes entidades del distrito, a su vez también se utilizaron los datos producto de las encuestas realizadas en campo.

Como se observa la mayor información de tipo ambiental se encuentra en entidades de tipo estatales, lo que facilita la adquisición de la misma, pero a su vez también en algunos casos se encuentra desactualizada y esto genera distorsiones en el análisis de los datos resultantes (

Tabla 13).

Tabla 13: Variables utilizadas para el cálculo del ICA.

Categoría	Variable	Medida	Área temática	Entidad
índice de flujo urbano	residuos sólidos	%	residuos sólidos urbanos	E.A.A.B
	cobertura de recolección	% de viviendas		E.A.A.B
	percepción social del servicio			Encuesta
	cobertura de energía	% viviendas	consumo de energía	Codensa
	cobertura de gas	% viviendas		Gas natural
	uso de leña, carbón, etc.	N° viviendas		
	densidad de autos	autos habitantes /	tráfico urbano	S.D.M
	personas por vivienda	N°	Calidad de vivienda	Encuesta
Mt2 por vivienda	N°		U.A.E.C.D	
índice de medio ambiente urbano	concentración Nox		Aire	S.D.A
	concentración Sox			S.D.A
	concentración CO2	% del territorio		S.D.A
	concentración de material particulado			S.D.A
	cobertura de agua	% de viviendas	Agua	E.A.A.B
	cobertura de alcantarillado	% de viviendas		E.A.A.B
	zonas verdes	mt2/habitantes		I.D.R.D
	densidad de arboles	N°/habitantes	Biodiversidad	Jardín botánico

Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que para el cálculo del NBI la mayor parte de los datos fueron adquiridos de la encuesta generada en campo lo que hace que sean datos actualizados, al igual que los utilizados de la UAECED ya que actualmente se maneja el censo inmobiliario de Bogotá de manera anual (Tabla 14).

Tabla 14: *Variables utilizadas para el cálculo del NBI.*

<b>Variables</b>	<b>Medida</b>	<b>Área temática</b>	<b>Fuente</b>
Materiales de construcción de las paredes exteriores		vivienda inadecuada	U.A.E.C.D
Materiales de construcción los pisos			U.A.E.C.D
Conexión con servicios públicos	% viviendas	vivienda sin servicios	DANE
Número de personas residentes en el hogar	Nº	hacinamiento crítico	Encuesta
Nivel educativo		alta dependencia económica	Encuesta
Edad	Nº	inasistencia escolar	Encuesta

Fuente: Elaboración propia

## 6.2 Selección de método IT

En cumplimiento del segundo objetivo que es un análisis comparativo de los diferentes métodos de inteligencia territorial para seleccionar el que mejor se adapte a las necesidades del proyecto, para la selección del método se realizó un análisis de posición competitiva, donde se identificaron los factores claves de cada método (Tabla 15).

Tabla 15: *Matriz del perfil competitivo entre los métodos de IT*

FACTORES	valor	METODOS							
		CATALYSE	TERRITORI	SLOCUS	SKYPA				
Ser un instrumento del conocimiento al servicio de los actores generadores de desarrollo sostenible de los territorios.	30%	3	0,9	4	1,2	2	0,6	2	0,6
Conocer, comprender y seguir un territorio para así determinar las diferentes problemáticas que son primordiales para la comunidad.	20%	3	0,6	4	0,8	3	0,6	3	0,6
Contribuir, identificar y llevar a la práctica los proyectos generadores de mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.	20%	4	0,8	2	0,4	3	0,6	4	0,8
Crear una red de actores públicos y privados para generar un desarrollo en la comunidad.	10%	4	0,4	4	0,4	2	0,2	3	0,3
Utilizar las diversas herramientas y métodos.	10%	4	0,4	2	0,2	3	0,3	4	0,4
Modelo de desarrollo basado en la combinación de los objetivos económicos, sociales, medioambientales y culturales del desarrollo sostenible.	10%	3	0,3	2	0,2	3	0,3	2	0,2
Sumas	100%		3,4		3,2		2,6		2,9

Fuente: Elaboración propia

Dentro de este análisis se puede observar que el método con mayores fortalezas es Catalyse, cabe resaltar que es el único método que aplica un análisis espacial y

referenciado de cada uno de los datos, lo que equivale a un sistema de información geográfica, es importante dentro del ejercicio de la Ingeniería Catastral y Geodesia lo cual implica que el resultado ayuda de manera significativa en aportar soluciones más confiables y eficientes al desarrollo del territorio, objetivo fundamental de este método y cada uno de los valores y porcentajes que se expresan en la Tabla 15 se encuentran especificados en el capítulo metodológico.

### **6.3 Implementación del método**

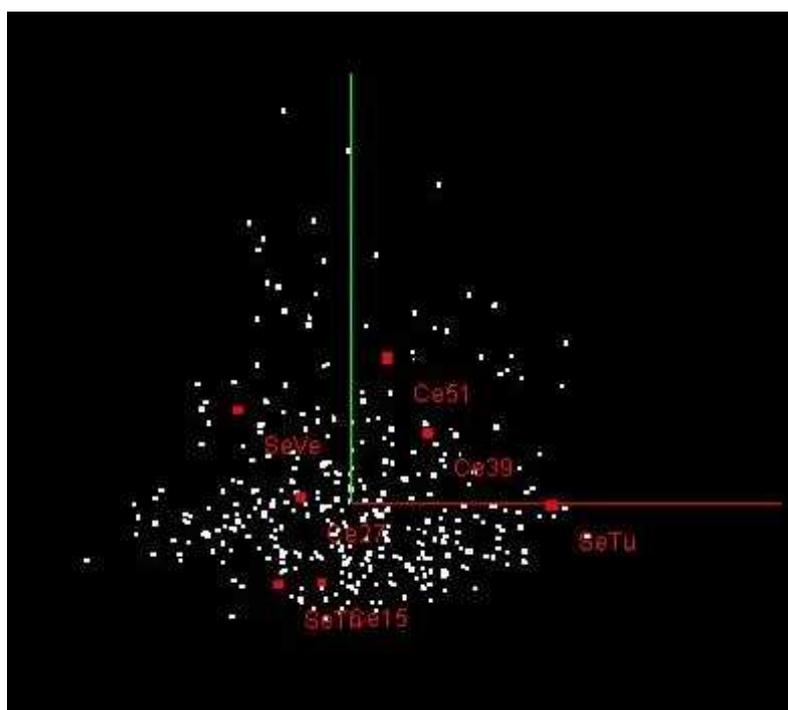
Para implementar una herramienta del método de inteligencia territorial y se realizó un análisis estadístico para establecer la relación entre ICA y NBI se utilizó el método Catalyse.

Mediante el método Catalyse se tiene como resultado la visualización de la diversidad encontrada en las encuestas, de esta forma el análisis factorial permite descubrir no sólo las relaciones entre las variables observadas, sino también las relaciones entre los individuos estudiados, y a su vez la relación que puede existir entre estos individuos y las variables comparadas.

Para entender con claridad cada uno de las salidas de anaconda es necesario aclarar que cada uno de los puntos blancos representa un habitante encuestado y los puntos rojos las variables que se esta analizando, para esto se tiene la etiqueta del codigo generado pragma, encima de cada uno de los puntos, asi podemos ver como se distribuyen, cabe resaltar que el programa no georeferencia datos, utiliza tres ejes de visualizacion los cuales muestran dispersiones y relaciones entre variables, con esto se procedio a analizar los resultados de la siguiente manera.

Dentro de la caracterización y descripción del entorno de cada uno de los sectores analizados, se pueden apreciar algunas diferencias que resultan significativas, dentro de

ellas están los servicios que se ofrecen, en el barrio Tunal por ejemplo se encuentra el Centro Comercial Ciudad Tunal, el cual presenta a los habitantes del sector servicios como: entretenimiento, diversidad en restaurantes, comercio de todo tipo, recreación etc, lo cual hace que sea un punto de focalización para los habitantes del sector, algo que no sucede en el sector de Tunjuelito el cual no posee ninguno de los servicios que ofrece el Tunal, solo se encuentran algunos parques públicos sin ningún tipo de mantenimiento es decir están en mal estado, y para el caso del sector de Venecia aunque predomina el uso comercial en gran parte del sector (comercio formal e informal), hace que exista una sectorización de edades entre los habitantes de cada uno de estos sectores (Ilustración 24).



*Ilustración 24: Análisis Anaconda por edad*

Fuente: programa Anaconda

Para el análisis se debe tener en cuenta que cada una de las abscisas no tiene una definición establecida, y depende del estudio o proyecto en el que se trabaje, para lo cual en este caso se tomó como base la agrupación de las variables en los diferentes ejes, se tomó un eje como social que se encuentra de color azul en cada una de las ilustraciones, ambiental de color rojo y el ultimo económico de color verde.

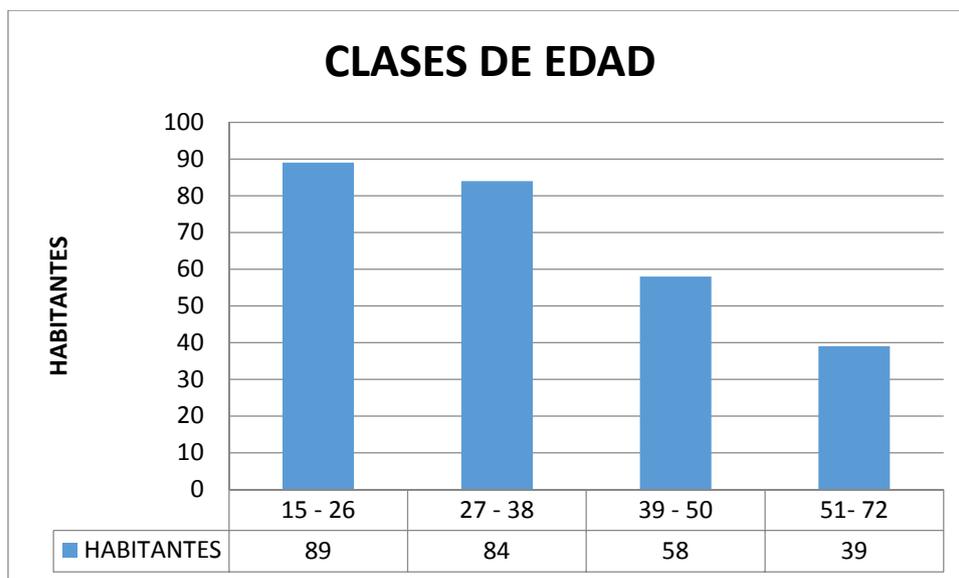
Dentro de las preguntas las clases de edad las cuales fueron utilizadas para la realización de la encuesta se basó en los grupos etarios definidos en el Dane, en donde la adolescencia esta desde los 14 hasta los 26, el Dane maneja solo tres grupos etarios los cuales son adolescencia (15-26), adultez (27-59) y personas mayores ( mayores a 60), los cuales para nuestro proyecto son poco especificas por lo cual se seleccionó la adolescencia y se dividió la adultez en la misma duración (9 años) hasta la máxima edad encontrada en las encuestas (72 años), para lo cual se definieron los grupos etarios así (Tabla 16), (Tabla 17):

Tabla 16: *Clases de edad.*

<b>Rango de edad</b>	<b>Clasificación</b>
De 15-26	Adolescencia
De 27-38	Adulto joven
De 39-50	Adulto
Iguales o mayores a 51	Personas Mayores

Fuete: elaboración propia

Tabla 17: Comportamiento de las clases de edad en la encuesta

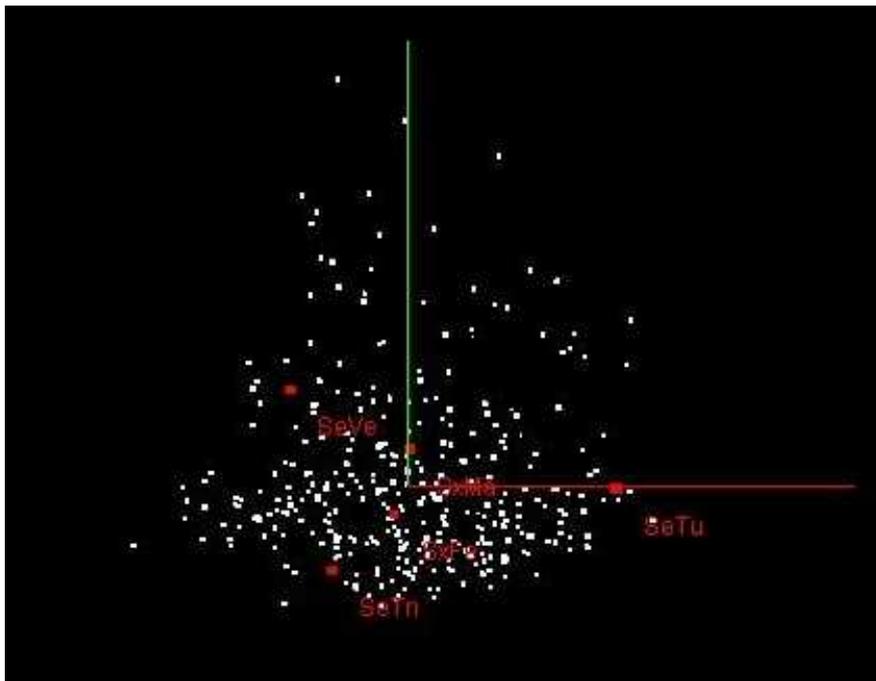


Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo del análisis se detectó que las diferentes generaciones, se segregan como se describe a continuación; por ejemplo, para el sector Tunal se visualiza que se encuentra en promedio una población joven comprendida en un rango de edades de 15 a 26 años, seguido por el sector Tunjuelito con edades comprendidas entre 27 y 38 años y las personas de mayor edad de 39 a 72 años se encuentran ubicados principalmente en el sector de Venecia Para el análisis se debe tener en cuenta que cada una de las abscisas no tiene una definición establecida, y depende del estudio o proyecto en el que se trabaje, para lo cual en este caso se tomó como base la agrupación de las variables en los diferentes ejes, se tomó un eje como social que se encuentra de color azul en cada una de las ilustraciones de nueve, ambiental de color rojo y el ultimo económico de color verde.

A su vez siendo Venecia un sector altamente comercial, y según el resultado de las consultas en su mayoría hombres, se puede concluir que son los responsables del manejo del comercio en este sector ya que la cantidad de mujeres presentes en el resultado de los análisis arrojados por el programa anaconda son pocas, algo que no pasa en el

sector del Tunal donde la mayoría de los encuestados fueron mujeres. La unión de estos análisis tiene tanto las variables de edad, sexo y su relación con los sectores encuestados los cuales están representados por un cuadro de color rojo, con el código de indicación que muestra cada una de estas variables (Ilustración 25).



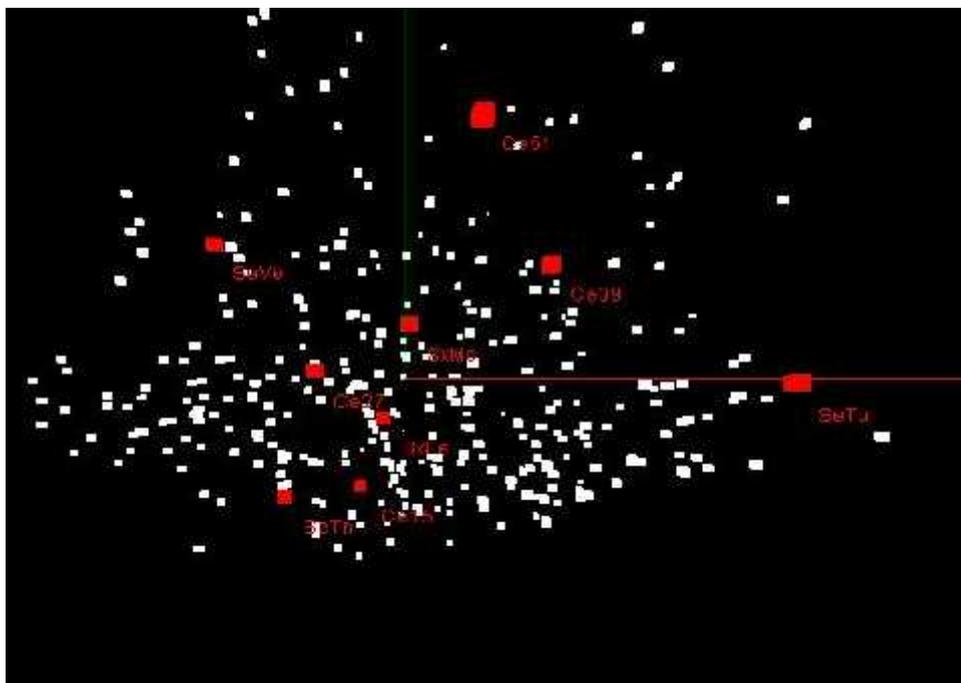
*Ilustración 25: Análisis Anaconda por sexo.*

Fuente: programa Anaconda

Se puede afirmar según los resultados que arroja el programa anaconda que la mayoría de la población en el sector del Tunal son de sexo femenino y en un rango de edades entre los 15 y 26 años, y que el sexo masculino se encuentra principalmente en el sector de Venecia en un rango de edades entre los 27 y 38 años.

Dentro de la fase de diagnóstico se detectaron algunos problemas ambientales, unos de mayor importancia que otros, pero no se sabía de qué manera estaban distribuidos entre los sectores estudiados porque presentan diferentes formas de manifestarse entre la población, se tienen problemas como la contaminación visual, contaminación auditiva,

contaminación de las fuentes hídricas, contaminación por desechos sólidos etc. dentro de la población encuestada, los más afectados por percepción de olores contaminantes son los residentes del sector de Tunjuelito (Ilustración 26).

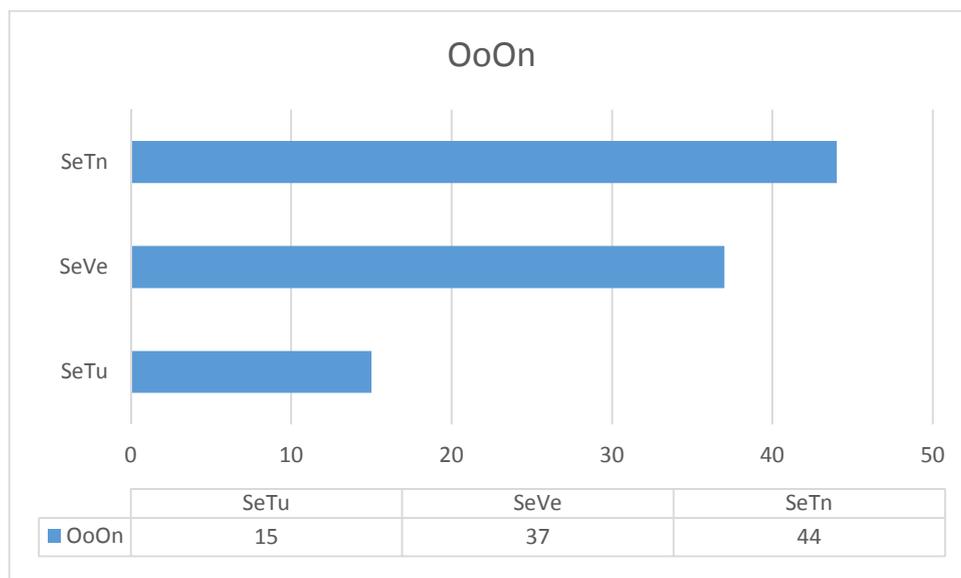


*Ilustración 26: Análisis Anaconda por olores ofensivos*

Fuente: programa Anaconda

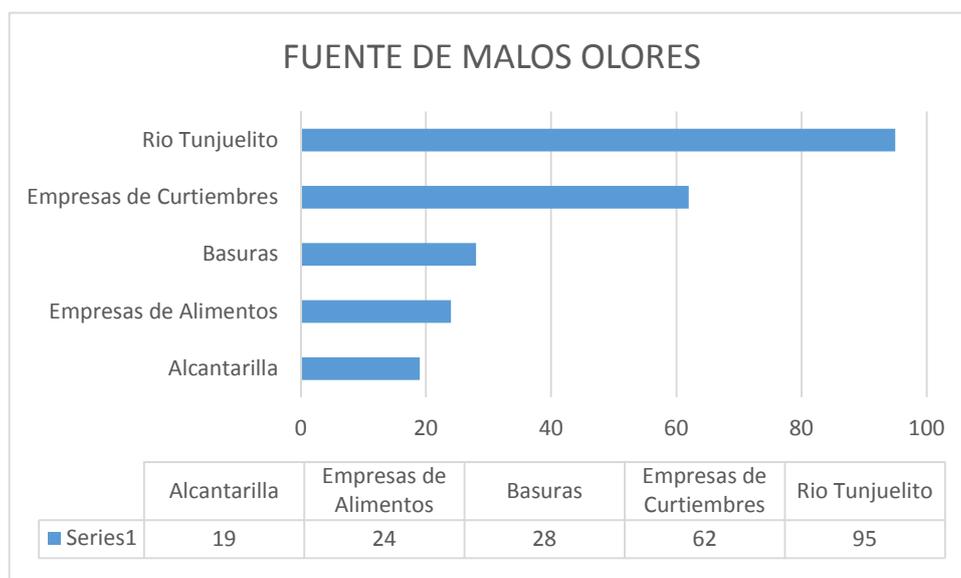
Este hallazgo resulta del todo preocupante al interior del sector ya que al revisar la razón de estos olores contaminantes nos damos cuenta que en Tunjuelito las razones por las cuales se presentan se atribuyen a varios y diversos factores, entre ellos la contaminación de fluidos tóxicos que se arrojan al río Tunjuelito por parte de las empresas de alimentos, las empresas de curtiembres, las basuras que van a parar al río que no son recolectadas de forma apropiada por las empresas encargadas de este servicio en el sector, las alcantarillas a las cuales no se les hace mantenimiento y que se encuentran obstruidas, estas se colmatan de todo tipo de residuos sólidos que mezclados con el agua lluvia y las aguas negras producen olores muy fuertes y nocivos para la salud para los habitantes del sector (Tabla 18).

Tabla 18: Respuesta de los olores ofensivos según la encuesta



Fuente: Elaboración propia

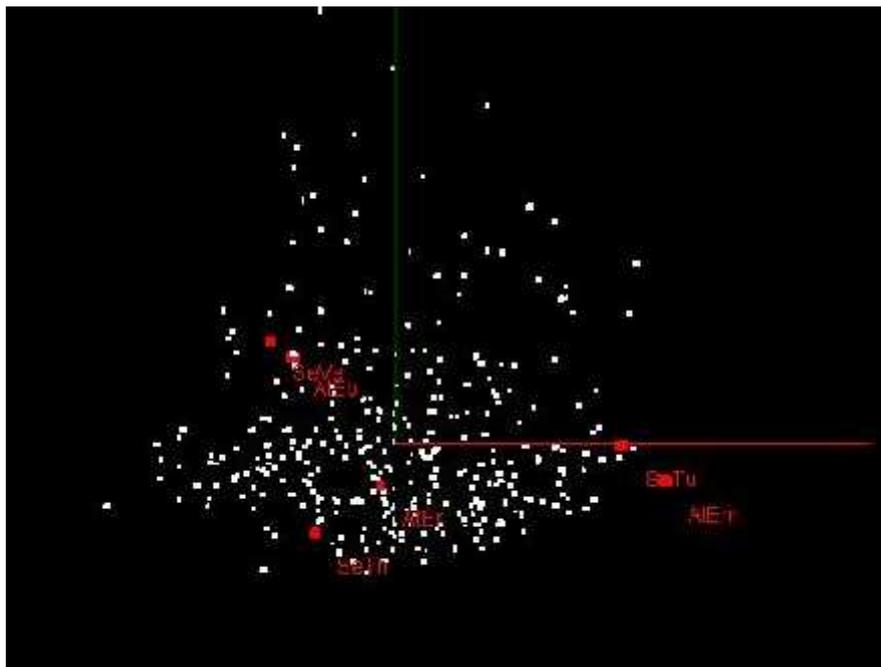
Este tipo de problemas ambientales no se logran percibir en el sector del Tunal en donde la mayoría de las personas que participaron en las encuestas no tienen una percepción de los olores en sus alrededores, a su vez en Venecia si se presentan malos olores, pero son generados por las alcantarillas y aguas reposadas (Tabla 19).

Tabla 19: *Respuesta de la causa de los olores ofensivos según la encuesta.*

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la mayor cantidad de diversidad de olores ofensivos se encuentra en el sector de Tunjuelito, identificado a la derecha de la imagen con una mayor concentración de puntos rojos y respuestas negativas sobre los olores ofensivos (Ilustración 27).



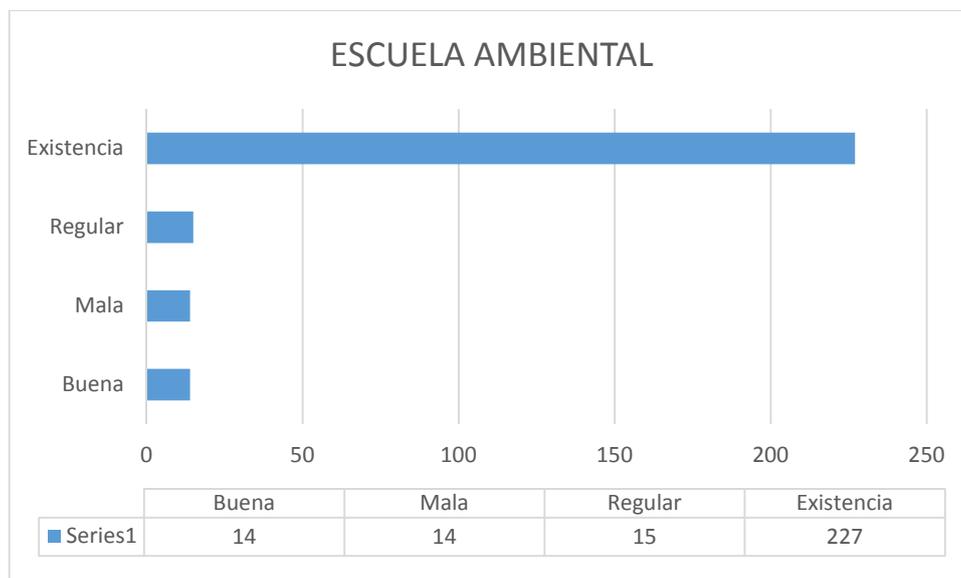


*Ilustración 28:* Participacion en la escuela ambiental por sector.

Fuente: programa Anaconda

Las personas que conocen el trabajo que se adelanta en este sector dicen que su labor es buena, mientras que para los habitantes del sector del Tunal la escuela ambiental es muy regular frente a sus acciones y para el sector de Tunjuelito los encuestados creen que la acción de la escuela ambiental es mala. Cabe resaltar que los resultados muestran que la mayoría de los encuestados no conocían de su existencia Tabla 20.

Tabla 20: Escuela Ambiental según la encuesta



Fuente: Elaboración propia

A su vez la cantidad de personas que participan en las actividades que se realizan en esta escuela son muy pocas y la mayor parte de la gestión la realizan en el sector del Tunal como se observa en la Tabla 21

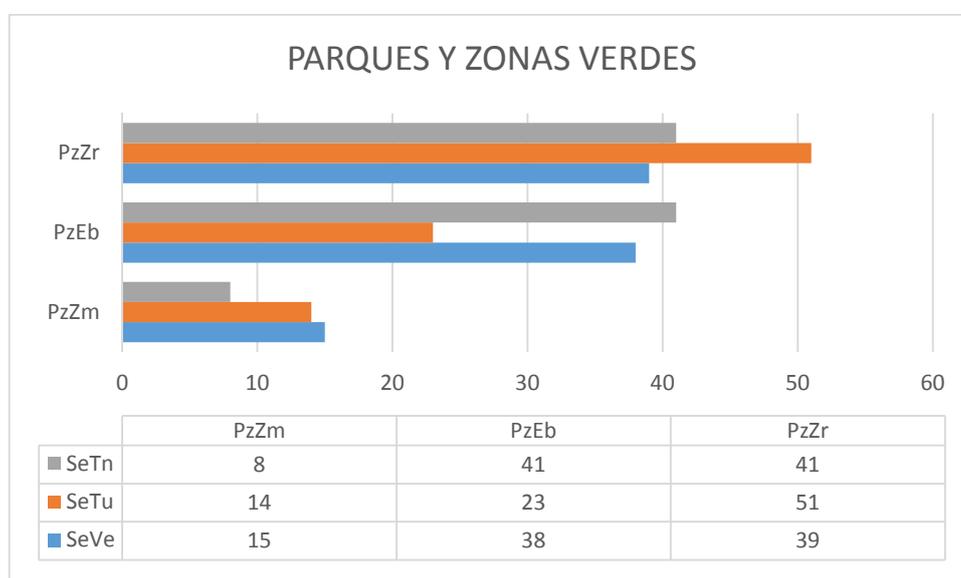
Tabla 21: Participación de los habitantes en gestiones ambientales en la localidad



Fuente: Elaboración propia

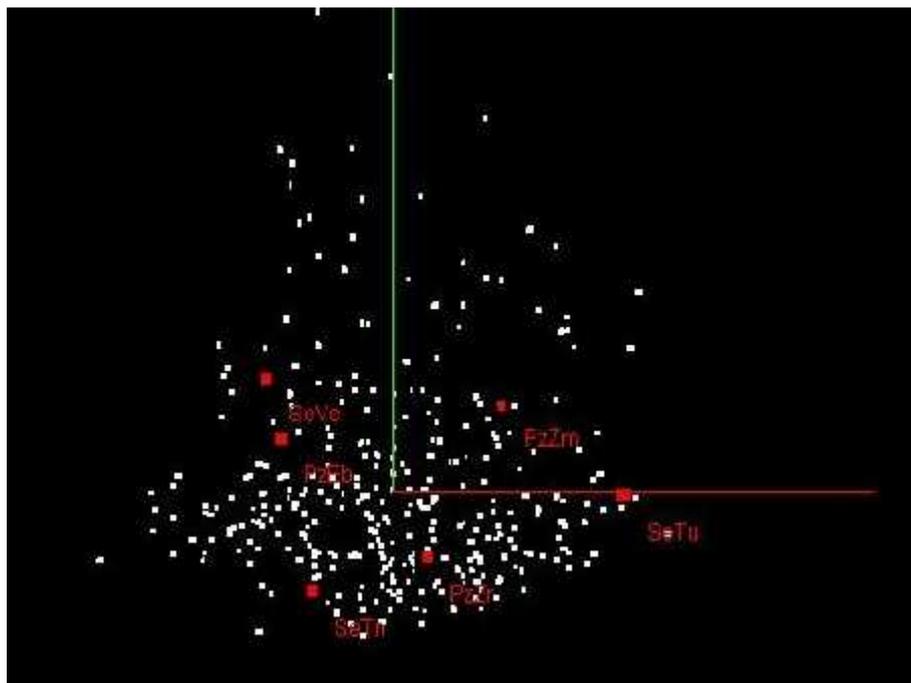
Dentro de los sectores objeto de estudio se sabe que la estructura ecológica de la localidad está conformada por los parques, corredores ecológicos y ronda del río Tunjuelo, pero lo que no se sabía era su estado actual, se encontró en los resultados que el sector de Venecia considera buena su estructura ecológica, por el contrario para el sector del Tunal la percepción del estado de su estructura ecológica es regular (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**).

Tabla 22: Parques y zonas verdes según la encuesta



Fuente: Elaboración propia

En Tunjuelito no se encuentran parques y la percepción de los habitantes del sector muestra que la estructura ecológica es pobre por lo cual se considera mala, cabe mencionar que Tunjuelito es el sector que geográficamente colinda con la ronda del río Tunjuelo, esto afecta directamente el resultado de la encuesta porque sus habitantes tratan con este problema a diario debido a que las condiciones ambientales del río no son óptimas, por ende alrededor de su ronda se encuentra diseminada gran parte de la contaminación del sector (Ilustración 29).

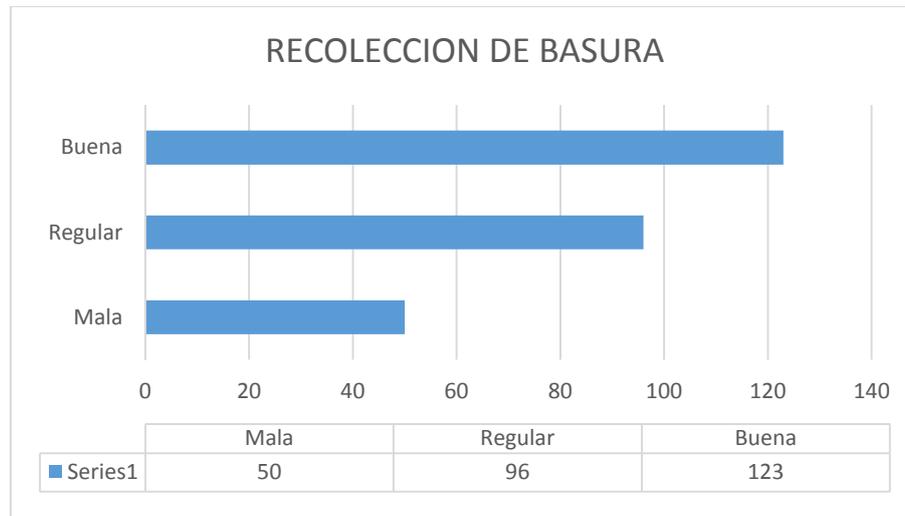


*Ilustración 29:* Parques y zonas verdes en la localidad según la encuesta

Fuente: programa Anaconda

Por otro lado, se sabe que algunos de los problemas ambientales más frecuentes son generados por la cantidad de basura que se genera en los sectores de estudio, y de este se desglosan otros problemas como el mal funcionamiento de las alcantarillas, la contaminación visual, y los malos olores, etc. La mala recolección de residuos sólidos es un gran determinante, ninguna persona encuestada considera que la recolección de residuos sea excelente, la recolección que se considera buena es generada en el sector de Venecia (Tabla 23).

Tabla 23: Recolección de basuras según la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Por el contrario, dentro de los sectores de Tunjuelito y Tunal, la recolección de residuos sólidos es considerada entre regular y mala (Ilustración 30).

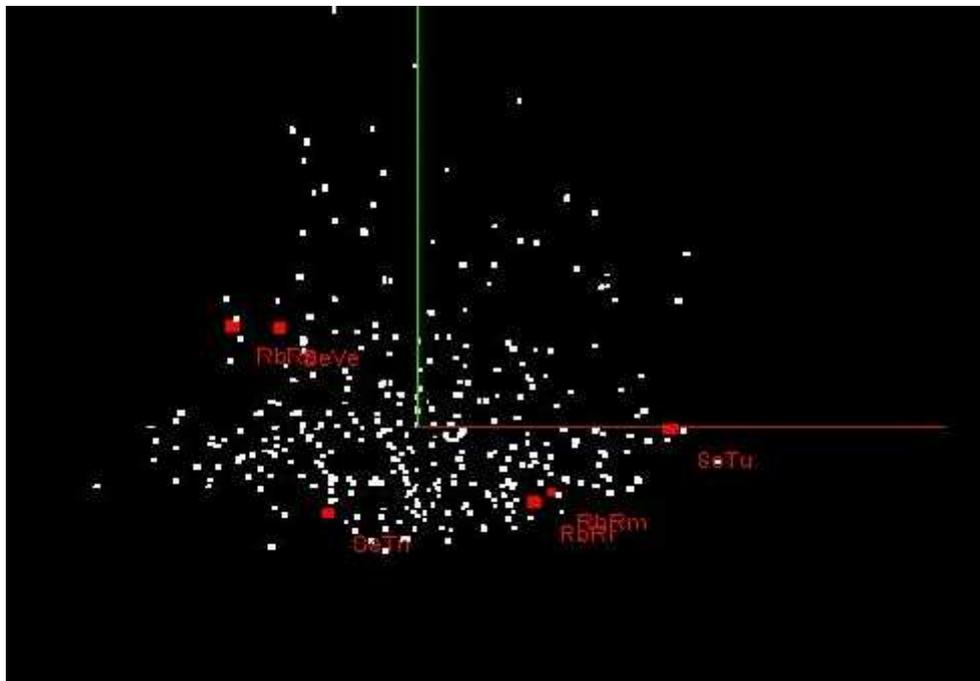
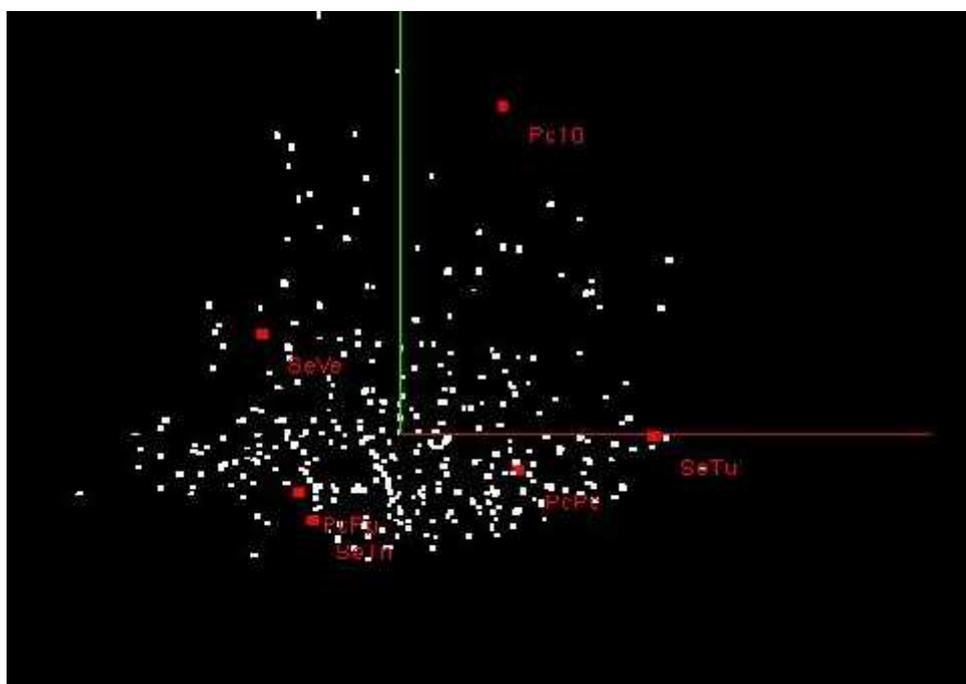


Ilustración 30: Recoleccion de basuras según la encuesta

Fuente: programa Anaconda

Dejando de lado la parte ambiental pasamos a las necesidades básicas, es importante saber cuántas personas conviven en una misma vivienda o casa, según los resultados que nos provee el programa anaconda podemos concluir que en el sector de Tunjuelito los habitantes de una vivienda están entre una y cinco personas, mientras que el sector de Venecia tiende a tener más de 10 habitantes por inmueble, esto no quiere decir que estén dentro de lo que es considerado como hacinamiento ya que se debe tener en cuenta otras condiciones como el área construida de cada vivienda y el número de habitaciones para cada vivienda, este es un proceso que se realizará más adelante, por el momento solo se puede afirmar de los resultados obtenidos del estudio es que las familias más numerosas se encuentran en Venecia y Tunal (Ilustración 31).

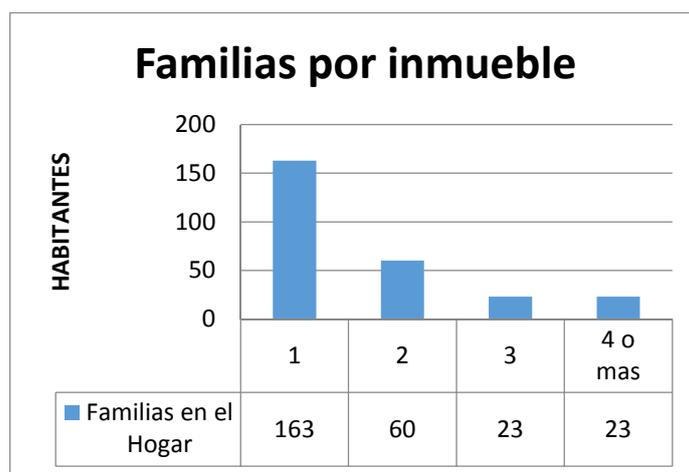


*Ilustración 31:* Personas que habitan la vivienda según encuesta

Fuente: programa Anaconda

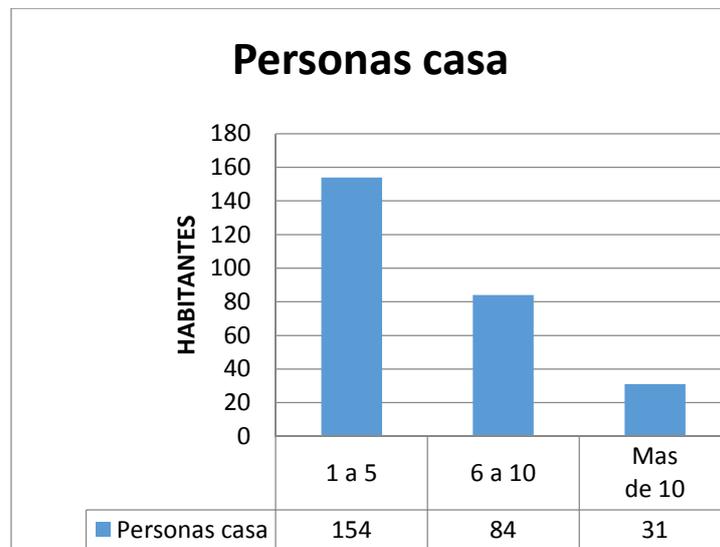
A su vez es importante resaltar que no todas las personas que conviven en una casa y/o apartamento pertenecen a la misma familia, por lo cual tenemos que en el sector de Tunal la mayoría de las personas que conviven en un inmueble pertenecen a la misma familia, situación que no se da en el sector de Venecia y Tunjuelito (Tabla 24).

Tabla 24: Familias por inmueble, según encuesta



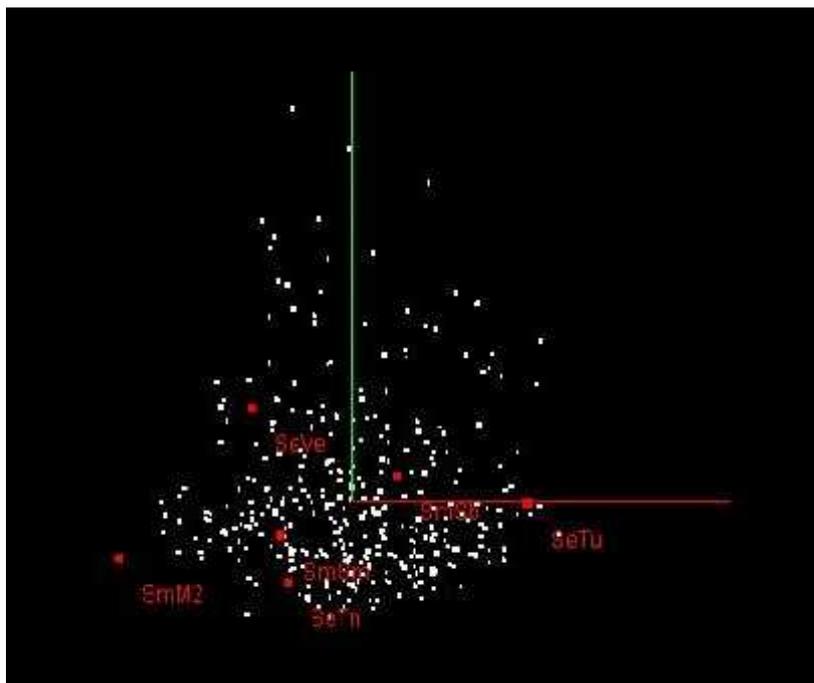
Fuente: Elaboración propia

Se puede evidenciar una relación directa entre el número de familias que vive en el inmueble y el número de personas ya que la mayor cantidad de familia conviven con menor cantidad de personas (de 1 a 5), y en la minoría se encuentran las familias números con más de 10 personas por vivienda (Tabla 25).

Tabla 25: *Personas en la casa según encuesta*

Fuente: Elaboración propia

Se observa que más de dos salarios (smM2) se encuentra ubicado en la parte inferior del eje azul, eje donde está ubicado el sector del Tunal, por lo cual se evidencia que las personas del Tunal tienen ingresos más altos que en Tunjuelito y Venecia (Ilustración 32).



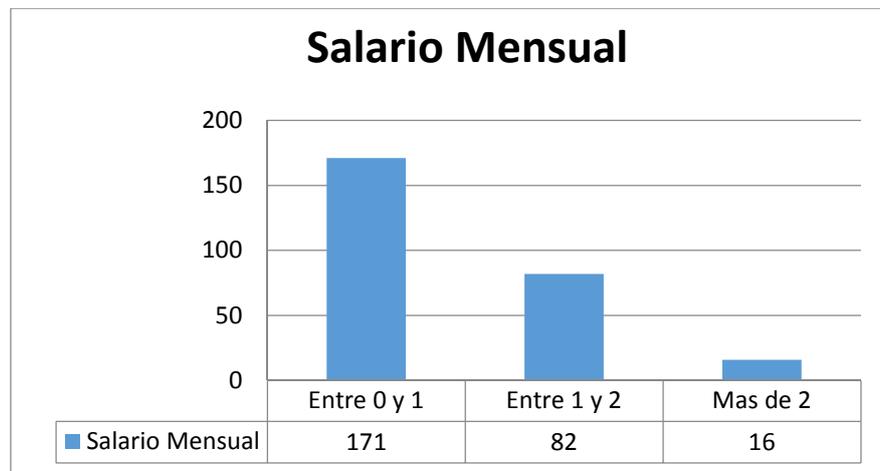
*Ilustración 32: Salarios mínimos según encuesta*

Fuente: programa Anaconda

Dentro de las necesidades básicas insatisfechas se encuentra la alta dependencia económica la cual está directamente relacionada con los ingresos de las personas. Se puede observar que las personas de Tunjuelito son las que menos ingresos tienen ya que en su mayoría no tienen ingresos fijos o ganan entre 0 y 1 salario mínimos legales vigentes, mientras que en el sector Tunal se encuentran agrupadas las respuestas de las personas que se encuentran entre 1 y más de 2 salarios mínimos (

Tabla 26).

Tabla 26: Salario de los habitantes según encuesta



Fuente: Elaboración propia

A su vez el número de personas que trabajan dentro de cada familia en el sector de Tunal es de 2 o 3 personas, recordemos es el sector donde viven menos personas en cada hogar, en Venecia tiende a trabajar una persona por familia, mientras en Tunjuelito trabajan un número mayor de personas 5 o más en su mayoría. Esto puede ser debido a los niveles educativos (Ilustración 33).

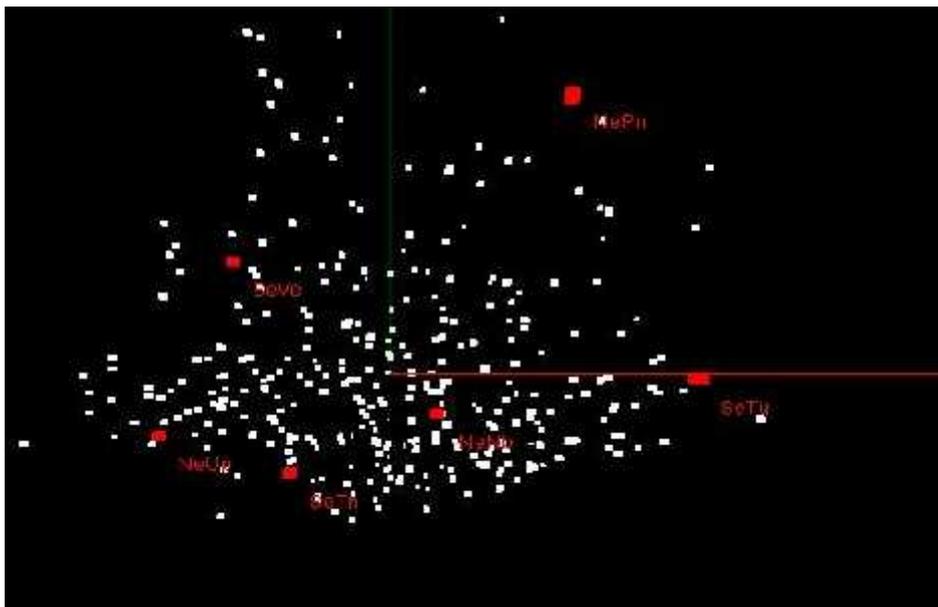
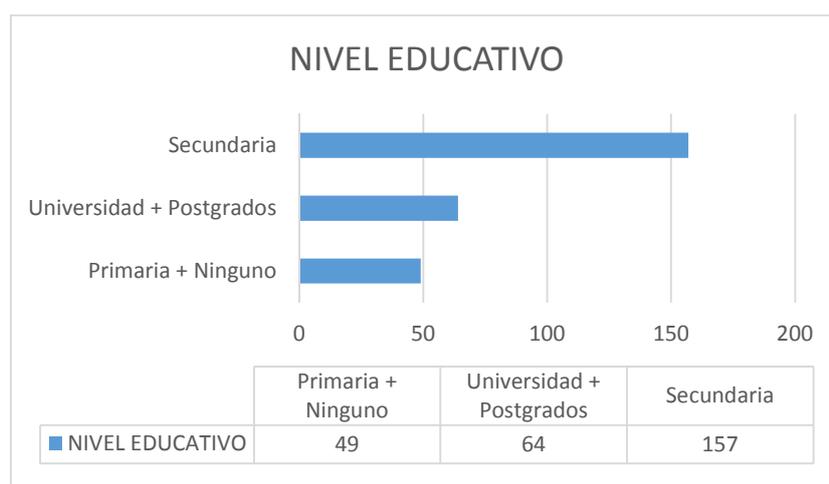


Ilustración 33: Niveles educativos según encuesta

Fuente: programa Anaconda

En el sector Tunjuelito los niveles son los más bajos, siendo personas con primaria o sin ningún tipo de nivel educativo<sup>7</sup>, lo que hace que exista la necesidad de que más personas en la familia trabajen, caso opuesto a lo que pasa en el sector del Tunal en el cual se encuentran personas con postgrados, universitarios y en bachilleres los cuales tienen mejores ingresos, en el sector de Venecia lo predominante es el nivel bachiller. A su vez podemos concluir por los resultados que la mayor parte del empleo informal se encuentra en el sector de Tunjuelito (Tabla 27).

Tabla 27: Nivel educativo de los habitantes según encuesta



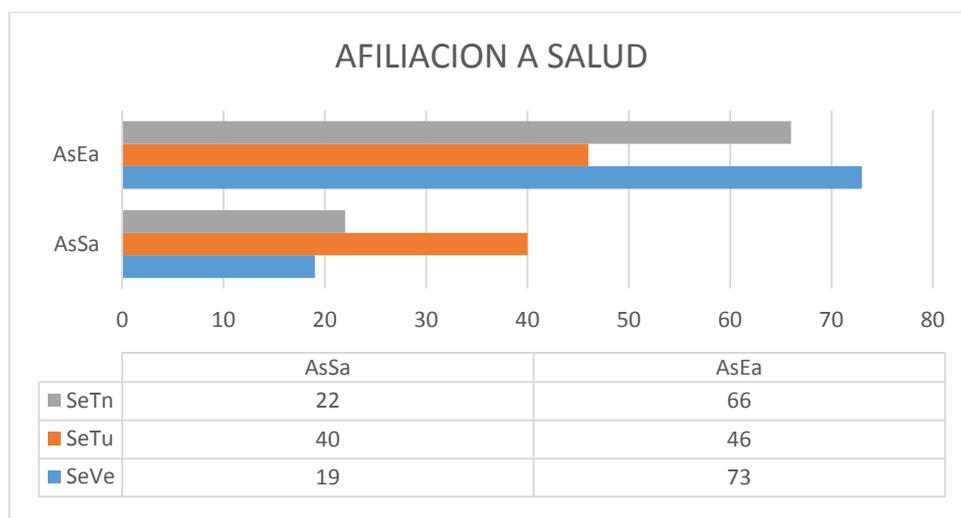
Fuente: Elaboración propia

El servicio de salud que predomina es el sisben como servicio de salud, algo que no ocurre en Venecia y tunal donde es predominante el servicio que ofrecen las EPS (empresas promotoras de salud) las cuales se tienen dos opciones para hacer parte de este

<sup>7</sup> Cabe resaltar que dentro de las encuestas no se encontró ninguna persona sin ningún nivel educativo, pero esta respuesta fue unida a nivel educativo de primaria por tener condiciones estadísticas similares y tener una baja frecuencia.

servicio y es trabajando directamente en algún empleo formal o por contrato donde se paga el servicio independiente (Tabla 28).

Tabla 28: Afiliación a salud según encuesta



Fuente: Elaboración propia

Como ultima conclusion se tiene que el sector con mayor impacto ambiental negativo se encuentra en tunjuelito, como se observo en cada una de las ilustraciones es uno de los sectores mas afectados en muchos aspectos tanto educativos, economicos y claramente ambiental; se observa que la personas de tunjuelito son las mas afectadas en su salud por la contaminacion ya que la mayor parte de la poblacion respondio que si a sufrido afectaciones por culpa de la contaminacion como se observa el punto la respuesta de afectaciones se encuentra en el sector de tunjuelito ubicado al cuadrant derecho (Ilustración 34).

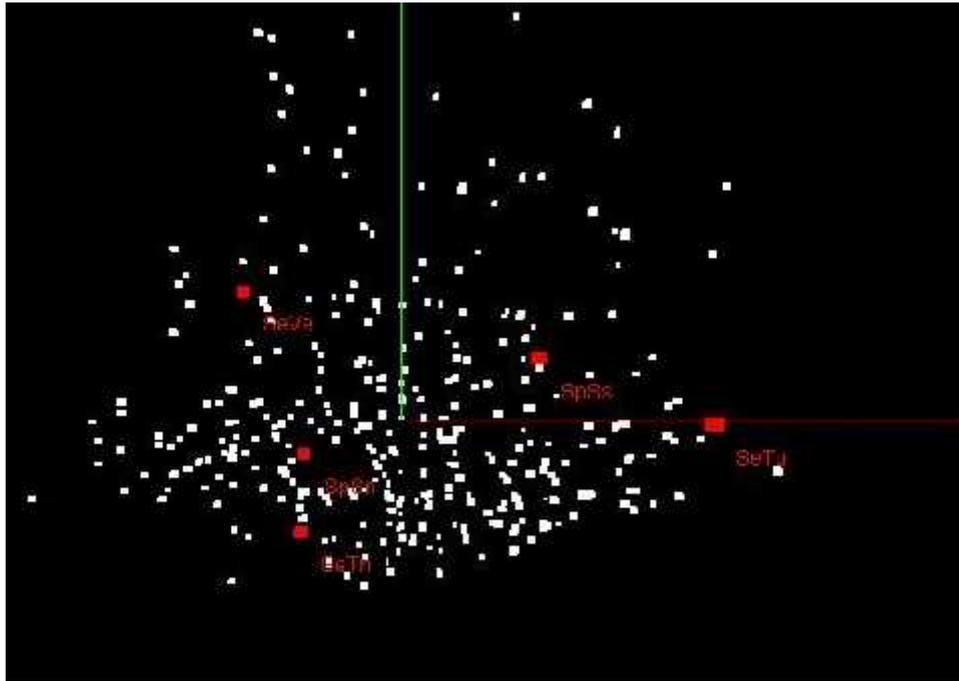
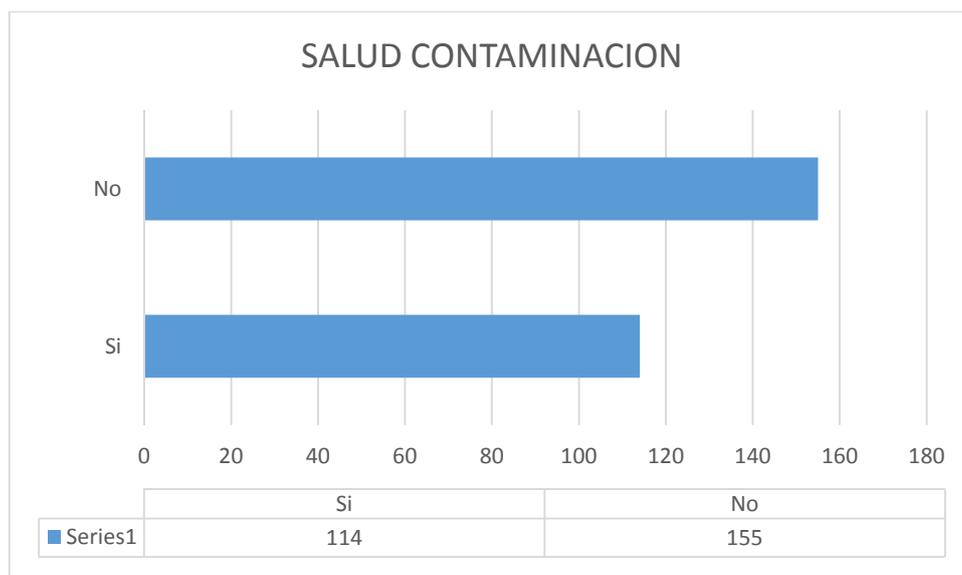


Ilustración 34: Salud por contaminación según la encuesta

Fuente: programa Anaconda

Se puede observar que la mayor parte de la población si a sufrido problemas de salud a causa de la contaminación que se genera en la zona (Tabla 29).

Tabla 29: Salud por Contaminación según encuesta



Fuente: Elaboración propia

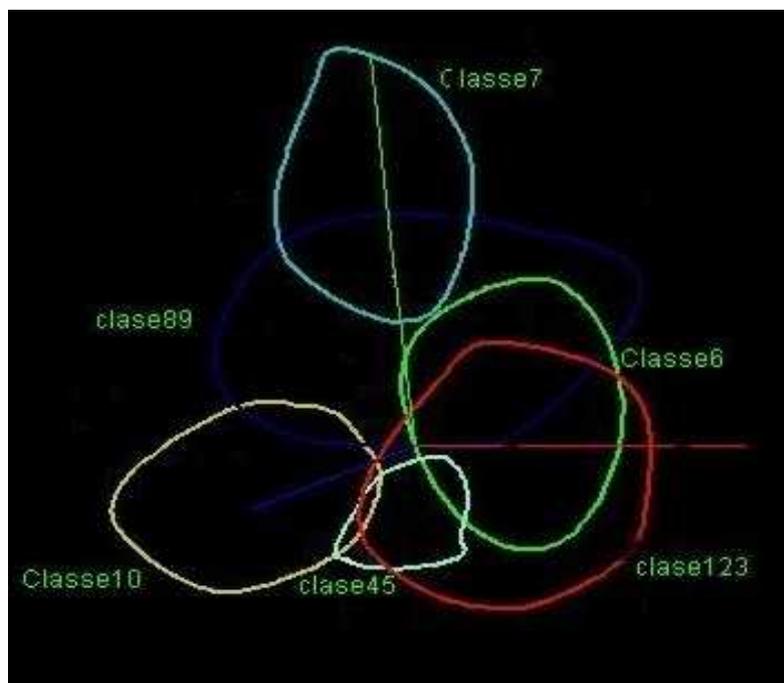
La información que se proporcionó por las diferentes entidades fue posible el cálculo de los respectivos índices tanto el NBI como el ICA, dentro de estos se tiene datos de varios tipos desde calificaciones de construcción, áreas de construcción, loteo de los barrios, infraestructura vial, componentes ambientales (dioxidos, nitrogenos, oxígeno, etc.).

Como se puede ver se tiene una diversidad de respuestas, lo cual hace que se tengan diferentes perfiles de las personas encuestadas, Anaconda agrupa por clases las encuestas con similitudes generando un perfil de cada una de estas clases, dentro del proyecto fueron generadas seis perfiles los cuales tienen caracterización diferentes y características con gran impacto en la clase, esto se analizó por medio de tablas de frecuencias en las cuales se arroja la frecuencia de cada una de las preguntas y la relación con la clase.

La clasificación que realiza el programa permite examinar la diversidad mediante la determinación de las principales clases de individuos y sus perfiles. Además permite asociar ambos enfoques mediante la representación de la clasificación en el espacio factorial de dichas variables estudiadas.

Se puede observar cada una de las clases agrupadas, las cuales dan la definición a cada uno de los ejes y a su vez se visualiza como están relacionadas cada una de las clases, en el eje uno (1) que en este caso es el rojo, se representa la parte ambiental ya que hacia este lugar se agrupan las preguntas con un fuerte contenido ambiental, mientras que el eje verde (eje dos) es el que se enfoca a la parte social del análisis ya que las clases agrupadas en este eje son caracterizadas por sus condiciones sociales y por último se encuentra el eje tres (3) de color azul que está encaminado a la parte económica de los datos obtenidos en campo, la característica principal está dada por los ingresos personales y familiares y

por lo cual se nombró al mismo como eje económico, que hace parte fundamental de la categoría del NBI de alta dependencia económica (Ilustración 35).



*Ilustración 35: Visualización final de clases*

Fuente: Programa Anaconda

#### **6.4 Análisis de resultados**

Luego de tener visualmente las relaciones entre preguntas se procedió a encontrar la relación de los índices, para esto se utilizó la técnica estadística de análisis de componentes principales (ACP). Esta técnica generalmente se utiliza para sintetizar la información de las variables originales a través de una transformación que permite el reconocimiento de nuevas variables producto de una combinación lineal de las originales; por lo cual se asume que existe correlación entre las variables originales y el objetivo será

capturar la mayor proporción de la varianza total perdiendo la menor cantidad de información posible.

Usualmente se utiliza ACP por la presencia de una alta correlación, lo cual indicaría una sobreestimación de cualquier modelo que se determine utilizando las variables originales; en el presente trabajo el ACP es incorporado como una herramienta deseable para determinar relaciones existentes entre las variables ICA y NBI se aclara que el NBI está representado por la alta dependencia económica (ADE), hacinamiento (HAC) y deficiencias estructurales en la construcción (DEC); no fue incluida la escolaridad ya que no presenta variación en sus datos, debido a que no se encontró ningún individuo en condición de analfabetismo. Este método intentará responder a la hipótesis que sostiene que el ICA y el NBI están relacionados, pero su relación no es estrictamente inversa como se tendería a pensar, dado que por la naturaleza de las variables se encontrarían múltiples relaciones intrínsecas entre el indicador ambiental y cada uno de los componentes sociales que forman el NBI, lo cual hace imposible incorporar un modelo lineal para explicar una variable en términos de otra.

A su vez los datos procedentes de la encuesta fueron tomados después de la recodificación y depuración realizada en los programas Pragma y Anaconda, por lo tanto, el NBI se explicará a partir de las variables que lo componen.

Iniciando este análisis se obtuvo la siguiente matriz de varianza: Se observa la variabilidad de los datos, la diagonal principal es la varianza de cada uno de los índices y en las otras posiciones están los valores de las covarianzas, es una matriz simétrica y sus

valores son relativamente pequeños por el intervalo que toma las variables de estudio (Tabla 30).

Tabla 30: *Matriz de Varianza*

	ICA	ADE	HAC	DEC
ICA	1,26381488	-0,08203208	-0,1073462	0,00380047
ADE	-0,08203208	0,22058035	0,0519315	-0,006818385
HAC	-0,1073462	0,0519315	0,14475096	-0,014508629
DEC	0,00380047	-0,00681839	-0,01450863	0,1186399

Fuente: Elaboracion Propia con datos procesados en R

La matriz de correlación indica el grado de asociación entre las variables que intervienen en un análisis. Encontramos que el ICA a primera vista tiene una relación negativa con ADE y HAC y con la variable DEC tiene un comportamiento positivo (Tabla 31).

Tabla 31: *Matriz de correlación*

	ICA	ADE	HAC	DEC
ICA	1	-0,15536692	-0,2509772	0,009814772
ADE	-0,15536692	1	0,2906275	-0,042148559
HAC	-0,25097716	0,29062754	1	-0,11071342
DEC	0,00981477	-0,04214856	-0,1107134	1

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

Teniendo las siguientes hipótesis se procede a evaluar la factibilidad de realizar el ACP:

$H_0 =$  no existe relación entre los índices.

$H_1 =$  existe relación entre los índices.

La prueba de Bartlett contrasta la hipótesis de igualdad de la matriz de correlación con la identidad<sup>8</sup>. Así la aceptación de hipótesis nula implicaría que las correlaciones entre las variables son nulas. Por la tanto, tiene sentido un ACP si se puede rechazar la  $H_0$  si el P. valor tiende a 0, lo cual sería nuevo indicador de que existen correlaciones (Ilustración 36).

```
$chisq
[1] 31.60995

$ p.value
[1] 1.938062e-05

$df
[1] 6
```

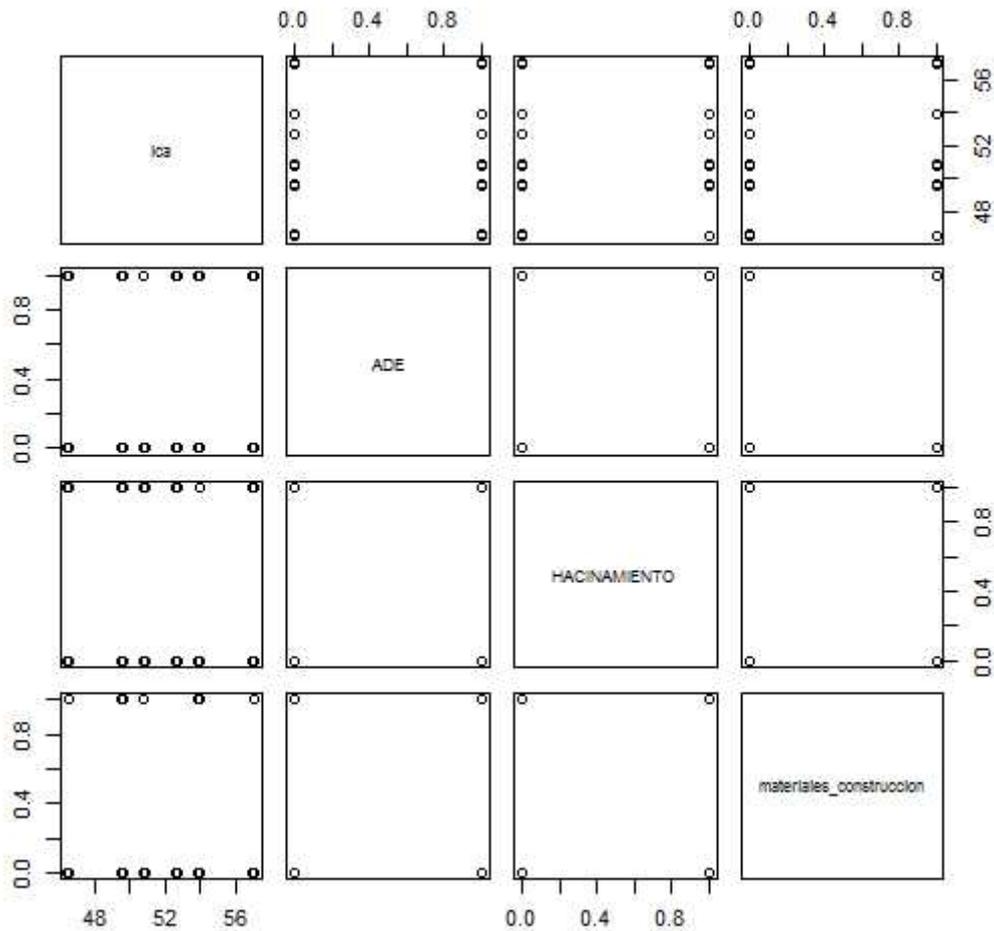
*Ilustración 36:* Prueba esfericidad de Barlett

Fuente: Elaboración propia con datos

Se observa la misma matriz de varianza y covarianza de manera gráfica la cual muestra la relación entre las variables, en un entorno grafico donde muestra en cada uno de los cuadros la dispersión de los datos con respecto a las covarianzas, como se observa los círculos se ubican en los extremos de los cuadros, esto debido a que los valores de los NBI son dicótomos (Ilustración 37).

---

<sup>8</sup> (Fernández, 2011)



*Ilustración 37:* Dispersión de los datos

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

Los vectores propios son los vectores no nulos que cuando son transformados por el operador, dan lugar a un múltiplo escalar de sí mismos, con lo que no cambian su dirección. Este escalar recibe el nombre valor propio. La transformación queda completamente determinada por sus vectores propios y valores propios. Lo cual hace que los componentes principales estén dados por estos vectores propios (Tabla 32).

Tabla 32: *Vectores propios*

vp1	vp2	vp3	vp4
0,5039817	-0,30630424	0,72692834	-0,3517888
-0,5529501	0,09650001	0,66344883	0,494742
-0,6323884	-0,0278622	0,05293213	-0,7723385
0,2008321	0,94661986	0,16914205	-0,186998

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

En las gráficas de las varianzas de los cuatro valores propios, para la metodología se escogen los de mayor varianza que para este caso son los tres primeros escogiendo cerca del 83% de la varianza (Ilustración 38).

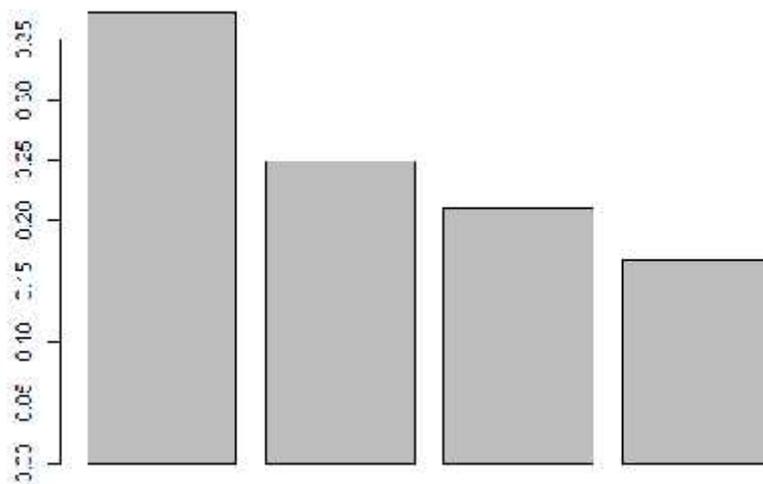


Ilustración 38: Barras de la varianza

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

Dado que una varianza acumulada de 62% puede resultar muy pequeña para los fines de la investigación al casi perder el 40% de la información, mientras que la siguiente sería del 100% capturando de nuevo toda la variabilidad y no descartando información

que termina siendo redundante o que no proporciona valor agregado para el estudio (Tabla 33).

Tabla 33: *Varianza de valores propios*

Valores propios	varianza	Varianza acumulada
1,489	0,372	0,372
0,996	0,249	0,621
0,842	0,211	0,832
0,673	0,168	1

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

Los valores propios con las varianzas especificados en la tabla anterior, muestran cada una de las varianzas tanto individuales como acumuladas, escogiendo los tres primeros valores propios de 1,489, 0,996 y 0,842 ya que cuenta con la más alta combinación de varianza teniendo así una varianza acumulada del 83,2% de los datos.

.El primer componente principal surge por la siguiente transformación lineal de las variables originales: En este se permite identificar una relación implícita entre el ICA y las variables que componen el NBI; en este caso el HAC y el ADE se comportan positivamente con esta dimensión, mientras el indicador ambiental reacciona de manera inversa a este último (Tabla 34).

Tabla 34: *Valores de los índices en el mapa de factores Dim1*

ÍNDICES	Dim 1
ICA	-0,5039817
ADE	0,5529501
HAC	0,6323884
DEC	-0,2008321

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

El Hacinamiento corresponde a la mayor magnitud y como su relación es positiva con este componente infiere a pensar que gran parte de la información que se está capturando obedece a alguna problemática social que se relaciona directamente con la presencia de carencia espacial entre los individuos objeto de estudio; le sigue en representación vectorial el ADE con una presencia positiva indicando que la falta de recursos económicos intensifica dicha problemática en la sociedad.

Por otro lado, encontramos que la variable ICA sostiene una relación negativa pero también significativa para esta primera dimensión, esto no resulta extraño al considerar que posiblemente se estaba capturando alguna problemática de la zona objeto de estudio que implica una menor calidad en el ambiente. La última variable, el DEC, sostiene otra relación negativa con esta problemática y es el primer indicio para corroborar la hipótesis que se tenía con respecto a que se haya diferentes relaciones implícitas entre el ICA y las variables que conforman el NBI; dado que se está indicando que algunas deficiencias estructurales en las edificaciones mejorarían el índice de calidad ambiental por habitante, pues las dos variables marchan en la misma dirección para el primer componente principal.

Para evaluar este primer análisis se identificará la participación que cada uno de estos índices otorgo a la consolidación de esta dimensión. La contribución de los índices muestra un mayor aporte por parte del hacinamiento, seguido por la alta dependencia económica y una participación significativa del 25% por parte del índice de calidad ambiental (Tabla 35).

Tabla 35: *Contribución de los índices a la consolidación del componente 1*

ÍNDICES	DIM 1
ICA	25,399756
ADE	30,575379
HAC	39,99151
DEC	4,033355

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

El HAC corresponde a casi un 40%, el ADE oscila cerca el 31% de participación y como ya se había mencionado la variable ambiental lo hace en un 25% que no resulta nada despreciable; estos tres índices explican un 96% de la primera dimensión. Aunque la variable DEC solo estaría aportando el 4% al primer componente no se descuida su análisis por considerar que este porcentaje es representativo para el presente estudio por pequeño que pueda parecer.

En resumen, el primer vector propio quedaría conformado de la siguiente manera (Tabla 36):

Tabla 36: *Primer vector propio*

Vector propio 1
-0,5
0,55
0,63
-0,2

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

A continuación, se muestra cómo quedaría representado el primer componente en forma de una ecuación lineal, o dicho en otras palabras su respectivo valor propio:

Ecuación 4: Primer componente o primer valor propio

$$C\alpha_1 = -0,5 * I + 0,55 * A + 0,63 * H - 0,2 * D$$

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

En esta ecuación se comprueba que efectivamente en el primer componente se está captando una situación que afecta negativamente a la población en las UPZ que se ha practicado el muestreo, sus mayores valores se dan cuando el individuo presenta hacinamiento y es altamente dependiente de recursos económicos, mientras sus menores valores por lo general se darán cuando el individuo ostenta de un mejor ICA, razones por la que esta componente se asocia con las clases unión 123 y 6, en las cuales

A esta dimensión se le ha denominado “Generación de toxinas por procesos industriales” y en seguida se mencionan las razones por las cuales se nombró el componente de aquella forma:

Al interactuar en la zona donde se desarrolló el proyecto se evidenció la presencia de diversas operaciones industriales que son generadoras de algunas toxinas que afectan la salud humana, igualmente por el carácter industrial que se da en este lugar se intensifica el tráfico rodado por el número de comerciantes que operan allí. En estos procesos se incrementa el uso de combustibles para potencializar el funcionamiento de la maquinaria empleada en la producción, se emplean procesos de soldadura, aparatos de calefacción a gas, técnicas de combustión, entre otros que son generadores de toxinas por la actividad humana. De igual forma la información que se recopiló con la ayuda de los habitantes brindó un mejor panorama de este contexto, pues corroboró que una buena parte de la población identifica a estos procesos de industrialización como causantes potenciales de los malos olores y por lo tanto factores predominantes que atentan contra la salud.

Cuando se comprueba hacinamiento la concentración de toxinas causa un mayor efecto en la salud dado que el aire y el espacio se ven reducidos a la hora de alejarse mientras se disipan estas toxinas; también un mayor número de individuos hacinados generan más residuos y pueden incluso aumentar la carga de material contaminante presente en fuentes hídricas. Además, se conoce que algunas personas que padece de algún tipo de molestia respiratoria resultan ser más vulnerables y son más propensas a otra clase de virus cuando su salud se ve decaída por el contacto con un ambiente de estas características, y por su supuesto la alerta de hacinamiento significa una rápida propagación de alguna enfermedad que se trasmite fácilmente como la gripe común o infecciones. Y esta relación inversa entre el HAC y el ICA se explicaría en el primer componente, donde un individuo que dispone de menos de nueve (9) metros cuadrados para su desarrollo se encuentra más expuesto a todos los problemas que pueden afectar su salud por la figuración de fuentes contaminantes.

El aporte de la variable ADE para la formación de este componente se genera por dos vías. La primera es la laboral, pues los ciudadanos vinculados a las actividades en este tipo de sector económico lo hacen por carecer de mejores ofertas laborales, aun sabiendo que van a afectar su salud a largo plazo. La segunda es la residencial, una familia que disponga de un bajo poder adquisitivo no podrá trasladar su lugar de residencia a una zona donde pueda estar más apartada de las toxinas y desechos orgánicos e inorgánicos que se generan en este tipo de plantas; lo cual evidencia casos de segregación espacial en la zona de estudio. Otra forma en la cual afecta la dependencia económica es en la prevención y tratamiento de enfermedades respiratorias que pueden agudizarse por el contacto con estas toxinas, pues en muchas ocasiones no se dispone de recursos económicos para el trato oportuno de estas enfermedades y las familias optan por no comprar medicamentos de alto valor reduciendo su calidad de vida.

Se podría pensar que una mano de obra mal paga puede estar ligada a procesos rudimentarios y por lo tanto de baja protección para los obreros, estos procesos al no contar con un adecuado control fácilmente pueden ser generadores de un mayor número de toxinas que en otras industrias. En estos sectores se requiere un mayor control y vigilancia por parte de las entidades reguladoras, un mayor compromiso del empleador con sus trabajadores garantizando unos estándares altos en las diferentes fases de producción y un conocimiento completo de los derechos por parte de cada uno de los empleados.

Tal vez la premisa con mayor dificultad para explicar resulta de considerar una relación inversa entre la variable DEC y la generación de toxinas por procesos industriales; si bien el aporte de una a la otra es mínimo, no se puede despreciar el hecho que el DEC y el índice ICA se relacionan para el mismo sentido en esta dimensión. Las razones son muy simples, en varios procesos industriales que deberían tener excelentes sistemas de ventilación para reducir la generación y concentración de toxinas sucede muchas veces lo contrario, y materiales pétreos o cerámicos que son considerados los más estables y resistentes a su vez interfieren en la concentración de este tipo de gases; cuando una edificación se realizó con materiales que se atenúan en un tiempo corto o presenta escapes en paredes o techo, estas particularidades les está enmendando parte de la ventilación que se necesita por no disponer de una buen sistema de ductos de aire.

Por supuesto esto no corrige toda la concentración de toxinas, pero esas averías por donde escapan las toxinas y no se agrupan en su totalidad subsanan parte de la exposición; y como realmente con esto no se está garantizando una menor presencia de toxinas industriales en el ambiente de los individuos su aporte en esta dimensión termina siendo muy bajo.

Diferentes procesos industriales se llevan a cabo en la localidad, posiblemente de las UPZ estudiadas la que se ve mayormente afectada es Tunjuelito como lo muestra la clase 1; sobre todo porque en este sector funcionan empresas de curtiembres y alimentos. Además, viven cerca de dos familias por residencia haciendo que la percepción de malos olores sea mucho mayor, aspecto comprobado cuando se verifica que de las personas encuestadas la mayoría que respondió afirmativo al hecho de sentir que su salud se ha visto afectada por la contaminación corresponde a este barrio esto expresaría la relación directa que existe con las clases generadas por Anaconda.

Frente al Segundo componente principal se espera que establezca otra relación implícita diferente a la ya mencionada entre el ICA y los factores del NBI (Tabla 37).

Tabla 37: Valores de los índices en el mapa de factores Dim 2.

ÍNDICES	DIM 2
ICA	-0,30630424
ADE	0,09650001
HAC	-0,0278622
DEC	0,94661986

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

En esta nueva dimensión observamos como las variables DEC y ADE se relacionan positivamente, mientras ICA y HAC lo hacen inversamente con la componente. Se puede sugerir que se trata de otra problemática social en la localidad de Tunjuelito y que relaciona aspectos ambientales con sociales.

Se identifica la participación de cada una de las variables en la formación del segundo componente (Tabla 38):

Tabla 38: *Contribución de los índices a la construcción del componente 2.*

<b>INDICES</b>	<b>DIM 2</b>
ICA	9,38222883
ADE	0,93122523
HAC	0,07763021
DEC	89,6089157
TOTAL	100

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

Se observa un aporte significativo de la variable DEC a esta nueva transformación lineal que casi está participando en un 90%, el índice ICA lo hace en un 9% indicando que también resulta ser representativo y que por lo tanto este componente si es útil para la investigación. Las variables ADE y HAC no superan el 1% por lo que se ha decidido prescindir de su análisis en este componente por considerar que no están aportando información relevante que se capture en la segunda dimensión.

Como prácticamente se están utilizando dos de las variables en este análisis, se esperaría una ecuación lineal mucho más corta que describa esta transformación, el segundo vector propio es el siguiente (Tabla 39):

Tabla 39: *Segundo vector propio*

<b>Vector propio 2</b>
-0,31
0,09
-0,02
0,95

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

La transformación lineal que surge aquí queda descrita en la Ecuación 5:

Ecuación 5: Segundo componente o segundo valor propio

$$CA_2 = -0,31 * I + 0,09 * A - 0,02 * H + 0,95 * D$$

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

Pero como los coeficientes que acompañan a las variables ADE y HAC son muy pequeños se podría prescindir de aquellos obteniendo una ecuación mucho más práctica y breve como se muestra en la Ecuación 6:

Ecuación 6: Segundo componente simplificado

$$CA_2 = -0,31 * I + 0,95 * D$$

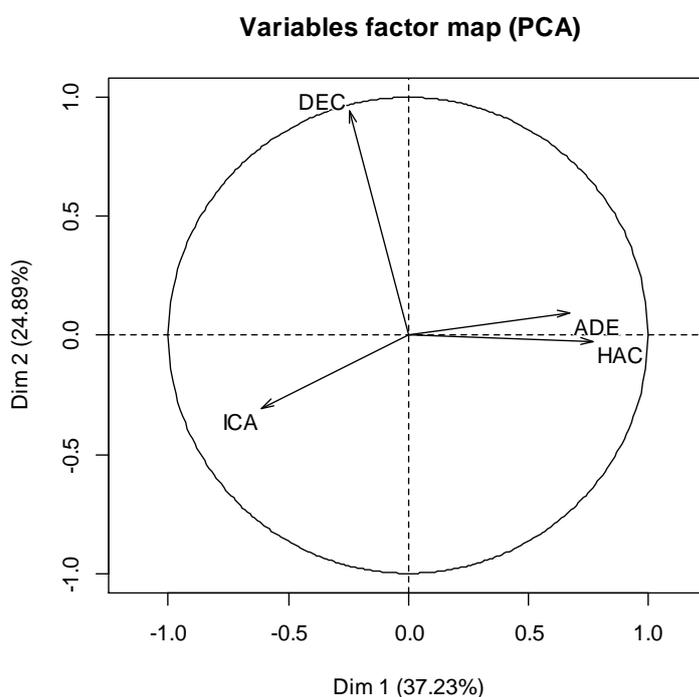
El segundo componente principal se ha denominado “Exposición de residuos y alteración del ambiente”; ya se había explicado una relación entre el DEC y el ICA y como ésta se daba de manera directa, ahora se explica una relación inversa entre estas dos variables y como la presencia de una interfiere con el buen desarrollo de la otra.

Cuando se presentan insuficiencias o carencias en los materiales de construcción de una vivienda usualmente sucede porque éstos son muy viejos o están muy deteriorados, es tal el punto que muchas veces se identifican como materiales de desecho los cuales son causantes de la polución que se da en el agua, aire y suelo. Si en el anterior componente se mencionó que algunos escapes podían utilizarse a favor en disminuir la concentración de toxinas, aquí sucede todo lo contrario y es porque dichos escapes son perjudiciales bajo condiciones ambientales como lluvia o niebla u otro fenómeno natural que incorpore agua; dado que la interacción de estos gases con el agua dispersa más rápido las partículas llevando a un proceso de acidificación en la tierra y en los diferentes cuerpos de agua.

Otro hecho característico es que el piso tierra pisada puede albergar una mayor porción de particular contaminantes e intensificar la acidificación del suelo; lo que lleva a una mayor exposición del individuo a las alteraciones en la presión y el estado del ambiente y por lo tanto a una disminución de su ICA.

Unos materiales de construcción deplorable implican también una mayor percepción en los hogares del humo contaminante de los automotores y con lo que se estaría afirmando que este componente relaciona factores externos que afectan la calidad ambiental de una persona, pero que son difícilmente controlables por él.

El siguiente mapa de factores es una herramienta adicional para comparar los dos primeros componentes y las relaciones intrínsecas entre variables (Ilustración 39).



*Ilustración 39 : Variables factor map (PCA)*

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

Se observa que para el primer componente los vectores se encuentran alejados del eje de ordenadas, el vector HAC es el de mayor ángulo y por lo tanto el que más le aporta información, el vector DEC es el que menor ángulo forma con el eje y el que tendrá una mínima participación en la primera dimensión; de la misma forma se visualiza que los vectores ubicados al lado izquierdo representan una relación negativa con la dimensión y los que se ubican a su derecha representan una correspondencia directa a la contribución.

Para el segundo componente se toma el eje de abscisas como la parte central del análisis, el mayor ángulo lo forma el vector DEC, mientras los ángulos formados por ADE y HAC son poco representativos para la dimensión, incluso el segundo se puede inferir que es casi nulo. Los vectores ubicados en la parte superior del eje se relacionan positivamente con este componente, los que se ubican en su parte inferior lo hacen de manera inversa reafirmando lo dicho en párrafos anteriores.

El impacto ambiental se genera de muchas formas, por lo cual las políticas públicas que intentan mitigar esta realidad deben afrontar varios frentes y por eso entre más relaciones se detecten entre el ICA y el NBI las políticas a implementar no se entorpecerán entre sí, por lo contrario serán más eficaces y demandará menos recursos para su ejecución.

E La tercera dimensión se forma con la siguiente transformación lineal (Tabla 40):

Tabla 40: *Valores de los índices en el mapa de factores Dim 3*

ÍNDICES	Dim 3
ICA	0,72692834
ADE	0,66344883
HAC	0,05293213
DEC	0,16914205

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

En este componente se percibe una relación directa y positiva de cada una de las variables, por lo tanto indica que existe un efecto positivo para el ICA cuando alguna necesidad básica no se satisface correctamente. Para evaluar la importancia de esta premisa se analizará la participación que otorga cada variable en la tercera dimensión.

La contribución de cada de una de las variables en la consolidación del tercer componente (Tabla 41):

Tabla 41: *Contribución de los índices a la construcción del componente 3*

Índices	Dim,3
ICA	52,842481
ADE	44,016435
HAC	0,280181
DEC	2,860903

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

En este nuevo y último componente el ICA aporta casi el 53% de la información, le sigue el ADE con el 44% y la variable DEC con casi un 3%; como el HAC explica menos de un 1% su aporte es prácticamente nulo para el análisis que proporcionará esta dimensión. En la siguiente tabla se muestra el tercer vector propio, el cual compone una tercera ecuación y articula la última relación intrínseca (Tabla 42):

Tabla 42: Tercer vector propio

Vector propio 3
0,73
0,66
0,053
0,17

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

La ecuación lineal es la siguiente:

Ecuación 7: Tercer componente o tercer valor propio

$$Ca_3 = 0,73 * I + 0,66 * A + 0,05 * H + 0,17 * D$$

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R

Pero se puede sintetizar suprimiendo el aporte de la variable HAC que no termina siendo significativo:

Ecuación 8: Tercer componente simplificado

$$Ca_3 = 0,73 * I + 0,66 * A + 0,17 * D$$

En esta instancia se puede inferir que el índice de calidad ambiental refleja un incremento positivo cuando existe dependencia económica o se han utilizado materiales desechables en la construcción de viviendas. Se le ha denominado “Disminución en la demanda e incremento del reciclaje”.

En las últimas décadas la reutilización de los residuos y la reducción de la demanda por artículos innecesarios ha captado buena sintonía a cargo de las instituciones que promueven y diseñan las políticas ambientales; probablemente son las que generan mejores resultados para contrarrestar el impacto ambiental pero a su vez suelen ser de las

más difíciles de implementar. Incluso esta dificultad para incentivarlas en la sociedad lleva a que esta relación sea la última que se detecta, pues aunque sus políticas giran en torno a la conciencia ciudadana construida por el respeto hacia el medio ambiente y en donde se demandan menos recursos para ejecutarla, en un país en vía de desarrollo como Colombia resulta poco factible evidenciar sus resultados por condiciones culturales y falta de tolerancia con el espacio.

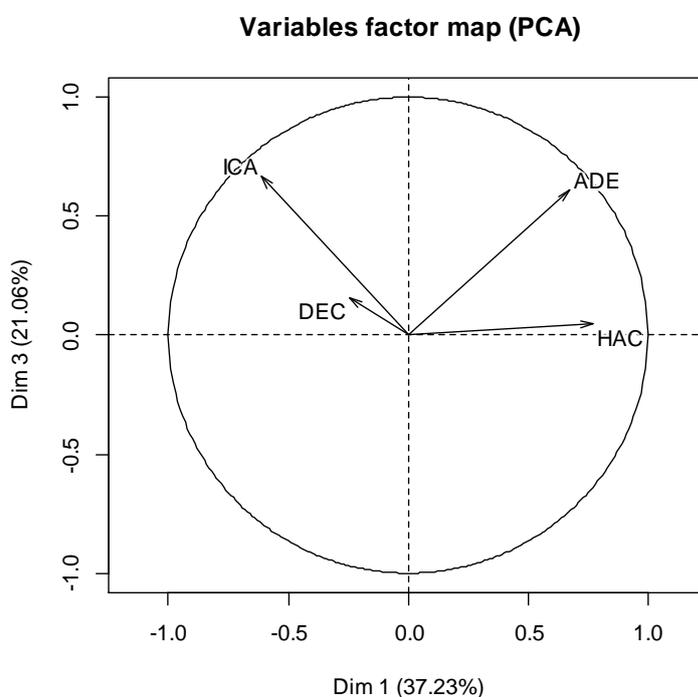
Se puede vislumbrar que la relación predominante en este componente se da entre el ICA y el ADE, es una relación directa que percibe una disminución en la demanda de bienes industriales por parte de familias y empresas. En los hogares donde no hay solvencia económica se amortigua el volumen de material contaminante futuro, no porque se tenga conciencia sobre el daño ambiental si no por la falta de liquidez para adquirir artículos que se desechan en el corto plazo y que son adquiridos por influencias del marketing de consumo.

Muchos productos industriales no se demandan precisamente por la falta de recursos económicos, disminuyendo la producción y a su vez la generación de toxinas. De forma análoga se demanda un menor número de automóviles y aunque desmotiva un sector fuerte en la economía mundial la contribución al medio ambiente termina siendo muy útil para la sociedad.

El reciclaje le ha ofrecido una nueva alternativa a la sostenibilidad ambiental, algunos hogares reutilizan muchos recursos para adecuar el lugar de residencia, aunque estos no son otra cosa si no residuos y materiales desechables el empleo que les dan permite que disminuya la carga de material orgánico en las fuentes fluviales y disminuye la disposición de residuos en los rellenos sanitarios. Es por este concepto que la variable

social DEC se relaciona de manera directa con el índice ICA, pero posiblemente no se efectúa de la mejor manera, pues si no se coordina un mantenimiento programado la reutilización de los recursos generan estragos al ambiente.

Por ello un menor consumo puede implicar una mejora en el ICA, vista desde la perspectiva del ahorro y la reutilización de los recursos renovables. En el siguiente mapa de factores interacciona el primer componente con el tercero (Ilustración 40):



*Ilustración 40: Variables factor map (PCA)*

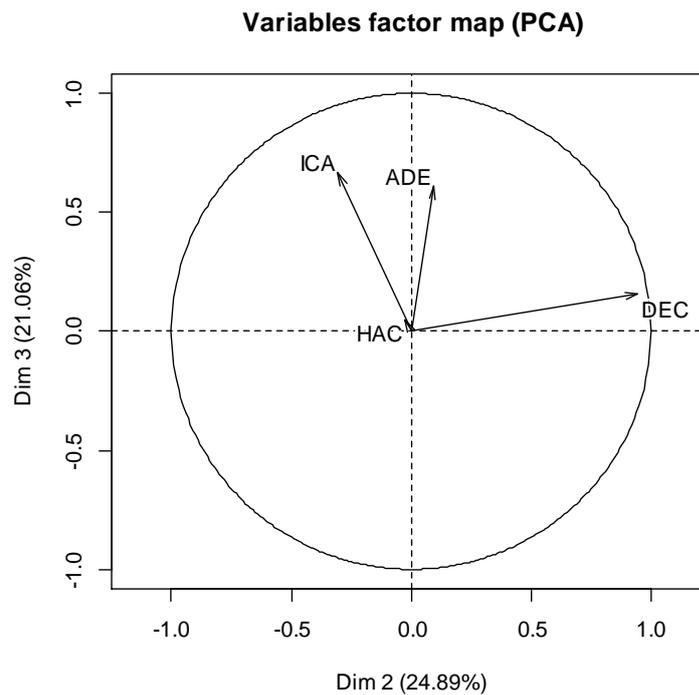
Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

En la primera dimensión el vector HAC sigue siendo el que forma un mayor ángulo con el eje de ordenadas; pero ahora la variable DEC no resulta ser la de menor ángulo, pero si la de menor magnitud. Entre más pequeña sea la magnitud de un vector quiere decir que menos relación tendrá con los componentes analizados, la razón por la cual el vector DEC presentaba una magnitud muy alta en el otro mapa de factores

obedecía a que era la que mayor aporte proporcionaba al segundo componente y estaba más pegada al eje de ordenadas para inferir que no era un gran aporte el que le brindaba al primer componente; en este caso su aporte es mínimo a los componentes del análisis, pero no tan pequeño para que se desprecie su magnitud. Las direcciones de los vectores de izquierda implicando una relación negativa y de derecha con una relación positiva se siguen manteniendo.

Para el tercer componente el ángulo de HAC con el eje de abscisas es prácticamente nulo, por eso se descarta esta variable, los de mayor ángulo formado son el ICA y el ADE, mientras la magnitud del DEC es pequeña indicando que su participación es poca. Todos se encuentran relacionados positivamente por encontrarse en la parte superior del eje de las abscisas.

El último mapa de factores relaciona el segundo componente con el tercero (Ilustración 41):



*Ilustración 41: Variables factor map (PCA)*

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en R.

Se observa que la magnitud del vector HAC es prácticamente cero, por lo que se omitiría esta variable de las dos dimensiones analizadas; ya que aquí se prescinde del análisis de los ángulos por no ser importante para alguno de los componentes.

El vector DEC muestra el mayor ángulo con el eje de ordenadas y por lo tanto el que mejor explica la segunda dimensión, el Ica no es para nada despreciable, pero el ángulo formado entre el ADE y el eje si es muy pequeño indicando que se puede prescindir de este análisis. Igual sigue conservando una relación positiva con DEC y negativa con ICA.

En el tercer componente como se esperaba se mantiene la relación positiva con las variables al ubicarse arriba del eje de abscisas. Y las de mayor ángulo formado corresponden al ICA y el ADE.

Al comprobar que existían diversas relaciones implícitas entre el ICA y los factores que conforman el NBI, y que estas múltiples relaciones se identificaron al obtener los tres primeros componentes principales se continúa con la siguiente fase del estudio, la cual consiste en proponer políticas públicas diseñadas para contrarrestar las problemáticas descubiertas o potencializar las fortalezas del contexto.

Se recuerda los tres componentes hallados en este son los siguientes:

- Generación de toxinas por procesos industriales
- Exposición de residuos y alteración del ambiente
- Disminución en la demanda e incremento del reciclaje

## 7 Conclusiones

- La conclusión principal es tener varias relaciones existentes entre los índices objeto de estudio, esto comprobado por el método Catalyse (generación de clases) y contrastado por ACP en el cual cada dimensión representa una relación diferente entre variables. Se aclaró que el ICA es un índice ambiental que está calculada para todo Bogotá y algunas de sus variables son de manera globales, pero se puede determinar mediante radios de influencia. Por otra parte el método de NBI es eficaz en la caracterización de condiciones sociales en un territorio, lo cual hizo que los análisis elaborados fueran en un territorio actual y complementaran de manera positiva la aplicación del método evidenciando problemas de condiciones sociales.
- Como consecuencia de la realización del primer objetivo específico se estableció la línea base como punto de partida donde se evidencia la poca coordinación entre entidades estatales en sus diferentes actualizaciones y manejo de datos, ya que se encontraron discrepancias periódicas considerables entre variables, lo cual hace que se presentaran algunas variaciones entre lo obtenido. Es importante resaltar que los datos ambientales están adquiridos y medidos de manera general y no particular, lo que genera homogeneidad en un territorio y dificulta su análisis.
- En cumplimiento del segundo objetivo se observó que el método con mayores fortalezas para este proyecto es Catalyse, se resaltó que es el único método que aplica un análisis espacial y referenciado de cada uno de los datos, lo que equivale a un sistema de información geográfica. El principal interés del examen cualitativo consiste en su capacidad de estudiar la diversidad, de esta forma el análisis factorial permite descubrir no sólo las relaciones entre las variables observadas, sino también las relaciones entre los individuos estudiados, y a su vez

la relación que puede existir entre estos individuos y las variables comparadas, características que se dan

- El resultado de las encuestas debe ser optimo y las personas que aporten datos e información lo hagan de manera verídica y con esto poder evidenciar de manera correcta las diferentes problemáticas que se tienen en la localidad de Tunjuelito de índole ambiental y social, a su vez la dificultad de la aplicación de este tipo de herramientas como la inteligencia territorial es la intensión de cambio de todos los actores influyentes en la misma sociedad, pero hay veces que algunos actores son reacios al cambio por la simple incomodidad de generar mejores condiciones para un tipo de personas o el miedo al cambio.
- Para este caso el uso del método Catalyse proporciono de manera adecuada las relaciones de los diferentes individuos y a su vez de las variables, esto utilizando herramientas como Anaconda y Pragma, los cuales fueron diseñados para este, al igual que el graficador Sitra, diseñado para georreferenciar y visualizar los resultados obtenidos en Anaconda en el proyecto no fue utilizado ya que se presentan deficiencias en muestras pequeñas. A su vez el método ACP es generalmente utilizado para resumir la información de variables originales aportando eficazmente a determinado modelo, para este caso el ACP se utilizó capturando como herramienta para encontrar relaciones, teniendo la mayor proporción de varianza perdiendo la menor cantidad de información, determinando relaciones y comportamientos de los índices por medio de tres (3) dimensiones, en donde cada índice fluctúa y se comporta de diferente manera.

Para está primera política se propone el nombre de “Control y atenuación de toxinas y gases presentes en el aire causados por la industria” pensando en atenuar los efectos del componente principal “Generación de toxinas por procesos industriales”, como se había

mencionado este componente captura la relación implícita entre el ICA y el NBI que surge por la intensidad y concentración de contaminantes presentes en el aire en la localidad de Tunjuelito. Además, se verifico que el área de estudio tiene una alta presencia industrial y por lo tanto hace que sea muy concurrida, por ello demanda una atención pronta del distrito para subsanar el problema.

Se debe prevenir la generación de un número alto de toxinas, se deben impulsar otros mercados económicos que no permitan que muchas empresas dedicadas a la misma tarea industrial estén cerca; pues se incrementa la concentración de gases y contaminantes que se disipan por aire. En seguida se utiliza un enfoque para mitigar daños, donde las compañías de curtimbres, alimentos y demás deben ser incentivadas a adaptar métodos para sustituir combustibles, fomentar el capital humano para introducir técnicas ambientales que generen un mínimo de toxinas con el mismo rendimiento productivo e invertir en un buen sistema de ventilación.

Es necesario que cada empresa debe no se sobrepase con la generación de un determinado número de toxinas, las sanciones por parte del Estado y el Distrito deben ser rigurosas en caso que las industrias no controlen sus procesos productivos.

Al mismo tiempo, el control y vigilancia del Estado debe hacer presencia para velar por el bienestar del trabajador, no solo que no sea explotado salarialmente sino que pueda disponer de un espacio saludable; por lo que si primero se pretende cambiar el proceso productivo a uno más tecnificado, los respectivos salarios deben subir como consecuencia de una especialización que se le brindará al empleado. Las empresas con procesos industriales tóxicos serán apoyadas por instituciones públicas con el reemplazo de maquinaria obsoleta y métodos rudimentarios, que suelen ser más generadores de contaminantes, siempre y cuando generen un volumen de empleo bien remunerado dirigido especialmente a mujeres y personas jóvenes en edad de trabajar.

Se mostró que las clases 3 y 4 muestran posible hacinamiento en algunos hogares de la localidad; paradójicamente aparte de esta necesidad básica insatisfecha sufren en un alto porcentaje de una deficiente cobertura y recolección de basuras y sólidos, y se quejan constantemente del mal alcantarillado que se liga a sus viviendas y desata terribles olores.

En el distrito se debe compensar con un buen servicio de recolección de basuras y sólidos sobre todo a esta población que presenta un grado de vulnerabilidad mayor que otros, pues muchas veces se encuentran casos donde se incumple con la cobertura y la atención de este servicio. Al darle prioridad en la recolección de basura a la población que sufre de problemas de hacinamiento se garantiza que la concentración de desechos va a ser mucho menor.

Se observó que en la quinta de la clase que la mayoría de personas que solo tienen primaria o un menor nivel educativo reciben menos de un salario mínimo legal vigente y aparte son los principales o únicos aportantes de ingreso en el hogar. Este hecho característico se presenta más que todo en la UPZ de Venecia.

Se encontró que en muchas familias de bajos recursos y donde la cabeza del hogar es de edad pronunciada suelen utilizar productos más rudimentarios y tóxicos que en núcleos familiares más modernos, por costumbres o creencias que se tienen al respecto sobre algunos artículos de mercado. Al subsidiar a estas familias con productos de un bajo contenido tóxico y esencial para labores domésticas se atenúa una necesidad social y otra ambiental a la vez.

Para la última clase se muestra que en el Barrio Tunal es donde aparece la más baja dependencia económica y la menor afectación en salud por contaminación; por lo tanto los recursos de esta política se asignarían más en las otras UPZ, pero sin descuidar los casos más necesitados de Tunal.

Se necesitan recursos públicos para maquinas modernas que generen menos contaminantes del aire, para capacitar a la nueva fuerza de trabajo, para prestar un impecable servicio de recolección de basuras, para subsidiar productos de bajo contenido toxico, y para implementar herramientas de monitoreo y capacitar a empleados públicos para que lleven el control y vigilancia sobre las industrias.

Se necesitan recursos privados que generen inversión interna enfocada al mejoramiento de procesos y al aumento de empleo anti-discriminatorio de género o edad, para así ser más competitiva en el mercado. Los tiempos de ejecución de las acciones públicas dependen de cómo se definan en la política ambiental, los tiempos de las acciones privadas dependerán de los reglamentos internos de la organización.

En la segunda política se utiliza el componente “Exposición de residuos y alteración del ambiente”. A esta política se le ha nombrado “Apoyo a la restauración de vivienda y buen tratamiento a los desechos”. Tiene como base los procesos de focalización que les permiten priorizar sus intervenciones: es importante el sistema de seguridad social integral el cual es pilar fundamental de la Protección Social. Es de carácter universal y promueve el aseguramiento de la población (por sus propios medios o mediante subsidios) a diferentes riesgos. A su vez es de importancia apoyar los accesos a activos con lo cual se da apoyo a las familias para que generen ingresos y adquieran activos, como herramienta para mejorar sus condiciones de vida, a su vez contribuir con el mejoramiento de las condiciones físicas y estructurales de una vivienda, característica relevante de esta política, asociada de igual manera con la clase cuatro en la cual se encuentran la mayor parte de individuos con deficiencias estructurales.

La última política se denomina “Conciencia ambiental impulsada por el núcleo familiar y comunitario”, creado por el componente “Disminución en la demanda e

incremento del reciclaje”. La idea es crear una cultura consiente de Tunjuelito, reconociendo el territorio y sus dinámicas, proponiendo como se mejora el espacio al interior del hogar y en sus zonas públicas. Para esto es necesario un sistema de formación de capital humano el cual permite a todos los individuos generar las capacidades necesarias para poder insertarse adecuadamente al mercado laboral. Avanza en la concepción de un sistema de formación articulado en todo el ciclo vital de la persona. Esto apoyado de un sistema de promoción social el cual está dirigido a la población más pobre con mayores NBI y vulnerable, que requiere apoyos adicionales del Estado para superar su condición. Supera la visión asistencialista al procurar incluir dentro de su formulación no solamente la solución temporal de los problemas de carencia de necesidades mínimas a los que se enfrenta esta población, sino la promoción de la expansión de sus posibilidades, es decir, que alcancen logros en términos de inclusión social y generación de ingresos propios.

## 8 Bibliografía

- Alcaldía de Medellín. (24 de 02 de 2016). *Señalización de calles y carreteras afectadas por obras*. Obtenido de [https://www.medellin.gov.co/movilidad/documents/seccion\\_senalizacion/cap4\\_senalizacion\\_calles\\_carreteras\\_obras.pdf](https://www.medellin.gov.co/movilidad/documents/seccion_senalizacion/cap4_senalizacion_calles_carreteras_obras.pdf)
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (28 de 07 de 2000). *Decreto 619 de 2000*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=3769>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (23 de 12 de 2003). *Decreto 469 de 2003*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=10998>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (22 de 06 de 2004). *Decreto 190 de 2004* . Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=13935>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (15 de 03 de 2006). *Decreto 072 de 2006*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=19683>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (03 de 11 de 2010). *Decreto 459 DE 2010*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=40656>
- Arantxa, G. E. (08 de 04 de 2014). *Concepto, Métodos y herramientas de la inteligencia territorial*. Recuperado el 03 de 03 de 2015, de EMPLEO Y TERRITORIO: <https://empleoyterritorio.wordpress.com/2013/02/20/concepto-metodos-y-herramientas-de-la-inteligencia-territorial/>
- Arellano, S. G. (2014). *Inteligencia territorial; principios y métodos*. Obtenido de IBERO: [http://www.iberopublicaciones.com/andador/articulo\\_detalle.php?id\\_volumen=2&id\\_articulo=27](http://www.iberopublicaciones.com/andador/articulo_detalle.php?id_volumen=2&id_articulo=27)
- Bozzano, H. (4-7 de 11 de 2009). *archives-ouvertes*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/53/33/37/PDF/salerno09-bozzano-es.pdf>
- Bozzano, H. (2012). *Inteligencia territorial*. la PLata, ARGENTINA: Universidad de la Plata .
- Bozzano, H. (05 de 06 de 2013). *San Cristobal con Intelligence Territoriale*. Recuperado el 23 de 01 de 2015, de Slideshare: <http://es.slideshare.net/caenti/inti13-san-cristobal-con-intelligence-territoriale>
- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Desarrollo Social . (28 de 08 de 2006). *archivos diputados*. Obtenido de [www.diputados.gob.mx/cesop/](http://www.diputados.gob.mx/cesop/)
- Concejo de Bogotá D.C. (18 de 03 de 1980). *Acuerdo 2 de 1980*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=575>

Cruz roja Holandesa. (s.f.). Recuperado el 18 de 03 de 2014, de <http://www.cruzrojaholandesa.org/dipecho-bta/tunjuelito.html>

Cuelin, J., Garcia, M. L., & Vedia, M. (2012). *Aportes al entendimiento territorial de areas periurbanas. Aplicaciòn del metodo stlocus en la ciudad de San Juan.* Obtenido de XI INTI: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.2703/ev.2703.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.2703/ev.2703.pdf)

DANE. (02 de 2009). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística.* Recuperado el 18 de 03 de 2014

Departamento Administrativo de Medio Ambiente. (05 de 09 de 2003). *RESOLUCIÓN 1208 DE 2003.* Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9845>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (25 de 02 de 2014). *DANE.* Recuperado el 25 de 02 de 2014, de <http://www.dane.gov.co/index.php/es/acerca-del-dane>

Departamento Nacional de Planeacion. (15 de 03 de 2006). *diario oficial.* Recuperado el 18 de 03 de 2014, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19683>

Diagnostico Local con Participacion social 2010. (s.f.). *Hospital de Tunjuelito.* Obtenido de <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/DX%20TUNJUELITO.pdf>

DNP. (17 de 01 de 2007). *departamento nacional de planeacion.* Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDS/Pobreza/Portadas/VIVIENDA.pdf>

Dussán, H. D. (18 de 03 de 1980). *Régimen Legal de Bogotá D.C.* Obtenido de Acuerdo 2 de 1980: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=575>

Ecologicas, c. (07 de 04 de 2015). *Cuántos metros cuadrados de casa se necesitan.* Obtenido de <http://icasasecologicas.com/cuantos-metros-cuadrados-de-casa-se-necesitan/>

EL TIEMPO. (30 de 04 de 2015). *EL TIEMPO.* Obtenido de Si una persona recibe más de \$211.807 mensuales ya supera la pobreza: <http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/pobreza-y-desigualdad-en-colombia/15457376?hootPostID=6601c3df305d593ce5b9b4eec2dc04e3>

ENTI. (2002). *Catalyse Community territoriesnet.oRG.* Obtenido de <http://www.inteligencia-territorial.eu/index.php?/eng/What-is-new/Focus/Catalyse-method-tools-of-diagnosis,-evaluation-and-observation>

- Feres, J. C., & Mancero, X. (enero de 2001). *EL MÉTODO DE LAS NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) Y SUS APLICACIONES EN AMÉRICA LATINA*. Obtenido de CEPAL: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4740/S01010056\\_es.pdf;jsessionid=E08FB6544A904AE3F7D68DB4C27D6754?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4740/S01010056_es.pdf;jsessionid=E08FB6544A904AE3F7D68DB4C27D6754?sequence=1)
- Fernández, S. d. (2011). *Análisis Factorial*. Obtenido de <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIA/NTE/FACTORIAL/analisis-factorial.pdf>
- Fundacion naturaleza y patrimonio. (11 de 06 de 2013). *Parque ecologico Cantarrama*. Obtenido de <http://naturalezaypatrimonio.com/parque-ecologico-cantarrana/>
- García, M. L., Vedia, M., & Cueli, J. (2012). Aplicacion del metodo stlocus en la ciudad de San Juan . *XI INTI International Conference La Plata 2012*. La Plata.
- Garzón, L. E. (22 de 06 de 2004). *Consulta la norma*. Obtenido de Decreto 190 de 2004: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>
- Girardot, J. J. (29 de 11 de 2010). *Inteligencia Territorial y Transicion Socio-Ecologica*. lavalleja, Uruguay.
- Girardot, J. J. (12 de 10 de 2012). *ENTI*. Recuperado el 20 de 06 de 2014, de [www.teeritorial-intelligencie.eu](http://www.teeritorial-intelligencie.eu)
- Guzmán Peña, A. (11 de 02 de 2013). *Propuesta de un Modelo de Inteligencia Territorial*. Recuperado el 21 de 10 de 2014, de J. Technol. Manag. Innov.: <http://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v8s1/art36.pdf>
- Guzmán Peña, A. R. (11 de 02 de 2013). *Propuesta de un Modelo de Inteligencia Territorial*. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v8s1/art36.pdf>
- Hospital de Tunjuelito. (17 de 04 de 2012). *Diagnostico local en salud*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de <http://www.esetunjuelito.gov.co/files/DIAGNOSTICO%20LOCAL%20EN%20SALUD%20%202011.pdf>
- Hospital de Tunjuelito. (08 de 2013). *E.S.E Tunjuelito*. Recuperado el 11 de 09 de 2014, de <http://www.esetunjuelito.gov.co/files/anuario%202012%20-%20Tunjuelito.pdf>
- ID Inteligencia . (08 de 06 de 2012). *De la Inteligencia Territorial a la Inteligencia Colectiva*. Obtenido de <http://blog.idinteligencia.com/2230/inteligencia-territorial-e-inteligencia-colectiva/>
- Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia-IDEA. (17 de 03 de 2014). *Observatorio Ambiental de Bogotá*. Obtenido de Hoja Metodologica Índice de Calidad Ambiental :

<http://oab.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/hoja-metodologica-indice-de-calidad-ambiental>

Instituto Distrital de Recreación y Deporte. (23 de 02 de 2016). *Instituto Distrital de Recreación y Deporte*. Obtenido de <http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/?q=node/193>

Junta administradora local. (24 de 08 de 2012). *Alcaldia de Bogotá*. Recuperado el 26 de 03 de 2014, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=49264>

Junta Administradora Local de Tunjuelito. (24 de 08 de 2012). *ACUERDO LOCAL 7 DE 2012*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=49264>

Junta Administradora Local de Tunjuelito. (24 de 08 de 2012). *Consulta la Norma*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=49264>

Martín, A. (s.f). *Estudio Impacto Ambiental*. Recuperado el 24 de 08 de 2014, de [aulafacil.com](http://www.aulafacil.com): [http://www.aulafacil.com/Estudio\\_impacto\\_ambiental/Curso/Lecc-7.htm](http://www.aulafacil.com/Estudio_impacto_ambiental/Curso/Lecc-7.htm)

Michelutti, E. (s.f). *Pobreza: Concepto y Definiciones*. Recuperado el 28 de 08 de 2014, de [Portal de Sostenibilidad](http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=3&id=220&numopcn=1): [http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall\\_01.php?numapartat=3&id=220&numopcn=1](http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=3&id=220&numopcn=1)

Miedes, B., & Fernandez, M. (11 de 2013). *HAL*. Obtenido de Gestion Compartida de Espacios Publicos y Privados: Comunidades Vecinales en el Distrito de V de Huelva: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00934588/document>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (13 de 12 de 2004). *Resolución 1433 DE 2004*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=15603>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (24 de 03 de 2010). *Resolución 610 de 2010*. Obtenido de Mnisterio de ambiente: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/bf-Resoluci%C3%B3n%20610%20de%202010%20-%20Calidad%20del%20Aire.pdf>

Monografías Localidad de Tunjuelito Informacion estadistica y Analisis. (2009). *Secretaria de Planeacion*. Recuperado el 11 de 03 de 2014, de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/ciudadania/Publicaciones%20SDP/PublicacionesSDP/06tunjuelito.pdf>

- Noe, E., & Martinez, B. (2011). *Municipalización en América Latina*. Obtenido de UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO: <http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5458/noeb2.pdf>
- Observatorio Ambiental de Bogotá. (2014). *Observatorio Ambiental de Bogotá*. Obtenido de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=81&v=1>
- Ortiz, L. X. (2007). *Repositorio de la Salle*. Obtenido de Diseño del Sistema de Indicadores Ambientales Aplicado al Sistema de Gestión Ambiental de la Central Hidroeléctrica de Chivor: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14047/T41.07%20R618d.pdf?sequence=1>
- Portafolio.co. (06 de 09 de 2014). *Portal de Economía y Negocios*. Obtenido de ¿Cuánto dinero necesita para vivir en otra ciudad?: <http://www.portafolio.co/portafolio-plus/salario-minimo-vivir-otra-ciudad>
- Ramirez Peña, A. (26 de 03 de 2015). *Si una persona recibe más de \$211.807 mensuales ya supera la pobreza*. Obtenido de EL TIEMPO: <http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/pobreza-y-desigualdad-en-colombia/15457376?hootPostID=6601c3df305d593ce5b9b4eec2dc04e3>
- Ramirez, T. P. (21 de 03 de 2014). *Máster Interuniversitario Oficial en Políticas Territoriales de Empleo*. Obtenido de "Inteligencia Territorial", variedad conceptual.: <https://empleoyterritorio.wordpress.com/2014/03/21/inteligencia-territorial-variedad-conceptual/>
- Red de Ciudades de Ciencia e Innovación. (26 de 11 de 2013). *Hacia un territorio inteligente Smart Innovation*. vila do conde, galicia-norte, portugal.
- Republica, C. d. (18 de 07 de 1997). *Diario Oficial*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=339>
- Rivas, C., & Rivas, C. (2010). *Diagnostico de las Organizaciones Ambientales en la Localidad de Tunjuelito 200-2010*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Rodríguez Susa, M. S., Porras, L., Pérez Hoyos, A. P., Rodríguez Ruiz, L. M., & Medina Muñoz, S. (12 de 2011). *Calidad del recurso hídrico de Bogotá*. Obtenido de Universidad de los Andes: [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Foab.ambientebogota.gov.co%2Fapc-aa-files%2F57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a%2Fcalidad\\_recurso\\_hidrico\\_2009-2010.pdf&ei=Pr0UVbSKJsKfgwSsvYOoAQ&](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Foab.ambientebogota.gov.co%2Fapc-aa-files%2F57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a%2Fcalidad_recurso_hidrico_2009-2010.pdf&ei=Pr0UVbSKJsKfgwSsvYOoAQ&)
- Sarmiento Ramos, J. M., Romero Alva, H. F., Becerra Vera, C. E., & Tipiciano Olivera, G. R. (05 de 09 de 2013). *Multidisciplinarianidad en las Ciencias Sociales*.

Obtenido de  
<http://es.scribd.com/doc/165760699/MULTIDISCIPLINARIEDAD-EN-LAS-CIENCIAS-SOCIALES#scribd>

Secretaria de Cultura, Recreacion y Deporte. (30 de 08 de 2013). *Secretaria de Cultura, Recreacion y Deporte*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/localidades/tunjuelito>

Secretaria de Educación. (2012). *Caracterizacion del sector educativo*. Recuperado el 21 de 10 de 2014, de [http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/ESTADISTICAS\\_EDUCATIVAS/2013/6.%20Tunjuelito%202012.pdf](http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/ESTADISTICAS_EDUCATIVAS/2013/6.%20Tunjuelito%202012.pdf)

Secretaria de educación del distrito. (2013). Obtenido de Tunjuelito localidad 6, caracterizacion del sector educativo: [http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/ESTADISTICAS\\_EDUCATIVAS/2014/Loc6\\_Tunjuelito\\_2013.pdf](http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/ESTADISTICAS_EDUCATIVAS/2014/Loc6_Tunjuelito_2013.pdf)

Secretaria Distrital de Ambiente. (03 de 2011). *Secretaria de Medio Ambiente*. Recuperado el 18 de 03 de 2014

Secretaria Distrital de Ambiente. (2014). *Observatorio ambiental de Bogotá*. Obtenido de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=81&v=1>

Secretaria Distrital de Planeacion. (2011). *21 Monografias de las Localidades*. Recuperado el 18 de 03 de 2013, de Secretaria Distrital de Planeacion: <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionEnLinea/InformacionDescargableUPZs/Localidad%206%20Tunjuelito/Monograf%EDa/6%20Tunjuelito%20monografia%202011.pdf>

Secretaria Distrital del Ambiente. (2014). *Observatorio Ambiental de Bogotá*. Obtenido de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=44&v=1>

Secretaria General de la Alcaldia Mayor de Bogotá D.C. (26 de 07 de 2000). *Alcaldia Mayor*. Recuperado el 17 de 05 de 2014, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3784>

Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (15 de 03 de 2006). *Consulta la Norma*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19683>

Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (02 de 11 de 2010). *Consulta la Norma*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40656>

SISFOH. (s.f.). *Sistema de focalizacion de hogares*. Obtenido de <http://www.sisfoh.gob.pe/index.shtml>

Universidad Externado de Colombia. (08 de 2013). Guía de territorios y ciudades inteligentes. Bogotá, Colombia .

## 9 Anexos

### Anexo 1: Encuesta Realizada

*UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS*

*FACULTAD DE INGENIERA*

*INGENIERIA CATASTRAL Y GEODESIA*

*APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA TERRITORIAL AL DESARROLLO LOCAL:*

*ESTUDIO DE CASO LOCALIDAD DE TUNJUELITO (BOGOTA)*

### ENCUESTA

1. ¿Dirección de residencia?
2. Edad
3. ¿En su lugar de residencia se perciben malos olores (olores ofensivos)?  
 SI  NO
4. Si la respuesta fue afirmativa, ¿qué tipo de fuente origina los malos olores?
  - a. El rio Tunjuelito
  - b. Las empresas de curtiembres
  - c. Las empresas de alimentos (frigoríficos)
  - d. Otra, ¿cuál? \_\_\_\_\_
5. ¿Qué le parece la actividad que realiza la escuela ambiental de Tunjuelito?
  - a. Buena
  - b. Regular
  - c. Mala
  - d. No conocía su existencia
6. ¿Ha participado en alguna actividad de gestión ambiental en la localidad?



7. ¿Cómo clasifica la existencia de parques y zonas verdes cercanas a su residencia?
- Excelente
  - Buena
  - Regular
  - Mala
8. ¿cómo le parece la acción de la empresa de acueducto sobre la recolección de basuras y residuos sólidos en su barrio?
- Excelente
  - Buena
  - Regular
  - Mala
9. ¿Cómo cree que es la cobertura de recolección de residuos sólidos en la localidad?
- Excelente
  - Buena
  - Regular
  - Mala
10. ¿Cuántas personas conviven en su casa?
- Entre 1-5
  - Entre 6-10
  - Entre 11-15
  - Más de 15
11. ¿Cuántas familias viven en su casa?
- 1
  - 2
  - 3
  - 4 o más
12. ¿cuánto devenga mensualmente?
- Entre 0 y 1 mínimo
  - Entre 1 y 2 mínimos
  - Entre 2 y 3 mínimos
  - Más de 3 mínimos
13. ¿Cuantas personas tienen actualmente ingresos en su hogar?
-

14. ¿Cuál es su nivel educativo?
- a. Primaria
  - b. Secundaria
  - c. Universitario
  - d. Postgrados
  - e. Ninguno
15. ¿Qué tipo de afiliación tiene a salud?
- a. Empresa promotora de salud (eps)
  - b. Administradora del régimen subsidiado ARS
  - c. Medicina prepagada
  - d. Ninguno
16. ¿Se ha visto afectado en su salud por culpa de algún tipo de contaminación?

SI	NI
----	----

*Cual?* \_\_\_\_\_

*GRACIAS*

## Anexo 2: Códigos de usos de la construcción UAEDC

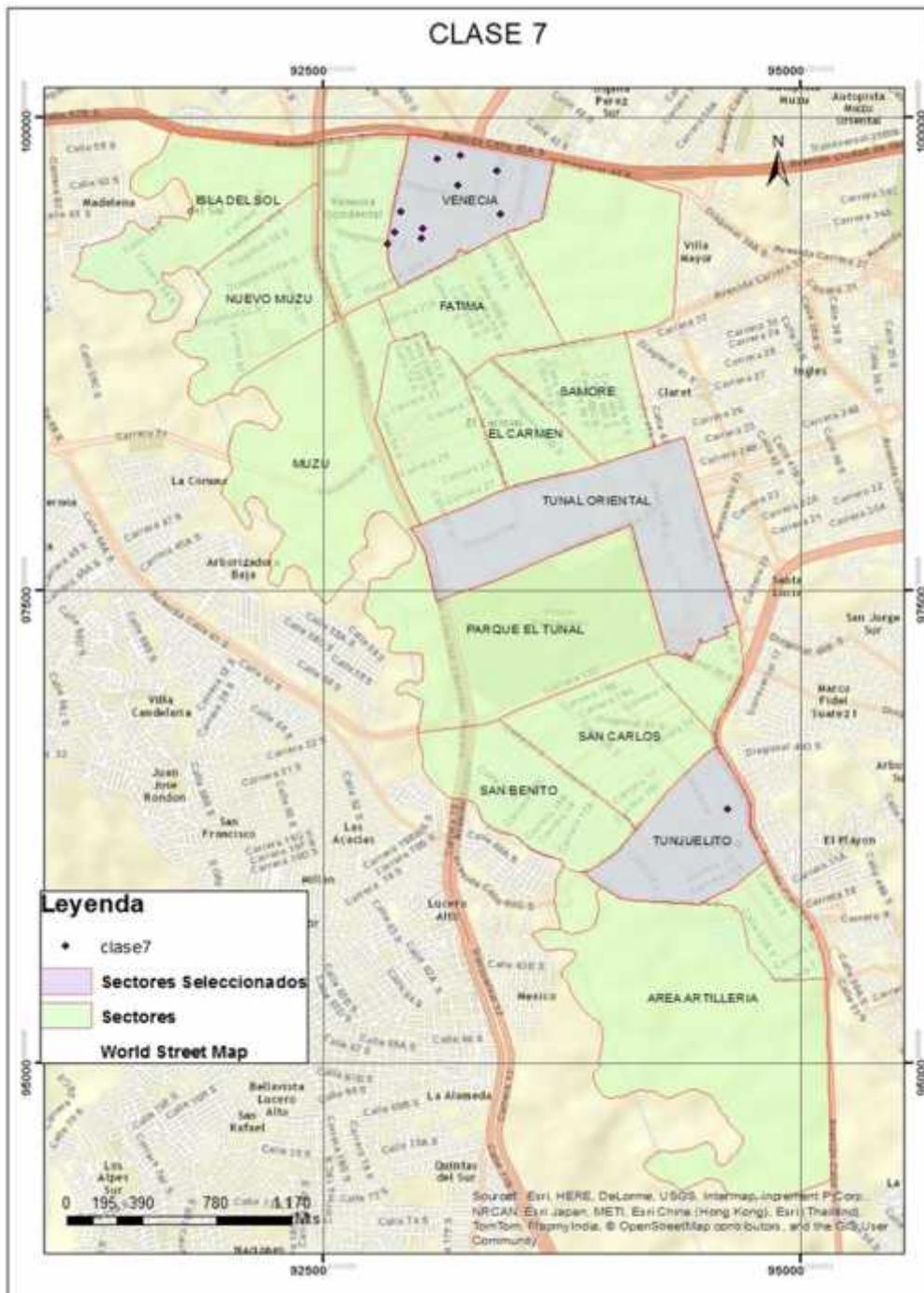
<b>Códigos de las Unidades de construcción según sus usos específicos</b>		
<b>Usos de la Construcción</b>	<b>NN</b>	<b>PH</b>
Parqueo libre		48
Deposito Lockerrs		51
Habitacional menor o igual a 3 pisos	01	37
Habitacional mayor o igual a 4 pisos	02	38
Comercio Puntual	03	39
Comercio en Corredor Comercial	04	40
Estaciones de Servicio (oficinas en talleres..)	05	82
Centro Comercial Mediano	06	41
Centro Comercial Grande	07	42
Bodega Comercial	08	91
Industria Artesanal	09	19
Industria Mediana	10	28
Insdustria Grande	11	34
Institucional Puntual	12	44
Coleg. y Universidades de 1 a 3 pisos	13	35
Iglesias	14	53
Oficinas y Consultorios (Inst. oficial)	15	92
Coleg.Universidades de 4 pisos o más	16	
Clinicas Hospit. Centro Médicos Grand.	17	43
Instalaciones Militares	18	
Oficinas y Consultorios(parti.)	20	45
Hoteles	21	46
Depositos de Almacenamiento	22	98
Teatros y Cinemas	23	47
Edificio de Parqueo	24	50
Bodega de Alcenamiento	25	93
Moteles Amoblado y Residencias	26	27
Parques de Diversión	29	36
Clubes de Mayor Extensión (sede adtiva.)	30	
Piscinas	31	52
Coliseos	32	
Bodega Económica	33	97
Cementerios	55	
Restaurantes	56	60
Aulas de Clases	64	
Clubes Pequeños	65	
Plazas de Mercado	66	
Museos	67	
Enrramadas Cobertizos Cayenes	70	
Galpones Gallineros	71	
Establos Pesebreras	72	
Cocheras Marraneras Porquerizas	73	

Beneficiadores	74	
Secadores	75	
Kioscos	76	
Silos	77	
Oficinas en Bodegas y/o Industrias	80	81
Centro Comercial Pequeño	94	95
Parqueadero Cubierto	96	49
Predios sin construir en PH		90
<b>DESTINOS ECONOMICOS</b>		
Residencial (Vivienda)		01
Industrial		03
Dotacional público (antes institucional)		04
Dotacional privado		06
Recreacional público (antes parques mayor Ext, club)		05
Recreacional privado		08
Mineros (Canteras)		07
Comercio en Corredor Comercial		21
Comercio en Centros Comerciales		22
Comercio puntual (comercio en zonas residenciales)		23
Parqueaderos		24
Urbanizado no Edificado (con Servicios)		61
Urbanizable no urbanizado		62
No Urbanizables y suelo protegido		63
Lotes del Estado (es el equivalente al destino 61)		64
Vías (vehiculares o peatonales)		65
Espacio público		66
Predios con mejoras ajenas		67
Agropecuarios		81
No Clasificados dentro de los Anteriores		82
Agrícola		83
Pecuario		84
Forestal (protector-productor)		85
Agroindustrial		86
Agroforestal		87
Tierras improductivas		88



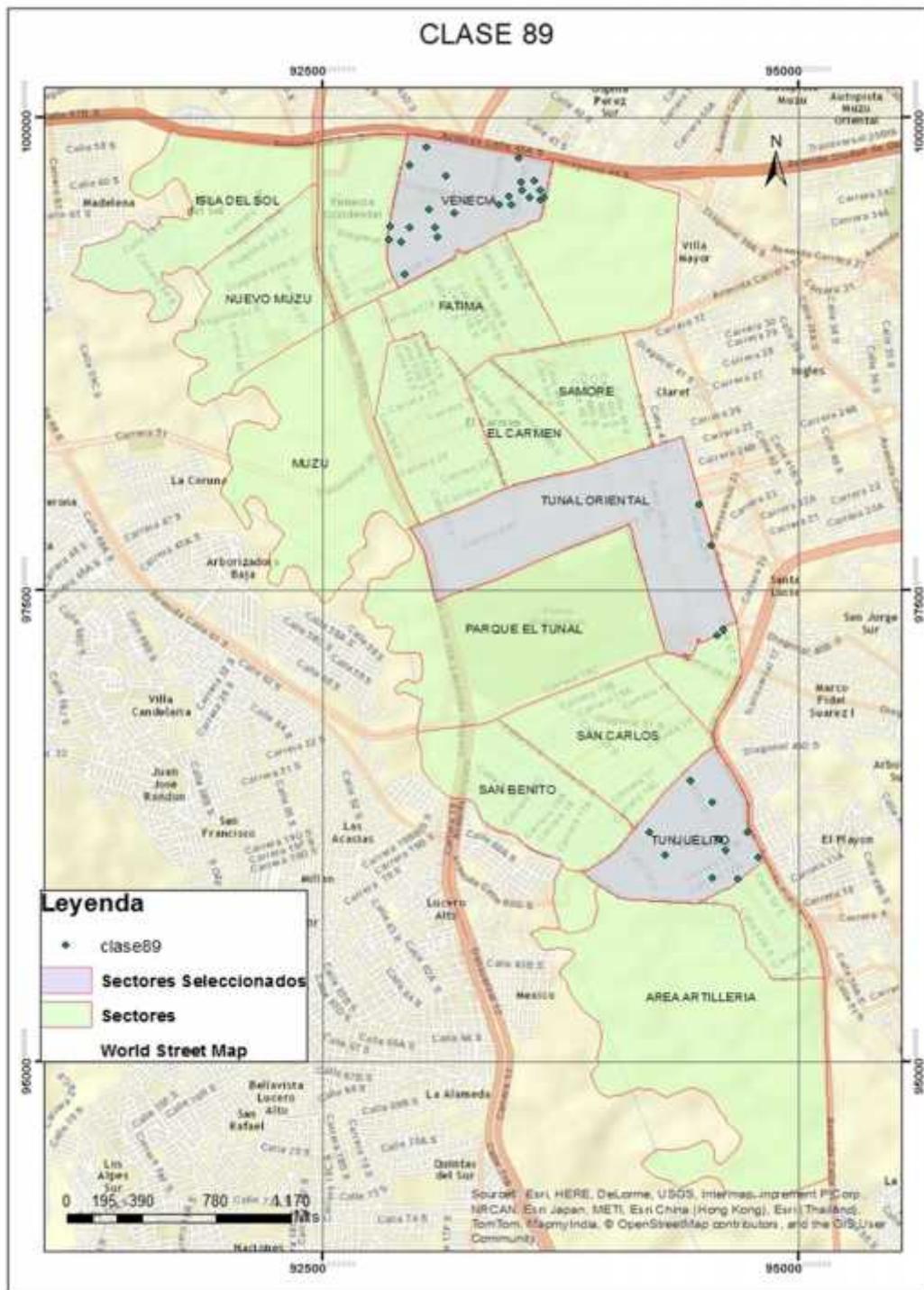


Anexo 5 Ubicación geográfica clase 7





Anexo 7: Ubicación geográfica clase 89.





## Anexo 9: Código estadístico R

```
#Limpiar memoria!

rm(list=ls())

#Cargar paquetes

library(psych)

library(FactoMineR)

# Cargar archivos

it <- read.csv2('C:/Users/leonardo/Desktop/datos.csv', header=T)

it

View(it)

#Eliminar una columna que es la variable escolaridad ya que no presenta cambios

datosit=it[,-4]

datosit

data.frame(datosit)

View (datosit)

#Matriz de Varianzas

mvar=var(datosit)

View (mvar)

#Matriz de Correlaciones

mcor=cor(datosit)

View(mcor)

# grafico de dispersión de los datos

pairs(datosit, main="Gráfico de dispersión de los datos")
```

```

#Prueba de esfericidad de Bartlett: Ho: Así la aceptación de hipótesis

#nula implicaría que las correlaciones entre las variables son nulas

cortest.bartlett(mcor,nrow(datosit))

help(KMO)

KMO(mcor)

# graficos variables y personas por variable

ACP= PCA(datosit, scale.unit = TRUE, ncp = 5,graph = TRUE, axes = c(1,2))

ACP= PCA(datosit, scale.unit = TRUE, ncp = 5,graph = TRUE, axes = c(1,3))

ACP= PCA(datosit, scale.unit = TRUE, ncp = 5,graph = TRUE, axes = c(2,3))

#Obtengo información sobre las variables y las componentes

#$coord: Coordenadas de las variables,

#$cor: Correlaciones entre las variables y las componentes

#$cos2: Correlación al cuadrado

#$contrib: Contribución de las variables a la construcción de cada componente, % de
contribución

variables=ACP$var

variables

round(variables$contrib,1)

sum(variables$contrib[,1])

#Ver ponderaciones de las variables en cada componente

ACP$svd

#Obtengo información sobre la importancia de cada individuo a la construcción de cada
componente

#$coord: Coordenadas de los individuos

```

```
##$cos2

##$contrib: contribución de los individuos en cada componente

##dist:

ACP$ind

Var=ACP$svd

compon=Var$V

compon

##Para sacarle los valores y vectores propios a la matriz de correlaciones

# La primera columna: valores propios

# de la columna dos: ponderaciones que asigna cada componente a cada variables

W=eigen(mcor)

View(W)

names(W)

vecprop=W$vector

valprop=W$values

##Ahora para qué porcentaje de la varianza representa cada valor propio

#Defino la suma total de los valores propios

St=sum(valprop)

#Luego defino el porcentaje

Pv=valprop/St

#Ahora para averiguar de qué tamaño es el vector de porcentaje de varianza acumulado

d=length(Pv)

#Creo un vector de 9999 para ver el PV: Porcentaje de Varianza Acumulada
```

```
AcumPv=rep(9999,d)

#Defino la primera casilla

AcumPv[1]=Pv[1]

AcumPv[1]

##Luego lleno las demás usando un bucle, sumando a partir de la
for (i in 2:d){

    AcumPv[i]=AcumPv[i-1]+Pv[i]

}

View(AcumPv)

##Creo una tabla para recopilar toda la información

Tabla1=cbind(valprop,Pv,AcumPv)

View(Tabla1)

## Para cambiarle los nombres a la tabla

colnames(Tabla1)=c("Valores Propios", "Varianza", "Varianza Acumulada")

View(Tabla1)

### para redondear a 3 decimales los valores

Tabla1=round(Tabla1,3)

View(Tabla1)

### Quiero ver gráficamente què valor es el que tiene mayor inercia,

## ie el que recopila la mayor parte de la variabilidad de los datos

colors = c("red", "yellow", "green", "violet")

barplot(Pv,col=colors)

#Varianza media
```

```
Varm=St/d

Varm

### Extracción del primer vector propio

### El cual me muestra los coeficientes

## para cada variable en la nueva variable que es una nueva combinación lineal de las
otras

Comp1=vecprop[,1]

Comp1=round(Comp1,2)

View(Comp1)

#Extraigo el otro

Comp2=vecprop[,2]

View(Comp2)

#Extraigo el otro

Comp3=vecprop[,3]

View(Comp3)

### Y los junto como una matriz de px3

Compprin=cbind(Comp1,Comp2,Comp3)

Compprin

datosrh=as.matrix(datosit)

## Ahora creo las nuevas tres variables que son combinación

#lineal de las viejas utilizando estas dos componentes como coeficientes

NuevasVar=datosrh%*%Compprin

View(NuevasVar)
```

## Anexo 10: Tabla códigos

---

Código ID	Respuesta
SeTu	Sector - Tunjuelito
SeVe	Sector – Venecia
SeTn	Sector – Tunal
Ce15	Clases de edad - 15 – 26
Ce27	Clases de edad - 27 – 38
Ce39	Clases de edad - 39 – 50
Ce51	Clases de edad - 51- 72
SxMa	Sexo – Masculino
SxFe	Sexo – Femenino
OoOn	Olores Ofensivos – No
FmRt	Fuente de malos olores - Rio Tunjuelito
FmEc	Fuente de malos olores - Empresas de Curtiembres
FmEa	Fuente de malos olores - Empresas de Alimentos
FmAl	Fuente de malos olores - Alcantarilla
FmBa	Fuente de malos olores – Basuras
AtEb	Escuela Ambiental – Buena
AtEr	Escuela Ambiental – Regular
AtEm	Escuela Ambiental – Mala
PgPs	Participación – Si
PzZr	Parques y Zonas verdes – Regular
PzZm	Parques y Zonas verdes – Mala
PzEb	Parques y Zonas verdes - Excelente + Buena
RbRb	Recolección basuras y solidos – Buena
RbRr	Recolección basuras y solidos – Regular
RbRm	Recolección basuras y solidos – Mala
CrCb	Cobertura de recolección – Buena
CrCr	Cobertura de recolección – Regular
CrCm	Cobertura de recolección – Mala
PcPp	Personas casa - 1 a 5

PcPc	Personas casa - 6 a 10
Pc10	Personas casa - Más de 10
FhFa	Familias en el Hogar – 1
FhFb	Familias en el Hogar – 2
FhFc	Familias en el Hogar – 3
FhFd	Familias en el Hogar - 4 o mas
SmSb	Salario Mensual - Entre 0 y 1
SmSm	Salario Mensual - Entre 1 y 2
SmM2	Salario Mensual - Más de 2
Is01	Ingreso hogar (coding) – 1
Is02	Ingreso hogar (coding) – 2
Is03	Ingreso hogar (coding) – 3
Is04	Ingreso hogar (coding) – 4
Is5m	Ingreso hogar (coding) - Más de 5
NeNb	Nivel Educativo – Secundaria
NePn	Nivel Educativo - Primaria + Ninguno
NeUp	Nivel Educativo - Universidad + Postgrados
AsSa	Afiliación a salud - Sisben
AsEa	Afiliación a salud - Seguro (EPS + ARS + Medicina Prepagada)
SpSs	Salud Contaminación - Si
SpSn	Salud Contaminación - No

---