

**ESTUDIO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE  
NEGOCIOS “GESTIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE  
TUNJA”**

**EDGAR JUZZMIRTH SALAMANCA GARCÉS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTADA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
TUNJA – BOYACÁ**

**2017**

**ESTUDIO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE  
NEGOCIOS “GESTIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE  
TUNJA”**

**EDGAR JUZZMIRTH SALAMANCA GARCÉS**

**Trabajo para optar al título de Administrador de Empresas**

**Asesor Lic Administraciones Empresas**

**JEVIS YAMYD CARO PEDREROS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS**

**FACULTADA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TUNJA – BOYACÁ**

**2017**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|                                                                                 |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| INTRODUCCION.....                                                               | ¡Error! Marcador no definido. |
| <b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>                                        | <b>7</b>                      |
| <b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>                                    | <b>8</b>                      |
| <b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>                                      | <b>9</b>                      |
| <b>1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>                                  | <b>9</b>                      |
| <b>2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                                   | <b>16</b>                     |
| <b>2.1. OBJETIVO GENERAL:.....</b>                                              | <b>16</b>                     |
| <b>4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                               | <b>17</b>                     |
| <b>5. MARCO DE REFERENCIA .....</b>                                             | <b>26</b>                     |
| <b>5.1. MARCO CONCEPTUAL .....</b>                                              | <b>37</b>                     |
| <b>5.2. MARCO TEÓRICO .....</b>                                                 | <b>40</b>                     |
| <b>5.2.1. Modelo De Negocio:.....</b>                                           | <b>40</b>                     |
| <b>5.3. MARCO ESPACIAL.....</b>                                                 | <b>49</b>                     |
| <b>5.4. MARCO TEMPORAL .....</b>                                                | <b>57</b>                     |
| <b>6. HIPÓTESIS DE TRABAJO .....</b>                                            | <b>57</b>                     |
| <b>7. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>                                           | <b>58</b>                     |
| <b>7.1. Tipo De Investigación: .....</b>                                        | <b>58</b>                     |
| <b>7.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                               | <b>67</b>                     |
| <b>7.3. METODOLOGÍA .....</b>                                                   | <b>67</b>                     |
| <b>7.3.1. Recolección De Datos: Mixta.....</b>                                  | <b>67</b>                     |
| <b>7.3.2. Población: zonas establecidas en la ciudad de Tunja, Boyacá .....</b> | <b>68</b>                     |
| <b>7.4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....</b>                                  | <b>68</b>                     |
| CONCLUSIONES.....                                                               | 73                            |
| <b>8. REFERENCIAS. ....</b>                                                     | <b>76</b>                     |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1- Tipos de Residuos inorgánicos .....                   | 11 |
| Tabla 2- Actividad Industrial.....                             | 20 |
| Tabla 3- Materiales o elementos de rechazo .....               | 23 |
| Tabla 4- Aspectos importantes del modelo .....                 | 36 |
| Tabla 5- Presentación y Características de los Papeles .....   | 37 |
| Tabla 6- Presentación y Características de los Plásticos ..... | 38 |
| Tabla 7- Presentación y Características de los Vidrios .....   | 39 |
| Tabla 8- Presentación y Características de los Metales.....    | 40 |
| Tabla 9- Listado de usuarios.....                              | 49 |
| Tabla 10- Producción de Residuos por habitante .....           | 63 |
| Tabla 11- Valor de los Residuos por habitante.....             | 63 |
| Tabla 12- Clasificaciones de puntos .....                      | 69 |
| Tabla 13- Tipos de Rutas.....                                  | 70 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1- Disminución de residuos Sólidos.....                                                       | 17 |
| Ilustración 2- Comportamiento de los municipios de implementación.....                                    | 18 |
| Ilustración 3- Toneladas de los Relleno de Pírgua y de Terrazas de Provenir .....                         | 19 |
| Ilustración 4- Disposición final relleno sanitario de pírgua Tunja vs otros municipios años<br>2013 ..... | 21 |
| Ilustración 5- Clasificación de los residuos.....                                                         | 48 |
| Ilustración 6- Clasificación de los Container .....                                                       | 72 |

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto busca implementar un modelo de negocio para la gestión de los residuos inorgánicos, a través de la recolección y aprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos, producidos por los habitantes de la ciudad de Tunja.

A pesar de los incipientes esfuerzos de la empresa de aseo Servitunja, que es la entidad encargada de recoger los residuos y limpiar las calles de la ciudad, y que ha implementado diferentes campañas de reciclaje para la solución de este problema, estos programas no han sido claros y adecuados para la población, lo cual resulta en que los ciudadanos pierden rápidamente el interés y no realizan las operaciones adecuadamente, propiciando así una sociedad sin una cultura ciudadana y sin esperanzas de resolver esta situación, dando como resultado una de las mayores penurias de las ciudades modernas, puesto que implementa modelos de disposición inadecuada para la recolección de los residuos en los hogares, oficinas e instituciones de la capital boyacense. (Leguizamon, 1999)

Se parte de la identificación de la necesidad de una gestión racional de los residuos inorgánicos de la ciudad, puesto que se han venido incrementando los problemas ambientales que tiene la capital boyacense, como el aumento de la población y sus patrones de producción y consumo que han degradado el escenario ambiental de la ciudad y sus alrededores. Tal es el caso del relleno sanitario de Pirgua, que en los últimos años, ha excedido su capacidad pronosticada, generando complicaciones para el almacenamiento de residuos, puesto que ya no cuenta con el suficiente espacio y se encuentra en cercanía con la ciudad de Tunja. (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACA, 2014)

No obstante, la empresa de recolección de basuras de Tunja “Servitunja” procede a almacenar todos los desechos comerciales y domésticos de manera homogénea, mezclándolos entre sí, en la medida en que estos no fueron debidamente clasificados en gran número de hogares y empresas. Esto ha generado un aumento en los residuos depositados en el relleno sanitario, al tiempo que se desconoce el gran esfuerzo realizado por algunas poblaciones de la ciudad (barrios de la ciudad como los Cristales, Santa Inés y Canapro) y empresas o entidades (Makro, Claro, ITEDRIS, SENA, algunos talleres y concesionarios, etc) con sus contenedores de colores, pero aún se mantiene en la gran mayoría de los hogares tunjanos la antigua costumbre de arrojar en un solo empaque todo tipo de desechos generados en el interior de los mismos, razón por la cual son muy pocos los casos que se verifique un efectivo proceso de aprovechamiento de residuos sólidos. (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACA, 2014)

Aun así, se observa una pequeña población dedicada a separar y extraer de las bolsas de basuras que se encuentran en las calles de la ciudad, algunos elementos como papel, cartón, plásticos, vidrio, materiales ferrosos, entre otros; que son los productos mejor pagados en el gremio; sin dar un adecuado aprovechamiento a los residuos como las bolsas plásticas donde se vierten las harinas, el arroz, los granos, entre otros; y las botellas plásticas PET o tatuco, que son los envases del cloro y otros productos de aseo. (INFORMADOR.MX, 2017)

Por medio de una exploración de campo realizada y según el material fotográfico recogido, se pudo evidenciar que un alto porcentaje de la ciudadanía tunjana procede a mezclar de

manera indiscriminada los diferentes residuos generados en los hogares o establecimientos comerciales, sin realizar un adecuado proceso de categorización de desechos. (Castro, 1992)

Por este motivo, se establece un ambicioso objetivo en la recolección de los desechos inorgánicos “vidrio, plástico, cartón y aluminio”, que son los más aprovechables, para promover la clasificación adecuada en cada uno de los hogares de la ciudad de Tunja, educando y sensibilizando a sus habitantes, con el fin de resaltar la importancia y establecer el hábito de reciclar en su diario vivir, convirtiéndolo en un modelo de desarrollo para la sociedad, dado que cada tunjano se beneficiaría con el proyecto, puesto que recibirán unos bonos o puntos redimibles con cada empresa que esté vinculada con el modelo, entre las cuales se cuentan “droguerías, almacenes y el sector público” (Castro, 1992)

Finalmente, como valor agregado se propone generar una conciencia ciudadana a través del beneficio que reciben al reciclar como decía Napoleón Bonaparte (solo hay dos palancas que mueven a los hombres, el miedo y el interés) por esta razón se genera interés al momento de realizar el proyecto, lo que mejoraría y solucionaría algunos problemas de impacto negativo producido por el mal manejo de los desechos.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

A medida que incrementa la población, aumentan los patrones de producción y consumo en las ciudades, lo cual genera una cantidad alarmante de residuos en la mayoría de las ciudades del país, convirtiéndose en un grave problema ecológico y socioeconómico que afecta el bienestar de la población y lo compromete a futuro, sin embargo estos desechos se pueden convertir en una rica alternativa que permite transformarlos en materia prima para la reincorporación a la producción, resolviendo los diferentes problemas de los rellenos sanitarios y económicos de la sociedad.

### **1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Es preciso tener en cuenta que los residuos existen en nuestro planeta desde la aparición de los seres vivos, cuyo modelo de vida evolucionó con el tiempo, pero antiguamente la eliminación de los residuos humanos no planteaba un problema significativo, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era amplia. A pesar que esta problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad moderna (Cardona, 2016) en la que vivimos, en la cual la cantidad de desechos aumenta rápidamente, dejando a un lado la calidad de los productos; tal es el caso del material de construcción como tejas plásticas que tienen una corta durabilidad y son agentes contaminantes con el medio ambiente, generado así un incremento potencial de residuos. Siendo conscientes de este problema con respecto a la ineficiente gestión de nuestros desechos, existe y que empeora año tras año, resulta importante analizar los factores que han dificultado esta situación de manera tan alarmante el problema de los residuos:

En las vías y centro histórico de Tunja se evidencia la problemática de la falta de conciencia y un orden al momento de reciclar, ya que se evidencia muchos desórdenes y desechos en las principales vías, parques y sitios históricos de la ciudad, por esta razón falta un modelo para su aprovechamiento, el cual abarque todas las operación de recolección de los desechos inorgánicos producidos por establecimiento comerciales y hogares de la capital boyacense, que en la actualidad no cuentan con el interés, el hábito y la conciencia necesaria para poder remediar los diferentes problemas de utilización y recolección final, que se han venido causando atreves de los últimos años. Por esta razón falta una un sistema socioeconómico que ayude con la garantía sostenible de dicha recolección, buen manejo y aprovechamiento de estos desechos, con el propósito de generar un beneficio mutuo para la población tunjana. De igual manera contribuir con la disminución de enfermedades producidas por el ineficiente manejo de estos residuos, que se evidencia tanto en la población Tunja como su fauna y flora.

## **1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué **prácticas de recolección y aprovechamiento** de los residuos sólidos inorgánicos, permiten generar un modelo de negocios, que contribuya a la solución de la problemática ambiental de la ciudad de Tunja?

## **1.3.SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

El Rápido Crecimiento Demográfico

En la actualidad, la disposición final de residuos sólidos producidos en la ciudad de Tunja se realiza en el relleno sanitario de Pirgua, el cual desde hace algunos años cumple con las normas medio ambientales exigidas por el Gobierno Nacional para este tipo de lugares, razón por la cual ha debido soportar la recepción de basuras de 65 municipios de los departamentos de Boyacá y Santander, que equivalen al 40% del total de basuras recibidas, reduciendo así su vida útil, a tal punto que se ha afirmado que para el mes de abril del 2015 no existiría capacidad para seguir albergando las 183.000 toneladas que a octubre del 2014 fueron proyectadas y se vería obligado cerrar sus puertas.

Esto sin duda pudo haberse evitado o por lo menos postergado si la ciudad de Tunja manejara un adecuado proceso clasificación y de recolección de residuos, para lograr su efectivo aprovechamiento, de igual manera las demás administraciones locales de los municipios vecinos hubiesen actuado a tiempo, adecuándose a los términos legales.

Pero la única y la más rápida solución que implementó la administración actual, fue la expansión del relleno sanitario de Pirgua, acompañada con una modernización en su maquinaria y tecnología, necesaria para prestar un adecuado servicio y funcionamiento en la empresa para seguir recolectando las cerca de 110 toneladas de desechos que llegan de la capital del departamento de Boyacá y al mes la cantidad sobrepasaba la 6.000 toneladas procedentes de 62 municipios del departamento. (Dias, 2014)

Por lo anterior, la problemática del relleno sanitario, se ha incrementado a nivel global, donde cada continente, país y municipio ha presentado los mismos fenómenos que hoy en día se ve reflejado en la comunidad tunjana, cabe destacar que esta problemática parte del sistema capitalista, que promueve un alto consumo por parte de la gente. Sin embargo, no

se trata de eliminar este modelo, sino de minimizar su impacto negativo sobre el medio ambiente.

Esto se debe a una falta de información, ya que la gente sabe que se recicla el plástico, vidrio, cartón y latas, pero no saben identificar bien los residuos que produce lo que consumen, propiciando así un manejo inadecuado de los mismos, como el caso del plástico que se clasifica en una gran cantidad de estilos que se ven en el mercado o los productos que consumimos, como es el caso de (las bolsas de harina, arroz o granos) que son bolsa plásticas, a diferencia del tatuco que es un plástico más duro (tapas plásticas, tarros de aseo, desinfectante o suavizante entre otros) cabe resaltar que estos plásticos se clasifican de acuerdo a su polímero como vemos en la siguiente tabla.

***TABLA 1 TIPOS DE RESIDUOS INORGÁNICOS***

| # | IMAGEN                                                                              | Abreviación | Nombre del polímero                                         | Usos                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |  | PETE o PET  | Tefeftalato de polietileno<br><br>Polythylene terephthalate | Botellas para bebida no alcohólica, botella de agua, aceite, empaques de mantequilla de cacahuete, fibra de poliéster, hojas termoformadas, cintas o flejes etc. |

|   |                                                                                     |         |                                                           |                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 |    | HOPE    | Polietileno de alta densidad<br>High density polyethylene | Botellas para detergente, botellas para leche, bolsa de supe contenedores de reciclaje, mangueras para agricultura, base para tazas etc.                                                        |
| 3 |    | PVC o V | Cloruro de polivinilo<br>Polyvinyl chloride               | Tubos plásticos, adornos plástico para exteriores, laminas protectoras para paredes, mosaicos plásticos para pisos, cortinas para baños, empaques para almejas marinas, defensas para autos etc |
| 4 |  | LOPE    | Polietileno de baja densidad<br>Low density polyethylene  | Bolsa de limpieza en saco, bolsa para frutas, revestimiento para botes de basura, contenedores de almacenamiento de comida, anillos de six pack etc                                             |
| 5 |  | PP      | Polipropileno<br>Polypropylene                            | Tapas de botellas. Popo contenedores de yogurt, partes de plástico etc.                                                                                                                         |

|   |                                                                                   |           |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 |  | PS        | Poliestireno<br>Polystyrene                                                                                                                     | Bolsas de cacahuates, vasos, vajillas de plástico, contenedores para carne, accesorios para escritorio, bandejas de cafetería etc |
| 7 |  | Otros o 0 | Otros plásticos, incluyendo acrílicos acrilonitrilos, estireno butadieno acrilonitrilo fibra de vidrio, nylon policarbonato y ácido poliláctico | Encontrado en algunos tipos de contenedores de comida, contenedores de la marca tupperware y botellas de plástico de tipo nalgene |

Fuente (Flores, 2010)

En la anterior tabla podemos observar un resumen de las siete clasificaciones de los polímeros, que son muy importantes al momento de reciclar, ya que existen muy pocas personas que conocen su abreviación o uso, lo que ha creado un desaprovechamiento de estos residuos inorgánicos. Cabe resaltar que estos plásticos se pueden reciclar para elaborar diferentes utensilios útiles para la sociedad, como son las prendas para vestir, piezas para automóviles o y otros medios de transportes, piezas de señalización en las vías públicas (reductores de velocidad, conos, separadores entre otros) y objetos decoraciones para el hogar. Como es de caso en la ciudad de Jalisco, Guadalajara, la planta SITMA es la encargada de realizar tapas de alcantarillado con plásticos de alta y baja densidad, del

mismo modo se convierten en tapas adecuadas para la ciudad, como dice su Director general Juan Carlos Virues Fernández "Esta es una muy buena opción porque resiste, no se la roban y es ambiental" (VILLASEÑOR, 2016)

Por este motivo se plantearán diferentes soluciones, como la implementación de un folleto a cada uno de los afiliados al modelo, esto con el fin de guiarlos en el proceso de reciclaje, y a sus vez generando un reciclaje no contaminado, que se obtienen de los productos plásticos de carnes, leches, helados y de salsas, entre otros alimentos perecederos, que son causantes de generen bacterias y malos olores a estos materiales reciclados. Por este motivo se intenta de explicar correctamente en la comunidad objeto de estudio, todos los desechos inorgánicos adecuados para reciclar, puesto que existen elementos como el plásticos, cartón y papeles útiles para la operación, pero han estado en contacto con alimentos perecederos como se explicó anteriormente. De igual forma sucede al momento de revolver todos los residuos, puesto hay unos materiales que contienen líquidos u otras sustancias contaminantes que dañan los otros residuos como el papel o revistas entre otros.

Compactadora

Pero la comunidad aún no está dispuesta en realizar una clasificación en bolsas de diferentes colores, puesto que tienen algunas falencias como:

- No sabe qué colores se utilizan para su adecuada clasificación.
- No cuentan con el espacio suficiente para su operación.
- No generarían más gastos en su hogar con cada una de las bolsas.
- No sabrán a quien entregarle ese reciclaje, si opera todas las anteriores.

Por esta razón se entregaran diferentes lonas bacías de azúcar (que son subministrada por los almacenes de cadena el chispazo) esto con el fin de incentivar a la comunidad de reciclar los productos producidos en sus hogares, solucionado a la vez las incomparables falencias que tienen al momento de reciclar y las diferentes problemáticas que tiene la ciudad como son los desechos en cada una de sus calles o en las entradas de la ciudad, promotoras de una mala imagen de la ciudad y especialmente un notorio deterioro de su medio ambiente.

Como es el caso de Francisco Encisco Padilla un microempresario de Ahualulco, en el que comenzó a comercializar el reciclaje como el cartón, vidrio y plástico, que los compra a las personas y luego lo vende como el:

- Plástico: Se compra a 2.50 pesos mx, y después de separarlo y prensarlo se vende de 4 o 8 pesos mx el kilo, dependiendo el tipo; el PET el que se vende a mejor precio.
- Cartón: Se compra a 80 centavos mx el kilo y lo revende a 1.40 pesos mx.
- Vidrio: Se compra a 5 pesos mx el costal de 20 a 25 kilos, y la tonelada se revende a 600 pesos mx.

Demostrando que es muy rentable este ejercicio, sin embargo como dice Francisco “No hay impedimentos, el que quiere puede y lo logra. No hay gente pobre, hay gente floja. Nada se desperdicia, la basura sí sirve, su basura es mi fortuna” (Tamayo, 2016)

Sin embargo la ciudad ha venido implementando estrategias por parte de distintas corporaciones gubernamentales, educativas y organizaciones entre otras, sin que generen

una adecuada solución con cada una de las actividades, especialmente con la instituciones educativas que son las más idóneas para desarrollar las diferentes jornadas de reciclaje, y esto se debe que no hay una cultura ciudadana respecto a la separación o aprovechamiento de los residuos, por este motivo se debe incentivar a la comunidad por medio de un beneficio que recibiera cada una de las personas que desarrolle este modelo.

## **2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1.OBJETIVO GENERAL**

Identificar prácticas de recolección y aprovechamiento de materiales que permitan la definición de un modelo de negocios, para contribuir a la solución de la problemática ambiental de la Ciudad de Tunja.

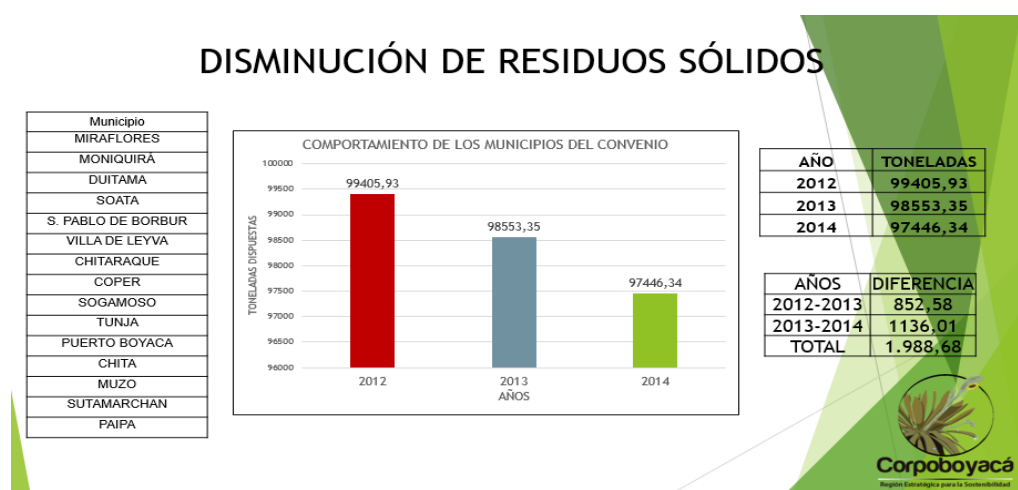
### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Identificar volumen, tipos de materiales y destino final de residuos generados en la Ciudad de Tunja.
2. Determinar las prácticas de manejo de residuos inorgánicos en la ciudad de Tunja.
3. Establecer qué zonas urbanas que generan mayor cantidad de reciclaje.
4. Establecer alianzas con entidades públicas y/o privadas para obtener incentivos que faciliten la puesta en marcha del modelo de negocio.

### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Es de gran preocupación en Tunja que en los últimos años denota un crecimiento de la población, generando un aumento en la producción de residuos, sin que se aplique una adecuada distribución y manejo para su aprovechamiento, como es el caso del acelerado incremento en los residuos depositados en el relleno sanitario de Pirgua. Esta situación que requiere la inmediata intervención por parte de la sociedad, con el objetivo de evitar daños ambientales y principalmente para optimizar el manejo que se produce en los hogares tunjanos y ayudando a controlar los daños al medio ambiente por contaminación en el agua, la tierra y especialmente la salud de las especies y personas que habitan en la región, cabe resaltar los esfuerzos de Corpoboyacá con sus programas para reducir el desaprovechamiento de los residuos inorgánicos en los diferentes pueblos que se observa a continuación:

*Ilustración 1 Disminución de residuos Sólidos*

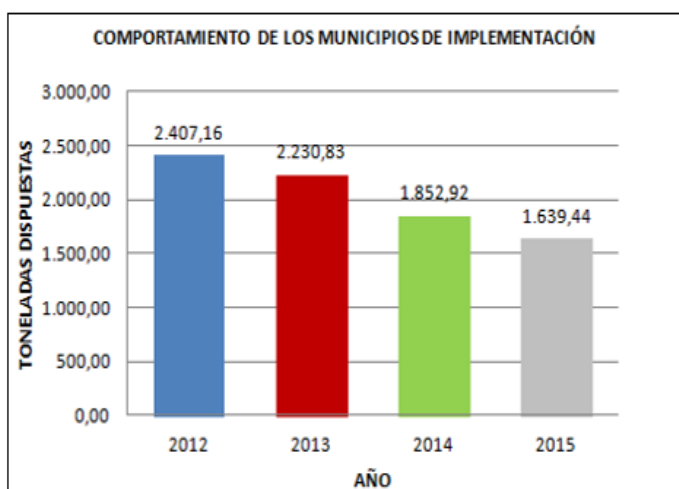


Fuente (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACA, 2014)

En este análisis de Corpoboyaca, se evidencia las disminuciones de residuos sólidos en los diferentes municipios de la región, iniciando en el 2012 con una cantidad de 99405.93 toneladas, en el 2013 con 98553,35 y finalmente en el 2014 con una totalidad de 97446,34, lo que ha evidenciado una disminución en el primer periodo de 852,58 kilos, en el segundo de 1136,01 kilos, disminuyendo una cantidad de 1.988,68 kilos. Convertido esta disminución, positivas para este modelo de Corpoboyaca, donde los municipios del convenio han aprovechado sus residuos, de igual manera los demás municipios están en la implementación del modelo, arrojando así una reducción importante como se ve a continuación.

### *Ilustración 2 Comportamiento de los municipios de implementación*

|            |
|------------|
| SORACÁ     |
| OICATA     |
| SORA       |
| CUCAITA    |
| CHÍQUIZA   |
| MOTAVITA   |
| TUTAZÁ     |
| CHISCAS    |
| GUACAMAYAS |
| BERBEO     |
| PÁEZ       |
| IZA        |
| MONGUÍ     |
| SIACHOQUE  |
| TOCA       |
| MONGUA     |



| AÑO  | TONELADAS |
|------|-----------|
| 2012 | 2.407,16  |
| 2013 | 2.230,83  |
| 2014 | 1.852,92  |
| 2015 | 1.639,44  |

| AÑOS      | DIFERENCIA |
|-----------|------------|
| 2012-2013 | 176,33     |
| 2013-2014 | 377,91     |
| 2014-2015 | 213,48     |

Fuente (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACA, 2014)

En la anterior ilustración se evidencia un adecuado comportamiento de cada uno de los municipios participante en el modelo, iniciando en el 2012 con una cantidad de 2.407,17 toneladas, en el 2013 con una de 2.230,83 toneladas, en el 2014 con una de 1.852,92 y en el 2015 con una de cantidad de 1.639,44 toneladas, esto demuestra una disminución en el primer año del 176,33 kilos, en el segundo año aumento con una cantidad de 377,91, pero el ultimo estudio demostró un retroceso de 213,48 kilos, comparado con el año anterior, sin embargo cabe resaltar, el destino final de estos residuos, ya que estos residuos municipales terminan en El Relleno de Pírgua, y El Relleno Sanitario Terrazas de Provenir, que son los adecuados para depositar estos desechos, con colaboración de este programa ha tenido una apropiada disminución, pero su aumento es notorio

*Ilustración 3 Toneladas de los Relleno de Pírgua y de Terrazas de Provenir*



Fuente (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACA, 2014)

No obstante, los municipios no son los únicos que generan grandes cantidades de residuos inorgánicos, existe también una grande participación por parte de las diferentes fábricas en

la capital boyacense, que son una de las principales en crear grandes cantidades estos desechos, y pero aún no tienen algunas un sistemas o modelo para aprovechar estos residuos, resaltando que la ciudad tiene suficientes como se ve a continuación:

*Tabla 2Actividad Industrial*

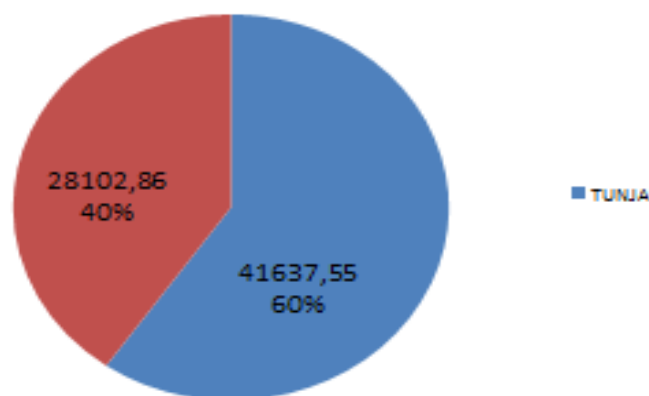
| <b>Actividad industrial</b>                                                                                                                                               | <b>Total</b> | <b>%</b>    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| Elaboración de productos alimenticios y de bebidas                                                                                                                        | 47           | 23%         |
| Fabricación de productos textiles                                                                                                                                         | 11           | 5%          |
| Fabricación de prendas de vestir; preparado y tejido de pieles                                                                                                            | 12           | 6%          |
| Curtido y preparado de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y similares; artículos de talabartería y guarnicionería | 6            | 3%          |
| Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería                          | 15           | 7%          |
| Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón                                                                                                                | 2            | 1%          |
| Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones                                                                                                       | 23           | 11%         |
| Fabricación de sustancias y productos químicos                                                                                                                            | 2            | 1%          |
| Fabricación de productos de caucho y de plástico                                                                                                                          | 3            | 1%          |
| Fabricación de otros productos minerales no metálicos                                                                                                                     | 7            | 3%          |
| Fabricación de productos metalúrgicos básicos                                                                                                                             | 2            | 1%          |
| Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo                                                                                                 | 21           | 10%         |
| Fabricación de maquinaria y equipo ncp                                                                                                                                    | 2            | 1%          |
| Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática                                                                                                          | 1            | 0%          |
| Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp                                                                                                                       | 1            | 0%          |
| Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes                                                                                      | 6            | 3%          |
| Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques                                                                                                          | 10           | 5%          |
| Fabricación de muebles; industrias manufactureras ncp                                                                                                                     | 24           | 12%         |
| Reciclaje                                                                                                                                                                 | 9            | 4%          |
| <b>TOTAL INDUSTRIAS</b>                                                                                                                                                   | <b>204</b>   | <b>100%</b> |

Fuente ( CAMARA DE COMERCIO DE TUNJA, 2012)

Algunas de estas empresas han generado un enorme desaprovechamiento de su materia prima, como es el caso de los fabricantes de alimentos, que son los principales en generar más residuos inorgánicos de igual manera lo sigue las imprentas ya que tiene una enorme participación en la capital boyacense, cabe resaltar que estas empresas no reciclan todos sus materiales lo que ha afectado el relleno sanitario de pirgua, y de igual manera ha generado una acumulación de algunos residuos aprovechables actos para reciclar como se observa en la figura 1, donde se evidencia la enorme participación de la capital boyacense.

*Ilustración 4 Disposición final relleno sanitario de pirgua Tunja vs otros municipios años 2013*

### **DISPOSICIÓN FINAL RELLENO SANITARIO PIRGUA TUNJA VS OTROS MUNICIPIOS – AÑO 2013**



Fuente (SALAS, 2014)

En esta ilustración se evidencia una participación del 40% en los municipios, que han generado una cantidad de 28102.86 toneladas, comparado con la ciudad de Tunja, que tiene una participación del 60% con una cantidad de 41637,55, o que ha demostrado un aumento del 20% más por parte de la ciudad, Por este motivo se busca implementar este modelo donde los habitantes de la ciudad se beneficiarán por medio de unos puntos que se acumularán en una tarjeta chip y podrán cambiarse por distintos productos y servicios que ofrecerán las empresas asociadas, solo por reciclar cada uno de los desechos que se produce cada día en su diario vivir.

Ahora bien, este modelo es una solución diferente, para resolver distintas problemáticas que ha traído el desarrollo de la ciudad de Tunja y de igual manera creará una conciencia ciudadana. Uno de los mayores atractivos de esta propuesta es el beneficio de puntos que recibirá cada persona para intercambiarlos en las distintas empresas asociadas. Por este motivo, se establecería una empresa de carácter privado y sus clientes serán tanto negocios, como hogares tunjanos y entidades del sector público y privado.

De este modo, este modelo es útil no solo en la implementación del reciclaje en cada uno de sus hogares, sino que generaría a cada una de las personas una nueva fuente de ingresos, por medio de los puntos acumulables que se podrán cambiar en las empresas vinculadas con el modelo, representadas en almacenes, droguerías y en el transporte público.

Por esta razón se pretende aprovechar al máximo los residuos adquiridos en cada uno de los hogares, esto con el fin de obtener unos residuos inorgánicos limpios, adecuados para su operación, esto sin olvidar su fácil acceso al momento de recogerlos en los hogares objeto de estudio.

Cabe resaltar que no todos los residuos son aptos para reciclaje por sus componentes físicos, químicos o por su almacenamiento previo. De hecho, el material restante o desecho inorgánico y no reciclable no entra en la clasificación anterior por su alto nivel de contaminación, y poca comercialización en el mercado. Sin embargo, algunas personas no saben bien cuales son por este motivo se explican en la Tabla 3, que se presenta a continuación:

*Tabla 3 Materiales o elementos de rechazo*

| <b>Materiales o elementos<br/>de rechazo (no se<br/>comercializa porque<br/>no tienen mercado<br/>conocido o no cumplen<br/>con las condiciones de<br/>presentación)</b> | <b>Presentación y características</b>                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Papeles, cartones,<br>plegadizas y envases de                                                                                                                            | Los contaminantes están referidos a tintas de litografía, aceites, comidas, contenidos líquidos peligrosos, químicos o sustancias |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| papel contaminados o arrugados.                                                    | extrañas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bolsas plásticas contaminadas o sucias                                             | Bolsas con contenidos líquidos (sangre, fluidos, aceites, líquidos desconocidos)<br><br>Sólidos (residuos fecales, toallas o pañales desechables, residuos de comida o excedentes industriales varios)                                                                                                                                         |
| Cuerina                                                                            | Material de relleno o textil, considerado no aprovechable por la secretaria de medio ambiental y tampoco tendría mercado porque es retal del cual ya no se puede sacar piezas para aplicación en otros elementos                                                                                                                               |
| PET ámbar                                                                          | No tiene mercado conocido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Pet aceites                                                                        | No se puede procesar por que el aceite penetra las capas y no admite proceso de fundido las empresas no lo reciclan                                                                                                                                                                                                                            |
| Vasos desechables                                                                  | No tiene mercado conocido aun que tiene aplicaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Textiles                                                                           | Residuos considerado peligroso por la secretaria de medio ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Vidrio plano en pequeñas partículas y contaminado con pastas y laminadas adhesivas | Los trozos como espejos y láminas son difíciles de recoger y clasificar y las que tienen pasta de vidrio no se puede enviar a la empresa, en los residuos de vidrios plano y casco rotos que llegan al centro de reciclaje llegan muy destrozados y dado que son de vidrieras la constantes es que presentan pasta de vidrio y lamina adhesiva |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Residuos orgánicos y de comidas                              | Los orgánicos son reciclables, pero no en los centros de reciclaje convencionales                                                                                                                                       |
| Papel higiénico y residuos patógenos                         | Se presentan generalmente en bolsa plásticas como producto de la evacuación de residuos de baños (toallas, pañales, máquinas de afeitar, cuchillas y agujas diversas y también jeringas , guantes de látex y de caucho) |
| Canecas con residuos asfáltico                               | Canecas con neme – petróleo                                                                                                                                                                                             |
| Tierra                                                       | Residuos de construcción, poda y residuos de ruta ordinaria (barro)                                                                                                                                                     |
| Cerámicas                                                    | Tiestos de barro y cerámica                                                                                                                                                                                             |
| Madera                                                       | Cajones. Listones, biscochos de baño, embalajes                                                                                                                                                                         |
| Residuos de cocina                                           | Cascaras y alimentos                                                                                                                                                                                                    |
| residuos ordinarios                                          | Bolsa con basura revuelta                                                                                                                                                                                               |
| Bolsas de papel parafinado (donde empaca comida para perros) | Bolsa con cubierta de parafina y grasa                                                                                                                                                                                  |

Fuente (Alcaldía de Bogotá, 2010)

En la tabla 3 se explica cada materia, como sus características y su función, esto con el fin de entender cuáles son los residuos inorgánicos que se puede reciclar y cuáles no, de igual se puede entender las consecuencias al momento de mezclar cada uno de estos materiales.

No obstante, esta clasificación de residuos tiene limitantes, ya que todos los materiales no pueden ser reciclados dependiendo de su procedencia, puesto que no funciona igual para la elaboración si los residuos ya han sufrido procesos de reciclaje anteriormente. Por otro lado, este modelo es difícil de implementar sin el apoyo de otras empresas e instituciones que se encuentren comprometidas con el desarrollo y el progreso de la región, y se encuentren dispuestas a adoptar cambios orientados a la sostenibilidad y acordes a los retos del mundo moderno. Por tal motivo, se hace una propuesta para la creación de un modelo de negocio dedicado al aprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos en la ciudad de Tunja

#### **4. MARCO DE REFERENCIA**

Este modelo se estableció por medio de las necesidades ambientales presentes en la capital boyacense, que aún no han sido resueltas. Sin embargo, en otros países y ciudades del mundo, existen estrategias o modelos similares para la recolección y aprovechamiento de los residuos inorgánicos. Por este motivo es importante distinguirse estos modelos, con el fin de comprender y entender mejor sus diferencias y beneficios.

##### **Residuos inorgánicos**

En nuestro diario vivir encontramos diferentes residuos o desecho, que se definen como “cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido consiguiente del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final”

(MINISTERIO DE AMBIENTE, 2007) con esta descripción se puede comprender que cada uno de estos residuos se cataloga en aprovechables y no aprovechables, dependiendo de su contenido. Puesto que hay residuos que sufren una descomposición natural muy rápida, afectando así los materiales inorgánicos, que por ejemplo son los envases de plástico, latas, vidrios, plásticos, gomas entre otros. Sin embargo, en muchos casos es imposible su transformación o reciclaje, esto ocurre con el telgopor (que es un poli estireno expandido en un material plástico) lo que hace que dure en el ambiente dentro de 500 años. (Ecomarca)

El polímero o conocidos comúnmente como materiales plásticos, han sustituido materiales como metales, concretos o vidrios. Pero cabe resaltar que estos polímeros se encuentran catalogados como termoplásticos, compuestos por largas cadenas moléculas pequeñas, lo que crea un plástico dúctil (capacidad de hacerse en hilos) blando y de flujo viscoso.

En cambio, el polímero termoestable está compuesto por largas cadenas de moléculas en forma cruzadas entre ellas, lo que forma una estructura de redes tridimensionales, facilitando así su elaboración y su resistencia; sin embargo, son más frágiles que los termoplásticos. Como es el caso de los materiales de nuestra casa (partes que deban soportar altas temperaturas, componentes eléctricos y electrónicos o engranes en autos, tarimas plásticas, entre otras) (Flores, 2010)

No obstante, el uso del plástico se ha extendido en diferentes mercados del mundo, a tal grado que existe una gran variedad desconocida, forjado así un aumento descontrolado y un desaprovechamiento en los residuos reciclables. Sin embargo, esta problemática se debe al

escaso conocimiento que posee la ciudadanía frente estado de los residuos inorgánicos, puesto que si ellos saben que se puede reciclar, lo aprovecharían más en su diario vivir.

Los residuos inorgánicos en la actualidad, no han adquirido un adecuado manejo en su recolección y su aprovechamiento, a tal grado que solo se han enfocado en convertirla en basura, y no han determinado su valor socioeconómico, como nos reprochar el aboga y director de la Cátedra UNESCO-ESCI, Pere Fullana (2017) “El actual modelo económico “exponencial” nos conduce al colapso por la escasez de recursos” este experto en medio ambiente y cambio climático nos habla el ciclo de vida de nuestros recursos, ya que no se reciclan lo suficiente para reducir el impacto ambiental que tenemos hoy en día (Fullana, 2017)

Asimismo Pere Fullana (2017) presento en la XXVI Jornada Europea “La transición de la economía europea hacia un modelo circular, un reto ineludible” su ponencia, titulada “La economía circular, un viejo nuevo paradigma desde la perspectiva de la investigación” donde genera un debate sobre qué posibilidades de la economía circular dentro de la Unión Europea, en el cual enfatizo en la “necesidad de una política de consumo y producción sostenibles donde el ciudadano comparta responsabilidad con empresas y administraciones” Se trata de una estrategia basada en el “viejo paradigma” tales como disminuir el impacto ecológico industrial haciendo que los sistemas productivos se asemejen a ecosistemas donde todo se aproveche, puesto que “La economía de hoy en día no es circular, pero tampoco es lineal, es exponencial” haciendo que el impacto ambiental asociado también crezca “exponencialmente” conduciéndonos a la larga un colapso por la falta y la

contaminación de los recursos. Pero para desacoplar el impacto ambiental del crecimiento económico, se utiliza la ciencia, asegurando “el esfuerzo para mejorar un impacto ambiental o una parte de la cadena de producción no daña a otros” (Fullana, 2017)

Para encontrar la mejor solución se puede utilizar las tres R, reducción, reutilización y reciclaje, Por sí mismas no son determinantes, sino que es necesario utilizar la ciencia, como es el sistema de envase para el transporte de frutas y vegetales, según las cajas de plástico generan menos impacto ambiental por ser reutilizables, también son las bolsas de teja para supermercados, entre otros (Fullana, 2017)

Sin embargo algunas personas, no tienen la suficiente comprensión para ejecutar este modelo de manera informada, por este motivo la corporación Basura Cero Colombia hace abre la escuela universitaria de verano, con el objetivo de recordar el compromiso que tenemos todos, donde se busca forjar un cambio hacia la cultura del aprovechamiento de los residuos y el consumo responsable, a partir de la implementación de las tres R, Reducir, Reutilizar y Reciclar. (ESCUELA UNIVERSITARIA DE VERANO BASURAS CERO, 2017)

La Escuela Universitaria de Verano Basuras Cero (2017) se enfoca en la formación de promotores ambientales para la gestión integral de residuos sólidos, donde vinculan a estudiantes universitarios de pregrado a los proyectos de educación ambiental de la Corporación, con el objetivo de obtener una correcta separación en la fuente y el

aprovechamiento de residuos necesarios para alcanzar la economía circular y la sostenibilidad, que están expuestas en 6 (seis) módulos:

- Introducción a la Política Pública Basura Cero.
- Introducción a la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Prueba de conocimientos.
- Plásticos y Sostenibilidad.
- Aprovechamiento de Residuos Sólidos.
- Prueba de conocimientos.

De igual forma esta escuela inicia, con el mismo objetivo europeo, donde han apostado por un sistema de sostenibilidad ambiental y por una economía circular, aprovechando así todos los recursos naturales y de igual forma evitando la fabricación de nuevo material. Igualmente en la ciudad de Sevilla, España se han reunido los administradores públicos y por la organización empresarial sin ánimo de lucro Ecoembes, con el propósito de solucionar los retos en este ámbito (Abajo, 2017)

Como es el caso del laboratorio de economía circular de Logroño, que es respaldado por Ecoembes. Este laboratorio busca probar las tecnologías del nuevo modelo circular, por ejemplo, los nuevos sistemas de robótica, creando así oportunidades para reparar errores cometidos en el pasado, en urbanismo por ejemplo y ofreciendo amplias posibilidades de reindustrialización, convirtiendo la ciudad en un gran laboratorio, de igual manera se envían mensaje potentes a las empresas, donde la economía circular tienen un valor especial. De igual manera la economía circular generaría 40 puestos de trabajo directos, y más de 200 a través de incubadoras de empresas en red, con 10 millones de euros de

inversión en cuatro años. La Comisión Europea estimó en 2014 que el sector de los residuos podría crear 400.000 puestos de trabajo en la UE (Abajo, 2017)

Sin embargo el presidente del Consejo de Municipios y Regiones de Europa, Stefano Bonaccini, recordó la dificultad de hacer cambios en las tarifas por la afectación a las familias con menos ingresos. Además, insistió en que las políticas deben ser nacionales e incluso globales, “porque la contaminación no se limita a la región que la produce” de igual manera se presentó un estudio teórico sobre los beneficios y los gastos que supondría un sistema de recuperación de envases de bebidas (de vidrio o tetrabriks), basado en que los consumidores retornaran los mismos a los establecimientos (tiendas, almacenes) el destino de los envases sería el reciclaje. Pero el sistema consistiría en cobrar al comprador un depósito, que se le devolvería al retornar el envase, vía manual o mediante una máquina. El estudio, realizado por la consultora Novotech y encargado por la Comisión de Medio ambiente de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), refleja que el aumento del reciclaje sería de uno o dos puntos porcentuales respecto al 65%, mientras que la inversión necesaria sería bastante alta afirmó “Alfonso Villares” presidente de la comisión y alcalde de Cervo y los resultados no mejoran demasiado al modelo actual, con un alto costo de gestión (Abajo, 2017)

De tal manera que ha llegado a la zona escolar, esto gracias a la asociación ECOCE que tiene el Eco-Reto, donde involucra a los niños y jóvenes en el cuidado del medio ambiente, estos modelos consisten en dejar unos contenedores para que ellos los depositen, luego este material recolecta, donde ha recolectado,

- 39 mil 700.2 kilogramos de tereftalato de polietileno (PET).
- 14 mil 389.3 kilogramos de polietileno de alta densidad (PEAD).
- 391.6 kilogramos de aluminio.

A pesar de que este material se recolecta para su comercialización, su objetivo es invertirlo a las instituciones educativas, para arreglar su infraestructura y equipamiento, a detalló Jorge Treviño Aguado, director general de la asociación (EL INFORMADOR.MX, 2017)

En el caso de Colombia, cuentan con una empresa recicladora de residuos metálicos “Ingerecuperar es la única solución en Colombia y en Latinoamérica para las escorias de aluminio”, dijo a Colombia.inn, la gerente general de esta compañía, Carolina Guerra. Y próximamente exportara a Indonesia nuevos productos elaborados a partir de la recuperación de residuos peligrosos, esta empresa desarrolló un novedoso proceso para convertir residuos peligrosos de la metalurgia y la incineración en materia prima para, las industrias del cemento, aluminio y resinas, convierte así en una de las pioneras en el reciclaje de metales. Estimando así ventas en el 2014 por 700 millones de pesos, lo que ha puesto el interés a nuevos países como Argentina, Brasil y Chile, donde la industria metalúrgica ha experimentado un destacado crecimiento en los últimos años, ó Guerra, “quien fundó la empresa a partir de una investigación, pero ha desarrollado nuestro un grupo de investigación, para cumplir metas cercanas a los 2.000 millones de pesos en ventas” (Guerra) al destacar que la facturación en 2013 estuvo por encima de los 200 millones de pesos colombianos.

Por este motivo, se han especializado en el reciclaje de escorias de metales como cobre, zinc, magnesio, níquel, titanio, hierro y acero. Estos constituyen "un residuo peligroso" para el medio ambiente, ya que al ponerse en contacto con el agua generan "gases tóxicos, amoníaco y ácido sulfúrico". De igual manera este procedimiento trata y transforma en cenizas a los residuos sólidos peligrosos procedentes de hospitales o de la quema industrial de algún producto defectuoso y otros residuales (Arroyo, 2014)

Estos procesos permiten que las compañías "puedan cumplir con la legislación ambiental a unos costos muy bajos" y ganen el "reconocimiento de ser ecoeficientes", transformar el metal en lingotes después del proceso de reciclaje, vende el producto resultante a la industria cementera, de refractarios, abrasivos y resinas. "Con los lingotes de aluminio, por ejemplo, se pueden hacer ollas o repuestos para la industria automotriz", sostuvo esta ingeniera de materiales, quien explicó que cualquier tipo de escoria puede ser tratada para convertirla nuevamente en materia prima. Según el jefe de Investigación (Jaime Sánchez), el metal no pierde su calidad o propiedades durante el proceso de reciclaje debido a que "su composición sigue siendo la misma" (Arroyo, 2014)

A su vez, destacó que ya han "tratado y transformado 4.000 toneladas de residuos peligrosos" en el país cifras del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, indicando que en Colombia se produce unas 500.000 toneladas de residuos peligrosos al año, de las que 390.000 toneladas provienen de la industria. (Turismo, 2015)

Resaltando que la exportación de estos desechos representa en el mercado mundial un valor de 86.000 millones de dólares, también está el papel con 57,5 millones, los metales no ferrosos 16,3 millones y los plásticos con 11,8 millones, normal mente estos desechos se exportan con una fase de clasificación, lo que aumentado su explotación desde el año 2000, como es el caso de Estados Unidos, que el principal exportador con 42,8 millones de toneladas en 2015, con un valor de 23,700 millones de dólares según (el instituto de reciclaje de derecho) y el gobierno chino cabeza ría la lista de consumidores de materia prima con 49,6 millones de toneladas, sin embargo existe el comercio ilegal donde se calcula al menos el 20% de comercio mundial, afectado así el medio ambiente, pero no se ha podido controlar, ni con la convención de Basilea del año de 1990. (EL ESPECTADOR, 2017)

De igual manera se generan diariamente en la ciudad de Medellín más de 300 toneladas de desperdicios, pero estos son aprovechados, llegando a un 12 % del total producido, aunque en los últimos dos años se trata de organizar y formalizar el papel de los recicladores, todo comienza por casa, ya que en el país se producen alrededor de 30.000 toneladas de desechos diarios según “Cempre, Compromiso Empresarial para el Reciclaje” (Limitada, 2011)

Gómez (2016) indica que en los modelos actuales de reciclaje se basan en las 3R: Reducir, que se refiere a comprar menos y a usar menos recursos como agua, energía. Reutilizar que es alargar la vida útil de los productos y objetos, dándoles a algunos otros usos y Reciclar que es la R que más reconocida, ya que busca rescatar los materiales para convertirlos de

nuevo en un producto, pero algunos agregan una cuarta: Recomprar, dado que “el consumismo se ha convertido en un problema serio que afecta los recursos naturales. Como lo demuestra la Cooperativa Multiactiva, donde cerca del 45% del papel que se consume, mientras la industria del vidrio recicla alrededor del 50% de lo que utiliza y el metal se producen cerca de 45.000 toneladas de chatarra de cobre y aluminio.” (GÓMEZ, 2016)

Donde las plantas de manejo de residuos sólidos (PMRS) del país han ganado espacio en la gestión de residuos sólidos municipales, considerándose ambientalmente deseables, se cuestiona su rentabilidad, por este motivo se buscan fortalecer la valorización de la fracción reciclable de los residuos sólidos municipales (RSM) en el Valle del Cauca donde los se alcanza proporciones mayores al 13,7% de los RSM, constituyen la línea de producción de mayor rentabilidad en las PMRS; y su valorización, resolviendo problemas prioritarios en la región como falta de empleo y manejo inadecuado de los RSM, generado beneficios económicos. (Calambas, 2012)

La ejecución de este modelo sin duda alguna debe ser integral a la hora de su operación pues se necesitan los siguientes ejes interactivos para que se logre trabajar de manera transversal cada ente o nicho generador de la problemática que justifica la implementación de esta investigación:

*Tabla 4 Aspectos importantes del modelo*

| Aspectos     | Descripción                                                                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Técnico      | Fácil implementación; operación y mantenimiento sencillos; uso de recursos humanos y materiales de la zona; comprende desde la producción hasta la disposición final de residuos sólidos |
| Social       | Fomenta los hábitos positivos de la población y desalienta los negativos; es participativo y promueve la organización de la comunidad                                                    |
| Económico    | Costo de implementación, operación, mantenimiento y administración al alcance de la población que debe sufragar el servicio                                                              |
| Organizativo | Administración y gestión del servicio simple y dinámica; es racional                                                                                                                     |
| Salud        | Se inscribe en un programa mayor de prevención de enfermedades infecciosas                                                                                                               |
| Ambiente     | Evita impactos ambientales negativos en el suelo, agua y aire                                                                                                                            |

Fuente (PÉREZ, 2010)

Los conceptos indicados anteriormente, referentes al "costo por tonelada-kilómetro", en teoría se abaten conforme se disminuye la frecuencia de recaudación, ya que los camiones recolectores se llenarían cada vez más rápido y en un recorrido cada vez menor; por lo cual se hacen mayores conforme se disminuye la frecuencia y la sobrecarga que representa la recolección en seis días de la semana, pues conforme se disminuya la frecuencia en la recolección aumenta el beneficio, Sin embargo, así como se incrementan esas ventajas, la disminución de la frecuencia agudiza también las desventajas que se mencionaron, creando

una pérdida adicional pues se crea la posibilidad de hacer que proliferen los tiraderos clandestinos, al incrementarse las incomodidades de los habitantes servidos. (CERVERA)

De igual manera en la ciudad de Medellín se desarrolló el proyecto Mariposa, que contaba con la recuperación de envases y se evaluaba el comportamiento de los usuarios frente a este modelo de recolección. Estas máquinas estaban ubicadas en los almacenes Carrefour, de igual manera contaba con el apoyo de Bavaria para su realización. Ya que el propósito era intercambiar el reciclaje por Ecopuntos, agregando una frase ya que el modelo demuestra que el “Reciclar Tiene Valor” por esta razón la máquina recupera los materiales de calidad, limpios como envases de aluminio, vidrio y plástico. A cambio de cada botella el usuario recibía un bono de 30 pesos para ser redimido en los almacenes de Carrefour. (Torres, 2015)

#### 4.1 MARCO CONCEPTUAL

Los materiales reciclables comerciales que se indicaran a continuación son la base del proyecto de investigación pues es sobre los cuales se genera la recolección, como primera etapa del aprovechamiento de residuos sólidos.

*Tabla 5 Presentación y Características de los Papeles*

| PAPELES | Presentación y características                                                         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Archivo | Papeles blancos y de colores ( no mojados, ni con cuerpos extraños de otros residuos ) |

|                   |                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cartón            | Cartón corrugado (sin contaminantes grasos, lubricantes parafinas y comidas)                  |
| Kraff             | Papel de pulpa oscura de empaque (sin contaminantes grasos, lubricantes, parafinas y comidas) |
| Periódico         | Papel de prensa (limpio planchado o liso y sin contaminantes,                                 |
| Directorio        | Papel periódico amarillo (sin contaminantes y entero lomado)                                  |
| Plegadiza         | Lámina de cartón delgado empaques livianos (sin contaminantes.)                               |
| Cubetas o panales | Empaques de papel reciclado (sin contaminantes grasos.)                                       |
| Tetra pack        | Envases de 4 capas (sin contaminantes grasos)                                                 |
| Revistas          | Papel de diversa cantidad y espesor (sin contaminantes grasos)                                |
| Tubos de plega    | Cartón liviano ( sin contaminantes grasos)                                                    |
| Cartulina         | Lamina de papel delgado ( sin contaminantes grasos)                                           |
| Otros             | Láminas de diversa composición en papel o cartón ( sin contaminantes grasos)                  |

Fuente (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2010)

*Tabla 6 Presentación y Características de los Plásticos*

| Plástico            | Presentación y características                                                                      |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plásticos flexibles | Láminas de polietileno                                                                              |
| Plástico rígido     | Envases y empaques de plástico soplado, botellas de todo tipo y material (sin contaminantes grasos) |

|                                   |                                                                                                                |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pvc                               | Envases y láminas de pvc (sin contaminantes o cuerpos extraños)                                                |
| Pet transparente y verde          | Botellas de pet (sin contaminante o cuerpos extraños)                                                          |
| Tatuco:<br>PP,PS,PEAD,PC          | Envases de plástico, botellas, frascos y tarros de diversa categoría (sin contaminantes químicos y peligrosos) |
| Pasta                             | Envases en lamina de plástico ( no tiene restricciones)                                                        |
| Polipropileno flexible            | Empaques de plástico lamina ( sin contaminante graso, fecales y sin contenido)                                 |
| ICOPOR                            | Lamina gruesa de poliestireno expandido (totalmente limpio y de tamaño grande, empaque                         |
| Otros CD envases de policarbonato | Envases ( sin contenido)                                                                                       |
| Caneca plástica                   | Sin asfalto o petróleo                                                                                         |

Fuente (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2010)

*Tabla 7Presentación y Características de los Vidrios*

| Vidrios      | Presentación y características                                        |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Vidrio casco | Botellas de todo tamaño, color y grosor                               |
| Vidrio plano | Lamina de vidrio (sin pintura, sin películas adhesivas y sin pegantes |

Fuente (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2010)

*Tabla 8 Presentación y Características de los Metales*

| Metales        | Características   |
|----------------|-------------------|
| Chatarra       | Aluminio Perfil   |
| Cable          | Aluminio Grueso   |
| Antimonio      | Aluminio Clausen  |
| Cobre rojo     | Aluminio Aerosol  |
| Cobre amarillo | Aluminio Papel    |
| Cachivaches    | Aluminio Persiana |

Fuente (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2010)

En estas (Tablas 5,6,7 y 8) se especifica los papeles, los plásticos, vidrios y los metales, con el objetivo de desglosar bien cada uno de los materiales que lo conforma, de igual manera con el propósito de entender y conocer sus características al momento de reciclarlos, resolviendo problemas al instante de recíclalos, de igual manera los pasticos se clasifican en polímeros, que es otra categoría, Cabe resaltar que los polímeros se clasifican según su uso como se evidencio en la “Tabla 1 Tipos de Residuos Inorgánicos”.

## **4.2 MARCO TEÓRICO**

### **4.2.1 Modelo De Negocio:**

En la capital boyacense se ha evidenciado diferentes hábitos inadecuados respecto al óptimo manejo de residuos inorgánicos, por esta razón se propone la puesta en marcha un modelo para el aprovechamiento, recolección y beneficios de rutas para determinar la

cantidad de residuos generados por algunos habitantes que se puede evidenciar en la (tabla 9) Se relacionan con la (tabla 10) las cantidades de residuos producidas por algunos habitantes y su respectiva rentabilidad.

De tal manera se realiza esta investigación de acuerdo a los objetivos planteados anteriormente; mediante una implementación eficiente sobre los puntos, rutas y beneficios que puede obtener cada uno de los usuarios inscritos en el modelo.

Matiz (Conceptos de Modelo de Negocio: Matiz y Asociados, 2013) indica que un modelo de negocio es una representación simplificada de un negocio, donde se describe la forma como cada negocio ofrece sus productos o servicios a los clientes, de igual manera como va a llegar, como será su relación con ellos y cómo se obtendrá su utilidad, para generar mecanismo en la empresa, adquiriendo ingresos y beneficios por la nueva idea de negocio, (Matiz, Conceptos de Modelo de Negocio: Matiz y Asociados, 2013) pero se debe tener en cuenta:

- Cómo seleccionar los clientes o usuarios: se eligen primero los establecimientos económicos como (restaurantes, papelerías, panaderías, droguerías, peluquerías entre otros) de cada una de la zona, esto con el propósito de facilitar la recolección de los residuos en los sectores. Luego se invitan a realizar el mismo ejercicio en cada uno de sus hogares, con el compromiso de recogerlo una vez por semana, cabe resaltar que estos desechos generados en los hogares se recogen en los establecimientos junto con los otros. (facilitado la recolección en las zonas)

- Cómo define su diferencia en los productos o servicios: este modelo ofrece diferentes servicios como capacitaciones personalizadas al momento de realizar el modelo (donde se le explica al usuario que elementos se pueden reciclar y cuáles no, como clasificarlos y como almacenarlos) también se crea un compromiso para recogerlo una vez por semana o dependiendo la cantidad puede genera, de igual manera se le entrega una lona resistente, para que depositen todos los residuos que se pueden reciclar (esta lona se intercambiara cada vez que se realice la recolección)
- Cómo crea utilidad para sus clientes: al momento de realizar el modelo, se le explica al usuario, como se esta reducción las cantidades de basura que se generan en el relleno sanitario, pero cabe resaltar (los puntos intercambiables que obtendrá por seguir realizando este modelo) que será más adelante.
- Cómo consigue y mantener los clientes: se identificarán diferentes zonas en la ciudad, donde se les ofrece el modelo para su realización, preguntándoles si les gustaría implantarla en su empresa, de igual manera se comprometerá recógelo una vez por semana (cada zona tiene su día y su horario, con el objetivo de aprovechar diferentes zonas en la ciudad)
- Cómo sale al mercado con publicidad y distribución: se les explica a los usuarios los beneficios de tener un medio ambiente limpio y cuidado, de igual manera se busca crear convenio con Servitunja, con el propósito de reducir un porcentaje en la factura a los usuarios que realicen este modelo.
- Como definir las principales tareas: se recolectarán los residuos inorgánicos a cada una de las zonas, luego se depositarán en una bodega para su debida clasificación y

comercialización (se realizó un convenio con una recicladora de combita con el propósito de obtener buenos precio y recolección del producto)

- Cómo conseguir el beneficio: este modelo busca aprovechar todos los residuos inorgánicos que se están perdiendo en el relleno sanitario de pirgua, para comercializarlos a la recicladora de combita:

Estas características se relacionan adecuadamente con el modelo, al momento de su realización, pero cabe resaltar los puntos de vista sus distintas definiciones al respecto:

- Peter Drucker (1984) propone que “un modelo de negocio se refiere a la forma en la que la empresa lleva a cabo su negocio”. Indica un modelo que responda a quién es el cliente, qué valora, cuál es la lógica subyacente que explica cómo aplicar dicho valor al cliente a un costo adecuado.
- Eriksson & Penker (2000) manifiesta que es una abstracción de cómo una empresa funciona, proporciona una vista simplificada de la estructura de negocios que actúa como la base para la comunicación, mejoras o innovación los requisitos de los sistemas de información que apoyan a la empresa.
- Linder y Cantrell (2000) ofrecen el concepto: “un modelo de negocio operativo es la lógica nuclear de la organización para crear valor. El modelo de negocio de una empresa orientada a los beneficios explica cómo ésta hace dinero”.
- Amit y Zott (2001) postulan que un modelo de negocio explica el contenido, la estructura y el gobierno de las transacciones diseñadas para crear valor al explotar oportunidades de negocio.

- Chesbrough and Rosenbloom (2001) presentan un concepto más detallado al indicar que las funciones de un modelo de negocio son: articular la proposición de valor; identificar un segmento de mercado; determinar la estructura de la cadena de valor; calcular la estructura de costes y el potencial de beneficios; describir la posición de la empresa en la red de valor y formular la estrategia competitiva.
- Magretta (2002) propone que el modelo de negocio como “historias que explican cómo la empresa trabaja”. Utilizando a Drucker como referente, el autor define un buen modelo de negocio como aquél que responde a las siguientes preguntas: ¿Quién es el cliente y qué valora? ¿Cuál es la lógica económica subyacente que explica cómo podemos aportar dicho valor al cliente a un coste apropiado?
- Shafer, Smith y Linder (2005) examinan 12 definiciones publicadas entre 1989 y 2002 y desarrollan un diagrama de afinidad para identificar las cuatro categorías comunes en todas las definiciones: elecciones estratégicas, creación de valor, captura de valor y red de valor. En definitiva, un modelo de negocio debe incluir las elecciones estratégicas, muchas veces asociadas a una red de organizaciones que colaboran, que explican la creación y captura de valor.
- Casadesus-Masanell y Ricart (2007) explican que dichas elecciones pueden agruparse en tres categorías: Políticas, que indican cómo deben hacerse las cosas; Activos, que indican cómo debe invertirse el dinero; Gobierno, que indica las condiciones legales, contractuales y Organizativas para el control de políticas y activos, manejando un diagrama de flujo causal.

- Joan E. Ricart (2009) mencionan que Un modelo de negocio consiste en el conjunto de elecciones hechas por la empresa y el conjunto de consecuencias que se derivan de dichas elecciones.

El modelo de negocio para la gestión de los residuos inorgánicos, pretende adecuar un sistema de manejo apropiado y sensibilizado en cada una de las disímiles instituciones educativas, empresarial y sector urbano, que son fuentes productoras de desechos en la ciudad, por esta razón se implementa distintas capacitaciones donde se especifique estas etapas:

1. Saber que productos se pueden reciclar y cuáles no.
2. Identificación de las zonas ecológicas.
3. Diferenciar sus colores para depositar.
4. Clasificarlos (dependiendo de sus contenidos) y saber cómo se deben acumular (limpios y reduciendo su tamaño)

De este modo de las personas ayudarán a cuidar el medio ambiente y reducirán el relleno sanitario de la ciudad. Sin embargo esta medida ya se han venido trabajando en diferentes establecimientos y empresas del país, así mismo el gobierno nacional mediante el acuerdo N°071 de 2010 se implementó un proyecto junto con la (Secretaria General de la Nación, 2010, p.1): *"Por el cual se exige a los centros comerciales, almacenes de cadena, grandes superficies, establecimientos institucionales, culturales y recreativos ubicados en el Distrito Capital, instalar dentro de las áreas comunes en general, "puntos ecológicos", con el fin de incentivar, motivar, sensibilizar y actuar responsablemente para reciclar todos los residuos sólidos desde la fuente".*

De igual manera el (Decreto 596- 2016) implementado por el gobierno central en cabeza del ministerio de vivienda (MINISTERIO DE VIVIENDA, TERRITORIO Y CIUDAD, 2016) busca reglamentar la actividad y aprovechamiento del reciclaje, como se debe iniciar el proceso colectivo y cómo será su utilidad para funcionamiento en:

- “ los recicladores y sus organizaciones, las entidades y personas dedicadas a diversas labores de aprovechamiento, los prestadores del servicio de aseo, los ambientalistas, las autoridades Municipales, los controles sociales sobre las empresas, los usuarios” (MINISTERIO DE VIVIENDA, TERRITORIO Y CIUDAD, 2016)

De igual manera Ley 142 de 1994 aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos de que trata el artículo 15 de la presente Ley. Con esta obligación, se intentan buscar un aprovechamiento de los residuos, que no son tan apropiadas por la sociedad, ya que la gente al momento de realizarlo no dejan residuos en los pisos de los centros comerciales, pero los depositan en la primera caneca que encuentre, sin haberlo clasificado educadamente. Esto se debe por un bajo nivel de interés y cultura en el aprovechamiento de los residuos y por falta de conocimiento de los residuos que se pueden utilizar. (Domiciliarios, 2014)

Por último, Cortes (Gestion De La Calidad Y Gestion Medioambiental , 2011) alude a que se encuentra la ISO 9001:2008, que es una norma internacional y aplicable a cualquier empresa independientemente su tamaño o sector, ya que relaciona términos como normalización, certificación y acreditación, con el fin de obtener una calidad y un cuidado con el medio ambiente, por esta razón es muy importante esta norma, toda vez que

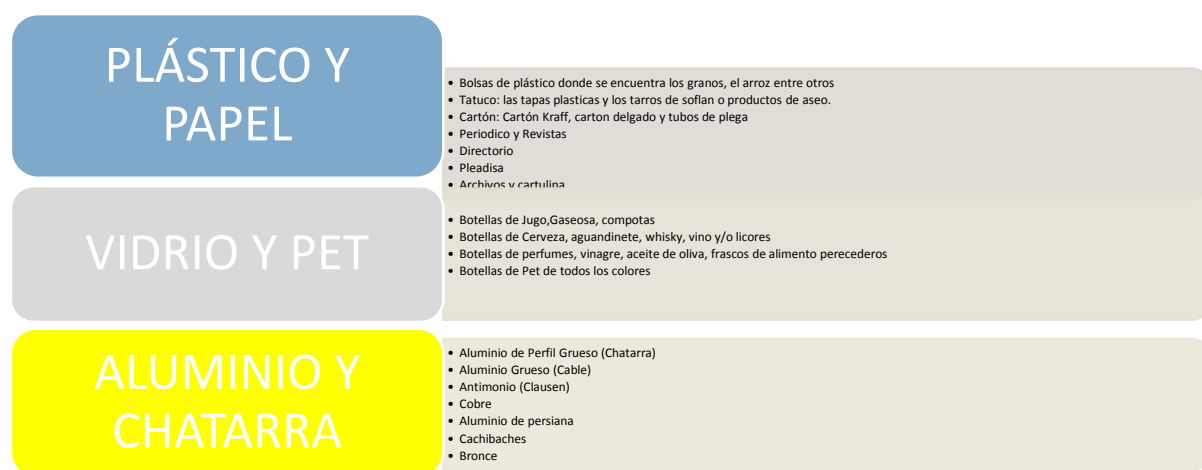
determina lo que debe establecer, documentar, implantar y mantener un sistema de gestión de calidad, mejorándolo por medio de actividades tales como:

- Identificación los procesos.
- Determinación la secuencia y relaciones entre estos procesos.
- Determinación los criterios y métodos para controlar y asegurar la efectividad de los procesos.
- Disposición de los recursos e información necesarios para realizar y llevar un seguimiento de los procesos.
- Realizar un seguimiento, la medición u el análisis de los procesos.
- Implantar acciones para alcanzar los objetivos planificados y la mejora continua.

Estos procesos, se realizarían con relación al marketing ecológico, puesto que han surgido los consumidores verdes, que son un grupo personas de cualquier parte del mundo, donde ellos adquieren productos específicos o dependiendo como han sido obtenidos y fabricados, de igual manera observan los perjuicios que generan al medio ambiente durante su elaboración, uso, consumo y desecho. Por esta razón se busca crear alianzas con algunas empresas, donde se resalte la importancia o el compromiso de cada una de ellas, como la importancia de los desechos que generan sus productos (generar interés a la gente, para que reciclen los residuos inorgánicos) es decir, nosotros recogemos estos residuos y le damos publicidad a las empresas que apoyen el proyecto, que son las interesadas en cuidar el medio ambiente, a través de nuestros consumidores (Cortes, Gestión De La Calidad Y Gestión Medioambiental, 2011)

Sin embargo, las personas que reciclan o saben clasificar los residuos, se cansan de realizarlo ya que no reciben un beneficio al momento de hacer esta actividad, por este motivo para que este modelo funcione correctamente se debe generar un incentivo para aquellas personas que cumplan con las 4 etapas, que son claras y sencillas de cumplir (como se muestra en la Tabla 6) que son los residuos que se van recolectar con el modelo.

*Ilustración 5 Clasificación de los residuos*



Fuente: Autor.

De la misma manera con el apoyo de la Norma No. 071 de 2010, se adecua un “punto ecológico”, en las diferentes instituciones, donde contarán con tres canecas de diferentes colores como son el azul, el blanco y el amarillo (como se muestra en las tablas 5,6,7 y 8) con el fin de crear conciencia ciudadana a los niños o estudiantes, ya que serán los próximos trabajadores, administradores y dueños de la capital boyacense, por esta razón se intenta de enseñarles correctamente la importancia del reciclaje y el cuidado del medio ambiente.

### 4.3 MARCO ESPACIAL

El presente proyecto se desarrollará en algunas zonas de la ciudad de Tunja, capital del Departamento de Boyacá, Colombia. Tales como (Maldonado, Los Cristales, JJ, UPTC, Norte, Sur)

#### Listado de las personas inscritas en el modelo de negocio.

Tabla 9 Listado de usuarios.

| # | Nombre Del Local o apt. | Zona         | Carg o | Nombre    | Teléfono  | Cant idad | Frecuenci a |
|---|-------------------------|--------------|--------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 1 | EL BUNKER               | Maldonad o   | Dueñ o | Javier    | 311550996 | 4         | 2 Días      |
|   |                         |              |        | Grimales  | 7         | Kilos     |             |
| 2 | HELADERÍA               | Maldonad o   | Dueñ a | María     | 320260415 | 1         | 8 Días      |
|   | BARNEY                  |              |        | Fonseca   | 6         | Kilo      |             |
| 3 | HELADERÍA               | Maldonad o   | Dueñ a | Laura     | 322241730 | 3         | 8 Días      |
|   |                         |              |        | Puerto    | 6         | Kilos     |             |
| 4 | HELADERÍA               | Maldonad o   | Dueñ a | Esperanza | 320273278 | 4         | 8 Días      |
|   | FUTURAMA                |              |        | Samaca    | 8         | Kilos     |             |
| 5 | POLLO                   | Y Maldonad o | Dueñ o | Gloria    | 7403467   | 3         | 8 Días      |
|   | BRASA                   |              |        | Ruiz      |           | Kilos     |             |
| 6 | SABINOS                 | Maldonad o   | Dueñ o | Diego     | 310558010 | 2         | 8 Días      |

|    |               |          |       |          |           |       |        |
|----|---------------|----------|-------|----------|-----------|-------|--------|
|    | CARNE         | o        | o     | Burgos   | 7         | Kilos |        |
| 7  | SABINOS       | Maldonad | Dueñ  | Julio    | 313396408 | 2     | 8 Días |
|    | PIZZA         | o        | o     | Espitia  | 5         | Kilos |        |
| 8  | RAPI          | Maldonad | Dueñ  | Carmen   | 7434340   | 3     | 8 Días |
|    | BROASTER      | o        | a     | Perilla  |           | Kilos |        |
| 9  | CALDO         | Maldonad | Dueñ  | Teresa   | 300688266 | 3     | 8 Días |
|    | P16ARADO      | o        | a     | Fonseca  | 0         | Kilos |        |
| 10 | TANGAMAN      | Maldonad | Enca  | Mary     | 311801302 | 4     | 8 Días |
|    | DAPIO         | o        | rgada | Leguizam |           | Kilos |        |
|    |               |          | ón    |          |           |       |        |
| 11 | JACINTA       | Maldonad | Dueñ  | Rodrigo  | 318350559 | 5     | 8 Días |
|    |               | o        | o     | lagos    | 7         | Kilos |        |
| 12 | CANDELA Y     | Maldonad | Enca  | Juan     | 310242971 | 4     | 8 Días |
|    | SAZON         | o        | rgado | Mesa     | 3         | Kilos |        |
| 13 | DROGUERIA     | Maldonad | Enca  | Martha   | 310250556 | 3     | 8 Días |
|    | LOS ANDES     | o        | rgada | Vega     | 3         | Kilos |        |
| 14 | BAMBU SPA     | Maldonad | Dueñ  | Carolina | 311885287 | 2     | 8 Días |
|    |               | o        | a     | Mercedes | 5         | Kilos |        |
| 15 | La Brasita De | Maldonad | Enca  | Nely     | 313431165 | 3     | 8 Días |
|    | Los Andes     | o        | rgada | Mary     | 0         | Kilos |        |
| 16 | FUENTE DE     | Maldonad | Enca  | Marisol  | 7438173   | 5     | 8 Días |
|    | LA SALUD      | o        | rgada | Rubio    |           | Kilos |        |

|    |                        |           |       |                  |            |   |        |       |
|----|------------------------|-----------|-------|------------------|------------|---|--------|-------|
| 17 | POSTRES Y ALGO MAS     | Maldonado | Dueña | Marcela Peña     | 3102431636 | 4 | 8 Días | Kilos |
| 18 | DROGUERIA DISMEDFAR MA | Maldonado | Enca  | Fernanda Caicedo | 7435954    | 3 | 8 Días | Kilos |
| 19 | GLOTEC                 | Maldonado | Dueña | Andrea Rincón    | 3222290351 | 2 | 8 Días | Kilos |
| 20 | FARMACIA HOMEOPATICA   | Maldonado | Enca  | Blanca Garcia    | 3144453266 | 3 | 8 Días | Kilos |
| 21 | GRILL PIZZA            | Maldonado | Enca  | Elisa Vargas     | 3108101491 | 2 | 8 Días | Kilos |
| 22 | DINASTIA               | Maldonado | Dueña | Luz Ávila        | 3103268779 | 5 | 8 Días | Kilos |
| 23 | MONTE AZUL             | Maldonado | Enca  | Olga Echeverri   | 3138013052 | 4 | 8 Días | Kilos |
| 24 | THENEA CYBER           | Maldonado | Dueña | Gabriela Buran   | 3106803300 | 3 | 8 Días | Kilos |
| 25 | BRISITAS               | Maldonado | Dueña | Brisalba mejía   | 3133458666 | 5 | 8 Días | Kilos |
| 26 | LA                     | Maldonado | Dueña | Viviana          | 7432104    | 4 | 8 Días |       |

|    |             |          |        |           |           |       |         |
|----|-------------|----------|--------|-----------|-----------|-------|---------|
|    | PAPELERIA   | o        | as     | Pedraza   |           | Kilos |         |
| 27 | MARIA       | Maldonad | Dueñ   | María     | 310793330 | 3     | 8 Días  |
|    | CRISTINA    | o        | a      | Cabeza    | 2         | Kilos |         |
| 28 | Tienda la 1 | Maldonad | Enca   | Carlos    | 7444848   | 4     | 8 Días  |
|    |             | o        | rgado  | Muzo      |           | Kilos |         |
| 29 | El Chispazo | Centro   | Admi   | Martha    | 320224234 | 5     | 8 Días  |
|    | Mega        |          | nistra | Salamanc  | 2         | Kilos |         |
|    |             |          | dora   | a         |           |       |         |
| 30 | LEAVE       | Centro   | Dueñ   | Marco     | 7409266   | 4     | 8 Días  |
|    |             |          | o      | Antonio   |           | Kilo  |         |
| 31 | APARTAME    | Centro   |        | Martha    | 311477694 | 3     | 8 Días  |
|    | NTO         |          |        |           | 8         | Kilos |         |
| 32 | CASA        | Centro   | Abog   | Edna      | 313479983 | 4     | 15 Días |
|    |             |          | ada    | Rodríguez | 1         | Kilos |         |
| 33 | ASADERO     | Sur      | Dueñ   | Verónica  | 314421321 | 5     | 15 Días |
|    |             |          | a      |           | 8         | Kilos |         |
| 34 | APARTAME    | Sur      | Admi   | Nataly    | 317683838 | 2     | 15 Días |
|    | NTO         |          | nistra | Castañeda | 5         | Kilos |         |
|    |             |          | dora   |           |           |       |         |
| 35 | APARTAME    | Sur      | Dueñ   | Katherine | 311881399 | 2     | 15 Días |
|    | NTO         |          | a      | Gonzales  | 0         | Kilos |         |
| 36 | CHISPAZO    | Sur      | Dueñ   | Luz       | 316394634 | 5     | 15 Días |

|    |           |          |        |           |           |       |         |
|----|-----------|----------|--------|-----------|-----------|-------|---------|
|    | HONGOS    |          | a      | Garcés    | 0         | Kilos |         |
| 37 | GOODYEAR  | Sur      | Admi   | Isbale    | 311554439 | 6     | 15 Días |
|    |           |          | nistra | Bello     | 3         | Kilos |         |
|    |           |          | dora   |           |           |       |         |
| 38 | FUNDACIÓN | Norte    | Admi   | Derly     | 318337896 | 15    | 15 Días |
|    | ITEDRIS   |          | nistra | Ortiz     | 6         | Kilos |         |
|    |           |          | dora   |           |           |       |         |
| 39 | CASA      | Norte    | Doce   | Isabelina | 314477188 | 4     | 15 Días |
|    |           |          | nnte   | Vanegas   | 7         | Kilos |         |
| 40 | APARTAME  | Norte    | Veter  | Laura     | 321215664 | 2     | 15 Días |
|    | NTO       |          | inaria | Hotua     | 5         | Kilos |         |
| 41 | LA TIENDA | La María | Enca   | Eliza     | 320289322 | 4     | 8 Días  |
|    | MARIA     |          | arda   | Moreno    | 8         | Kilos |         |
| 42 | LOS       | La María | Dueñ   | Yenny     | 316258379 | 15    | 15 Días |
|    | MUEBLES   |          | a      | pineda    | 3         | Kilos |         |
| 43 | LA CASA   | La María | Dueñ   | Antonio   | 310228595 | 12    | 8 Días  |
|    | CAMPESTRE |          | o      | Saad      | 9         | Kilos |         |
| 44 | CAFETETIN | UPTC     | Enca   | Amparo    | 320981261 | 4     | 4 Días  |
|    | R2        |          | rgada  | Quintero  | 0         | Kilos |         |
| 45 | CAFETETIN | UPTC     | Dueñ   | Dario     | 322815756 | 4     | 4 Días  |
|    | R2        |          | o      | Fonseca   | 2         | Kilos |         |
| 46 | Quiosco   | UPTC     | Dueñ   | Fabián    | 321446261 | 4     | 4 Días  |

|    |              |           |       |          |           |       |        |
|----|--------------|-----------|-------|----------|-----------|-------|--------|
|    | Laboratorios |           | o     | Galvis   | 1         | Kilos |        |
| 47 | BROSTER DE   | Afuera de | Enca  | Cecilia  | 313385114 | 4     | 8 Días |
|    | LA U         | la UPTC   | rgada | Tibacuy  | 3         | Kilos |        |
| 48 | DROGUERIA    | Afuera de | Enca  | Jenny    | 314317233 | 2     | 8 Días |
|    | SION         | la UPTC   | rgada | Tibata   | 6         | Kilos |        |
| 49 | LA           | Afuera de | Enca  | Martha   | 312375927 | 3     | 8 Días |
|    | PATELERIA    | la UPTC   | rgada | Acuña    | 3         | Kilos |        |
| 50 | XL MEGA      | Afuera de | Enca  | Calorina | 311498341 | 4     | 8 Días |
|    | COMBOS       | la UPTC   | rgada | garcia   | 5         | Kilos |        |
| 51 | SANTO        | Afuera de | dueñ  | Alberto  | 313549013 | 4     | 8 Días |
|    | ANGEL        | la UPTC   | o     | Cepeda   | 9         | Kilos |        |
| 52 | LA           | Afuera de | Dueñ  | Julián   | 311246023 | 2     | 8 Días |
|    | FACULTAD     | la UPTC   | o     | Ribera   | 1         | Kilos |        |
| 53 | COPIAS DE    | Afuera de | Enca  | Nubia    | 320842731 | 4     | 8 Días |
|    | LA U         | la UPTC   | rgada | Pineda   | 1         | Kilos |        |
| 54 | ESKALA       | Afuera de | Dueñ  | Dora     | 313812215 | 4     | 8 Días |
|    | REAL         | la UPTC   | a     | Amado    | 1         | Kilos |        |
| 55 | BAJO CERO    | Afuera de | Dueñ  | Aura     | 311552379 | 5     | 8 Días |
|    |              | la UPTC   | a     | Pérez    | 6         | Kilos |        |
| 56 | DULCE Y      | Afuera de | Dueñ  | Berenice | 320911330 | 2     | 8 Días |
|    | SAL          | la UPTC   | a     | rojas    | 0         | Kilos |        |
| 57 | TIPICAS DEL  | Afuera de | Enca  | Luisa    | 311598052 | 3     | 8 Días |

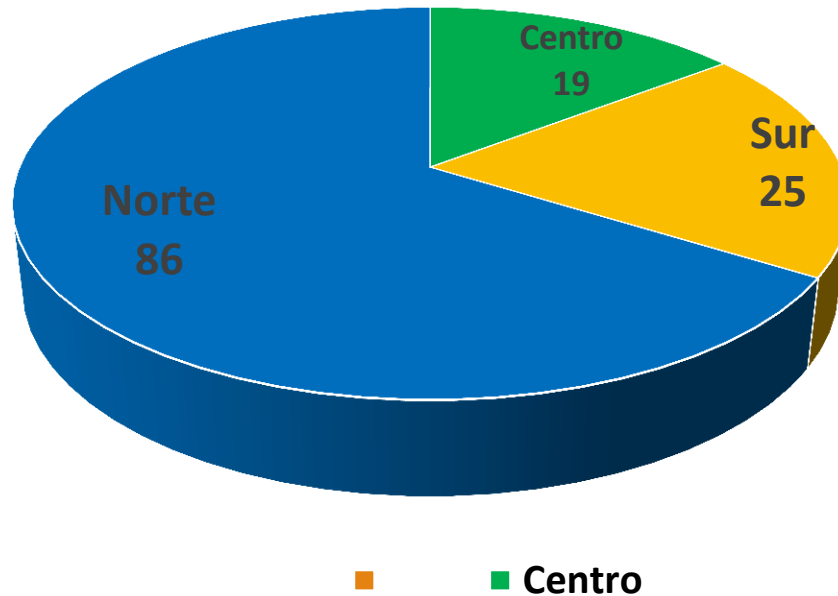
|    |             |           |        |           |           |       |        |
|----|-------------|-----------|--------|-----------|-----------|-------|--------|
|    | VALLE       | la UPTC   | rgada  | Rubiano   | 0         | Kilos |        |
| 58 | DONDE EL    | Afuera de | Enca   | Julián    | 320487306 | 5     | 8 Días |
|    | ALA         | la UPTC   | rgado  | Peraquibe | 9         | Kilos |        |
| 59 | BROASTER    | Afuera de | Enca   | Segundo   | 311544964 | 4     | 8 Días |
|    | MI SABOR    | la UPTC   | rgado  | Borda     | 6         | Kilos |        |
| 60 | EYI         | Afuera de | Dueñ   | Ebia      | 312599608 | 3     | 8 Días |
|    |             | la UPTC   | a      | Duarte    | 9         | Kilos |        |
| 61 | TIENDA JS   | JJ        | Dueñ   | Jenny     | 314293427 | 4     | 8 Días |
|    |             |           | a      | Suarez    | 3         | Kilos |        |
| 62 | DOÑA        | JJ        | Dueñ   | Juana     | 311210613 | 4     | 8 Días |
|    | JUANA       |           | a      | Bonilla   | 2         | Kilos |        |
| 63 | DROGUERIA   | JJ        | Dueñ   | Jenny     | 310210061 | 5     | 8 Días |
|    | DROXI       |           | a      | Vanegas   | 32        | Kilos |        |
| 64 | PANADERIA   | JJ        | Dueñ   | Ana       | 310550791 | 2     | 8 Días |
|    | GAIFIELD    |           | a      | Suarez    | 6         | Kilos |        |
| 65 | MACADAMI    | Los       | Admi   | Elsa      | 310321711 | 3     | 8 Días |
|    | A           | cristales | nistra | Salamanc  | 6         | Kilos |        |
|    |             |           | dora   | a         |           |       |        |
| 66 | VIVERES TIO | Los       | Dueñ   | Brenda    | 301252732 | 4     | 8 Días |
|    | PEPE        | cristales | a      | Restrepo  | 1         | Kilos |        |
| 67 | LA VIÑA     | Los       | Dueñ   | Elsa      | 300284866 | 4     | 8 Días |
|    |             | cristales | a      | Boyona    | 4         | Kilos |        |

|    |           |           |       |        |           |       |        |
|----|-----------|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|
| 68 | LA TIENDA | Los       | Enca  | Blanca | 310786113 | 4     | 8 Días |
|    |           | cristales | rgada | Dueñas | 5         | Kilos |        |

Fuente. Autor

En esta tabla se recopiló todos los usuarios en el modelo, preguntándole el nombre del establecimiento, y quien era la persona encargada en el reciclar, la mayoría de ellos eran los propietarios los que implementada o ellos se encargaban de explicarles a los encargados, sin embargo habían establecimientos que solo existía comunicación con los encargados, por esta razón se les pregunto su nombre y su número telefónico o del establecimiento, cabe resalta que se especificó, la zona y cada cuanto se pasa por el local o por el hogar, que se encuentra entre los 2 a 15 Días, estos días se determinada por la cantidad de residuos que genera por semana, otra facecia es por el espacio que cuenta estos establecimientos al momento de implementar el modelo.

# Volumen de material por zonas



## 4.4 MARCO TEMPORAL

El presente proyecto se desarrollará en el transcurso del año 2017

## 5. HIPÓTESIS DE TRABAJO

El planteamiento de un modelo de negocio para la recolección y aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos será una alternativa viable para la solución del problema de acumulación e inadecuada disposición de residuos en la ciudad de Tunja.

## **6. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **a. TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

La presente investigación concuerda con lo que Castellero (2014) califica como investigación aplicada pues se trata de un tipo de investigación centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, como curar una enfermedad o conseguir un elemento o bien que pueda ser de utilidad, la fortaleza para el desarrollo de este proyecto se enfocará en el incentivo que recibirá cada uno de los usuarios por reciclar los residuos que son generados en las familias objeto de estudio.

Este modelo busca llegar a los diferentes almacenes, oficinas y hogares de la capital boyacense. Por este motivo, se busca aprovechar al máximo cada uno de estos residuos; para incentivar y crear una cultura ciudadana con una clara idea de sostenibilidad a cada uno de sus habitantes.

Es importante precisar que al momento de realizar este modelo se debe partir de la correcta identificación de cada uno de los residuos, dejando clara la idea de lo que se puede reciclar, como el cartón, el vidrio, plástico y aluminio, que son los principales, para que la comunidad tenga clara la visión de los materiales que se pueden reutilizar; por esta razón se deben identificar acertadamente los residuos inorgánicos, sin olvidar su correcta identificación, a modo de resaltar sus cualidades específicas y composición química y de esta forma facilitar su clasificación y aprovechamiento.

Por otro lado, se debe identificar cada una de las zonas objeto de estudio, el tipo y cantidad de residuos que se producen, esto con el fin de determinar cómo se debe reciclar y qué se puede aprovechar, y de esta forma tener una visión más amplia ya que la ciudad ha crecido más de un 76,30% estos últimos años, ocupando así el primer lugar en crecimiento urbanístico en Colombia, dejando en el segundo y tercer lugar a Santa Marta y Popayán, lo que demuestra su sorprendente desarrollo.

Es importante denotar que dicha evolución ha generado un incremento descontrolado en la generación de residuos. (Ruiz, 2016). La sociedad Tunjana se ha visto interesada en el aprovechamiento de los residuos inorgánicos, ya que la sociedad joven entiende y se preocupa por las problemáticas, causas y consecuencias generadas en su región; pero se crean dificultades al momento de solucionarlos, como es el caso de las gente que no sabe que reciclar, o las personas que no tienen suficiente espacio para realizarlo, pero la problemática más frecuente en la población es la recolección del reciclaje, toda vez que la gente recicla y no sabe hacia dónde conducir dichos elementos, es aún mayor el problema para los establecimientos de comercio ya que gracias a su actividad, se generan más residuos de los común; el problema factico radica en que no existe un modelo o programa adecuado en la ciudad, en el que pase un vehículo exclusivo para almacenar estos residuos inorgánicos de forma continua; cabe resaltar que operan los modelos RECIBOY y RECITUNJA (recolección de residuos aprovechables en la ciudad) que son fundaciones sin ánimo de lucro, donde operan 19 recicladores de oficio, donde el 80% son mujeres cabeza de familia correspondientes a los estratos 1 y 2 del sisben y con educación básica primaria,

media y universitaria, donde trabajan en la implementación de rutas selectivas en diferentes sectores de la ciudad. (ReciTunja, s.f.),

También cuenta con dotaciones, lonas o bosas para recoger el reciclaje en los hogares tunjanos, pero su medio de transporte ha sido muy tradicional o lento en comparación con los avances que han tenido con la fundación, ya que cuentan con remolques rústicos, lo que ha dificultado su recolección en los barrios de la ciudad, estas cooperativas usan las dotaciones, el transporte y lo más importante, un lote adecuado con maquinaria para la compactación y comercialización de residuos, sin embargo estos activos no han sido suficientes para su operación, como es el caso del transporte pues solo cuentan con dos motocicletas de 200cc, que soportan una carga de 375Kg, este tráiler las hace perfectas para recoger los residuos en diferentes zonas de la ciudad, sin embargo no son suficientes para abarcar la totalidad de los hogares de la capital Boyacense, toda vez que solo logran incluir grandes instituciones y entidades del orden público.

De igual manera su recolección consiste en revisar cada una de las bolsas de basura, con el objetivo de aprovechar diferentes materiales, recuperado así un 46,9%, otras personas lo separan aprovechando así un 25%, pero hay hogares donde los entregan personalmente recogiendo un 28,2% de residuos. (Recitunja, 2014),

Por la razón anterior se han dificultado las operaciones de recolección y aprovechamiento, ya que desechan los materiales que no son recuperables como los que se pueden reciclar, a pesar de los modelos de recolección que se han implementado en la ciudad de Tunja, por

medio de sociedades sin ánimo de lucro, pero patrocinadas por las entidades públicas de la región, estas no se han logrado aprovechar al máximo.

El trabajo manual de recolección genera un riesgo para diferentes actores de este proceso, como son las personas que realizan la operación de recolección tradicional, revisando en las bolsas de basuras que elementos se pueden reciclar, pues dicha actividad ha generado desorden en las basuras y riesgos para los recicladores ya que estas pueden contener objetos corto punzantes o dañinos para la salud de ellos.

Es indispensable no olvidar los daños que sufren los materiales reciclables al momento de mezclarlos con otros desechos no reutilizables, sin olvidar además que la comunidad es un poco reacia a este modelo de recolección, ya que genera contaminación en la calles de la capital boyacense; esta problemática se debe a la mala comunicación que existe entre los recolectores y las familias boyacenses, pues la comunidad interviniente en este proceso no está capacitada para esta labor y no saben cómo recoger estos residuos; la característica social que genera esta problemática se basa en la falta de costumbre de reciclaje, y la falta de información, lo que genera un entorpecimiento en el proceso de reciclaje de dichas cooperativas.

Por las razones expuestas anteriormente este modelo buscar estrechar los lazos de comunicación con la sociedad Tunja para que como consecuencia de este proceso se aproveche al máximo la utilización de los residuos inorgánicos, con el propósito de una colectividad concientizada con los hábitos amigables con el medio ambiente.

La orientación del modelo que formulo busca motivar a la comunidad Tunjana para el aprovechamiento de residuos producidos en sus diferentes ámbitos, donde quienes hagan parte de dicho proyecto serán beneficiados con bonos de las diferentes empresas asociadas que estarán favorecidas con el modelo ya que recibirán apoyo comercial distintivo con los puntos obtenidos en el ejercicio del reciclaje y con publicidad, que serán manejados a partir de porcentajes con cada una de las empresas, igualmente tendrán un punto ecológico (LEY 071, 2010), que será adecuado con tres depósitos (azul, blanco y amarillo), dichos puntos serán entregados a partir de la firma de un contrato de exclusividad de recolección con el modelo implementado.

Los habitantes de hogar generan un consumo promedio en su mayoría de recipientes como el Plástico PET, Botellas de vidrio entre otros, que no son aprovechables. Estos residuos pueden llegar a un monto de basuras por cabeza de:

- 5 litro/día, o 2,1m3/ año
- 1 kg/día, o 300kg/año

(Garrido, 1975)

En estos residuos se encuentran mezclados los desechos inorgánicos y orgánicos, donde se calcula que una persona puede producir semanalmente una cantidad de 3 kilos únicamente desechos inorgánicos, con un valor de aproximado de 750 pesos semanales, acumulado así una cantidad de:

*Tabla 10 Producción de Residuos por habitante*

| PERSONA | KILOS/DIA | KILO /SEMANA | KILO /MES | KILO /AÑO |
|---------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| 1       | 0,6       | 3            | 12        | 96        |
| 10      | 6         | 30           | 120       | 960       |
| 100     | 60        | 300          | 1.200     | 9.600     |
| 1000    | 600       | 3.000        | 12.000    | 96.000    |
| 10000   | 6000      | 30.000       | 120.000   | 960.000   |
| 100000  | 60000     | 300.000      | 1.200.000 | 9.600.000 |

Fuente (DINERO, 2009)

*Tabla 11 Valor de los Residuos por habitante*

| VALOR KILO | VALOR SEMANA   | VALOR MES       | VALOR AÑO         |
|------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 250        | 750            | 3.000           | 24.000            |
| 2.500      | 75.000         | 300.000         | 2.400.000         |
| 25000      | 7.500.000      | 30.000.000      | 240.000.000       |
| 250.000    | 750.000.000    | 3.000.000.000   | 24.000.000.000    |
| 2500000    | 75.000.000.000 | 300.000.000.000 | 2.400.000.000.000 |

|            |                  |                    |                    |
|------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 25.000.000 | 7.500.000.000.00 | 30.000.000.000.000 | 240.000.000.000.00 |
|------------|------------------|--------------------|--------------------|

Fuente (DINERO, 2009)

Por este motivo se intenta en llegar a la comunidad Tunjana, para aprovechar los diferentes residuos producidos por persona, por los cuales se realizará un intercambio como:

Acompañamiento y capacitaciones para enseñanza de los restos que son viales para reciclar.

Zona ecológica donde ellos puedan acumular los residuos.

Actividades donde se resalte la importancia del reciclaje.

De igual forma este modelo implementara programas para el sector comercial que es uno de los mayores productores de desechos, de las cuales se pude considerar que:

- Grandes almacenes y comercio en general, generan 0.25m<sup>3</sup> por empleado por semana, con una densidad de 0.065m<sup>3</sup> al mes.
- Despacho y oficinas: 1.6Kg por empleado por semana con una densidad de 0,080 Kg.

En el comercio se pueden considerar 265 empleados por cada 10,000 habitantes y en despacho y oficinas, 700 empleados por cada 10,000 habitantes

Producción de basuras: 1,2Kg a 1,7Kg por habitante/ día, o sea 10Kg a 15Kg por día

Composición: combustible, incluidos

- Los plásticos, 65% a 84%
- Materia de orgánica 10% a 15 %

- Inertes 12% a 16%
- Densidad; 0.09 a 0.125
- Humedad: 22 % en invierno a 29 % en verano

Habr  diferentes containers ubicados en puntos estratégicos de la ciudad los cuales otorgaran puntos por kilogramo a cada persona que recicle adecuadamente, los cuales serán redimibles con las empresas asociadas, igualmente serán entregados depósitos debidamente identificados para ser recolectados cada semana dependiendo la zona, cuando se adhieren personas o establecimientos de comercio se hace una capacitación personalizada para reciclar y se les explica a cada uno de los dueños o trabajadores, los elementos adecuados para reciclar, y para que asimilen bien se les entregara un folleto donde se identifican cada uno de los elementos útiles para la operación donde se indican números telefónicos y correos de los encargados del modelo para resolver dudas sobre algunos productos que sean muy difícil de clasificar, como es el caso de bombillos, licuadoras, computadores antiguos, juguetes rotos entre otros materiales que tiene la comunidad en su diario vivir.

No obstante, para que este modelo funcione correctamente, se buscara apoyo por parte de las empresas privadas, esto con el propósito de fortalecer el modelo y a su vez general una conciencia ambiental a través de cada una de ellas, con el propósito de que estas empresas pueden aumentar sus ventas, y verse beneficiados por su preocupación por la práctica de hábitos saludables con el medio ambiente y su incorporación en el proyecto, solucionando ciertos problemas ambientales que tiene hoy en día la comunidad, como la reducción en las basuras, el relleno sanitario aumentaría su vida útil, las calles reducirían sus regueros de materiales reciclables y del mismo modo, se reduciría la contaminación en los ríos y zonas

verdes. Sin embargo, para cumplir este objetivo, se implementarían unos puntos ecológicos donde la gente pueda depositar cada uno de estos residuos cuando estén afuera de su casa. Estos puntos ecológicos contarán con tres contenedores del mismo tamaño, pero de diferente color cada uno (azul, amarillo y gris) con el propósito de clasificar cada uno de los materiales, que obtiene la gente en la calle o en las zonas verdes. Sin embargo, estos puntos ecológicos también se pueden incorporar en los diferentes conjuntos residenciales y condominios, lo que solucionaría la Ley de Desarrollo Territorial “Ley 388 de 1997 en concordancia con las disposiciones establecidas en la Constitución Política de 1991, establece en su artículo 112 la conformación por parte de los municipios y distritos de un sistema de información denominado “Expediente Urbano”, (LEY 388, 1997) el cual lo define como “un sistema de información urbano que sustente los diagnósticos y la definición de políticas, así como la formulación de planes, programas y proyectos de ordenamiento espacial del territorio por parte de los diferentes niveles territoriales, los municipios y distritos deberán organizar un expediente urbano, conformado por documentos, planos e información georreferenciada, acerca de su organización territorial y urbana” así ya que no cuenta con un sitio ecológico en su urbanización; según el Acuerdo 014 del 31 de mayo de 2001. “En la escritura pública de la urbanización se incluirán las áreas de cesión para el Municipio”. Se crearán Áreas de cesión de zonas, y con este modelo, resolvería las mutas que genera esta ley, por no contar con espacio ecológicos.

## **b. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Método hipotético-deductivo, puesto que se definirán los residuos inorgánicos, cantidades emitidas, tiempos de almacenamiento, uso y destino final en instituciones, empresas y familias objeto de estudio para posteriormente identificar los diferentes usos de los residuos inorgánicos para el aprovechamiento de los mismos. Y así proponer la hipótesis del proyecto, la estructura orgánica, cargos y funciones apropiados para la gestión del modelo.

## **c. METODOLOGÍA**

### **i. Recolección De Datos: Mixta.**

Los datos cuantitativos se recolectarán mediante la aplicación de entrevistas que facilite definir los residuos inorgánicos, cantidades emitidas, tiempos de almacenamiento, uso y destino final en familias objeto de estudio entre otros.

Los datos cualitativos se recopilarán teniendo en cuenta observaciones en campo y revisiones de referentes teóricos acerca de los residuos inorgánicos, usos y clases de empresas.

**ii. Población:** zonas establecidas en la ciudad de Tunja, Boyacá

Muestra Aleatorio Simple: No. de familias de los barrios de la ciudad de Tunja (ZONAS DESTINADAS)

Las principales fuentes de información son:

**Primarias:**

Familias de la ciudad de Tunja (zonas) capacitaciones, algunas familias de la ciudad

Profesionales expertos en temas del manejo de residuos inorgánicos.

Docentes investigadores en el área de estudio

**Secundarias:**

Leyes del manejo de contingencia ambiental relacionada con residuos sólidos.

Artículos sobre el manejo de los residuos inorgánicos.

Cartillas técnicas del manejo de los residuos.

Libros del aprovechamiento de los residuos inorgánicos

Manual cámara de comercio.

Leyes sobre tipología de empresas.

**d. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Este modelo de negocio, busca incentivar a la comunidad Tunjana, por medio de unos punto acumulables, sin embargo cabe resaltar que estos beneficios no se entregarán en efectivo, puesto que se ofrecerán por medio de unos puntos acumulables en una tarjeta chip,

que el usuario usará para recargarla e intercambiar sus puntos en cada una de las empresas vinculadas como son almacenes, droguerías, restaurantes, app y principalmente en el transporte público. De igual forma estas empresas manejarían una tabla de puntos para intercambiar sus productos o servicios con los diferentes usuarios. Asimismo, se trataría la metodología para adquirir estos puntos, dependiendo que tipo residuos recicla como son:

*Tabla 12 Clasificaciones de puntos*

| RESIDUOS        | REFERENCIA     | CANTIDAD | PUNTOS |
|-----------------|----------------|----------|--------|
| <b>PLASTICO</b> | Tapas          | 1Kilo    | 2 p    |
|                 | Tatuco         | 1Kilo    | 2 p    |
|                 | Pet            | 1Kilo    | 2 p    |
| <b>VIDRIO</b>   | Botella Verde  | 1Kilo    | 1 p    |
|                 | Botella Blanca | 1Kilo    | 1 p    |
| <b>ALUMINIO</b> | Clausen        | 1Kilo    | 3 p    |
|                 | Flex           | 1Kilo    | 3 p    |
|                 | Aluminio       | 1Kilo    | 3 p    |

Fuente: Autor

En esta tabla se puede, establecen la cantidad de puntos, para los plásticos, que sería de dos (2) Puntos por Kilo, el vidrios tendrá un (1) punto por kilo y final mente el aluminio se establecerá tres (3) puntos, puesto que son los metales con mayor demanda en el mercado, Ahora bien, se fija esta cantidad de peso estándar para todos los residuos, por una sencilla

razón, al momento de ejecutar el modelo, se necesita la mayor cantidad posible en toda la ciudad, sin embargo, para realizar este ejercicio en un día sería muy complicado, por cuestiones de tiempo y capacidad de almacenamiento en la recolección, por este motivo se implementara 5 rutas de recolección.

*Tabla 13Tipos de Rutas*

| <b>RUTAS</b>  | <b>ZONAS</b>             | <b>DIAS</b>         |
|---------------|--------------------------|---------------------|
| <b>RUTA 1</b> | sur y suroriente         | Martes              |
| <b>RUTA 2</b> | Oriente                  | Jueves              |
| <b>RUTA 3</b> | Centro                   | Lunes               |
| <b>RUTA 4</b> | occidente y noroccidente | Miércoles y sábados |
| <b>RUTA 5</b> | nororiente y norte       | Viernes y sábados   |

Fuente: Autor

Con estas 5 Rutas se busca entender y facilitar más la labor de recolección en cada una de las zonas de la ciudad de Tunja (fijadas en la tabla 13 ) de igual manera cada Ruta cuenta con un día distinto de la semana, sin embargo las Rutas 4 y 5 son más extensas en su población, por este motivo se agrega el día sábado intercalado entre semana, esto con el fin de cumplir la recolección de los residuos asignados (tabla 9) por otro lado estas Rutas de recolección se realizaran a los diferentes barrios asignados en cada una de las zonas de la ciudad de Tunja. En el que contara con el servicio de recarga de puntos instantáneos en cada una de las tarjetas perteneciente al modelo. Por esta razón se determina la cantidad de intercambio en kilo (tabla 12) ya que se pasaría una vez por semana en algunas de las

distintas Rutas, tiempo suficiente para acumular estos residuos. Esta medida se determinó con base al resumen semanal de residuos sólidos por unidad de vivienda clasificado por el tipo de residuo Peso Porcentaje como se ve a continuación:

- Orgánico 8 Kg + 686 gr 70.95%
- Inorgánico 3 Kg + 557 gr 29.05 %

(Elaborado por Uriza. 2015)

Según esta información, se puede notar una menor cantidad de residuos inorgánicos, por este motivo se puede aprovechar para su recolección, generado un adecuado aprovechamiento de los residuos en cada una de las zonas de la ciudad, esto con el fin de crear una retención de los residuos en los hogares y en la mente de las personas, para que no comiencen a desechar los residuos que se pueden reciclar, por esta razón se determinó recogerlos un día a la semana y así la gente no se aburra con el modelo y a su vez no le genere incomodidades como pérdida en el espacio de su hogar, malos olores y una molestia del modelo.

Del mismo modo, se implementarán containers para recolección y clasificación de los residuos en cada uno de los barrios de la capital boyacense, pero para implementar los container, se trabajará por medio de la junta de acción comunal, esto con el fin de otorgar permisos y comunicarse detalladamente con la sociedad, resolviendo así diferentes sugerencias y Para la recolección de origen doméstico y de instituciones, se usan containers de distintos colores como son los siguientes:

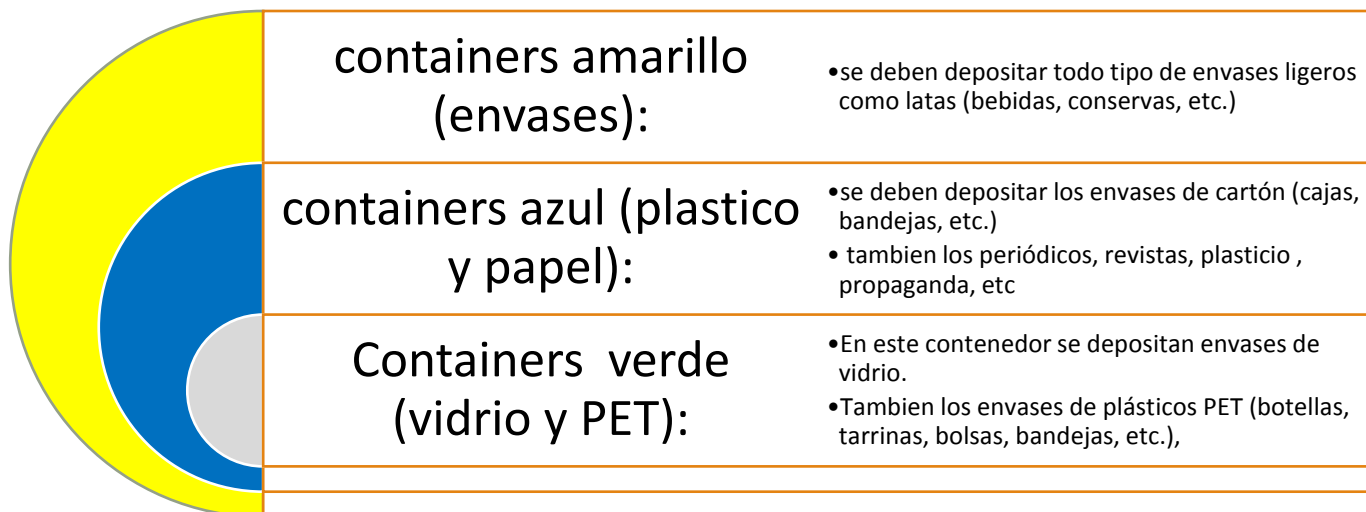


*Ilustración 6Clasificación de los Container*

Fuente: Autor

Esto con el propósito de agilizar y facilitar la recolección e intercambios de puntos en cada una de las zonas establecidas, que serán administradas por personal capacitado en el tema, que pueda dar razón sobre cómo que se debe reciclar, dónde depositar los residuos, cómo se clasifican de acuerdo a la ilustración 6. Sin embargo, estas personas capacitadas serán los recolectores que se ven a diario en la ciudad, que frecuentemente en la realización de la labor de clasificación para reciclaje, dejan los desechos no aprovechables en las calles, lo cual ha ocasionado diferentes problemas como suciedades regadas, obstruyendo las alcantarillas con estos residuos, de igual forma se contaminan los ríos, lagunas y zonas verdes de la ciudad.

Pero para que funcione correctamente el reciclaje en la ciudad de Tunja, no solo es necesario capacitar a cada una de estas personas, sino disponer los depósitos en sitios adecuados para que los habitantes de la ciudad puedan realizar el proceso de disposición de residuos sin generar contaminación o mala imagen en las calles, estos depósitos o

containers se establecerían en lugares amplios y de fácil acceso en la ciudad como son parques, zonas verdes entre otros.

El propósito final de este proyecto es implementar una máquina capaz de recibir y detectar sola cada residuo que recibe, de igual forma comprimirlos, dejándolos listos para su distribución y venta, de la misma manera se encargaría con el servicio de carga inmediata de puntos, es decir que la persona realizaría la operación de entrega, detección de los desechos e intercambio de puntos solo con una máquina, dándole mayor facilidad y comodidad a la gente. Por otra parte, estas máquinas se ubicarán en centros comerciales, tiendas o almacenes cercanos a la población para facilitar su acceso y operación con la gente. Así, no generará problemas de costos en los sitios mencionados anteriormente, un aspecto importante de esta máquina es que funcionaría con energía solar, otorgaría así un beneficio económico que otorga el gobierno nacional por generar su propia energía, también cuenta con un sistema de publicidad para promocionar los productos y las empresas asociadas con el modelo, de igual manera se explicarán los procedimientos de reciclaje y sus beneficios por realizarlo.

Estas máquinas serán de alto costo para el proyecto, por esta razón se ubicarán en lugares privados y seguros, con el fin de evitar problemas de hurto o daños por actos vandálicos o accidentes.

## **RESULTADOS**

### **El análisis de la información**

Para realizar la información, sobre el estudio de la implementación del modelo para la gestión de residuos inorgánicos en la ciudad de Tunja, primero se fue pertinente una capacitación en CopoBoyacá, con el Lic. Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Especialista en Ingeniería Ambiental (Julian David Becerra Barón) en el cual se trataron los temas sobre:

- La importancia de reciclar (daños y beneficios)
- Sus composición química que pueden tener estos residuos.
- Que residuos se pueden reciclar y cuáles no.
- Como se debe reciclar (su clasificación por colores y su acumulación)
- Que modelos ha implementado CopoBoyacá.

De este modo, teniendo en cuenta la información obtenida con otras investigaciones, como son los problemas de hábito en la sociedad tunjana, se realizó un ejercicio elemental, de visitar a los establecimientos comerciales y algunos hogares como se planteó en la (tabla 13) con el fin de identificar a las personas que nos pueden colaborar con el modelo, en un segundo momento se analizó los establecimiento comercial, con el propósito de identificar cuales elementos se alcanzan a reciclar y cuáles no, sin embargo se efectuó una capacitación personalizada, donde se trataron a profundidad su clasificación en colores, su acumulación, como se deben entregar y una información de como los rellenos sanitarios ya no tiene abasto esto con el objetivo de comprender los diferentes problemas que tiene la ciudad y el beneficio que puede obtener al momento de implementarlo.

Cabe resaltar, que esta capacitación era opcional, como su implementación del modelo en los establecimientos comerciales y en los hogares, esto se debe por una sencilla razón, se

les pregunto a cada una de estas personas, si podían participar en el modelo, con el compromiso de cumplir los días de recolección, orientación y la entrega de los utensilios para su almacenamiento. De este modo, teniendo en cuenta lo objetivos diseñados y la capacitación se analiza los residuos inorgánicos, cantidades emitidas. las partes de la ciudad que generan mayor cantidad de reciclaje y los usuarios que están en el modelo como se observa en la (tabla 9)

### **CONCLUSIONES**

- A la comunidad Tunjana le falta desarrollar interés en el aprovechamiento de los residuos inorgánicos, en razón a que no existe una persona que pase y los recoja, de igual manera el camión de la basura no clasifica estos residuos para su aprovechamiento porque no existe este macro proyecto en la ciudad.
- En la sociedad tunjana existe desconocimiento, de cada uno de los residuos que se puede aprovechar. Sin embargo, con este modelo la gente entiende cuáles son los residuos que se pueden reciclar, almacenar y generar ingresos a través de la compraventa de estos insumos.
- En las distintas zonas urbanas de la ciudad de Tunja, indicadas en la tabla número 9, se han generado hábitos de reciclaje en la comunidad, ya que cada persona conserva todos los residuos, aguardando el momento de la recolección. Los colaboradores formulan preguntas y reciben respuestas a sus dudas sobre diferentes residuos, demostrando interés por conocer a fondo los materiales que pueden aprovecharse a través del reciclaje.

- El modelo de negocio es sostenible si se aplica en las zonas de Tunja y si se implementa negociaciones con grandes empresas o conjuntos residenciales, de igual manera, al momento de crear alianzas con instituciones públicas y/o privadas el modelo tomaría un mayor equilibrio según se indica en la tabla 10 y 11.

## **REFERENCIAS.**

(10 de Marzo de 2010). Obtenido de Alcaldia de Bogotá:

<https://es.slideshare.net/mgavasquez/conceptos-basicos-3389007>

Abajo, C. G. (22 de Marzo de 2017). *EL PAIS ECONOMIA* . Obtenido de CINCO DIAS :

[http://whhttps://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/03/22/empresas/1490186824\\_203382.html](http://whhttps://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/03/22/empresas/1490186824_203382.html)

Arroyo, S. R. (2014). Premios innova. *iNNpulsar Colombia* , 21,22.

Calambas, F. A. (23 de Diciembre de 2012). *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*. Obtenido

de ALTERNATIVAS PARA FORTALECER LA VALORIZACIÓN DE  
MATERIALES RECICLABLES EN PLANTAS DE MANEJO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS EN PEQUEÑOS MUNICIPIOS:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-81702012000100004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702012000100004)

Cardona, L. (18 de Mayo de 2016). *Día Mundial del Reciclaje: ¿cómo va Colombia?*

Obtenido de EL ESPECTADOR :

<http://www.elespectador.com/noticias/nacional/dia-mundial-del-reciclaje-va-colombia-articulo-633078>

CASTILLERO, O. (2014). *PSICOLOGIA Y MENTE*. Obtenido de PSICOLOGIA Y MENTE: <https://psicologiaymente.net/autores/oscar-castillero-mimenza>

Castro, Y. B. (1992). *Estudio Economico-Social Para La Implementacion De Un Programa De Reciclaje En La Ciudad De Tunja*. Tunja : Tesis UPTC.

CERVERA, J. S. (s.f.). *MANUAL PARA EL DISEÑO DE RUTAS DE RECOLECCION*. Obtenido de SEDESOL: [http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/MT\\_RutasRecoleccion.pdf](http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/MT_RutasRecoleccion.pdf)

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACA. (2014). *PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA FUENTE. TUNJA*.

Cortes, E. C. (2011). *Gestion De La Calidad Y Gestion Medioambiental*. En *Marketing Ecologoco* (pág. 208.209). Madrid: Grupo Anaya S.A.

Cortes, E. C. (2011). *Gestion De La Calidad Y Gestion Medioambiental* . En *La Norma ISO 9001* (pág. 101.106). Madrid : Grupo Anaya S.A.

Dias, S. (10 de Enero de 2014). *EL TIEMPO* . Obtenido de EL TIEMPO : <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13348959>

DINERO, R. (24 de Noviembre de 2009). *La Oportunidad Está En La Basura*. Obtenido de <http://www.dinero.com/green/seccion-patrocinios/articulo/la-oportunidad-esta-basura/84440>

Domiciliarios, S. d. (1 de Junio de 2014). Obtenido de Regimen Basico : <http://www.superservicios.gov.co/content/download/4977/47233>

Ecomarca. (s.f.). *RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS*. Obtenido de

<http://www.mantra.com.ar/contecologia/organicoseinorganicos.html>

EL ESPECTADOR. (30 de Julio de 2017). *La exportación de desechos representa 86.000*

*millones de dólares en el mundo*. Obtenido de

<http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-exportacion-de-desechos-representa-86000-millones-de-dolares-en-el-mundo-articulo-705664>

EL INFORMADOR.MX. (17 de Julio de 2017). *Infraestructura escolar mejora con*

*programa de reciclaje*. Obtenido de

<http://www.informador.com.mx/jalisco/2017/730696/6/infraestructura-escolar-mejora-con-programa-de-reciclaje.htm>

ESCUELA UNIVERSITARIA DE VERANO BASURAS CERO. (14 de julio de 2017). *La*

*corporacion basura cero colombia*. Obtenido de

<http://www.basuracerocolombia.com/proyecto/escuela-universitaria-de-verano-basura-cero/>

Flores, J. R. (30 de noviembre de 2010). *Polímeros Materiales De Ingeniería*. Obtenido de

[http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option=com\\_content&view=article&id=594:polimeros-materiales-de-ingenieria&catid=27:articulos&Itemid=288](http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option=com_content&view=article&id=594:polimeros-materiales-de-ingenieria&catid=27:articulos&Itemid=288)

Fullana, P. (2 de FEBRERO de 2017). *Residuos Profesional*. Obtenido de Residuos

Profesional: <http://www.residuosprofesional.com/analisis-de-ciclo-de-vida-economia-circular-2/>

Garrido, J. L. (1975). *basura urbana recogida eliminacion y reciclaje* . Barcelona: editores

técnicos asociados, s.a. .

GÓMEZ, R. V. (10 de Enero de 2016). *EL COLOMBIANO*. Obtenido de Reciclaje: en el hogar comienza todo: <http://www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/reciclaje-inicia-en-el-hogar-XD3410725>

INFORMADOR.MX. (20 de Mayo de 2017). *Los diez productos para reciclar mejor pagados*. Obtenido de <http://www.informador.com.mx/suplementos/2015/593073/6/los-diez-productos-para-reciclar-mejor-pagados.htm>

Leguizamon, A. C. (1999). *Reciclaje De Basuras En La Eescual Sacaneca Del Municipio De Pachavita*. Tunja : Monografia De Grado UPTC.

LEY 071, 071 (CONGRESO DE LA REPUBLICA 2010).

LEY 388 , LEY 388 (CONGRESO DE COLOMBIA 1997).

Limitada, A. C. (1 de Abril de 2011). *Estudio Nacional del Reciclaje y los Recicladores Aproximacion al Mercado de Reciclables y las Experiencias Significativas .* Obtenido de [http://cempre.org.co/wp-content/uploads/2017/05/3926-estudio\\_nacional\\_de\\_reciclaje\\_aproximacn\\_al\\_mercado\\_de\\_reciclables\\_y\\_las\\_experiencias\\_significativas\\_0-1.pdf](http://cempre.org.co/wp-content/uploads/2017/05/3926-estudio_nacional_de_reciclaje_aproximacn_al_mercado_de_reciclables_y_las_experiencias_significativas_0-1.pdf)

Matiz, A. (3 de Diciembre de 2013). *Conceptos de Modelo de Negocio: Matiz y Asociados*. Obtenido de Matiz y Asociados: <http://www.matizyasociados.com/conceptos-modelos-de-negocio/>

Matiz, A. (3 de Diciembre de 2013). *Matiz & Asociados*. Obtenido de Modelo de Negocio: <http://www.matizyasociados.com/conceptos-modelos-de-negocio/>

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (MAYO de 2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos*. Obtenido de Gestión Integral de Residuos o Desechos

Peligrosos:

[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias\\_qu%C3%ADmicas\\_y\\_residuos\\_peligrosos/gestion\\_integral\\_respel\\_bases\\_conceptuales.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf)

MINISTERIO DE VIVIENDA, TERRITORIO Y CIUDAD. (11 de Abril de 2016).

*Decreto 596*. Obtenido de <http://cempre.org.co/wp-content/uploads/2017/05/Decreto-596-de-2016-1.pdf>

PÉREZ, J. N. (2010). MACRO Y MICRO RUTEO DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES. *MACRO Y MICRO RUTEO DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES*. SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA.

Recitunja. (2014). *Línea de base socioeconómica de los recuperadores de residuos sólidos de Tunja*. Obtenido de <http://186.116.13.48/obsocial/documentos/L%C3%ADnea%20de%20Base%20de%20Recuperadores.pdf>

ReciTunja. (s.f.). *ReciTunja*. Obtenido de <http://www.recitunja.com/la-empresa/>

Ruiz, Y. (8 de febrero de 2016). Tunja es la ciudad que más creció urbanísticamente en país: IGAC. *RCN Radio*, págs. <http://www.rcnradio.com/locales/tunja-la-ciudad-mas-crecio-urbanisticamente-pais-segun-informe-del-instituto-geografico-agustin-codazzi/>.

SALAS, P. P. (28 de Marzo de 2014). *Medio ambiente o negocio, el caso de las basuras en Tunja*. Obtenido de El Debate Boyacense : <http://eldebateboyacense.blogspot.com.co/2014/03/meio-ambiente-o-negocio-el-caso-de-las.html>

Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2010).

[www.alcaldiabogota.gov.co](http://www.alcaldiabogota.gov.co). Obtenido de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=38899>

Tamayo, R. (16 de Mayo de 2016). *INFORMADOR.MX*. Obtenido de Su basura es mi

fortuna: <http://www.informador.com.mx/jalisco/2016/661485/6/su-basura-es-mi-fortuna.htm>

Torres, F. M. (01 de Enero de 2015). *Reciclar Tiene Valor*. Obtenido de Cempre Colombia

: [http://cempre.org.co/wp-content/uploads/2017/05/reciclar\\_tiene\\_valor.pdf](http://cempre.org.co/wp-content/uploads/2017/05/reciclar_tiene_valor.pdf)

TUNJA, C. D. (2012). *Actualizacion Actividad Industrial* . Tunja .

Turismo, M. I. (28 de 04 de 2015). *Mincomercio Industria y Turismo*. Obtenido de

<https://ingerecuperar.jimdo.com/reconocimientos/>

VILLASEÑOR, T. (Mayo de 24 de 2016). *EL INFORMADOR*. Obtenido de

<http://www.informador.com.mx/economia/2016/663052/6/hacen-bocas-de-tormenta-y-alcantarillas-con-plastico-reciclado.htm>