

### Ganadería:



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

### Invernaderos:



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

### Espacios rurales sin un uso:



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Presencia de buses en las vías:



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Centros poblados rurales:



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Las fotografías rurales dan cuenta de las características particulares del lugar donde el perfil urbano, no concibe el andén, pues no está condicionado para el uso del peatón, las vías en su mayoría están en mal estado. Por otro lado, los accesos de las fincas productoras de flores están conformados por portones que permiten la visibilización del acceso, cuyas fachadas tienen características similares, pues están dadas a partir de cercas vivas, polisombras y alambres de púas, no se evidencian flores o árboles que tengan impactos visuales, el uso vial de estos espacios se caracteriza como un parqueadero, pues es en ellas donde hay una acumulación de buses que están en función de las empresas, el invernadero, es la construcción con mayor presencia en las zonas urbanas.

## Zonas Urbanas Dispersas

### Centro poblado: Puente Piedra



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

### Centro Poblado: La Punta



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

### Centro poblado: El curso



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Las anteriores fotografías dan cuenta del desarrollo de cada uno de estos centros poblados que se han desarrollado en Madrid Cundinamarca.

Casco urbano. Madrid Cundinamarca.

Escenarios públicos: Polideportivos cubiertos y parque de la iglesia



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Escenarios ambientales: Río Subachoque, eje estructurante del municipio



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

La fotografías del río, evidencian su poco uso y su desarticulación de con el municipio, las viviendas no lo tienen en cuenta y crean culatas y los escenarios públicos no se vinculan con el.

Construcciones de la periferia sin conectividad a el centro urbano:

Vivienda:



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Industria:



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Estas fotografías evidencian la existencia de vivienda e industria en la periferia del municipio, que no tiene conexión con el casco urbano consolidado.

## Vías

### Variante Actual



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*.

### Antigua Variante



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

### Via principal



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

El levantamiento fotográfico de las vías evidencia, que el uso de la vía, no está de acuerdo a su capacidad, razón por la cual, vías de perfiles con menores dimensiones contienen mayor número de vehículos.

Construcciones sin un uso.

Favidrio: Sin uso desde el 2005



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Colegio serrezuela 2: La construcción fue abandonada por presupuestó en 2012



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Línea férrea



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Estos elementos son focos de peligrosidad, por su abandono, y su inactividad

## Características del lugar en donde se desarrolla la propuesta

### Zona 1



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

### Zona 2



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

### Zona 3



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

El espacio más demandado y que más evidencia su necesidad en los escenarios públicos es el Skate Park:

Polideportivos con un uso enfocado a los deportes extremos



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Cajones y elementos para practicar el deporte: Auto gestionados



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

Pista de BMX, elaborada por las personas del municipio.



(Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). *Autor*

## PROPUESTA

El proyecto que se plantea a partir de esta investigación, evidencia una estrategia de intervención que está dada a través de la teoría de los fractales, la teoría de los sistemas y la teoría del desarrollo sustentable, la cual permite mitigar el impacto negativo del crecimiento acelerado, a partir de la formulación de espacios públicos, educativos y socio-económicos.

Es de destacar que el proyecto se desarrolla en el escenario urbano actual del municipio (año 2017), a raíz de la des-estructuración entre la periferia y el centro urbano consolidado, la propuesta organiza el sistema físico-funcional y fortalece el sistema sociocultural, generando un espacio colectivo que resignifica el sector agrícola, a partir de la educación y la recuperación de la memoria colectiva del territorio. Se genera entonces una célula agroecológica que tiene inmerso escenarios productivos, que transforman los imaginarios actuales acerca de los invernaderos y contribuyen al desarrollo sustentable de la región.

La Agromédula entonces acoge 2 conceptos, por un lado el concepto de medula espinal que es definida como: *“un cable, que se encuentra en la columna vertebral y transmite los impulsos nerviosos desde el cerebro hacia todo el cuerpo y viceversa”* (Myeris, 2009) y por el otro, el concepto de medula ósea, que establece que dicho tejido *“está compuesto por células madre, células “origen” de la sangre o células precursoras de la sangre que circulan por el cuerpo.”* (Myeris, 2009).

Por tanto, la Agromedula se define como un espacio multicelular y dinámico que trasmite impulsos desde los espacios públicos urbanos a los espacios rurales; dicha medula está compuesta por células educativas y agrícolas, que constituyen un tejido precursor de la transformación físico-funcional y socio-cultural del territorio, en aras de generar el desarrollo sustentable, no solo del municipio, si no de la región, pues entiende el sistema en el que está inmerso.

## Localización:



Figura 17. (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). Autor

La imagen anterior muestra la localización del proyecto ubicándolo en la zona norte del casco urbano del municipio de Madrid Cundinamarca, en esta imagen hace evidente que el espacio a intervenir está en el medio de dos zonas construidas, que no establecen una relación funcional de movilidad, equipamientos o escenarios públicos. La zona ubicada al sur de la variante corresponde al casco urbano consolidado, y la segunda zona, ubicada al norte de la variante, es la periferia urbana no consolidada. Esta área tiene un total de \_\_ km<sup>2</sup> en un eje de \_\_ km lineales.

### Aplicación teórica.

Madrid Cundinamarca, presenta en su territorio, las cualidades formales y funcionales de los fractales, pues a nivel formal evidencia patrones, que son auto similares y de fácil identificación a varias escalas, que permiten su visibilización según lo mencionado por Mandelbrot (ver marco teórico- teoría de los fractales), acerca de la facultad que el observador tiene para “*ver los objetos de una geometría en el sentido más intuitivo de la palabra*” (Mandelbrot, 1997). A nivel funcional, estos fractales manifiestan, la interacción entre los distintos ámbitos económicos, y sociales que allí se presentan, pues el territorio da muestras de construcciones, cuyos usos están vinculados de forma repetitiva con el territorio, la siguiente imagen sirve de evidencia de lo anterior.

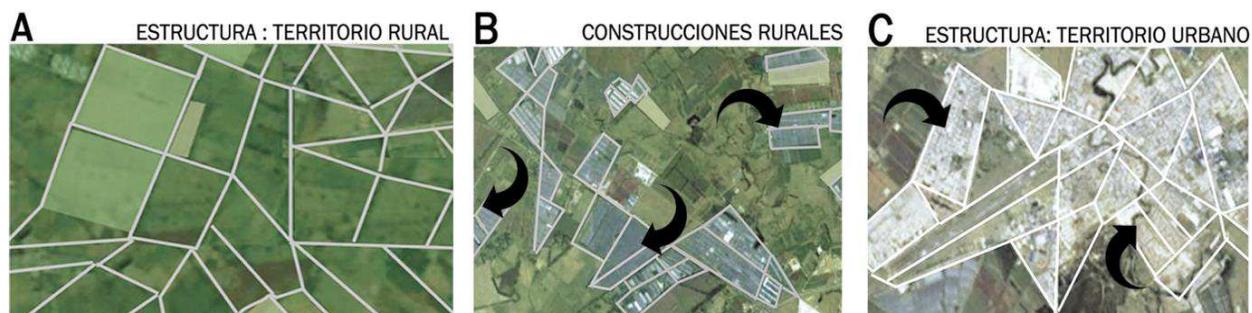


Figura 18. (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017).Autor

De estas imágenes es posible destacar, las fractales auto similares que generan un en cada uno de sus entornos, además de la conformación de una grilla a partir de fractales, como se evidencia

en la imagen A. La imagen B y la imagen C, se muestran las relaciones de dos escenarios el construido y el natural; en la imagen B la relación que se establece es económica, pues dichos escenarios repetitivos, son de fincas productoras de flores las cuales están extendidas en el territorio rural.

Cabe destacar, que la escala de las últimas dos imágenes evidencia las características propias del fractal, volviéndose dinámico en la medida en que varía la escala, pues aumenta el número de variaciones formales que presenta el patrón desarrollando ritmos y alternancias, que se acomodan en el espacio generando la estructura del territorio, es de resaltar que dichas alteraciones se dan a partir de ritmos o alternancias, y en ocasiones por puras cuestiones de azar.

De manera paralela, se observa que el municipio no ha logrado establecerse como una centralidad independiente, y requiere continuamente de los servicios que ofrece la ciudad de Bogotá, generando irremediablemente intercambios energéticos entre estos dos territorios. Dicha relación requiere de un consumo energético elevado, que, a raíz de su desestructuración funcional, genera fugas energéticas evidentes en los distintos sistemas físico funcionales, sociales, económicos y ambientales, como el colapso de las vías, la ineficiencia del espacio público, el cambio y el deterioro del uso de suelo, y la falta de equipamientos y servicios. (Ver Marco geográfico), demostrando que los sistemas actuales están deteriorados frente a las nuevas necesidades que presenta el municipio, la complejidad de estos escenarios, permite abordar dicha problemática a partir de teoría de los sistemas y la teoría del desarrollo sustentable.

Por consiguiente, se hace necesario redibujar el territorio, usando de manera formal la teoría de los fractales que *“sirve como un poderoso medio para generar formas”* (Mandelbrot, 1997) , abordándola como una herramienta que permite generar nuevos escenarios, que ayudan a

reconstruir el paisaje y el territorio, mediante un tejido re estructurante, que está acorde con la estructura inicial del territorio.

La teoría del desarrollo sustentable por su parte orienta las estrategias del proyecto a establecer un orden que posibilita la eficiencia territorial, y la disminuye el sistema disipativo, a través de la conservación, y revitalización del uso agrícola, como escenario educativo, económico y social del municipio. De esta teoría se destaca el manejo integral de los sistemas, que mantienen relacionado al territorio, donde se regulan las dinámicas internas a partir de elementos que hacen parte, de la parte de un sistema en este caso la Célula y el fractal, que permiten la re significación de los componentes ecológicos y ambientales que los seres humanos requieren, para existir, pues *“las personas no habitan el territorio, las personas viven del territorio que habitan”* (Verdard, 1997).

La teoría de los sistemas por su parte permite dimensionar la complejidad del territorio y entender que, al afectar un solo sistema, los demás pueden tener grandes variaciones, volviéndose ésta, una gran ventaja, pues un solo procedimiento de acupuntura en un sistema puede estimular el progreso y el desarrollo de los demás. Por esto se generan escenarios educativos que:

*“facilitan el desarrollo de facultades físicas, intelectuales y morales, actuando como agentes socializadores, que procuran la adaptación y la incorporación del sujeto a su medio físico y social, a través de la adquisición de los elementos propios de la cultura (lenguaje, habilidades, costumbres, actitudes, normas y valores) por los cuales se asegura la diversidad y las transformaciones en las estructuras sociales y funcionales de los espacios”* (Navas, 2004)

El espacio público se vuelve entonces el sistema al que se le realiza el trabajo de acupuntura, desde el cual, las células agroecológicas, los fractales agrícolas y los escenarios públicos, se convierten en espacios de comunicación asertiva que transforman el sistema general del municipio.

Para que dichos escenarios cumplan su función, es necesario redibujar el territorio actual.

## Redibujando el territorio.

### El espacio a intervenir



*Figura 19 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). Autor*

El espacio (Figura 19) está ubicado sobre la variante, en medio del casco urbano consolidado y la periferia urbana, la imagen evidencia el espacio como un sector verde que está acompañado de 2 estructuras ambientales, la primera hace referencia al río Subachoque, y la segunda a una laguna que, aunque existe, no es reconocida ambientalmente, el espacio adquiere mayor importancia al evidenciar la presencia de dos vías de movilidad masiva como lo son: La variante y la vía férrea. Este espacio evidencia actualmente una desestructuración sistémica, pues el espacio externo a la variante esta desarticulado con el casco urbano consolidado.

No existe una estructura de cohesión que permita la movilidad y la interacción entre los dos espacios. Para tener más claro las dinámicas de interacción entre los patrones del lugar, se hace un análisis respecto a la frecuencia de uso del espacio público, en el cual se destaca que ésta área, es un espacio que no es tenido en cuenta, y no hace parte actual de los escenarios públicos en los que participa la población, de hecho, se enmarca un paso de movilidad que la población a trazado, con el fin de generar la articulación entre las dos áreas.

La siguiente imagen (Figura 20) hace referencia a la conclusión del análisis del uso del espacio.

-Zonas rojas: Evidencian los espacios que tienen un uso nulo, se destacan: El borde del río Subachoque y la vía férrea.

-Zonas amarillas: Son espacios de vivienda aislados que no interactúan actualmente con otros escenarios.

- Zonas naranjas: hace referencia a los espacios con mayor presencia de uso, a razón de su mixtura de uso, los ejes lineales que presenta el mapa hacen referencia a los recorridos específicos que más se enmarcan en el territorio.

-Zonas negras: Espacio no reconocido por los habitantes, que no presenta un uso particular, y cuyo vacío urbano genera una segregación entre dos puntos urbanos que están en continuo desarrollo.



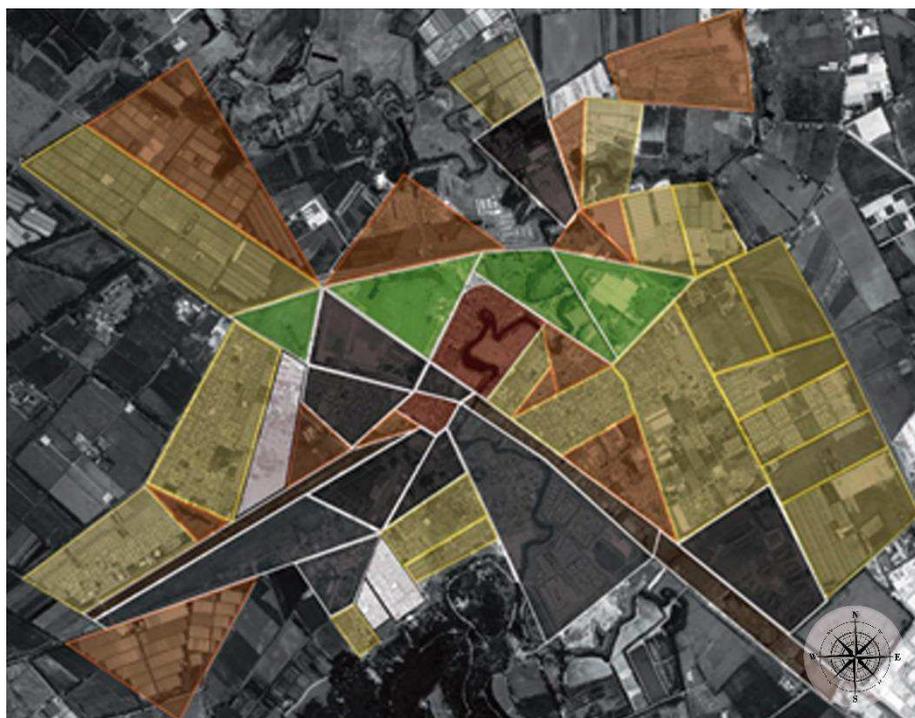
*Figura 20 (Pinilla Tangarife & Roza Casas, 2017). Autor*

Esta lectura del predio permite entender que el lugar a intervenir debe ser redibujado, para generar una articulación entre los espacios, con el fin de reestructurar los sistemas funcionales actuales, y garantizar la funcionalidad en el futuro del espacio.

Con el fin de generar una grilla apropiada para el espacio y en base a la lectura del territorio, se usa como herramienta de creación de formas, la teoría de los fractales, como elemento regulador funcional, la teoría de los sistemas y como propuesta de diseño se parte de lo postulado en la teoría del desarrollo sustentable, con el fin de generar una propuesta integral.

### **Desarrollo formal, funcional y sistémico**

#### ***Reconocimiento fractal del espacio urbano.***



*Figura 21 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017).Autor*

En la imagen anterior, se evidencia que el espacio urbano, contiene patrones autosimilares, en éste caso, se realiza un análisis formal más detallado sobre el espacio, en donde el fractal se vale de piezas adicionales (Mas fractales), que permiten la construcción de un tejido, el código de color de la anterior imagen hace referencia al tipo de fractal al que corresponde, siendo los del mismo color, un fractal repetitivo que sufre una deformación , con respecto a la funcionalidad del tejido y del mismo espacio.

Entendiendo el espacio a intervenir como un conjunto de 4 fractales mayores, se desarrolla una decomposición básica del fractal, (ver figura 22) donde se establecen ritmos y repeticiones que reconfiguran el tejido del lugar.



*Figura 22 ( Pinilla Tangarife & Roza Casas, 2017)*

Este espacio genera 3 líneas madre, que se plantean como ejes unificadores de actividades, que pautan y determinan los ritmos y las repeticiones por sección de fractal, permitiendo que los espacios sean flexibles y dinámicos al tener interacción formal entre las piezas, así pues, los triángulos amarillos generan una repetición tipo espejo en cada uno de los ejes, y de la misma forma sucede con los espacios de tono, gris, azul, negro y café. En el caso de las piezas naranjas y verdes, su posición está dispuesta por lo que llama la teoría de los fractales “cuestiones de azar”, pues son espacios que no solo están relacionados con un sistema interno que reconstruye a los demás, si no que hace parte de la estructura funcional de espacios como, el río Subachoque y el remate de la variante que es el punto de encuentro de varios escenarios como: Empresas de flores, casco urbano área rural, y el acceso occidente, oriente del municipio, la configuración de estos fractales entonces da paso a la reconstrucción de los sistemas de los espacios.

### *Reconstrucción de los sistemas*

El sistema de movilidad de este lugar, es inexistente, y las vías que generan un trazado en el espacio generan una disgregación entre la periferia urbana y el centro urbano consolidado. La siguiente imagen evidencia el vacío urbano al que corresponde el lugar en el que se realiza la intervención, y las piezas urbanas que genera el río Subachoque que presentan problemáticas de desarticulación a falta de una reestructuración formal. (Figura 23)



*Figura 23 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017).Autor*

El grano urbano que evidencia esta imagen, permite determinar, que el lugar tiene una mezcla importante de granos y tejidos, haciéndose presente, el tejido compacto en la zona inferior de la imagen. Sin embargo existen masas solidas que gracias a su morfología y tipología, evidencian una separación funcional del resto del municipio, de hecho son espacios no reconocidos por el habitante del municipio, pues al estar ubicados en el borde del río, y al no estar apropiado éste espacio como un eje importante; los lugares se hacen invisibles y desarticulados, en consecuencia el resultado de la traza urbana es un espacio disgregado a raíz de la presencia de un río determinante que no hace parte de los escenarios colectivos del municipio, lo que genera zonas conflictivas (Espacios de inseguras) por la falta de uso.

La siguiente imagen (Figura 24) evidencia la relación del grano grueso de las manzanas representado en círculos amarillos en relación al río, que actualmente no generan unidad en el espacio, a raíz de su ubicación y la desapropiación del río Subachoque.



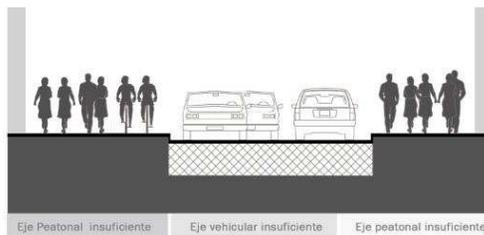
*Figura 24 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017).Autor*

El sistema de movilidad entonces busca reconstruir estos escenarios, y por medio de vías visibilizarlos, razón por la cual actúa como agente reestructurador, que recompone la trama urbana, y el sistema estableciendo una comunicación directa entre la periferia urbana y el centro urbano consolidado. Generando puentes que generan una premiación entre los distintos escenarios, y a su vez reconoce la importancia del trazado del río Subachoque como la estructura ecológica principal del municipio.

El sistema de movilidad entonces demanda un cambio en el uso de vías, pues el sistema actual es insuficiente, la reestructuración en este caso, está orientado al intercambio del uso de las vías, en aras de generar un sistema fluido y funcional. Cambios:

1. Vía principal uso masivo de autos: Perfil 1 (Figura 25)
2. Vía calle 15: Uso mínimo, Perfil 2 (Figura 25)

Perfil 1



Perfil 2

VIA C-C' - USO VS. PERFIL DE LA VIA.



Figura 25 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). Autor

Por tanto, el uso de la vía principal cambia (Perfil 1, figura\_\_) volviéndose una vía con uso restringido de autos, y con regulación de velocidad, y la vía calle 15 (Perfil 2, figura\_\_) adquiere el uso de la vía principal, pues su perfil vial es apto para el uso, además este uso ayuda apropiarse el sector, que actualmente es una zona roja de importancia. El sistema vial responde entonces a la demanda del uso, y la reestructuración del territorio, basando la composición de su trama en:

1. La geometría formal de los fractales medios
2. Diagnóstico formal, que evidencia las fallas del sistema vial
3. La necesidad social de articular espacios, en pro de un desarrollo formal organizado y estructurado. (Zonas periféricas, zonas contiguas al río)

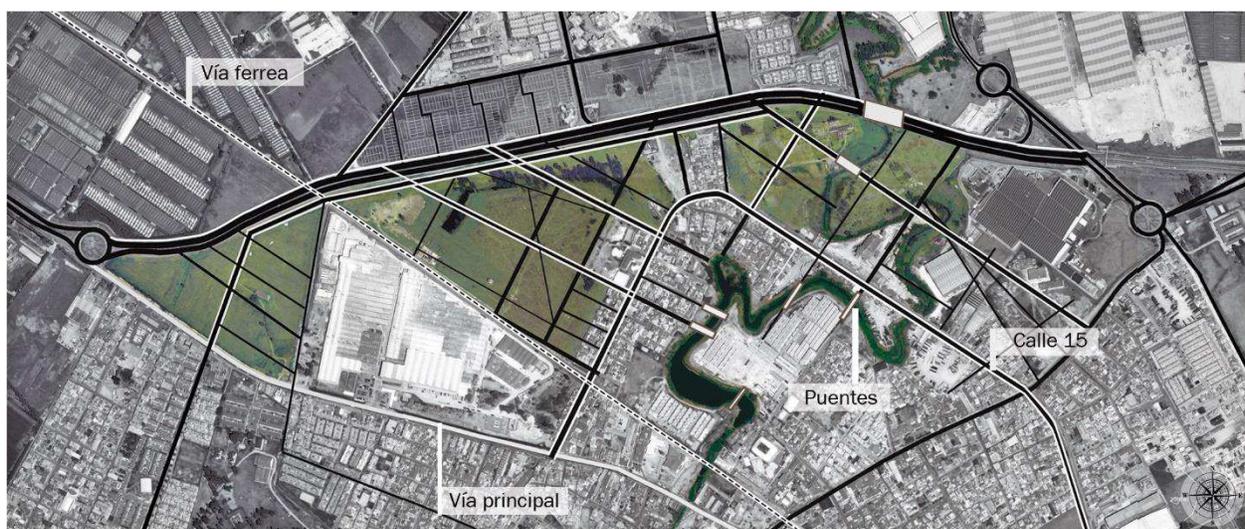
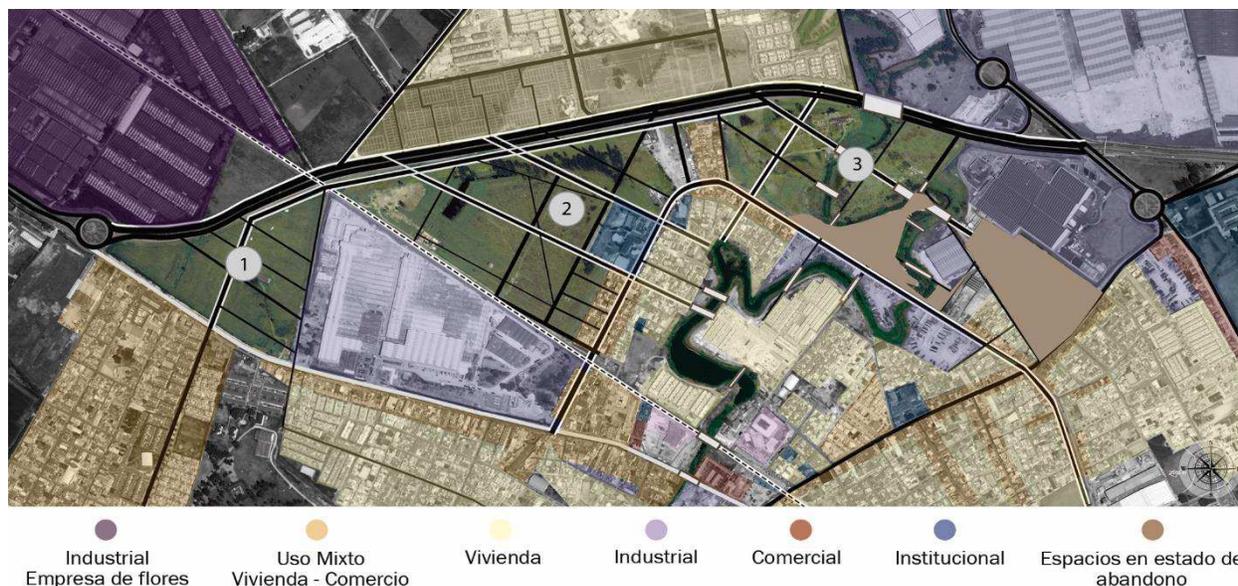


Figura 26 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). Autor

El sistema vial responde de manera ambiental, con la reactivación de la vía férrea, generando así un medio de transporte masivo que contribuye a la calidad de vida de los habitantes y a el consumo energético de municipio, por otro lado, plantea el uso continuo de la bicicleta como medio de transporte autónomo, que por su uso deportivo contribuye no solo a la salud del habitante, si no a la salud del planeta.

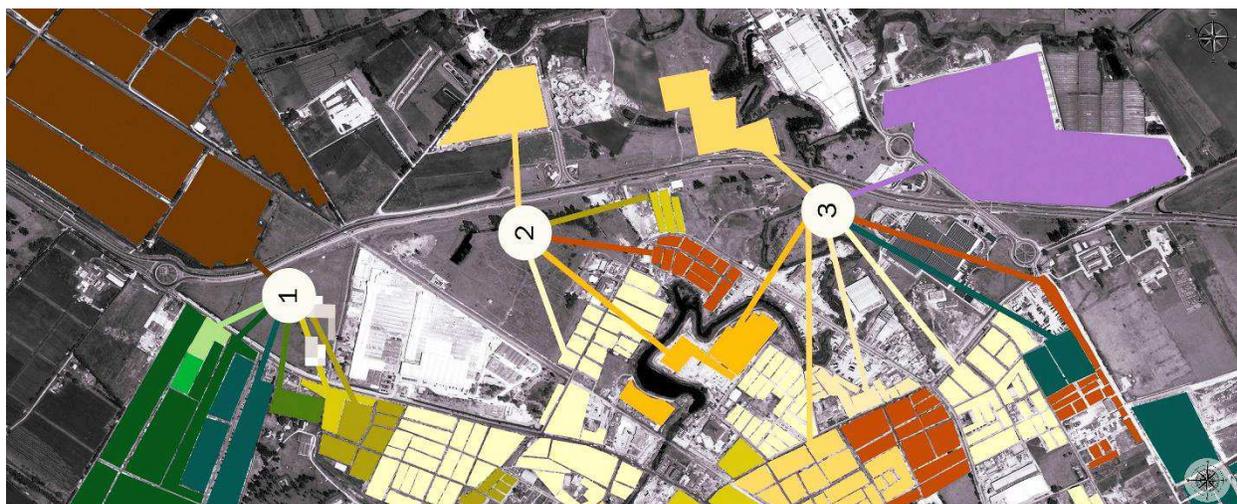
El sistema de usos se plantea en base a tres sectores, para esto se realiza un análisis de vocación del uso, en donde se evidencian los usos actuales de los espacios contiguos, lo que permite determinar los usos que faltan en dichos espacios, planteando así elementos complementarios que abarquen las necesidades de los pobladores. La siguiente imagen (Figura 27) evidencia los usos actuales del sector que convergen al espacio del proyecto, siendo una constante, el uso mixto (Comercial y de vivienda) y el uso industrial, razón por la cual se considera que el espacio debe tener un uso institucional educativo, que sea directamente proporcional a los espacios industriales y de vivienda, articulado a nuevos escenarios públicos, que contribuyan a la construcción de la identidad de los pobladores, y supliendo la necesidad de estos espacios y usos en el municipio, pues el diagnóstico evidencia la ineficiencia de estos espacios.

El enfoque del uso de este espacio está dado, por la problemática general del municipio, que es el continuo cambio del uso del suelo agrícola por el uso de vivienda y el uso industrial, este espacio entonces tiene como fin, la re significación del sector agrícola, que está dado a partir de escenarios agrícolas que contribuyen al autoabastecimiento alimentario, y a la reconstrucción de la memoria del municipio. Por lo que la estrategia reconoce no solo los espacios libres, si no los espacios construidos, en ese sentido la propuesta da un nuevo valor a los espacios abandonados, y plantea en ellos, la reutilización de las estructuras, contribuyendo al ciclo de vida de las edificaciones, y disminuyendo el gasto energético en la construcción de nuevos escenarios.



*Figura 27 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). Auto*

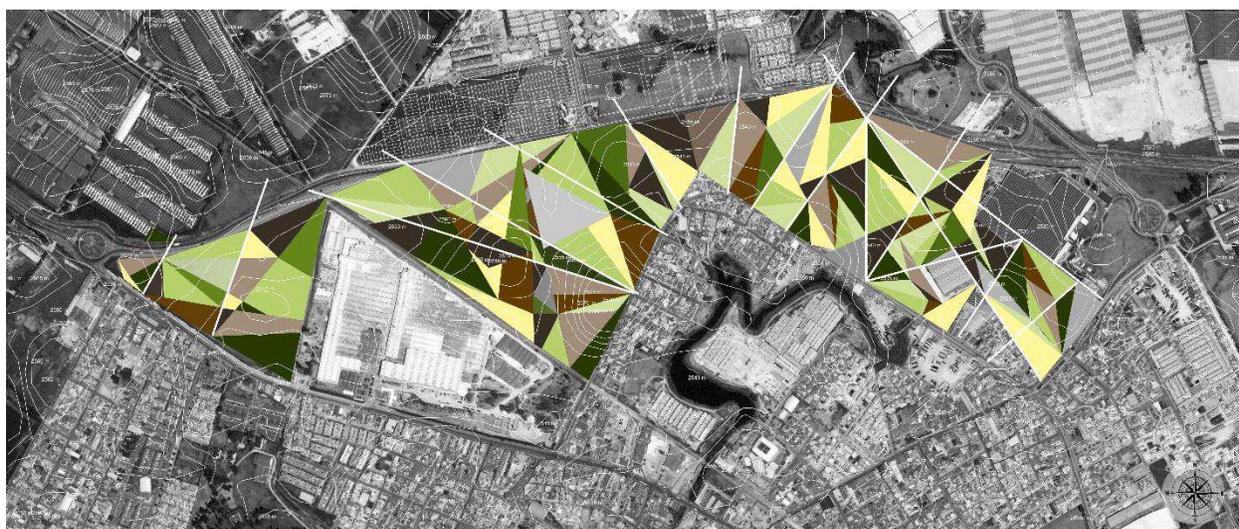
Para desarrollar estos espacios de la manera más apropiada se elabora un análisis social, que distingue los tipos de pobladores que más influyen los tres sectores. Dicho análisis muestra de manera formal, las características propias habitabilidad del espacio, caracterizando, la composición familiar, el tipo y la forma de la vivienda, y la estratificación socioeconómica de cada espacio. También se tienen en cuenta los desplazamientos más cortos, con el fin de determinar que espacios acogen más o menos pobladores. (Ver figura 28)



*Figura 28 (Pinilla Tangarife & Rozo Casas, 2017). Auto*

Teniendo claro cada uno de estos elementos, se genera una grilla sistémica, que redibuja el territorio de una manera más específica, conjugando, los análisis y las propuestas mencionadas y en base a éstas dinámicas; genera una recomposición territorial fractaria, de forma triangular, que es consecuente con la forma macro del lugar; donde entiende el espacio como un elemento tridimensional y acoge en su forma, la estructura topográfica del espacio, esta rigurosidad, resultante permite obtener un lenguaje claro para el desarrollo formal de la propuesta urbana.

La siguiente imagen evidencia la forma en la que se crea el tejido en base al patrón o fractal triangular.



*Figura 29 (Pinilla Tangarife & Roza Casas, 2017).Autor*

Los patrones están representados por triángulos menores de colores, que son códigos de color que dan pautas de la función en los espacios. Es en base entonces a estas conclusiones formales iniciales que se desarrolla una propuesta agroecológica que no está configurada por manzanas y regulaciones longitudinales paralelas, si no por espacios que tienen una forma compleja que buscan responder a distintos espacios, reduciendo al máximo, la dispersión energética que sufren los sistemas en el intercambio metabólico de las actividades, por lo cual, la forma, la complejidad y el ahorro energético están directamente relacionados.