

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ESPECIALES



**OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y CONTROL
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

2018

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el desarrollo de sus actividades docentes, investigativas y administrativas, genera residuos especiales, estos son aquellos que por la cantidad, la magnitud, composición, volumen y peso pueden presentar un peligro y por lo tanto, requieren de un manejo y disposición especial. Dentro de este tipo de residuos se incluye: llantas, neumáticos, colchonetas y residuos de construcción y demolición. Este tipo de residuos son generados en los talleres académicos, algunas dependencias y servicios que manipulan este tipo de residuos, por lo que se debe garantizar una gestión integral, que incluye recolección, tratamiento y disposición final de los mismos.

Por otra parte, los residuos de construcción y demolición (RCD) en obra que se obtienen a partir de actividades provenientes de la excavación, reparación, construcción y demolición de obras civiles, u otras actividades similares tienen un potencial de gran importancia debido a que pueden ser transformados en nuevos productos, los cuales podrían ser nuevamente utilizados en el sector de la construcción. La transformación de los RCD y su uso posterior permite minimizar el volumen de este tipo de residuos que normalmente son llevados a sitios de disposición final, en donde no pueden ser aprovechados debido a sus características.

El propósito del Instructivo de manejo y gestión integral de residuos especiales es dar a conocer a la Comunidad Universitaria que, con una adecuada operación, manipulación y una correcta disposición final de los diferentes tipos de residuos especiales generados en la Universidad se puede disminuir y prevenir su degradación en el ambiente. Así mismo, es importante informar que algunos derivados de estos residuos pueden ser reciclados y utilizados en un proceso de fabricación de otros productos.

2. ALCANCE

Este documento contiene los lineamientos para la gestión de residuos especiales, el cual da a conocer y proveer información técnica importante en el proceso que se debe realizar para el manejo de este tipo de residuos. Así mismo, el documento se debe tener en cuenta para el manejo y disposición final de este tipo de residuos generados en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Por lo tanto, este documento va a orientar a la Comunidad Universitaria en el manejo adecuado y la correcta disposición final de residuos especiales y así mismo, brinda información importante relacionada al potencial que tiene cada uno de los residuos obtenidos y su forma de transformarse en nuevos productos para ser utilizados nuevamente en un ciclo de materiales.

De igual manera, el alcance de este documento es concientizar a la Comunidad Universitaria que genera estos residuos, la responsabilidad en el buen uso, manipulación y disposición de los residuos que genera con el fin de disminuir el impacto en el ambiente.

3. OBJETIVO

Proporcionar a la Comunidad Universitaria información técnica y ambiental necesaria para el manejo adecuado y la disposición final de llantas, neumáticos, colchonetas y residuos de construcción y demolición (RCD) generados en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

4. DEFINICIONES^{1 2 3}

- ✓ **Almacenamiento o acopio:** Es la acción de colocar temporalmente los residuos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.
- ✓ **Aprovechamiento:** Es el proceso mediante el cual, a través de la recuperación de los materiales provenientes de los residuos especiales, se realiza su reincorporación al ciclo económico productivo en forma ambientalmente eficiente por medio de procesos como la reutilización y el reciclaje
- ✓ **Asfalto:** mezcla sólida y compacta de hidrocarburos y de minerales que mayormente es empleada para construir el pavimento de las calzadas.
- ✓ **Caucho natural:** El látex exudado por ciertas especies arbóreas contiene 25-50% de polímero natural 1-4 cis-poli-isopreno, en forma de una dispersión acuosa de partículas esféricas de 0,3 a 1µm, recubiertas por una película proteínica emulsionante que coagula en presencia de ácidos.
- ✓ **Caucho sintético:** Desarrollado a partir de polímeros sintéticos a base de diolefinas (butadieno o isopreno, principalmente), que polimerizan linealmente con transposición de doble enlace.
- ✓ **Granulo de caucho reciclado (GRC):** Conocido como caucho modificador, es el caucho molido proveniente de llantas desechadas, usado en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente y en otras aplicaciones de pavimentación.
- ✓ **Ciclo de vida:** El ciclo de vida de los productos puede entenderse como cada una de las etapas por las cuales pasa un producto desde su concepción hasta su disposición final.
- ✓ **Colchón:** Productos que proporcionan una superficie para dormir o descansar, compuestos de una funda resistente de tejido rellena de algún material, y que pueden ponerse sobre la armadura de una cama.

¹ Cámara de Comercio de Bogotá (2006). Guía para el manejo de llantas usadas. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

² Ortiz, A.P & Tribilcook, A. M. (2014). Propuesta de un plan de empresa para el diseño y la fabricación de productos a partir del reciclaje de llantas, de acuerdo a las disposiciones normadas de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas en Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

³ Norma Técnica Colombiana NTC 6048 (2013). Etiquetas Ambientales Tipo I. Sello Ambiental Colombiano (SAC). Criterios ambientales para colchones y colchonetas. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC
Este documento es propiedad de Universidad Distrital Francisco José de Caldas Prohibida su reproducción total o parcial, sin autorización expresa.

- ✓ **Escombro:** Todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas
- ✓ **Reencauche:** Es una fase importante para extender la vida útil de una llanta y se aplica por lo general a las llantas de tamaño mediano; consiste en renovar la banda de rodamiento de las llantas gastadas y con la carcasa en buen estado.
- ✓ **Residuos de construcción y demolición – RCD-:** Se refiere a los residuos de construcción y demolición que se generan durante el desarrollo de un proyecto constructivo, entre los cuales se pueden encontrar los siguientes tipos: Productos de excavación, nivelaciones y sobrantes de la adecuación del terreno: tierras y materiales pétreos no contaminados productos de la excavación, entre otros; Productos usados para cimentaciones y pilotajes: Arcillas, bentonitas y demás; Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos, entre otros; No pétreos: vidrios, aceros, hierros, madera, plásticos, metales, cartones, yesos, dry Wall, entre otros.
- ✓ **Reutilización:** Es la prolongación de la vida útil de los escombros recuperados que se utilizan nuevamente, sin que para ello se requieran procesos adicionales de transformación.
- ✓ **Tipo de llanta:** Le indica cómo se armó la llanta. La “R” significa radial, lo cual quiere decir que el cuerpo está formado de cuerdas plegadas, las cuales son capas de tejido que componen el cuerpo de llantas y que corren transversalmente en la llanta de talón a talón. Una “B” indica que la llanta cuenta con una construcción convencional que significa que las cuerdas plegadas del cuerpo corren diagonalmente a través de la llanta de talón a talón.
- ✓ **Trituración:** Consiste en reducir el tamaño de las llantas a través de diferentes técnicas con el fin de separar el caucho de elementos como el acero y los textiles.
- ✓ **Coprocesamiento:** Es un proceso de aprovechamiento de llantas que consiste en utilizar en los hornos cementeros el poder calorífico de la llanta para producir energía y en la incorporación del acero en el clinker obtenido, controlando debidamente las emisiones atmosféricas

5. NORMATIVIDAD APLICABLE

La normatividad ambiental relacionada al impacto que causa a los recursos naturales el inadecuado manejo y disposición final de residuos especiales.

Norma	Tema
Ley 09 de 1979	Código Sanitario Nacional.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de protección al Medio Ambiente
Resolución 0601 de 2006	Por la cual se establece la Norma de calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio Nacional en condiciones de referencia.
Resolución 1457 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de llantas usadas y se adoptan otras disposiciones”.
Decreto 349 de 2014	Por el cual se reglamenta la imposición y aplicación del Comparendo Ambiental en el Distrito Capital
Decreto 442 de 2015	Por medio del cual se crea el Programa de aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas en el Distrito Capital y se adoptan otras disposiciones
Resolución 01115 de 2012	Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de Construcción y Demolición en el Distrito Capital.
Resolución 00715 de 2013	Por medio de la cual se modifica la Resolución No. 1115 de 2012”.
Resolución 242 de 2014	“Por la cual se adoptan los lineamientos para la formulación, concertación, implementación, evaluación, control y seguimiento del Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA”.
Resolución 00932 de 2015	“Por la cual se modifica y adiciona la Resolución 1115 de 2012”.
Resolución 1488 de 2013	Requisitos, condiciones y límites máximos permisibles de emisión para la disposición final de llantas usadas en hornos de producción de



Instructivo para el Manejo y Gestión Integral de Residuos Especiales



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Instructivo

Versión: 1

Página 7 de 35

Norma	Tema
	Clinker.
Norma Técnica Colombiana NTC 6048	Etiquetas Ambientales Tipo I. Sello Ambiental Colombiano (SAC). Criterios ambientales para colchones y colchonetas. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC
Decreto 357 de 1997	Se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción
Decreto 265 de 2016	Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 442 de 2015 y se adoptan otras disposiciones. Registro para acopiadores y gestores de llantas.
Resolución 1326 de 2017	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas usadas

6. GENERALIDADES

6.1. LA UNIVERSIDAD⁴

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como Universidad pública del Distrito Capital y en cumplimiento de su misión, ofrece sus servicios en cinco Facultades y sedes pequeñas ubicadas en diferentes localidades de la Ciudad de Bogotá e interconectadas a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, conformando un único campus capaz de prestar servicios de valor agregado (Ver figura No 1).

La Universidad se reconoce a sí misma como la institución de educación superior del Distrito Capital de Bogotá y de la Región Central de la Republica de Colombia, por consiguiente su visión de futuro está estrechamente ligada a los procesos de su entorno social. El proyecto educativo institucional encuentra sentido en el fortalecimiento estratégico de sus potencialidades académicas y en las posibilidades que ellas ofrecen al desarrollo de la región.

Misión

La misión de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” es la democratización del acceso al conocimiento para garantizar, a nombre de la sociedad y con participación de Estado, el derecho social a una Educación Superior con criterio de excelencia, equidad y competitividad mediante la generación y difusión de saberes y conocimientos con autonomía y vocación hacia el desarrollo sociocultural para contribuir fundamentalmente al progreso de la Ciudad – Región de Bogotá y el país

Visión

La Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, en su condición de Universidad autónoma y estatal del Distrito Capital, será reconocida nacional e internacionalmente por su excelencia en la construcción de saberes, conocimientos e investigación de alto impacto para la solución de los problemas del desarrollo humano y transformación sociocultural, mediante el fortalecimiento y la articulación dinámica, propositiva y pertinente de sus funciones universitarias en el marco de una gestión participativa, transparente y competitiva.

⁴ <https://www.udistrital.edu.co/>

7. LLANTAS

7.1 Composición de las Llantas

La composición de las llantas depende del uso al cual este destinado, por tal razón las características como la resistencia a la carga, adherencia, alta presión, entre otros se debe tener en cuenta en el momento de selección. El material que se utiliza principalmente como parte de la composición de las llantas es el caucho natural, caucho sintético, negro de humo, acero y antioxidantes rellenos. Así mismo, estos compuestos pueden subdividirse en⁵:

- Caucho: caucho natural, caucho de butadieno estireno, caucho polibutadieno, caucho isobuteno-isopropeno y caucho de isobuteno-isopropeno halogenado, compuestos azufrados, resinas fenólicas, hidrocarburos aromáticos, nafténicos y parafínicos, crudos pesados.
- Textiles: Poliéster, nylon, entre otros.
- Pigmentos: Óxidos de Zinc y Titanio, negro de humo, entre otros.
- Antioxidantes y rellenos: Ácidos grasos, sílica, otros materiales inertes. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2006).

Tabla 1. Composición química de las llantas.

Composición química	% en peso	Composición en relación a masa total	%
Carbono	70-83	Caucho natural o sintético	48
Hidrógeno	5.0-7.5	Negro de humo	23
Azufre	1.2-1.9	Cable de acero	18
Cloro	0.1-0.8	Bandas textiles	3
Oxígeno	5.0	Otros productos químicos	8
Nitrógeno	1.5		
Óxido de Zinc	1.2-2.7		
Hierro	5.0-15.0		
Residuo	5.0-5.7		

Fuente: Plan Estatal de manejo de llantas usadas de vehículos automotores para el estado de Tabasco, 2012.

⁵ Cámara de Comercio de Bogotá (2006). Guía para el manejo de llantas usadas. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

7.2 Estructura de las llantas

En el mercado se encuentra llantas convencionales y radiales con diferentes características de acuerdo al desempeño y facilidad de disposición. La llanta convencional se caracteriza por la construcción diagonal que consiste en que las fibras de la primera capa del cinturón quedan incineradas con respecto al centro. En este tipo de llanta se asegura mayor rigidez al neumático, lo cual impide que se adhiera al suelo y se obtenga menor agarre y estabilidad, mayor desgaste y más consumo de combustible para el vehículo⁶.

La llanta radial tiene como estructura que las fibras de la primera capa van dirigidas hacia el centro, formando una especie de óvalos, sobre las cuales se montan las fibras de la capa estabilizadora que van dirigidas en forma diagonal y se encargan de proporcionar la estabilidad requerida a la llanta. En esta estructura se produce menor fricción interna y más estabilidad, lo que genera menor resistencia al desplazamiento, mejor adherencia y mayor duración de la banda de rodadura, además contribuye a un menor consumo de combustible con respecto a la llanta convencional. De la misma manera, en el mercado se encuentran llantas con cámaras (neumáticos) y sin cámara (sellomatic).

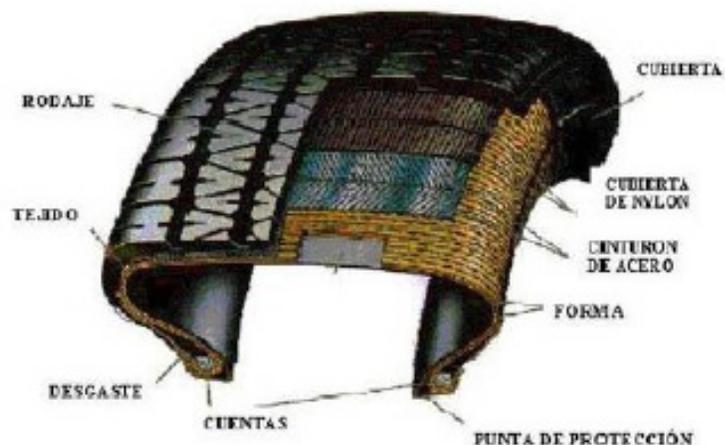


Figura 2. Estructura de una llanta de tipo radial para automóvil.

Fuente: Plan Estatal de manejo de llantas usadas de vehículos automotores para el estado de Tabasco, 2012.

⁶ Cámara de Comercio de Bogotá (2006). Guía para el manejo de llantas usadas. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

7.3 Ciclo de vida de las llantas

El ciclo de vida de las llantas requiere del uso de diferentes materias primas e insumos y en cada una de las etapas se generan residuos, desechos o subproductos que pueden afectar de manera negativa el ambiente.

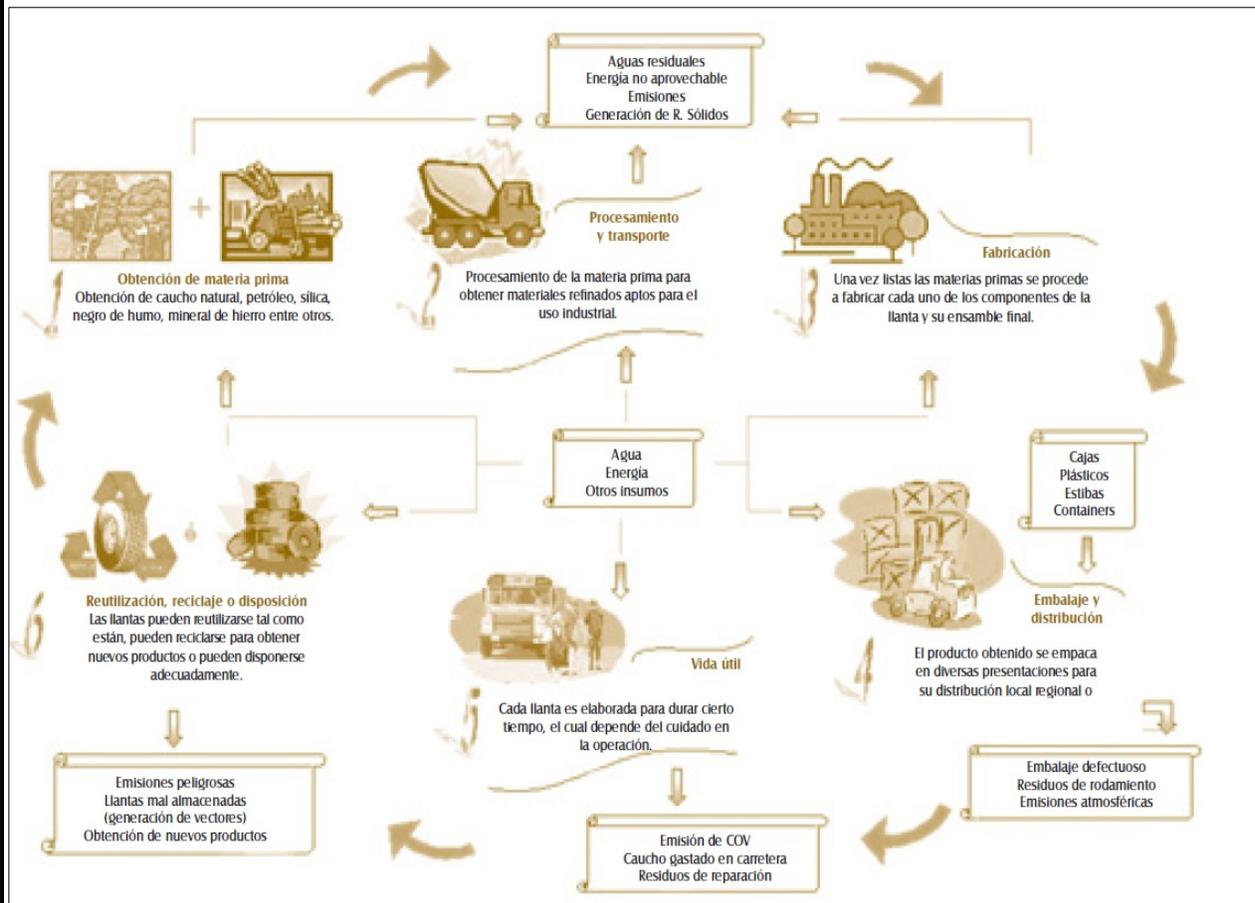


Figura 3. Ciclo de vida de la llanta.
Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, 2006.

7.4 Problemática asociada al manejo no adecuado de las llantas usadas y de desecho

La vida útil de una llanta depende de varios aspectos: el estado de las vías, el cuidado en la conducción, evitando golpes y huecos; y el mantenimiento: alineación, balanceo, rotación y

llenado adecuado de aire. Las llantas que ya han llegado al fin de su vida útil se convierten en residuos especiales debido a la gran cantidad, volúmenes y difícil manejo.

Los inconvenientes del uso de este material se encuentran en que las llantas tardan cientos de años en degradarse en el ambiente y por lo tanto generan una problemática en el momento de su almacenamiento.

7.4.1 Quema a cielo abierto (incineración)⁷

Esta práctica genera emisiones al aire que incluyen contaminantes como monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, entre otros. La exposición de las personas a estas emisiones genera impactos a la salud.

7.4.2 Fauna nociva⁸

La definición de fauna nociva se aplica a aquellas especies animales, que por condiciones ambientales o artificiales (provocadas por el hombre y sus acciones), incrementan su población llegando a convertirse en plaga, vectores potenciales de enfermedades infecto-contagiosas o causantes de daños a las actividades o bienes humanos al no poder ser regulada por mecanismos naturales. Este tipo de fauna prolifera en lugares donde se han alterado ecosistemas y existen pocas o nulas condiciones de salud. Las pilas de llantas pueden servir como zona de reproducción de roedores dado que las condiciones que se crean como presencia de agua, ausencia de luz y protección son ideales para la reproducción de este tipo de organismos.

7.4.3 Volumen en rellenos sanitarios (almacenamiento inadecuado)⁹

Las llantas por su composición y propiedades mecánicas no se compactan, ni se descomponen. Por lo que el volumen de ocupación es más amplio que el de otros residuos, por lo que decremента de manera significativa la capacidad de contención en el relleno para los desechos. Dicho espacio asignado para la llanta provoca que otros residuos sean puestos en diferentes espacios, haciendo que se pierda de manera más rápida la vida útil del relleno sanitario.

⁷ Ortiz, A. P. & Tribilcock, A. M. 2014. Propuesta de un plan de empresa para el diseño y la fabricación de productos a partir del reciclaje de llantas, de acuerdo a las disposiciones normadas de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas en Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

⁸ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Plan Estatal de manejo de Llantas Usadas de Vehículos Automotores para el estado de Tabasco. México.

⁹ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Plan Estatal de manejo de Llantas Usadas de Vehículos Automotores para el estado de Tabasco. México.

7.5 Alternativas para el manejo de llantas usadas¹⁰

El Ministerio de Transporte, el Ministerio de Minas y Energía, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), INVIAS, la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) y la Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines (ANRE), destacaron en la Mesa nacional de llantas usadas realizada en abril de 2015, la necesidad de generar mayor aprovechamiento de las llantas usadas desde tres acciones:

1. Fomentando el índice del reencauche como primera alternativa en la vida útil de una llanta.
2. Promoviendo la utilización de mezcla asfáltica con grano de caucho reciclado en las vías nacionales, 4G y urbanas.
3. Sensibilizando a los transportadores y consumidores en general sobre el uso adecuado de las llantas.

7.5.1 Reencauche

El reencauche es una fase importante para extender la vida de una llanta y se aplica por lo general a las llantas de tamaño mediano debido a que no es un procedimiento rentable para las llantas nuevas de automóviles y camionetas. Este procedimiento consiste en renovar la banda de rodamiento de las llantas gastadas y con la carcasa en buen estado, con el fin de permitir su uso en aplicaciones normales por dos o tres veces como máximo, lo cual mejora los costos de movilización. Este procedimiento se utiliza para extender la vida de una llanta. Las operaciones que se llevan a cabo son¹¹:

- Inspección inicial
- Pelado de la carcasa
- Preparación de la carcasa
- Reparación de la carcasa
- Relleno de carcasa
- Corte y cementado de banda
- Cementado de carcasa
- Embandado
- Vulcanización

¹⁰ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El reencauche, el grano de caucho y la sensibilización: salidas al impacto ambiental generado por las llantas usadas. Recuperado el 16 de diciembre de 2015, MADS:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1767:el-reencauch%20e-el-grano-de-caucho-y-la-sensibilizacion-salidas-al-impacto-ambiental-generado-por-las-llantas-usadas>.

¹¹ Cámara de Comercio de Bogotá (2006). Guía para el manejo de llantas usadas. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

Este documento es propiedad de Universidad Distrital Francisco José de Caldas Prohibida su reproducción total o parcial, sin autorización expresa.

- Inspección final y terminado

Los beneficios del reencauche son los siguientes:

- Menor costo por kilómetro de recorrido
- Disminuye los residuos líquidos y sólidos
- Se conserva cientos de millones de galones de petróleo cada año.
- Rendimiento similar en cuanto a kilómetros recorridos frente a las llantas nuevas.

Según la Asociación Nacional de Reencauchadores de Colombia – ANRE, en términos ecológicos el reencauche es un proceso 100 % ambiental que contribuye como agente para la conservación de energía y aporta a la reducción de desechos en más de un 60%. En términos rentables el reencauche de llantas cuesta hasta 50% menos que comprar una nueva y el servicio tiene garantía”. En comparación con países como Brasil o Estados Unidos en donde el porcentaje del reencauche es del 120 y 220 % respectivamente, Colombia solo lo hace en un 23 %¹².

7.5.2 Coprocesamiento¹³

Es un proceso utilizado en la industria del reciclaje de llanta y que utiliza la misma como fuente de energía, es decir, tienen un aprovechamiento térmico. Este proceso no es considerado como la incineración, gasificación o plasma, ya que estas tecnologías están destinadas principalmente al tratamiento final de llanta como residuo y generalmente se produce energía eléctrica por su transformación. En el caso del co-procesamiento, el uso de llanta es en términos de sustitución de combustible para la producción de un producto diferente y no relacionado con las llantas. En este caso se encontrarían las plantas productoras de cemento o la fabricación de ladrillo.

7.5.3 Uso en Asfalto

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Rural, el aprovechamiento de residuos de llantas usadas en la utilización en asfaltos modificados con GCR y el aprovechamiento energético en calderas industriales y centrales térmicas, se constituye en un hito de gran importancia en el país, ya que permitirá dinamizar el mercado del grano de caucho de llanta usada, generar

¹² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El reencauche, el grano de caucho y la sensibilización: salidas al impacto ambiental generado por las llantas usadas. Recuperado el 16 de diciembre de 2015, MADS: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1767:el-reencauch%20e-el-grano-de-caucho-y-la-sensibilizacion-salidas-al-impacto-ambiental-generado-por-las-llantas-usadas>.

¹³ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Plan Estatal de manejo de Llantas Usadas de Vehículos Automotores para el estado de Tabasco. México.

oportunidades de alianzas y negocios, fortalecer la cadena de gestión posconsumo de llantas y contribuir al mejoramiento de la gestión ambiental de llantas usadas¹⁴.

A partir de la trituración de las llantas se utiliza en adición al pavimento asfáltico tradicional. La incorporación del grano de caucho reciclado (GCR) en las mezclas asfálticas. El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, destacó la labor que se adelanta para utilizar el grano de caucho reciclado en la infraestructura vial del país como una medida muy efectiva para dar solución a este problema nacional.

Existen tres maneras básicas de emplear las llantas trituradas libres de acero y textiles en asfaltos modificados.

- Asfalto modificado convencional: para la fabricación se mezcla el caucho con el tamaño de particular apropiado junto con los demás agregados antes de adicionar el asfalto, y se conoce como asfalto modificado por vía seca, en este proceso se puede incluir entre un 2-15 de caucho con respecto a los agregados (Figura 4).



Figura 4. Proceso para la obtención de pavimento modificado convencional.

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá (2006).

¹⁴ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El reencauche, el grano de caucho y la sensibilización: salidas al impacto ambiental generado por las llantas usadas. Recuperado el 16 de diciembre de 2015, MADS: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1767:el-reencauch%20e-el-grano-de-caucho-y-la-sensibilizacion-salidas-al-impacto-ambiental-generado-por-las-llantas-usadas>.

- Asfalto químicamente modificado: El asfalto químicamente modificado consiste en mezclar el caucho directamente con el pavimento, con lo cual se consigue mayor homogeneidad (figura 5). Las mejoras en las propiedades mecánicas y el incremento de la vida útil del mismo (entre 58% y 230%), hace que la relación beneficio-costo sea mayor comparada con la de un pavimento con una mezcla asfáltica convencional. Adicionalmente se reducen los problemas de separación de agregados, la cual llega a valores entre el 2 y 4%.¹⁵



Figura 5. Proceso para la obtención de pavimento modificado químicamente.
Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá (2006).

7.5.4 Uso industrial

El uso de llantas usadas o de desecho como materia prima para producción industrial de bienes de consumo principalmente de hule, tal es caso de la fabricación de zapatos o huaraches, o de industria que extrae el hule y que a través de varios procesos puede obtener productos útiles para la industria de fabricación de pisos, tartán, adoquines, etc., o para la formulación de impermeabilizantes o fabricación de tejas, señalamiento vial, topes, molido para canchas sintéticas deportivas.

¹⁵ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El reencauche, el grano de caucho y la sensibilización: salidas al impacto ambiental generado por las llantas usadas. Recuperado el 16 de diciembre de 2015, MADS: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1767:el-reencauch%20e-el-grano-de-caucho-y-la-sensibilizacion-salidas-al-impacto-ambiental-generado-por-las-llantas-usadas>.

7.5.5 Uso artesanal¹⁶.

A partir del aprovechamiento de una llanta se pueden elaborar productos artesanales como soportes para carrocería y maquinaria, protectores para llantas, materas, bebederos para ganado, suelas, tacones y tapas para calzado, y tiras de amarre, entre otros. De acuerdo con el tamaño de los diferentes elementos, las llantas que más se usan para su fabricación son las de mayor tamaño (camiones, buses y busetas).

7.5.6 Trituración

Este procedimiento tiene como fin reducir el tamaño de las llantas a través de diferentes técnicas con el fin de separar el caucho de elementos como el acero y los textiles. El caucho que se obtiene se emplea en la fabricación de nuevos productos y diversas aplicaciones civiles e industriales.

La trituración puede realizarse mecánica, para la cual se emplea cuchillas para desmenuzar las llantas; y por lo general se realiza en cascada, en donde se tritura paulatinamente las llantas hasta alcanzar el tamaño mínimo requerido. Por otro lado, la trituración criogénica consiste en congelar con nitrógeno líquido llantas enteras, las cuales son golpeadas para obtener el caucho en forma de polvo con liberación de nitrógeno gaseoso.

7.6 Buenas prácticas de manejo de llantas usadas

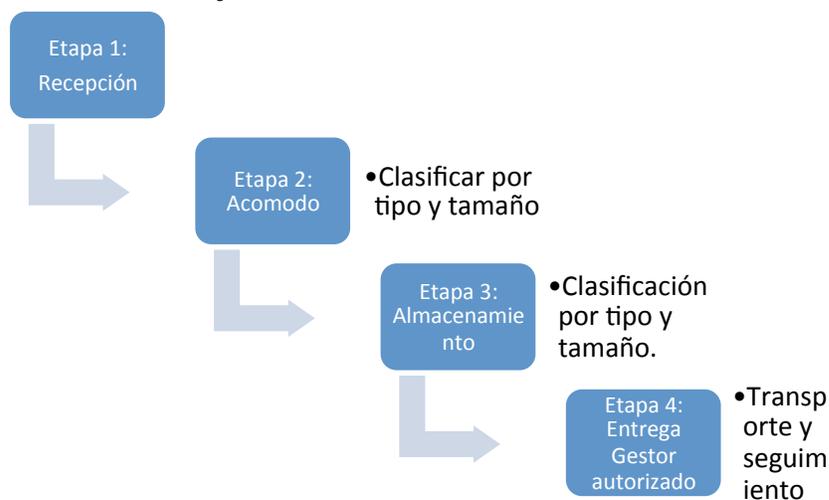


Figura 3. Manejo de llantas

¹⁶ Cámara de Comercio de Bogotá (2006). Guía para el manejo de llantas usadas. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

Etapa 1: Recepción

- Revisar que las llantas estén limpias y no estén mezcladas con otros residuos. Las llantas deben estar secas y no deben tener agua en su interior. Con el fin de evitar malos olores y foco de reproducción de mosquitos transmisores de enfermedades, entre otros.
- Registrar en cada sede el número y tipo de llantas que se generen.

Etapa 2: Acomodo

- En el centro de acopio se pueden recibir diferentes llantas, las cuales deben ser clasificadas según tamaño y tipo. Para esto se debe tener en cuenta los siguientes tipos de llantas:
Automóvil (Rin 13 a R-17)
Vehículos de carga ligera (Rin-18 a R-22.5)
- Durante este procedimiento, se debe verificar las condiciones de limpieza de cada una de las llantas

Etapa 3: Almacenamiento

El almacenamiento de las llantas se puede realizar de tres formas diferentes: Almacenamiento cerrado en contenedores, almacenamiento cerrado en bodegas y almacenamiento abierto, pero depende del número de llantas que se tengan.

El almacenamiento cerrado es un sistema que se recomienda para almacenar menos de 10,000 llantas ya sean completas o partidas. El almacenamiento en contenedores ofrece ventajas relacionadas al propio sistema de ventilación, espacio libre, las llantas no están expuestas a la intemperie, malezas o plagas, el acceso es controlado, reducción por riesgo de incendio. Por otro lado, en almacenamiento en bodegas ofrece buena ventilación, temperatura templada y ambiente seco; las llantas están alejadas de sustancias químicas y objetos que puedan penetrar el caucho; se evita apilamiento excesivo y superficies que absorban el calor. Finalmente, el almacenamiento abierto se recomienda cuando se tiene más de 10,000 llantas en inventario.¹⁷

¹⁷ Comisión de Cooperación Ecológica frontera programa frontera (2013). Manual de buenas Prácticas en el manejo de llantas de desecho en centros de acopio. México.
Este documento es propiedad de Universidad Distrital Francisco José de Caldas Prohibida su reproducción total o parcial, sin autorización expresa.

Las llantas requieren de condiciones especiales para ser almacenadas. Las más importantes son las siguientes: ¹⁸

- El lugar debe tener buena ventilación, seco con una temperatura templada. Las llantas no deben estar expuestas directamente al sol y alejadas de la intemperie con el fin de evitar su deterioro prematuro.
- No deben tener contacto con ninguna sustancia química, disolvente o hidrocarburo susceptible de alterar el caucho.
- Deben estar alejadas de cualquier objeto que pueda penetrar en el caucho (puntas o salientes de metal, madera, etc).
- Se deben evitar el apilamiento excesivo, ya que puede deformar las llantas que están en la base.
- Si se almacenan fuera de una bodega, se recomienda poner las llantas sobre estibas para evitar el contacto con la humedad; así mismo se recomienda cubrirlas con un material impermeable.
- No se debe apilar las llantas durante una largo periodo, esto solo debe hacerse si se trata de conjuntos montados e inflados.
- No se debe almacenar las llantas cerca de las fuentes de calor y de equipos que puedan provocar chispas o descargas eléctricas (cargador de batería, aparatos de soldar), ya que puede ser u alto riesgo de incendio.
- No se debe ubicar las llantas en un lugar donde haya motores eléctricos y otras fuentes que generan ozono, ya que favorece el deterioro de los materiales.
- No se debe almacenar las llantas a la intemperie y sobre superficies que absorben calor como el asfalto o superficies reflectivas como arena.

Etapas 4: Entrega gestor autorizado

El objetivo de la entrega de llantas usadas a gestores autorizados para su disposición final es que este residuo especial sea aprovechado por diferentes alternativas mediante las cuales se pueda lograr una recuperación de las llantas y un manejo adecuado de las mismas. Así mismo se minimice los impactos ambientales asociados a estos residuos especiales.

Actualmente, existen diferentes programas posconsumo de llantas usadas que promueve una gestión ambientalmente adecuada y que cumple con la normatividad vigente. Estos sistemas de recolección selectiva pueden ser individuales o colectivos ¹⁹

¹⁸ Cámara de Comercio de Bogotá (2006). Guía para el manejo de llantas usadas. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

¹⁹ Secretaría Distrital de Ambiente. Recuperado el 28 de diciembre de 2015 <http://ambientebogota.gov.co/opciones-de-planes-posconsumo-de-llantas-usadas>:

Este documento es propiedad de Universidad Distrital Francisco José de Caldas Prohibida su reproducción total o parcial, sin autorización expresa.

- Sistema individual de recolección y gestión: Los productores de llantas podrán establecer su propio sistema de recolección selectiva y gestión ambiental individual, en cuyo caso la formulación, presentación e implementación del sistema es de su exclusiva responsabilidad.
- Sistema colectivo de recolección y gestión: Los productores de llantas podrán optar por un sistema de recolección selectiva y gestión ambiental colectiva, quienes serán responsables de la formulación, presentación e implementación del Sistema.

Las llantas se deben trasladar a un destino final seguro para realizar la disposición final del residuo. Para esto, es necesario contar con el manifiesto firmado por la persona encargada del transporte y el manifiesto firmado por el sitio de disposición final. Es importante mencionar que las empresas encargadas del transporte y manejo de este tipo de residuos deberán contar con autorizaciones vigentes.

7.7 Generación y manejo actual de las llantas en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas genera únicamente llantas que pertenecen a los vehículos propios de la Universidad, que actualmente corresponden a 12 vehículos (Tabla 2). Por lo tanto, la Comunidad Universitaria está autorizada a ingresar este tipo de residuos especiales a las instalaciones de la Universidad para realizar la disposición final del mismo.

Tabla 2: Tipo de vehículos propios de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

TIPO DE VEHÍCULO	MARCA
Camioneta	Jeep Grand Cherokee
Camioneta	Chevrolet Luv
Camioneta	Nissan D 21
Camioneta	Chevrolet Rodeo
Automóvil	Renault Simbol
Automóvil	Renault Simbol
Camión	Chevrolet C 30
Camioneta	Mazda 4x4
Bus	Volvo B 7 R
Automóvil	Hyundai Elantra
Camioneta	Hyundai 100
Camper	Chevrolet Samuray

Fuente: División de Recursos Físicos - Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Los residuos de llantas usadas, provienen del cambio que se realiza a los vehículos de la Universidad. La entidad se encuentra inscrita en el Programa Posconsumo de Llantas usadas, el cual no implica ningún costo para la entidad. Sin embargo, el manejo actual de las llantas usadas lo realiza el Taller Automotriz con quién la Universidad contrata el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos.

El Taller Automotriz deberá dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, especialmente en lo relacionado con el Decreto Distrital 265 de 2016, para lo cual deberá estar registrado como acopiador de llantas usadas ante la Secretaría Distrital de Ambiente.

8. COLCHONES Y COLCHONETAS

8.1 Composición de Colchones y Colchonetas²⁰

Un colchón es un elemento o estructura que sirve para descansar o dormir, relleno de espuma, mota o retal de tela, o con resortes, y que puede ponerse sobre la armadura de una cama. Existen varias categorías que incluyen los siguientes tipos:

- Colchones de espuma: aquellos cuyo único componente interno es una lámina de espuma flexible de poliuretano o látex. Su altura mínima es 15 cm, sin incluir el forro.
- Colchones resortados: colchones soportados esencialmente por una estructura de resortes y un tapizado.
- Colchones de retal textil o mota: colchones que utilizan como relleno retal textil o mota.

Tabla 3. Principales características de colchones

Tipo de Colchón	Características
Colchón de goma espuma	Poseen un núcleo de poliuretano o goma espuma. Se deforma con el tiempo, por lo tanto, lentamente está siendo reemplazado por otros materiales más resistentes y que recupere su forma una vez deformados.
Colchón de resortes	Un colchón de resortes está compuesto, evidentemente, por resortes de acero, siendo aconsejable el mayor número posible de resortes por metro cuadrado, ya que mejora la calidad del colchón. La variación en la firmeza depende del diámetro del alambre de acero. Existen tres tipos de colchones resortados: resortes bicónicos, resortes ensacados y resorte de hilos continuos, siendo los dos últimos los de más

²⁰ Universidad Pontificia Bolivariana (2008). Guía para el Manejo Integral de Residuos. Medellín: Digital Express. Este documento es propiedad de Universidad Distrital Francisco José de Caldas Prohibida su reproducción total o parcial, sin autorización expresa.

	alta calidad.
Colchón de látex	Posee una durabilidad y adaptabilidad superior al colchón de goma espuma y un núcleo de látex sintético o natural. El sintético proviene del petróleo, el natural proviene del caucho, este último, por ser 1000% látex natural se considera un colchón ecológico.
Colchón de retal textil	Es el colchón tradicional, aquel que se rellena con el retal de tela, y en algunos casos, algodón. El problema que pueden presentar es que se utilicen materiales no aptos para el ser humano, por estar contaminados. Este colchón está siendo reemplazado por el colchón de resortes.

Fuente: Guía para el Manejo Integral de Residuos - Universidad Pontificia Bolivariana, 2008

8.2 Elaboración de Colchones y Colchonetas²¹

- Resortado de alambres

Se elaboran los resortes en alambre de hierro o acero, los cuales van a brindar soporte, resistencia y flexibilidad al colchón, los resortes pueden ser bicónicos o circulares.

- Elaboración del armazón

Se estructura el contorno generalmente en acero, el cual servirá de armazón.

- Ensamble del resorte y el armazón

Se le agregan los resortes, conformándose el armazón. La carcasa se suele proteger mediante una mano de fibras, a las que se puede añadir una plancha de espuma de poliuretano. En sus esquinas, se encajan cantoneras de espuma para dotarle de mayor consistencia.

- Recubrimiento del armazón y colocación de la espuma o guata

Sobre el armazón se colocan las diferentes tapas, las cuales están compuestas por telas de variados materiales y diseños (damasco, piqué, etc.), además de una o varias planchas de espuma o poliuretano. La firmeza del colchón dependerá de la altura de la carcasa, así como del número y densidad de planchas amortiguadoras que contenga.

- Recubrimiento con tela sintética

Una vez está listo el colchón con las respectivas tapas, se recubre con una tela acolchada, la cual puede tener diferentes estampados o ser de un solo color, dependiendo del estilo a

²¹ Universidad Pontificia Bolivariana (2008). Guía para el Manejo Integral de Residuos. Medellín: Digital Express.

comercializar o el pedido de los clientes. En los laterales, y según el estilo de colchón, se practican orificios o se cosen válvulas de ventilación que permiten la circulación del aire en los momentos de uso.

- Empaque y almacenamiento

Los colchones ya elaborados se forran en bolsas plásticas y se almacenan en bodegas aireadas y secas.

Las materias primas que se utilizan para la elaboración de estos elementos depende el tipo de colchón. En la tabla 4 se presenta la relación entre las materias primas utilizadas, el proceso y residuos generados.

Tabla 4. Materias primas, proceso y residuos generados durante la elaboración de colchones.

Materia prima	Proceso	Residuos	Características
Parrillas de acero	Elaboración de resortados y preparación de armazones metálicos	Restos metálicos de acero y hierro, cartón.	Residuos reciclables
Barras y alambres de acero			
Punteras de cartón			
Espuma	Preparación de diferentes tapas para darle forma y protección de colchón	Restos de espuma	Residuos reciclables
Algodón		Restos de algodón, fique, telas, hilos, etc.	Residuos reciclables
Fieltro de algodón			Residuos reciclables
Fique			Residuos reciclables
Sacol o pegantes industriales	Pegar tapas sobre el amazón	Fracos o recipientes metálicos con contenidos de pegantes	Residuos peligrosos
Pegante suave			
Telas	Cubierta de colchón con telas sintéticas o guata y cosidos con hilos	Restos de telas	Residuos reciclables
Gauta		Restos de guata	Residuos reciclables
Hilos		Restos de hilos	Residuos reciclables
Hiladilla		Restos de hiladilla	Residuos reciclables
Plástico		Colocación de una	Restos de plástico

	cubierta de protección para el colchón		reciclables
--	--	--	-------------

Fuente: Guía para el Manejo Integral de Residuos-Universidad Pontificia Bolivariana, 2008

8.3 Problemática asociada al manejo no adecuado de Colchones y Colchonetas.

De acuerdo a una investigación realizada por la Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO), cerca de 250 colchones son recogidos diariamente por recicladores y vendidos en fábricas clandestinas, afectando la calidad en el sector y generando altos riesgos para la salud de los consumidores, quienes al momento de adquirir un colchón, desconocen que muchos de ellos, están fabricados con desechos peligrosos. Según el estudio indica que el 37% de las personas regala los colchones usados, el 39% los deja en la calle, el 8% los tira a la basura y el 0,2% llama a las líneas de atención de las empresas de recolección. Las problemáticas anteriormente mencionadas, se presentan por la falta de información sobre los sistemas existentes para recoger los colchones usados en las viviendas²². Existen otros inconvenientes asociados con el manejo no adecuado de colchones y colchonetas usadas

8.3.1 Quema a cielo abierto (incineración)²³

Esta práctica genera emisiones al aire que incluyen contaminantes como monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, entre otros. La exposición de las personas a estas emisiones genera impactos a la salud.

8.3.2 Volumen en rellenos sanitarios (almacenamiento inadecuado)²⁴

Las llantas por su composición y propiedades mecánicas no se compactan, ni se descomponen. Por lo que el volumen de ocupación es más amplio que el de otros residuos, por lo que decremента de manera significativa la capacidad de contención en el relleno para los desechos. Dicho espacio asignado para la llanta provoca que otros residuos sean puestos en diferentes espacios, haciendo que se pierda de manera más rápida la vida útil del relleno sanitario.

²² Alternativas responsables en la industria de colchones. Recuperado Diciembre 29 de 2015. <http://mprende.co/medio-ambiente/alternativas-responsables-en-la-industria-de-colchones>

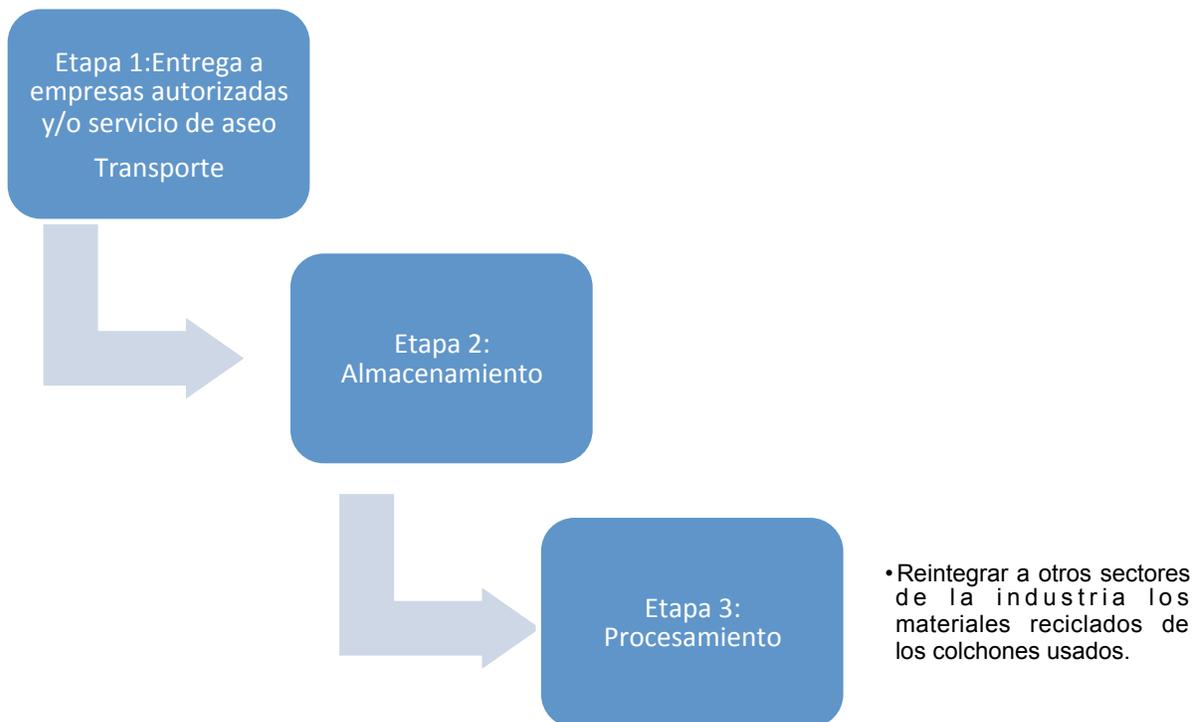
²³ Ortiz, A. P. & Tribilcock, A. M. 2014. Propuesta de un plan de empresa para el diseño y la fabricación de productos a partir del reciclaje de llantas, de acuerdo a las disposiciones normadas de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas en Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

²⁴ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Plan Estatal de manejo de Llantas Usadas de Vehículos Automotores para el estado de Tabasco. México.

8.4 Alternativas para el manejo de Colchones y Colchonetas

Una de las opciones que busca mitigar la problemática ambiental y de salud pública es el uso del servicio que ofrecen empresas que tienen como objetivo garantizar la recolección del colchón, llevarlo a su centro de acopio donde el producto es desensamblado, separando los desechos peligrosos y darle el manejo ambientalmente adecuado a los mismos, minimizando las generación de residuos contaminantes utilizados para a industria y brindando la disposición adecuada para este tipo de residuos especiales.

8.5 Buenas Prácticas de manejo de Colchones y Colchonetas



Etapa 1: Entrega a empresas autorizadas

La recolección y transporte se hace por empresas que prestan este servicio para la disposición de residuos voluminosos y que realizan toda la gestión de los materiales reciclables que se pueden obtener a partir de los colchones usados y la disposición final de los residuos peligrosos que producen los mismos. Por otro lado, la empresa del servicio de aseo de la ciudad también brinda el servicio para lo cual es necesario comunicarse con los operadores de aseo con el fin de solicitar la recolección. El transporte que se utiliza para la recolección de estos residuos sólidos son vehículos dispuestos para estos fines.

Etapa 2 y 3: Almacenamiento y procesamiento

El almacenamiento de estos residuos depende del espacio disponible. En la mayoría de casos, se hace en canecas donde se mezclan los residuos, solo se separan los materiales reciclables, los cuales son entregados directamente a los recicladores. Los otros residuos que se obtienen se realizan la disposición final de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. A continuación se expone algunas características que se debe tener en cuenta en el momento que se realice el almacenamiento de estos residuos.

- El lugar debe tener buena ventilación, seco con una temperatura templada. Los colchones y colchonetas no deben estar expuestas directamente al sol y alejadas de la intemperie con el fin de evitar su deterioro
- No deben tener contacto con ninguna sustancia química, disolvente o hidrocarburo susceptible de alterar el caucho.
- Se deben evitar el apilamiento excesivo.
- Si se almacenan fuera de una bodega, se recomienda poner los colchones sobre estibas para evitar el contacto con la humedad; así mismo se recomienda cubrirlas con un material impermeable.
- No se debe apilar las llantas durante una largo periodo.
- No se debe almacenar las llantas cerca de las fuentes de calor y de equipos que puedan provocar chispas o descargas eléctricas (cargador de batería, aparatos de soldar), ya que puede ser u alto riesgo de incendio.

8.6 Generación y manejo actual de colchones y colchonetas en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas genera únicamente colchonetas que pertenecen a Bienestar Institucional de la Universidad. Por lo tanto, la Comunidad Universitaria

no puede ingresar este tipo de residuos especiales a las instalaciones de la Universidad para realizar la disposición final del mismo.

Los residuos de colchonetas usadas, provienen de Bienestar institucional de la Universidad y podrían generarse en el momento de la renovación de la utilería.

9. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN – RCD

9.1. Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición

Los RCD resultan de las actividades de la construcción (demolición, excavación, construcción y/o reparaciones de las obras civiles) o de otras actividades conexas complementarias o análogas y de estos no existe una clasificación definida en la normatividad nacional. Por ello, a continuación se presenta una clasificación que da pautas para diferenciar los residuos que tienen un potencial para su aprovechamiento y los que por un inadecuado manejo pueden perder este potencial²⁵.

Tabla 5. Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición RCD.

CATEGORIA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES
A. RCD Aprovechables	I. Residuos comunes inertes mezclados	1. Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero, y materiales inertes que no sobrepasan en el tamiz No. 200 de granulometría
	II. Residuos comunes inertes de material fino	1. Residuos finos no expansivos	Arcillas (caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz No. 200 de granulometría.
		2. Residuos finos expansivos	Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz No. 200 de granulometría.
	III. Residuos comunes no inertes	1. Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos
	IV. Residuos metálicos	1. Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc
	V. Residuos orgánicos	1. Residuos de pedones	Residuos de tierra negra
2. Residuos de		Residuos vegetales y otras especies	

²⁵ Guía para la elaboración del Plan de gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en Obra de la Secretaría Distrital de Ambiente

		cespedones	bióticas
B. RCD No Aprovechables	VI. Residuos contaminantes	1. Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias convencionales, y fluorescentes, desechos explosivos y otros elementos peligrosos.
		2. Residuos especiales	Poliestreno – icopor, cartón-yeso (dry-wall), lodos residuales de compuestos
		3. Residuos contaminados	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos y especiales

Fuente: Guía para la elaboración del Plan de gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en Obra de la Secretaría Distrital de Ambiente

Los residuos de construcción y demolición (RCD) en obra que se obtienen a partir de actividades provenientes de la excavación, reparación, construcción y demolición de obras civiles, u otras actividades similares tienen un potencial de gran importancia debido a que pueden ser transformados en nuevos productos, los cuales podrían ser nuevamente utilizados en el sector de la construcción.

La transformación de los RCD y su uso posterior permite minimizar el volumen de este tipo de residuos que normalmente son llevados a sitios de disposición final, en donde no pueden ser aprovechados debido a sus características. Por tal razón es necesario el desarrollo de un Plan de Gestión Integral de los Residuos de Construcción y Demolición, el cual brinde estrategias que sean utilizadas en el momento que se realicen las actividades de construcción y similares.

La importancia de la gestión de los residuos de construcción y demolición va a permitir la estimación de los residuos en cada etapa constructiva, la ubicación de la zona de almacenamiento, las medidas, el seguimiento y el control de la gestión de los RCD y los procedimientos ambientales para su gestión. Todo esto va a proporcionar no solamente un beneficio al medio ambiente sino también un beneficio económico que a largo plazo va a favorecer nuevamente al constructor.

9.2. Generación de RCD's en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Al interior de la Universidad la generación de residuos sólidos de construcción y demolición se presenta principalmente en tres (3) escenarios:

- 1. Obras y/o mantenimientos internos:** Contemplan todas aquellas actividades que son llevadas a cabo por la División de Recursos Físicos sin intervención de terceros, cada una de estas actividades responde a necesidades que no siempre han sido planificadas con

antelación. En estos casos se debe seguir y cumplir con las actividades y requerimientos plasmados en el procedimiento No. 1 (**PGIR.P.1.**).

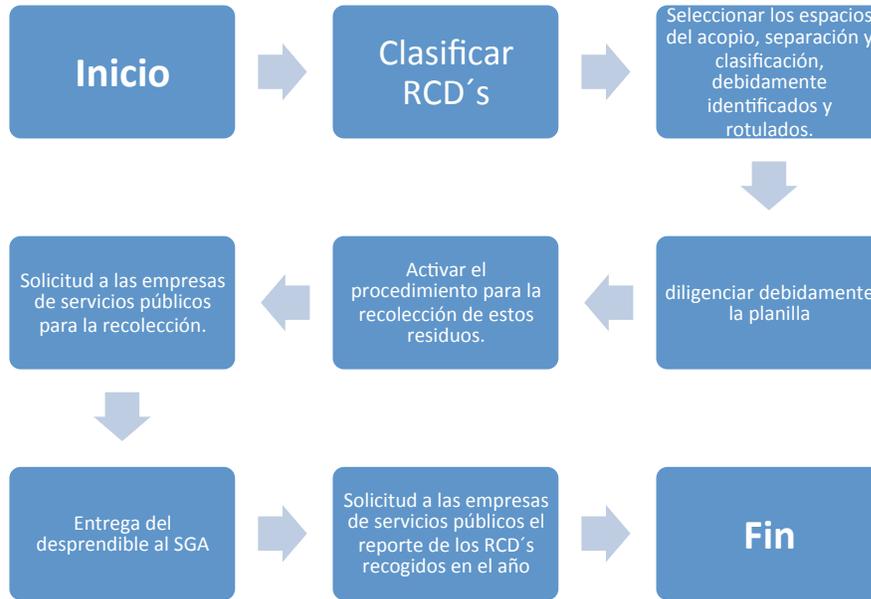
2. **Obras intermedias:** Estas Actividades son desarrolladas por terceros y la generación de residuos de construcción y demolición es indirecta, ya que ninguna de las actividades contempladas contractualmente abarca directamente actividades de demolición por lo que la generación de RCD's se considera media o mínima. En estos casos se debe seguir y cumplir con las actividades y requerimientos plasmados en el procedimiento No. 2. (**PGIR.P.2.**).
3. **Grandes obras:** Estas actividades son realizadas por terceros y dentro de las actividades contempladas contractualmente se identifica por lo menos una etapa en la que generación de RCD's es considerable. En estos casos se debe seguir y cumplir con las actividades y requerimientos plasmados en el procedimiento No. 3 (**PGIR.P.3.**)

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) se encargará de realizar el seguimiento y control correspondiente a cada una de las actividades y requerimientos que deban llevarse a cabo dependiendo del escenario generador de RCD's. Los documentos y los lineamientos necesarios para llevar a cabo cada uno de los procedimientos se especifican dentro de cada uno de los mismos, de igual forma esta información deberá ser suministrada por los responsables de la actividad (Oficinas internas de la Universidad y/o terceros).

Dentro de la gestión integral de RCD's ya que estos hacen parte de los residuos especiales; por lo tanto, el SGA se encargará de realizar un acompañamiento y seguimiento con el fin de verificar el cumplimiento del manejo adecuado de los residuos RCD en las diferentes obras de construcción que sean desarrolladas por la Universidad para evitar al máximo los impactos ambientales y lograr alcanzar el cumplimiento de los lineamientos y la normatividad relacionada con estos residuos. Además de lo anterior, el SGA se encargará de solicitar y adjuntar la información que sea necesaria para realizar los reportes oportunos ante la Secretaria Distrital de Ambiente.

9.3. Procedimiento para el Manejo de RCD's - Obras y/o mantenimientos internos

Contemplan todas aquellas actividades que son llevadas a cabo por la División de Recursos Físicos sin intervención de terceros, cada una de estas actividades responde a necesidades que no siempre han sido planificadas con antelación. Para el adecuado manejo de los RCD's debe ejecutarse el siguiente procedimiento:



1. **Clasificación de RCD's en obra:** Según la clasificación suministrada mediante *La Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD en la obra*, de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
2. **Adecuación del centro de Acopio para los RCD's de obra:** El almacenamiento de los residuos debe evitar la acción erosiva del agua y del viento, de igual forma debe realizarse preferiblemente en lonas, según la clasificación suministrada mediante *La Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD en la obra*, de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
3. **Diligenciamiento de la planilla:**

Procedencia	Actividad realizada	Residuos generados	No. Lonas	Observaciones	Fecha de recolección*	Empresa recolectora*

*Estos ítems serán diligenciados por el SGA.

4. **Activar procedimiento para la recolección de RCD's:** El coordinador de la sede de la oficina de Recursos físicos deberá solicitar mediante correo electrónico al SGA la recolección de los RCD's remitiendo la planilla diligenciada.

5. **Solicitud a las empresas de servicios públicos para la recolección:** El SGA realizará la solicitud mediante comunicación telefónica a la empresa de servicios públicos encargada de la zona para la recolección del material. El tiempo de recolección de los RCD's está sujeto al cronograma interno de la empresa de servicios públicos que prestará el servicio.
6. **Entrega del desprendible al SGA:** La empresa que efectúe la recolección del material entregará al encargado de sede un desprendible con la información de la recolección. Este desprendible deberá ser entregado al SGA lo antes posible.
7. **Solicitud a las empresas de servicios públicos el reporte de los RCD's recogidos en el año:** El SGA solicitará a la empresa de servicios públicos informar sobre el operador que realiza la recolección, transporte y disposición final de estos residuos.

9.4. Procedimiento para el Manejo de RCD's - Obras intermedias

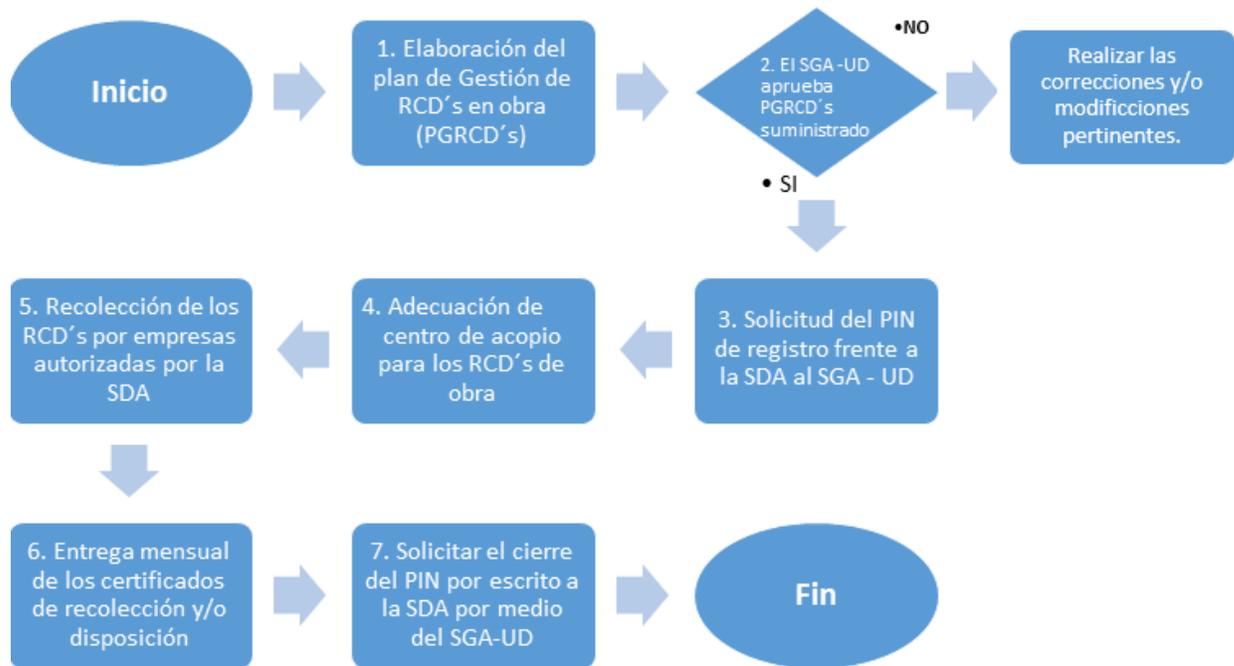
Estas Actividades son desarrolladas por terceros y la generación de residuos de construcción y demolición es indirecta, ya que ninguna de las actividades contempladas contractualmente abarca directamente actividades de demolición por lo que la generación de RCD's se considera media o mínima. Para el adecuado manejo de los RCD's debe ejecutarse el siguiente procedimiento:



- 1. Elaboración del procedimiento para el manejo de RCD's en obra:** Este procedimiento debe explicar de forma clara la clasificación, el almacenamiento temporal, el proceso de entrega y disposición final que van a tener estos residuos. Es importante resaltar que si la empresa cuenta con un procedimiento establecido deberá realizar los ajustes respectivos a las condiciones específicas en las que se desarrolló la obra dentro de la Universidad.
- 2. El SGA-UD aprueba procedimiento suministrado:** El Sistema de Gestión Ambiental con base en los conocimientos técnicos y el conocimiento de los procesos internos de cada una de las sedes, deberá aprobar el procedimiento de considerarlo pertinente, de no ser así el contratista deberá realizar las modificaciones necesarias.
- 3. Adecuación del centro de Acopio para los RCD's de obra:** El almacenamiento de los residuos debe evitar la acción erosiva del agua y del viento, de igual forma debe realizarse preferiblemente en lonas, según la clasificación suministrada mediante *La Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD en la obra*, de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
- 4. Recolección de los RCD's por empresas autorizadas por la SDA:** La Autoridad Ambiental emite el *Directorio De Empresas Comercializadoras De Residuos De Construcción Y Demolición*, en este directorio se encuentran las empresas autorizadas, razón por la cual cualquier actividad a realizar relacionada debe ser con una de las empresas presentes en el Directorio emitido.
- 5. Entrega mensual de los certificados de recolección y/o disposición:** Los responsables de obra deberán hacer entrega mensualmente de certificados en los cuales se plasme claramente la información sobre la cantidad de residuos recolectados y/o dispuestos, la empresa quién realiza la recolección y la volqueta que realiza la recolección.

9.5. Procedimiento para el Manejo de RCD's – Grandes obras

El desarrollo de grandes obras al interior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas genera cantidades significativas de RCD's debido a que dentro de las actividades contempladas contractualmente se identifica por lo menos una etapa de demolición y/o excavación. Para el adecuado manejo de los RCD's debe ejecutarse el siguiente procedimiento:



1. **Elaboración de plan de gestión de RCD's en obra:** Este plan debe ser elaborado con base en lo consignado en el numeral 6 de la *Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD en la obra*, de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). Dentro de este numeral se menciona la pertinencia de vincular Datos generales de la obra, Manejo de los RCD en obra, Reporte de cantidades de material de construcción usado en la obra, reporte de residuos de construcción y demolición RCD generados en obra, estimación de costos del manejo RCD, indicadores de seguimiento de gestión RCD y declaración responsable del generador de RCD.
2. **El SGA-UD aprueba PGRCD's suministrado:** El Sistema de Gestión Ambiental como administrador de la cuenta que la Universidad distrital Francisco José de Caldas tiene en el sistema de información de la SDA, es el encargo de revisar la documentación a suministrar a la autoridad ambiental para su aprobación y posterior generación del PIN. En caso de que la SDA no apruebe el PGRCD's emitirá un único requerimiento que deberá cumplirse dentro de los términos establecidos.
3. **Solicitud del PIN de registro frente a la SDA al SGA-UD:** El contratista deberá solicitar al SGA el PIN mediante el cual quedó registrada la obra ante la SDA o el soporte de que el proceso de inscripción se encuentra en trámite. Lo anterior debido a que las visitas a realizar por

la autoridad ambiental (SDA) se realizarán sin previo aviso y solicitarán toda la información de seguimiento.

- 4. Adecuación del centro de Acopio para los RCD's de obra:** El almacenamiento de los residuos debe evitar la acción erosiva del agua y del viento, de igual forma debe realizarse preferiblemente en lonas, según la clasificación suministrada mediante *La Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD en la obra*, de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
- 5. Recolección de los RCD's por empresas autorizadas por la SDA:** La Autoridad Ambiental emite el *Directorio De Empresas Comercializadoras De Residuos De Construcción Y Demolición*. En este directorio se encuentran las empresas autorizadas, razón por la cual cualquier actividad a realizar relacionada debe ser con una de las empresas presentes en el Directorio emitido.
- 6. Entrega mensual de los certificados de recolección y/o disposición:** Los responsables de obra deberán hacer entrega mensualmente de certificados y la actualización de los anexos en los cuales se plasme claramente la información sobre la cantidad de residuos recolectados y/o dispuestos, la empresa quién realiza la recolección y la volqueta que realiza el transporte. La información mensual suministrada por el contratista será la información que el SGA reporte en el sistema de la SDA.
- 7. Solicitud del cierre del PIN por escrito al SDA por medio del SGA-UD:** Al finalizar la obra el contratista debe solicitar el cierre del PIN por escrito a la SDA por medio del SGA-UD al ser el administrador de la cuenta. Para que este pueda ser finalizado, se deben haber cumplido con todos los requerimientos exigidos por esta Secretaría, haber realizado los reportes mensuales en el aplicativo web de la SDA exigidos por el PG-RCD desde la fecha de inicio a la terminación de la obra. Para la realización de esta actividad se cuenta con un plazo de 60 días calendario.