



*“SISTEMA DE OBJETOS QUE BUSCA FOMENTAR PRÁCTICAS DE USO,
SEPARACIÓN Y RECOLECCIÓN DEL PAPEL ARCHIVO ORIENTADAS A LA
RECUPERACIÓN DEL MATERIAL EN LAS OFICINAS DE LA UNIVERSIDAD DEL
VALLE”*

MARIA ANDREA BRICEÑO RUIZ

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

DISEÑO INDUSTRIAL

Santiago de Cali, Octubre 15 de 2014



*“SISTEMA DE OBJETOS QUE BUSCA FOMENTAR PRÁCTICAS DE USO,
SEPARACIÓN Y RECOLECCIÓN DEL PAPEL ARCHIVO ORIENTADAS A LA
RECUPERACIÓN DEL MATERIAL EN LAS OFICINAS DE LA UNIVERSIDAD DEL
VALLE”*

TESIS DE GRADO PARA DISEÑO INDUSTRIAL

MARIA ANDREA BRICEÑO RUIZ

CODIGO 0922016

Director de proyecto

MIGUEL URIBE

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

DISEÑO INDUSTRIAL

Santiago de Cali, Octubre 15 de 2014

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

La Estudiante **MARÍA ANDREA BRICEÑO RUIZ** identificada con Cédula de ciudadanía número 1107069081 de de Cali y código 200922016, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado *"Sistema de objetos que busca fomentar prácticas de uso, separación y recolección del papel archivo orientadas a la recuperación del material en las oficinas de la Universidad del Valle"*, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador:	Mauricio Chemás Rendón
Jurado Asesor:	Ricardo Jaramillo Mestra
Jurado Experto:	Sergio Andrés Cardona Plazas

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 17 de Septiembre de 2014, según Acta 10-2014 del Comité del Programa.

ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Director del Proyecto del Proyecto



PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Vo. Bo. Director del Programa Académico
Diseño Gráfico



ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Vo. Bo. Jefe
Departamento de Diseño

Sandra P. Franco G.

Edificio 382 – Oficina 4028 – Ciudad Universitaria de Meléndez
Telefax [57-2] 321 2375 – Apartado Aéreo 25360
Santiago de Cali – Colombia
programas.diseño@correounivalle.edu.co
<http://diseño.univalle.edu.co/>

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION

MARCO CONCEPTUAL.....	1
1. UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	1
1.1 Planta física.....	1
1.2 Manejo de los residuos sólidos institucionales.....	2
1.2.1 Generación de residuos sólidos en la Universidad del Valle.....	2
1.2.2 Actores.....	5
1.2.2.1 Generadores de residuos sólidos.....	5
1.2.2.2 Encargados del servicio de aseo y manejo de los residuos sólidos.....	5
1.2.3 Gestión de residuos sólidos institucionales.....	6
1.2.3.1 Plan de gestión integral de residuos sólidos.....	7
1.2.4 Operatividad.....	8
1.2.4.1 Actividades.....	9
1.2.4.2 Horarios.....	11
1.2.5 Papel generado en la Universidad del Valle.....	11
2. CONTEXTO NORMATIVO.....	13
2.1 Política Ambiental Colombiana.....	13
2.1.1 Gestión integral de residuos sólidos (GIRS).....	18
2.1.1.1 Reducción en el origen.....	19
2.1.1.2 Aprovechamiento y valorización.....	19
2.1.1.2.1 Separación en la fuente.....	20
2.1.1.3 Tratamiento y transformación.....	22
2.1.1.4 Disposición final controlada.....	22
2.1.2 Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).....	22

2.1.3	PGIRS instituciones educativas.....	23
2.2	Política Ambiental de la Universidad del Valle.....	25
3.	PROBLEMÁTICA RELACIONADA CON EL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS...	26
3.1	Procesos de recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos.....	26
3.1.1	Reducción.....	26
3.1.2	Reutilización.....	27
3.1.3	Reciclaje.....	27
3.1.4	Regla de las 3'Rs.....	29
3.1.5	Incineración con fines de generación de energía.....	30
3.2	Impactos y riesgos por el inadecuado manejo de los RS.....	30
4.	PAPEL Y CARTÓN.....	33
4.1	Fabricación del papel.....	33
4.2	Tipos de papel.....	36
4.3	Propiedades del papel.....	38
4.4	Fuentes de generación.....	39
4.5	Reciclaje del papel.....	40
4.6	Condiciones de calidad y acondicionamiento del papel y cartón para reciclaje.....	42
4.7	Importancia del reciclaje de papel.....	45
4.8	Reciclaje de papel en las oficinas.....	45
5.	ESTADO DEL ARTE.....	46
6.	ESTADO DE LA TECNICA.....	56
7.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	58
7.1	JUSTIFICACION.....	58

7.2 OBJETIVOS.....	62
8. METODOLOGIA.....	63
8.1 Fase de investigación.....	63
8.2 Fase de confrontación.....	64
8.3 Fase de observación.....	65
8.4 TRABAJO DE CAMPO.....	65
8.4.1 Parte 1: Dinámicas de desecho, recolección y disposición final del papel en las oficinas de la Universidad del Valle.....	65
8.4.2 Parte 2: Tipificación espacios de oficinas y mobiliario.....	70
8.5 Identificación de variables.....	71
8.6 Fase de formulación de objetivos de diseño.....	72
8.7 Fase de diseño.....	72
8.8 Fase de evaluación.....	73
9. REQUERIMIENTOS Y DETERMINANTES.....	74
10. PROPUESTA DE DISEÑO.....	78
10.1 Características y secuencia de uso.....	81
10. 2 Funcionamiento del sistema.....	82
10.3 Descripción formal.....	86
10. 4 Vistas.....	87
10.5 Partes y componentes.....	89
10.6 Almacenamiento del papel en el contenedor colectivo.....	93
10.7 Campaña gráfica y comunicación.....	94
COSTOS.....	98
CONCLUSIONES.....	99
ANEXOS.....	101
REFERENCIAS.....	106

RESUMEN

Este proyecto es la tesis de grado para la carrera de Diseño Industrial en el cual se realiza una intervención para fomentar prácticas de uso, separación y recolección del papel de tipo archivo de manera que este pueda ser recuperado desde su fuente de generación. El proyecto va dirigido a los usuarios de las oficinas de la Universidad del Valle, identificando dicho espacio como fuente significativa de generación de residuos potencialmente reciclables que, debido a la problemática existente que abarca la no-separación desde la fuente y la mezcla de residuos reciclables con residuos de otras características, se están desperdiciando y perdiendo su potencial de aprovechamiento. A partir de dicha problemática se hace evidente la necesidad de fomentar prácticas de recuperación de materiales reciclables específicamente del papel evitando su desperdicio desde su fuente de generación.

PALABRAS CLAVE

Residuos sólidos, residuos reciclables, papel, uso, recolección, separación, recuperación, aprovechamiento.

INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental de los desechos y su eliminación se ha convertido en un tema crucial a nivel mundial, ya que la producción de basuras está estrechamente ligada a los hábitos de consumo desmedido de la sociedad contemporánea. Los residuos generados además de ocasionar un gasto social y económico importante a los gobiernos, tienen un alto costo ambiental para toda la población y el planeta.

En Colombia, debido a la inadecuada gestión de los residuos sólidos urbanos su destino principal son los vertederos o rellenos sanitarios donde son enterrados sin ninguna posibilidad de aprovechamiento, además de los problemas ambientales que se generan como emisiones de gases, olores, proliferación de plagas y contaminación de suelo, agua y aire.

Los residuos sólidos pierden su posibilidad de aprovechamiento debido a factores como la no-separación en la fuente de generación, la mezcla de los residuos aprovechables con los no aprovechables o peligrosos que ocasiona que los potencialmente aprovechables se contaminen convirtiéndose en materiales inutilizables para ser reintegrados a la cadena productiva. En el país, los sistemas nacionales y municipales encargados de la gestión de residuos sólidos, fundamentados en la legislación vigente asociada a temas ambientales procuran brindar un adecuado manejo a dichos residuos, y minimizar los impactos negativos que conlleva la producción, consumo, recolección y disposición final de los mismos. Esto se realiza mediante la implementación de políticas nacionales entre las cuales se encuentra la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) donde se desarrollan estrategias, programas y proyectos que promueven la reducción de origen, el aprovechamiento y la valoración, el tratamiento y la transformación y la disposición final controlada de los residuos sólidos.

Si bien en la Universidad del Valle donde se plantea el desarrollo del proyecto se evidencia la pérdida del aprovechamiento de los residuos potencialmente reciclables como lo son el papel, el cartón, el plástico, el vidrio, residuos metálicos, madera, entre otros, ya que dichos materiales se mezclan con residuos de otras características no aprovechables causando que se contaminen y se conviertan en residuos inutilizables para un posterior tratamiento de reciclaje.

En el 2012¹ fueron generados 2495.35 m³ de residuos ordinarios no peligrosos (no aprovechables y aprovechables), de los cuales el papel es el que más se genera en los edificios constituyendo el 25,6% del total de residuos producidos en la universidad. Este residuo aprovechable es desperdiciado debido a la inadecuada gestión, principalmente a la no separación causando que termine en el sitio de disposición final mezclado con otros residuos. Según lo anterior se hace necesario promover prácticas de uso, separación y recolección del papel de manera que este pueda ser recuperado desde su fuente de generación que es principalmente las oficinas de la universidad, para esto se planteó un ***“Sistema de objetos que busca fomentar prácticas de uso, separación y recolección del papel archivo orientadas a la recuperación del material en las oficinas de la Universidad del Valle”*** como alternativa para fomentar buenas prácticas de **uso**, permitiendo que el papel se use completamente (ambas caras) antes de ser desechado, de **separación**, donde se busca que el papel se separe en categorías dependiendo del uso facilitando su organización dentro del escritorio de los usuarios de las oficinas y de **recolección**, de manera que el papel que ha sido usado completamente pueda disponerse en un contenedor dentro de la oficina o en sus alrededores.

¹ PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE. PGIRS UNIVALLE. “Caracterización de residuos sólidos generados en la universidad del valle año 2012”. Datos proporcionados por Sergio Andrés Cardona Coordinador del Área de Mantenimiento y Jardinería de la Sección de Servicios Varios de la Universidad.

MARCO CONCEPTUAL

1. UNIVERSIDAD DEL VALLE

La Universidad del Valle es una institución estatal de educación superior, fundada en 1945 por Ordenanza de la Asamblea del Departamento del Valle del Cauca, dedicada a la formación académica de nivel superior y a la investigación, con vocación de servicio para el desarrollo de su entorno².

La sede principal está ubicada en la ciudad de Cali, capital del departamento del Valle del Cauca, y está constituida por dos sedes: la principal, Ciudad Universitaria de Meléndez situada en la carrera 100 con calle 13, barrio Meléndez que cuenta con una extensión de 1.000.000 m², y la sede de San Fernando, que está ubicada en la Calle 4B No 36-00 en el barrio San Fernando y tiene una extensión de 39.960,00 m². Sus sedes regionales están situadas en Buga, Calcedonia, Cartago, Santander de Quilichao, Buenaventura, Palmira, Tuluá, Yumbo y Zarzal.

Según datos institucionales la Universidad del Valle (sede Cali) cuenta con 27917 estudiantes matriculados, 1116 docentes y 1293 empleados públicos y oficiales³.

1.1 Planta física (Ver anexo 1)

La Universidad del Valle sede Meléndez cuenta con un área territorial de 1.000.000 m². Su planta física se compone de:

- Edificios (Administración central, Biblioteca- Vicerrectoría Académica-, UV-TV Emisora, Facultad de Ciencias, Facultad de Ingenierías, Facultad de artes integradas, Escuela de Ciencias del Lenguaje, Instituto de Educación y Pedagogía, Ciencias Sociales y económicas, Facultad de Humanidades, Vicerrectoría de Bienestar universitario, Instituto de Psicología).
- Plazoletas (Plazoleta de Banderas, Plazoleta de Ingenierías).

² CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE. ACUERDO No. 001 de enero 29 de 2002.

³ UNIVERSIDAD DEL VALLE EN CIFRAS 2013. Rectoría, Oficina de planeación y desarrollo institucional. <http://www.univalle.edu.co/> [consultado en mayo de 2013]

- Cafeterías (Cafetería central, CAI, Guaduales, entre otras).
- Puntos de acceso y salidas (portería peatonal y portería vehicular por avenida Pasoancho, portería peatonal-vehicular por calle 16).
- Áreas deportivas y recreativas (CDU, Coliseo Alberto León Betancourt, canchas deportivas, piscina).
- Calles y parqueaderos.
- Senderos, lagos y zonas verdes.

1.2 Manejo de los residuos sólidos institucionales

1.2.1 Generación de residuos sólidos en la Universidad del Valle

Un residuo sólido se define como objeto, sustancia, elemento o material resultante de diversas actividades humanas ya sea de uso o consumo. Su origen puede ser residencial, industrial, institucional, comercial o de servicios y puede ser susceptible de aprovechamiento o transformación según sus características. Entre los tipos de residuos están⁴:

Residuos de barrido de áreas públicas. Son los residuos sólidos acumulados en el desarrollo del barrido y limpieza de las mismas.

Residuos de limpieza de parques y jardines. Son los residuos sólidos provenientes de la limpieza o arreglo de jardines y parques, corte de césped y poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas.

Residuo o desecho peligroso. Es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. Estos residuos comprenden⁵ los residuos infecciosos o de riesgo biológico que son aquellos que contienen microorganismos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Estos a su vez se clasifican en: los

⁴ REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. *Decreto 1713 de Agosto de 2002*. Bogotá D.C. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542> [consultado en mayo de 2013]

⁵ REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTRO DEL MEDIO AMBIENTE. *Decreto 2676 de 2000*. Bogotá D.C. Artículo 5 (clasificación de los residuos hospitalarios y similares) <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=11531> [consultado en mayo de 2013]

biosanitarios (gasas, guantes, catéteres, sondas entre otros), los Anatomopatológicos (provenientes de restos humanos: biopsias, tejidos etc.), los Cortopunzantes (cuchillas, agujas, láminas de bisturí entre otros), los residuos animales, los residuos químicos (fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados; citotóxicos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación; metales pesados como plomo, cromo, mercurio cadmio entre otros; reactivos; contenedores presurizados de gases anestésicos, óxidos de etileno etc; aceites usados, entre otros)

También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Residuo o desecho no peligroso. Es aquel que no presenta ningún riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Este tipo de residuos tienen diferentes clasificaciones, según su composición y según su fuente de generación, se clasifican en⁶: residuos sólidos aprovechables y no aprovechables. El residuo sólido aprovechable es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo. El residuo sólido no aprovechable, es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los residuos sólidos establecida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación, ICONTEC en la GTC 24 (Guía para la separación en la fuente, que brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los

⁶ REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. *Decreto 1713 de Agosto de 2002*. Bogotá D.C. <http://www.alcaldiabogota.gov.co> [consultado en mayo de 2013]

residuos peligrosos y no peligrosos en las diferentes fuentes de generación (domestica, industrial, comercial, institucional y de servicios con el fin de facilitar su posterior aprovechamiento)).

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	- Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas). - Vidrio (Botellas, recipientes)^A. - Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)^A - Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)^A - Textiles (ropa, limpiones, trapos) - Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) - Cuero (Ropa, accesorios) - Empaques compuestos (cajas de leche, cajas jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)^A
	No aprovechable	- Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios) - Papeles encerados, plastificados, metalizados - Cerámicas - Vidrio Plano - Huesos - Material de barrido - Colillas de cigarrillo - Materiales de empaque y embalaje sucios
	Orgánicos Biodegradables	Residuos de comida Cortes y podas de materiales vegetales hojarasca
Residuos peligrosos		A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos: - Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos - Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. - Medicamentos vencidos - Residuos con riesgo Biológico tales como: cadáveres de Animales y elementos que ha entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros. Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión. A nivel industrial, institucional y comercial esta reglamentado con base en la legislación vigente (véase anexo A)
Residuos especiales		- Escombros - Llantas usadas - Colchones - Residuos de gran volumen como por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos. Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.
^A Se recomienda que los envases estén enjuagados y secos para garantizar su valorización NOTA 1 Para que los residuos no sean clasificados como peligrosos no pueden estar impregnados o haber estado en contacto con sustancias clasificadas como peligrosas.		

Ilustración 1 Tipos y clasificación de los residuos sólidos.

En la Universidad del Valle se generan residuos de distintos tipos:

Para el año 2012⁷ se registró la producción de 2495.35 m³ de residuos ordinarios o comunes⁸ que comprenden los residuos no peligrosos (no aprovechables y aprovechables) tales como los orgánicos, inorgánicos, biodegradables, entre otros. Estos residuos provienen de actividades que se realizan diariamente como la alimentación, actividades laborales o académicas, actividades de aseo y limpieza del campus entre otras.

En ese mismo año se produjeron 7348 Kg de residuos peligrosos en la Universidad (debido a sus características especiales estos deben manipularse con rígidos estándares de seguridad porque pueden causar daños en la salud humana)

1.2.2 Actores

1.2.2.1 Generadores de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos proviene de las diversas actividades que realiza diariamente la comunidad universitaria dentro de la institución, la cantidad de residuos generados depende de las actividades que se realizan y de los espacios donde se llevan a cabo las mismas.

La comunidad universitaria está conformada por los docentes, los estudiantes, los directivos, el personal administrativo y de servicios, y los egresados.

1.2.2.2 Encargados del servicio de aseo y manejo de los residuos sólidos

Dentro del área de calidad y mejoramiento de la oficina de planeación y desarrollo institucional, la sección de servicios varios es la responsable de realizar las actividades de aseo, jardinería y mantenimiento de las instalaciones de la universidad. Dentro de sus labores está la prestación del servicio de aseo que consiste en la limpieza de los bienes corporales muebles e inmuebles, la

⁷ PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE. PGIRS UNIVALLE. “Caracterización de residuos sólidos generados en la universidad del valle año 2012”. Datos proporcionados por Sergio Andrés Cardona Coordinador del Área de Mantenimiento y Jardinería de la Sección de Servicios Varios de la Universidad.

⁸ El término “residuos ordinarios o comunes” es utilizado por el personal de la sección de servicios varios de la Universidad del Valle que se encarga de las actividades de aseo, limpieza mantenimiento y jardinería de la institución. Este tipo de residuos comprende los no peligrosos (aprovechables y no aprovechables de tipo orgánico, biodegradable, inorgánico, reciclable, inerte entre otros)

recolección de residuos principalmente sólidos e incluye las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición de los mismos.

El personal de esta sección se compone de los funcionarios directivos, administrativos, empleados y operarios, los cuales trabajan en conjunto para cumplir con las actividades diarias de aseo, jardinería y mantenimiento del campus universitario. En cuanto a la planeación de las actividades se sigue un protocolo ya establecido donde se asignan las tareas que debe realizar el personal, siguiendo también el Manual de Procedimientos de Aseo y Jardinería⁹ (versión 2 emitida en julio de 2010).

1.2.3 Gestión de residuos sólidos institucionales

La gestión de residuos de la Universidad se realiza por parte de la sección de servicios varios la cual se encarga de garantizar la recolección interna de los residuos, el almacenamiento y la entrega al gestor externo (empresa de aseo encargada de su disposición final). Para realizar los procesos de recolección, transporte y almacenamiento de los residuos se tiene en cuenta las características y las fuentes de generación de los mismos:



Ilustración 2 Residuos ordinarios o comunes recolectados en las canecas del campus universitario.

Dentro de la categoría de los no peligrosos

llamados residuos ordinarios o comunes están los residuos de jardinería (podas y barrido), que son recolectados por la ruta interna de la universidad, para luego ser separados y dispuestos en una zona específica dentro del campus (en algunas ocasiones son utilizados para realizar compostaje en la universidad). Por otro lado están los residuos orgánicos, inorgánicos y biodegradables provenientes de las cafeterías, los edificios, los senderos, las zonas comunes y las zonas verdes de la universidad, los cuales son recolectados por la ruta interna de aseo de la universidad y llevados a

⁹ SECCIÓN DE SERVICIOS VARIOS UNIVERSIDAD DEL VALLE. “Manual de Procedimientos de Aseo y Jardinería (segunda versión)”. Emitido en julio de 2010, aprobado por Vicerrectoría Administrativa.

(A la fecha se sigue utilizando el manual de procedimientos pero según Sergio Andrés Cardona, Coordinador del área de mantenimiento y jardinería de la sección de Servicios Varios este manual se encuentra descontextualizado, porque se le han realizado considerables cambios en cuanto a la gestión de residuos). [consultado en abril de 2013] Documento en PDF disponible en internet en http://procesos.univalle.edu.co/documentos/Gestion%20de%20bienes%20y%20servicios/_manual_AseoV2.pdf.

la unidad técnica de almacenamiento central o recogidos directamente por la empresa de aseo encargada (en el caso de los residuos de cafetería central). La empresa Aseo Ambiental S.A. E.S.P es la que se ocupa actualmente de la disposición final de los residuos anteriormente dichos.



Ilustración 3. Recolección residuos de cafetería central.

Los residuos peligrosos debido a sus características especiales tienen un tratamiento diferenciado y una empresa externa (R.H. S.A. E.S.P.) se encarga de su disposición final en rellenos de seguridad.

Para el manejo de estos desechos sólidos especiales se deben cumplir, la reglamentación y medidas expedidas por el Ministerio de Salud y las normas que las modifiquen, adicionen, complementen o reemplacen. Quienes produzcan estos desechos especiales serán responsables de su manipulación, recolección y entrega a las rutas hospitalaria o industrial. Actualmente estos residuos son dispuestos en bolsas de colores rojos y almacenados en bodegas especiales por los aseadores encargados a los cuales se les ha dado instrucciones para la manipulación de estos residuos peligrosos.

1.2.3.1 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS UNIVALLE)

La Universidad del Valle cuenta con un plan de gestión integral de residuos sólidos en el cual se sigue trabajando actualmente, como dice Sergio Andrés Cardona, coordinador del área de mantenimiento y jardinería de la sección de servicios varios de la universidad *“El plan de gestión integral de residuos se encuentra en construcción desde hace unos años y ha sido un proceso que ha venido realizando la sección de servicios varios en compañía de algunos estudiantes de ingeniería, basándose también en los principios que propone la política ambiental institucional, todo esto para poder establecer un plan que cumpla con la normativa ambiental nacional y con lo que la secretaria de salud y la contraloría ambiental le está pidiendo a la Universidad.”*¹⁰.

Por el momento el documento que contiene los planes de acción y las estrategias que tiene la Universidad en cuanto a la gestión de residuos se titula: *“evaluación y formulación de alternativas para la gestión integral de los residuos sólidos (documento preliminar). PGIRS Univalle”*, en el cual se establecen los lineamientos estratégicos para la implantación de programas para la gestión

¹⁰ SERGIO ANDRÉS CARDONA, Coordinador del Área de Mantenimiento y Jardinería de la Sección de Servicios Varios de la Universidad del Valle.

integral de residuos sólidos de la Universidad del Valle. En este documento se presentan los programas propuestos desde el comité técnico del PGIRS – Universidad del Valle, entre los cuales está:

- Programa de educación ambiental
- Programa de educación en prácticas de manejo para la separación en la fuente de residuos sólidos.
- Programa de adecuación de puntos de almacenamiento intermedio y consecución o adaptación de mobiliarios.
- Programa de recolección de residuos sólidos.
- Programa de reciclaje
- Programa de compostaje
- Programa de gestión de residuos hospitalarios
- Política Universitaria de Residuos Sólidos

“Los programas planteados para la Gestión Integral de los residuos, se configuran de manera flexible, es decir, pueden variar sus alcances y metodologías de acuerdo a las dinámicas de la población, a la consecución de recursos y a las metas alcanzadas”

En cuanto a la implementación de este plan de gestión se han presentado una serie de dificultades en la construcción y ejecución del mismo ya que no se ha brindado el apoyo necesario por parte de la Universidad en cuanto a los recursos y los trámites requeridos. Es cierto que se han realizado campañas educativas dirigidas a la comunidad universitaria que buscan crear conciencia sobre el aprovechamiento de los residuos mediante la separación en la fuente, pero estas iniciativas no han resultado eficientes debido a que no existe la instrumentalización ni la planeación adecuada para hacer efectivos los procesos de recuperación y aprovechamiento. En la actualidad PGIRS Univalle es el que se encarga de los programas y las iniciativas anteriormente mencionadas.

1.2.4 Operatividad

En base a lo establecido en el Manual de Procedimientos de Aseo y Jardinería, se determinan las actividades que deben realizarse para la prestación del servicio de aseo y jardinería, desde la planeación hasta la operativización. Como primera medida se localiza al personal encargado de acuerdo a las zonas en que se ha dividido geográficamente el Campus Universitario:

- ZONA 1: Edificios del 380 al 391.
- ZONA 2: Edificios del 301 al 320.
- ZONA 3: Edificios de la Facultad de Ingenierías.

1.2.4.1 Actividades

Las actividades de aseo y limpieza que corresponden a la Sección de Servicios Varios, se encuentran identificadas de la siguiente manera:

- Realizar limpieza de edificios.
- Realizar aseo hospitalario.
- Realizar aseo especializado; el cual comprende la recuperación de pisos, de fachadas y trabajos a alturas menores o iguales a los tres (3) metros.
- Realizar rutas de recolección de desechos ordinarios y vegetales
- Realizar limpieza y aspirado de colecciones de libros y revistas.
- Enlucir recintos para los eventos institucionales que se programen en la Universidad.

A continuación se hablara de las actividades de recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos generados en la Institución en base a la investigación realizada en la universidad y a la información suministrada por dos operarios de aseo y jardinería¹¹:

Residuos peligrosos

La Universidad del Valle entrega los residuos especiales, empacados de acuerdo a las normas técnicas vigentes, a las empresas que presten el servicio de Ruta Hospitalaria o de Recolección de los desechos químicos que posean las respectivas licencias ambientales.

El personal encargado de manipular estos residuos ha sido capacitado para recolectarlos adecuadamente en los sitios donde se generan (laboratorios, servicio médico, servicio odontológico entre otros) y disponerlos en bodegas especiales con las consideraciones especiales requeridas.

¹¹ CARLOS PERDOMO Y ALBEIRO PATIÑO, Operarios del Servicio de Aseo y Jardinería de la Sección de Servicios Varios de la Universidad del Valle.

Residuos ordinarios



Ilustración 4 Tractor donde se realiza la recolección de los residuos.

La recolección de los residuos ordinarios (orgánicos, inorgánicos, biodegradables) provenientes de las cafeterías, los edificios, los senderos, las zonas comunes y las zonas verdes del campus son recolectados por la ruta interna de la universidad en diferentes puntos estratégicos, los principales son: puntos cercanos al edificio de ciencias 320, al 334, al

auditorio CREE, al parqueadero del Ágora, por cafetería central y por la plazoleta de banderas. Para llevar a cabo la recolección se utilizan los medios de transporte que para el caso sean requeridos, generalmente se usan los tractores y algunas camionetas. Los tractores son manejados por operarios de aseo y jardinería de la sección de servicios varios. Estas actividades de recolección se realizan diariamente en determinados horarios.



Ilustración 5 Punto de recolección en cafetería central.



Ilustración 6 Punto de recolección edificio 320.

La generación de residuos orgánicos se da principalmente en actividades como el expendio de alimentos (residuos de las cafeterías) donde se producen grandes cantidades de bioresiduos (residuos de alimentos). Por ejemplo para el 2012 el total de residuos generados fue de 1778,703 kg¹², de los cuales el 76.57% son bioresiduos. La cafetería central de la Universidad del Valle (sede Meléndez) tiene la mayor generación de residuos sólidos, puesto que es el comedor universitario en el cual asisten diariamente estudiantes, profesores y trabajadores con gran afluencia.

¹² SECCIÓN DE SERVICIOS VARIOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE “Caracterización de residuos de los expendios de alimentos”. Realizada en noviembre de 2012 por la Sección de Servicios Varios de la Universidad del Valle.

1.2.4.2 Horarios

Para las actividades de recolección de residuos de tipo ordinarios generados en la universidad el horario de inicio de ruta es a las 7 am. Los operarios encargados de la ruta de aseo revisan y preparan los tractores para realizar el primer recorrido en la mañana, otro a la 1 de la tarde y finalmente se realiza el último recorrido a las 3:30 pm.

1.2.5 Papel generado en la Universidad del Valle

El papel de desecho que se genera en las actividades diarias de la institución se recoge diariamente en la ruta interna de recolección de residuos sólidos de la Universidad y posteriormente es depositado en la Unidad Técnica de Almacenamiento Central donde se mezcla con otros residuos de diferentes características dificultando así, su posibilidad de recuperación y aprovechamiento.



Ilustración 7 Mezcla de residuos de diferentes características en la Unidad técnica de almacenamiento

Según los datos obtenidos en la caracterización de residuos sólidos generados en la Universidad del Valle en el año 2012, los residuos sólidos que se producen en mayor cantidad en los edificios de la Universidad del Valle son el papel con un 25.67%. Por otra parte se halló que los tipos de papel más encontrados son: el papel archivo con un 49.96% (30.61% sede Meléndez y 19.35% sede San Fernando) y el papel periódico con un 19.25% (14,42 sede Meléndez y 4.83% sede San Fernando). A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes de las diferentes categorías de papel encontrado en la Universidad, donde se puede observar que el papel archivo es el tipo de papel que más se genera representando más del doble de la cantidad de otros tipos de papel.

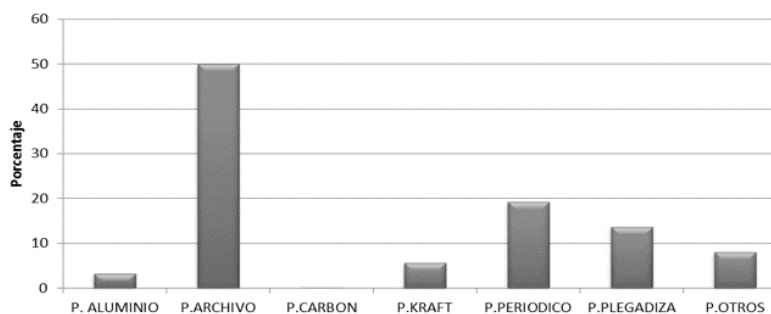


Ilustración 8 La producción de papel según la clasificación de papel (muestra)

Inadecuado manejo del papel generado en la Universidad:

Actualmente el papel generado en la Universidad del Valle está siendo desperdiciado lo que causa que pierda su posibilidad de aprovechamiento. Este desperdicio responde a factores como:

- El papel no es separado de otros tipos de residuos desde su fuente de generación.
- Escasas e incompletas políticas ambientales institucionales que hacen que no se regule el aprovechamiento de los residuos de tipo reciclables generados en la Universidad.
- El plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la universidad está en desarrollo por lo cual no se han empezado a implementar proyectos de recuperación de residuos reciclables como el papel, siendo el que más se genera en los edificios de la institución.
- No se realizan proyectos, campañas o iniciativas en pro del aprovechamiento del papel, ya sea sobre prácticas de uso racional del papel o sobre la cultura de separación en la fuente.

Según Karen Vivas, anterior encargada de la Política Ambiental de la Universidad del Valle, *“el manejo del papel de desecho se realiza de manera independiente en cada facultad y en cada dependencia, es decir, al no estar definida la política no se puede establecer un plan de manejo para estos residuos por ende cada uno hace lo que quiera con el papel (lo reúsa, lo reutiliza o lo vende), o simplemente lo desecha en las canecas para que sea recogido por el personal de aseo y llevado al sitio de disposición temporal (unidad de almacenamiento central) y posteriormente al sitio de disposición final (relleno sanitario)”*¹³.

¹³ KAREN VIVAS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO, anterior encargada del seguimiento de la Política Ambiental de la Universidad del Valle. Los procesos de construcción de la política ambiental institucional están siendo manejados por el área de Vicerrectoría de Bienestar Universitario, ubicada en Administración Central, edificio 301.

2. CONTEXTO NORMATIVO

2.1 Política Ambiental Colombiana

Uno de los problemas ambientales que ha causado mayor preocupación a nivel mundial es el aumento desmedido en la producción y acumulación de residuos sólidos. La inadecuada disposición final de los residuos cuando son desechados y la mala gestión de los mismos ha generado un aumento en el deterioro ambiental que se evidencia actualmente.

Para dar solución a la problemática ambiental causada por los residuos sólidos, cada país ha desarrollado una serie de políticas ambientales de manejo y aprovechamiento de los mismos. En el caso de Colombia ante la evidencia de ciertos problemas como¹⁴:

- La creciente generación de residuos.
- La pérdida del potencial de utilización de los mismos.
- La gestión parcial de los residuos sin considerar el impacto ambiental posterior a su recolección y transporte.
- Las practicas inadecuadas de disposición final en relación con localización, construcción y operación de los botaderos y rellenos sanitarios.
- La ausencia de conocimiento sobre la magnitud del problema.
- El bajo desarrollo institucional del sector
- La falta de educación y participación ciudadana en el manejo ambiental de residuos

Se han concebido una serie de normas que reglamentan cada uno de los aspectos relacionados con el adecuado manejo de residuos, el servicio de aseo y la conservación de los recursos naturales del país. Esta legislación está enmarcada dentro de la Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos emitida en 1998, actualizada en el CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) y soportada por la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993 y la Ley 142 de 1994.

¹⁴ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Política para la Gestión integral de Residuos*. Santa Fe de Bogotá, 1997

Contexto normativo: Residuos sólidos en Colombia

La normatividad en materia de residuos sólidos es amplia debido a que abarca leyes, políticas, decretos, reglamentos, resoluciones, sentencias y documentos de política sectorial asociados al manejo Integral de los residuos sólidos en Colombia.

A continuación se presentara la normatividad más relevante:

- **Ley 99 de diciembre 22 de 1993.**

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental-SINA- y se dictan otras disposiciones¹⁵.

- **Ley 142 de 1994.**

La ley 142 del 11 de julio de 1994 o ley de servicios públicos domiciliarios, tiene como objetivo garantizar la prestación eficiente de estos servicios, para lo cual fija normas que aseguran la prestación continua e ininterrumpida, además de incentivar la participación del sector público y privado de manera que se garantice una libre competencia con el fin de eliminar los monopolios estatales.

Esta ley de servicio de aseo incluye la recolección municipal de residuos, su transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Además establece que las tarifas de aseo deben incluir los costos de disposición final, por lo tanto la adecuada regulación y prestación del servicio de aseo debe conducir a la disminución de los efectos ambientales inherentes a la prestación¹⁶.

- **Decreto 605 de 1996**

Decreto 605 del 27 de marzo de 1996 por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

En este decreto se establecen los lineamientos requeridos para la adecuada prestación del servicio de aseo en sus diferentes etapas: recolección, transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas,

¹⁵ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. *Ley 99 de 1993*. Bogotá D.C. [consultado mayo 2013] disponible en internet en www.cali.gov.co Portal Oficial Alcaldía de Santiago de Cali

¹⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE. Política y legislación nacional. *Política para la gestión integral de residuos sólidos*. Santafé de Bogotá, marzo de 1999. Acodal, Centro de documentación CINARA.

transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. Estos lineamientos comprenden componentes, normas y disposiciones para garantizar la calidad del servicio (*TITULO I, CAPITULO I*), además de dictar los derechos y deberes de los usuarios pero también las prohibiciones y sanciones que serán aplicadas a los mismos si no se cumplen las normas establecidas en cuanto al manejo adecuado de los residuos sólidos. (*TITULO III, CAPITULO II*) (*TITULO IV, CAPITULO I*)¹⁷

- **Política Nacional para la gestión Integral de Residuos, 1997**

La Política Nacional para la gestión Integral de Residuos fue presentada en el año 1997 por el Ministerio de Ambiente y aprobada por el Consejo Nacional Ambiental, en el año 1998. Esta política establece principios, objetivos y estrategias de trabajo conjunto, con el objeto fundamental de impedir o minimizar los riesgos que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos para los seres humanos y el medio ambiente, contribuyendo así a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico del país.¹⁸

- **Resolución 1096 de 2000**

Resolución 1096 de 2000. "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS."¹⁹

En esta resolución se presentan los principios y criterios operacionales que deben seguirse para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos y peligrosos. El objetivo es minimizar los riesgos para la salud y para el medio ambiente que puede generar dicha gestión. La resolución Incluye también, directrices y criterios sobre la gestión de residuos hospitalarios con características peligrosas e infecciosas y ofrece orientación para la gestión de residuos sólidos, como la reducción en la fuente, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento o la disposición final y aporta los principios y criterios operacionales de gestión aplicables a los generadores y receptores de residuos sólidos peligrosos, de acuerdo con el nivel de complejidad de los municipios.

¹⁷ CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. *Decreto 605 del 27 de marzo de 1996*. Bogotá D.C. (TITULO I, CAPITULO I) (TITULO III, CAPITULO II) (TITULO IV, CAPITULO I).

¹⁸ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Política para la Gestión integral de Residuos*. Santa Fé de Bogotá, 1997

¹⁹ ESTUDIO NACIONAL DEL RECICLAJE Y LOS RECICLADORES. *Legislación relacionada con el manejo de los residuos sólidos en Colombia*. Aluna consultores LTDA Bogotá 2011 Pág. 12. [consultado en abril de 2013] Documento PDF disponible en internet en: <http://www.cempre.org.co/documentos/10.%20LESGILACION%20FINAL%20agosto%202011%20FINAL%20011.pdf>

- **Resolución 201 de 2001**

Por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los planes de gestión y sus resultados.

La Comisión de Regulación de agua potable y saneamiento básico, en ejercicio de sus facultades legales y en especial de las conferidas por el artículo 7º de la Ley 689 de 2001, los decretos 1524 de 1995 y 1905 de 2000, resuelve una serie de artículos que se dirigen a presentar y adoptar nuevas metodologías para el control de la gestión y sus resultados. También exige a las entidades que atienden los servicios públicos domiciliarios que actualicen anualmente el plan de gestión y resultados.²⁰

- **Decreto 1713 de 2002.**

Decreto 1713 de Agosto 6 de 2002, elaborado por la Presidencia de la Republica de Colombia, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.²¹

Este Decreto establece normas orientadas a reglamentar el Servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

A partir de este decreto nace la obligatoriedad de formular y mantener actualizado un plan municipal o distrital para la gestión integral de los residuos sólidos PGIRS por parte de los municipios y distritos, dispuesto como una herramienta de gestión, constituido por una serie de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo y el manejo de los residuos sólidos.

²⁰ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. *Resolución CRA 201 de 2001*. Bogotá D.C. (Artículo 1o y 2o) [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.minvivienda.gov.co>

²¹ REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. *Decreto 1713 de Agosto de 2002*. Bogotá D.C.

Uno de los pilares de este plan es la maximización de las oportunidades de aprovechamiento y la introducción de una serie de actividades encaminadas a fomentar el reciclaje y las labores de los recicladores que son quienes ejercen esta actividad.²²

- **Decreto 1505 del 4 de junio de 2003.**

Creado por la Presidencia de la Republica de Colombia, presentado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos PGIRS y se dictan otras disposiciones.²³

- **Decreto 838 de 2005.**

Creado por la Presidencia de la Republica de Colombia, presentado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos, procedimientos y consideraciones ambientales en cuanto a los rellenos sanitarios (localización, control, infraestructura), con el fin de asegurar la prestación del servicio de disposición final de los residuos sólidos generados en su jurisdicción de manera eficiente, sin poner en peligro la salud humana, ni utilizar procedimientos y/o métodos que puedan afectar el ambiente.

- **Resolución 1045 del 26 de septiembre de 2003**

Elaborada por el Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En esta resolución se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.²⁴

Normas técnicas sobre residuos sólidos

²² ESTUDIO NACIONAL DEL RECICLAJE Y LOS RECICLADORES. *Legislación relacionada con el manejo de los residuos sólidos en Colombia*. Aluna consultores LTDA Bogotá 2011 Pág. 8. [consultado en abril de 2013] Documento PDF disponible en internet en: <http://www.cempre.org.co/documentos/10.%20LESGILACION%20FINAL%20agosto%202011%20FINAL%202011.pdf>

²³ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. *Decreto 1505 del 4 de junio 2003*. Bogotá D.C. [Consultado en mayo de 2013] disponible en internet en http://www.cempre.org.co/P2_2.asp?id_Notas=1,10

²⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. *Resolución 1045 del 26 de septiembre de 2003*. Bogotá D.C. [Consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9998>

El instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación, ICONTEC, establece la GTC 86 (Guía Técnica Colombiana)²⁵ que comprende la Guía para la Implementación de la Gestión Integral de los Residuos-GIR-.

Dentro de las actividades que plantea la gestión integral de los residuos sólidos establecida en la GTC 86 también se encuentran otras guías para la realización de las actividades que hacen parte de dicha gestión, estas guías son:

GTC 24: Guía para la separación en la fuente, que brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación (domestica, industrial, comercial, institucional y de servicios con el fin de facilitar su posterior aprovechamiento).

GTC 35: Guía para la recolección selectiva de residuos sólidos. Proporciona las pautas para efectuar una recolección selectiva como parte fundamental en el proceso que permite mantener la calidad de los materiales aprovechables.

GTC 53: Guías técnicas sobre gestión de residuos.

GTC 53-2 Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos.

GTC 53-3 Guía para el aprovechamiento de los envases de vidrio.

GTC 53-4 Guía para el reciclaje de papel y cartón.

GTC 53-5 Guía para el aprovechamiento de los residuos metálicos.

GTC 53-6 Guía para el aprovechamiento de residuos de papel y cartón compuestos con otros materiales.

GTC 53-7 Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.

2.1.1 Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)

Dentro de la política ambiental nacional se establece la implementación de la gestión integral de residuos sólidos denominada GIRS. Según *la política para la gestión de residuos sólidos del Ministerio de Ambiente* la gestión integral es “*el término aplicado a todas las actividades asociadas con el*

²⁵ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 86. *Guía para la implementación de la gestión integral de residuos –GIR–*Pág. 1 [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>

manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad; y su meta básica es administrar los residuos de una forma que sea compatible con el medio ambiente y la salud pública”²⁶.

De acuerdo con la GTC 86 “*Guía para la implementación de la gestión integral de residuos*”²⁷, la gestión de residuos debe tenerse en cuenta por todo aquel que sea generador de los mismos (hogares, industria, comercio, instituciones, entre otros); esta gestión incluye no sólo las actividades propias de manejo de residuos, sino la planeación, implementación, operación, seguimiento y control de éstas. En relación a lo anterior, puede decirse que una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) comprende las siguientes etapas de manejo de los residuos jerárquicamente establecidas en *la política para la gestión de residuos sólidos del Ministerio de Ambiente*: la reducción de origen, el aprovechamiento y la valoración, el tratamiento y la transformación y la disposición final controlada.

2.1.1.1 Reducción en el origen: La reducción en el origen se ubica en el primer lugar en la jerarquía porque es la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de los residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales que puede causar.

2.1.1.2 Aprovechamiento y valorización: El aprovechamiento implica la separación y la recolección de los residuos sólidos en el lugar de su origen; la preparación de dichos materiales para los procesos de aprovechamiento como la reutilización, el reciclaje y la recuperación de productos de conversión (por ejemplo, compost) y energía en forma de calor y biogás combustible.

El aprovechamiento es un factor determinante para contribuir a la conservación de los recursos naturales, la disminución del consumo de energía, la preservación de los sitios de disposición final y la reducción de la contaminación ambiental. Asimismo, el aprovechamiento tiene un potencial económico, ya que los materiales recuperados se convierten en materias primas que pueden ser transformadas y comercializadas.

²⁶ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Política para la Gestión integral de Residuos*. Santa Fé de Bogotá, 1997. pág. 4

²⁷ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 86. *Guía para la implementación de la gestión integral de residuos –GIR–* [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>

Según lo anterior, el aprovechamiento se considera como la acción más viable en el tratamiento de los residuos sólidos gracias a que fomenta su reducción, recuperación, valorización, reutilización y reciclaje.

2.1.1.2.1 Separación en la fuente:

La separación en la fuente se refiere a la clasificación de los residuos sólidos en el sitio de generación. Esta actividad se realiza con el fin de seleccionar y almacenar los residuos en recipientes o contenedores que faciliten su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición final. Esto garantizará la calidad de los residuos aprovechables y facilitará su clasificación, por lo que los recipientes o contenedores empleados deben ser claramente diferenciables (color, localización, identificación).

Según la GTC 24 “Guía para la separación en la fuente”²⁸, la separación en la fuente permite obtener una mejor calidad de los residuos optimizando su aprovechamiento o disposición final. Una vez realizada esta separación se recomienda realizar una recolección selectiva de los residuos seleccionados.

La **recolección selectiva** consiste en la evacuación de los residuos ya separados por el generador en las diferentes fuentes de generación, con el fin de que estos sean transportados hasta los centros de acopio (instalaciones de almacenamiento transitorio de residuos), estaciones de transferencia (instalaciones donde se hace el traslado de los residuos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga) y/o disposición final (rellenos sanitarios o vertederos).

Criterios para la separación en la fuente:

- **Código de colores**

A pesar de que no existe un acuerdo internacional con respecto al código de colores establecidos para llevar a cabo la separación de los residuos sólidos, la GTC 24 “Guía para la separación en la fuente” plantea un código de colores que proporciona una guía de identificación de los materiales residuales en Colombia²⁹

²⁸ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 24. *Guía para la separación en la fuente* Pág. 2-4 [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>.

²⁹ *Ibíd*em Pág. 5

En la siguiente tabla se indica el color que debe llevar el contenedor o recipiente determinado según el tipo de residuo, teniendo en cuenta el sector donde se genera:

Sector	Tipo de residuo	Color
Doméstico	Aprovechables	Blanco
	No aprovechables	Negro
	Orgánicos biodegradables	Verde
Industrial, comercial institucional y de servicios	Cartón y papel	Gris
	Plásticos	Azul
	Vidrio	Blanco
	Orgánicos	Crema
	Residuos Metálicos	Café oscuro
	Madera	Naranja
	Ordinarios	Verde

Ilustración 9 Código de colores, establecido por el ICONTEC en la GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 24 "Guía para la separación en la fuente" Pág. 5

- **Instrumentos para la separación**

Los instrumentos para facilitar la separación en la fuente son los recipientes, la infraestructura urbanística y la identificación de materiales y residuos.

Recipientes

Tipos y capacidades de los recipientes, dependen de las características y los tipos de residuos, del sistema de recolección y del espacio disponible para ellos. Usualmente se utilizan bolsas, contenedores, canecas, cajas, entre otros.

Infraestructura urbanística

Comprende las instalaciones necesarias para realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos (debidamente señalizadas) tales como áreas de acopio y recolección, sistemas de evacuación y transporte.

Identificación de materiales y residuos

Para facilitar la separación, algunos fabricantes utilizan sobre sus productos, ya sean empaques o envases, códigos que permiten identificar el material, su posibilidad de aprovechamiento y las normas de seguridad para facilitar su gestión como residuo.

2.1.1.3 Tratamiento y transformación: La transformación de residuos implica la alteración física, química o biológica de los residuos. Estas transformaciones son utilizadas para mejorar la eficacia de las operaciones y los sistemas de gestión de residuos.

Para tratar los residuos que no pueden ser aprovechados, se utilizan sistemas de tratamiento que pretenden disminuir la peligrosidad y/o cantidad de los mismos.

2.1.1.4 Disposición final controlada. Por último los residuos que no pueden aprovecharse y no tienen ningún uso adicional se les debe garantizar una disposición final adecuada y controlada. Estos materiales residuales no aprovechados son aquellos que quedan después de la separación de los residuos que sí sirven para ser recuperados de diferentes maneras

La etapa de disposición final es primordial en la gestión integral de residuos sólidos debido a que los procesos de aprovechamiento y tratamiento no siempre son 100% efectivos. En Colombia sobre todo, el manejo de los residuos sólidos está enfocado a utilizar los sitios de disposición final como principal alternativa de tratamiento de residuos, haciéndose evidente la pérdida del potencial de aprovechamiento de los residuos generados en el país.

2.1.2 Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)

Según el “Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004-2019”³⁰ en el marco de la Política Pública para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos soportada por la Constitución Política, la Ley 9ª de 1979, la Ley 99 de 1993, la Ley 142 de 1994, y según el Decreto 1713 de 2002 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Resolución 1045 de septiembre de 2003, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, PGIRS, en Colombia.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, es un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades que deberán cumplir las entidades públicas y privadas generadoras de residuos, las autoridades ambientales, las dependencias de la Administración central, los operadores de aseo y los ciudadanos en su conjunto.³¹

³⁰ ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI. *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004-2019*.

³¹ CORANTIOQUIA (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA). *Gestión de Residuos Sólidos en la jurisdicción de Corantioquia (GIRS)*. [consultado mayo de 2013] Disponible en internet en <http://www.corantioquia.gov.co/docs/LOGROS/GIRS.htm>.

Este plan busca reducir los volúmenes de generación de residuos sólidos, maximizar las oportunidades de aprovechamiento de los mismos y reducir, tratar y disponer adecuadamente los residuos sólidos no aprovechables. Asimismo, es planteado como una medida para garantizar la erradicación de botaderos a cielo abierto y estimular el desarrollo de programas y proyectos que mitiguen los impactos ambientales y los problemas de salud pública que puede ocasionar el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

2.1.3 PGIRS instituciones educativas

El objetivo del plan de gestión integral de residuos sólidos propuesto para las instituciones educativas es orientar a todo el sector educativo, tanto público como privado, sobre la importancia de promover una cultura alrededor del aprovechamiento de los residuos a fin de lograr que en las instituciones educativas (IE) se recupere de una manera eficiente y eficaz, la mayor cantidad de residuos sólidos aprovechables (papel, plástico, vidrio, metal) para que no vayan a los sitios de disposición final y se reincorporen al ciclo productivo, garantizando así la generación de nuevas fuentes de empleo y la consolidación de la cadena de reciclaje, ayudando a optimizar los recursos naturales no renovables y fomentando practicas amigables con el medio ambiente que contribuyan a evitar el deterioro ambiental.

Los principios de la gestión integral de residuos sólidos en las instituciones educativas, publicas y privadas son **la cultura ciudadana**, donde se busca fomentar entre los habitantes del municipio actitudes y practicas favorables como la separación en la fuente; **la responsabilidad ambiental**, donde se busca reducir los impactos negativos derivados como consecuencia de los altos volúmenes de residuos sólidos generados; y **la corresponsabilidad social**, que pretende la vinculación de los recicladores organizados a los sistemas de gestión integral de residuos sólidos como parte del componente técnico y logístico.

Estructura del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos:

En el manual *“Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas”*³² se plantea una estructura que podrá ser adoptada por los directivos, profesores o administradores que

³² ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Manual *Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas, Santiago de Cali, 2008.*

sigan los lineamientos planteados por el PGIRS para aplicarlos en las instituciones educativas y que permitirá poner en funcionamiento el programa. Esta estructura consta de tres componentes:

Componente administrativo

Este componente se refiere a la planificación, organización, dirección y evaluación de los recursos técnicos, administrativos, financieros y de talento humano necesarios para la puesta en funcionamiento del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas.

- Esquema organizacional para liderar el programa.
- Asignación de responsabilidades.
- Reconocimiento y evaluación diagnóstica.
- Planificación y gestión de recursos.

Componente técnico y logístico

En este componente se tienen en cuenta los aspectos técnicos que facilitan la gestión integral de los residuos sólidos, relacionados con los espacios y diseños locativos, los requerimientos logísticos, operativos y el mobiliario necesario para facilitar la separación en la fuente, el transporte interno y el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas.

- Diagnóstico locativo.
- Aforo y caracterización de residuos.
- Mobiliario requerido y definición de la ubicación de puntos de recolección intermedios.
- Ruta interna de recolección selectiva.
- Construcción y/o adecuación de la unidad de almacenamiento de residuos
- Personal encargado de la ruta interna y de la unidad de almacenamiento de residuos.

Componente de información, educación y comunicación

Este componente se refiere a los lineamientos que orientan un proceso estratégico para fortalecer las acciones de información, educación y comunicación encaminadas a promover cambios de actitudes y prácticas favorables de la comunidad educativa en cuanto al aprovechamiento y la adecuada gestión de los residuos sólidos. Las estrategias de información, educación y comunicación son complementarias al Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos ya que no es suficiente

la existencia de los implementos técnicos, componentes operativos o logísticos dentro de la institución si la comunidad educativa no hace uso adecuado de ellos.

Diseño e implementación de estrategias de información, educación y comunicación.

- Observación: dinámicas de encuentro del público objetivo, medios de comunicación disponibles, espacios de reunión, actitudes y prácticas en el manejo de los residuos sólidos.
- Debilidades y fortalezas expresadas por la comunidad educativa.
- Diseño y desarrollo de procesos educativos y de sensibilización.

2.2 Política Ambiental de la Universidad del Valle

La Resolución N° 009 por la cual se establece la Política Ambiental de la Universidad del Valle fue aprobada por el Consejo Superior el 4 de abril de 2014. La presente reglamenta la gestión ambiental, en todas las dependencias que conforman la estructura organizacional de la Universidad del Valle. Por lo tanto aplica en los diferentes campus y sedes de la institución.

*“Esta política involucra la dimensión ambiental de manera transversal e integral en todas las actividades de formación, investigación, extensión, gestión y administración de la Universidad, convirtiendo sus campus y sedes en un escenario de enseñanza-aprendizaje de todos los miembros de su comunidad”.*³³

El organismo encargado de la dirección, implantación y seguimiento al cumplimiento de la política es el Consejo Académico que conformara comités para diferentes actividades. Estos comités serán creados para apoyar la Gestión Ambiental de la Universidad del Valle y lo conformaran grupos de investigación existentes de diferentes dependencias, profesores expertos en temas específicos, o grupos que realicen proyectos ambientales dentro de la Universidad. En el término de dos meses la Vicerrectoría de Bienestar Universitario realizara y entregara al consejo académico un censo con los grupos que se ocupan del tema ambiental en la Universidad y dentro de los seis meses siguientes a la promulgación de la Política Ambiental, el Consejo Académico establecerá los programas y acciones a través de los cuales pondrá en marcha esta política.

³³ UNIVERSIDAD DEL VALLE. CONSEJO SUPERIOR. Resolución N° 009 Abril 4 de 2014 donde se establece la Política Ambiental. Documento proporcionado por Luis Fernando Potosí actual encargado de la Política Ambiental de la Universidad del Valle

3. PROBLEMÁTICA RELACIONADA CON EL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El aumento de la población y el desarrollo de las sociedades industrializadas, ha causado un incremento en la cantidad de residuos sólidos generados, que a su vez han desencadenado una serie de problemas ambientales como la contaminación del aire, del agua y del suelo, sobreexplotación de recursos naturales o la degradación del paisaje natural.

La problemática de la inadecuada gestión de los residuos sólidos ha causado que se generen, en especial en las zonas urbanas, problemas sanitarios y ambientales tales como las emisiones de metano en los vertederos, la contaminación atmosférica, la extensión de terrenos contaminados y la proliferación de plagas entre otros, todo esto debido al inapropiado manejo y disposición de los mismos. Entre otras cosas esta inadecuada gestión ha provocado la pérdida de aprovechamiento de los residuos sólidos terminando contundentemente con su vida útil.

3.1 Procesos de recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos

Estos procesos hacen parte de la gestión integral de los residuos sólidos y se presentan como alternativas para la solución de la evidente problemática causada por los residuos sólidos.

El aprovechamiento es la recuperación eficiente de los recursos contenidos en los residuos sólidos que por sus características y componentes pueden tener valor y utilizarse ya sea para la fabricación de nuevos productos, para la generación de energía o para obtener beneficios económicos, sociales y ambientales.

3.1.1 Reducción

Orozco, Pérez, Gonzales, Rodríguez y Alfayate³⁴ exponen que para contribuir a la disminución de los impactos que genera el acelerado incremento de los residuos sólidos dentro de las zonas urbanas

³⁴ CARMEN OROZCO BARRENETXEA, ANTONIO PÉREZ SERRANO, MA. NIEVES GONZALES DELGADO, FRANCISCO J. RODRÍGUEZ VIDAL, JOSÉ MARCOS ALFAYATE BLANCO. Contaminación ambiental: *una visión* desde la química. Departamento de química, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Burgos. Madrid, España 2005.

se han planteado soluciones entre las cuales está la prevención, que se dirige hacia la minimización y reducción de los residuos sólidos generados. Dicha solución es considerada como la más eficaz en cuanto a que pretende reducir la cantidad, peso y volumen de los residuos así como los costos asociados a su manipulación a través de mejoras en el diseño y la fabricación de productos, empaques y envases, con una cantidad mínima de material, una vida útil más larga y un contenido mínimo de sustancias tóxicas. Asimismo es necesario fomentar cambios en los hábitos de consumo de la sociedad y apuntar hacia la cultura de la no basura la cual procura fortalecer y mejorar los valores y costumbres que tiene una comunidad en relación con los residuos sólidos que produce.

3.1.2 Reutilización

Al igual que la reducción, la reutilización se basa en la disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos antes de que sean enviados a los sitios de disposición final, ya que en estos lugares los residuos no pueden ser recuperados y pierden su potencial de aprovechamiento. Según lo anterior el principal objetivo de la reutilización es prolongar la vida útil de los objetos de manera que se desperdicie la menor cantidad posible de recursos naturales, energéticos y económicos, y se reduzcan los impactos ambientales causados por el incremento de los residuos sólidos.

Según Orozco, Pérez, Gonzales, Rodríguez y Alfayate³⁵ la reutilización se considera como una alternativa que propone reparar o volver a usar los materiales u objetos adquiridos para evitar que se conviertan en residuos y de esta manera poder utilizarlos para diversos fines o para el mismo fin para el que fueron creados.

Esta alternativa es utilizada principalmente en el sector de bebidas mediante la reutilización de envases de vidrio y de plástico, pero también es utilizada para fabricar objetos o productos hechos artesanalmente empleando la totalidad o alguna parte específica de materiales como las latas, el cartón, el papel, los envases de plástico y de vidrio, entre otros.

3.1.3 Reciclaje

El reciclaje se considera como una alternativa de solución para la problemática del desperdicio y el desaprovechamiento de los residuos sólidos.

Es un proceso de transformación en el cual los residuos sólidos se convierten en materia prima para la fabricación de nuevos productos, los cuales son introducidos nuevamente en el ciclo productivo.

³⁵ Ibídem.

Dicha transformación depende en primera medida de las propiedades físicas, químicas y biológicas que posean los residuos, así como las condiciones en las que se encuentren, porque de esta manera podrá determinarse la potencialidad de dichos materiales para ser reciclados.

Los principales residuos reciclables son los residuos sólidos inorgánicos como el papel, el cartón, el plástico y el metal, pero también se realiza el reciclaje de residuos orgánicos como sobras de alimentos, residuos de jardín, entre otros.

- Reciclaje de residuos inorgánicos: El reciclaje de residuos inorgánicos comprende el aprovechamiento de los residuos con componentes no biodegradables es decir que no pueden someterse a un proceso de descomposición biológica, o que sus ciclos de degradabilidad son muy largos por lo que tardan una gran cantidad de tiempo en descomponerse. A pesar de lo anterior los residuos inorgánicos pueden ser fácilmente recuperados con los adecuados procesos de transformación, fomentando así el uso racional de los recursos naturales.
- Reciclaje de residuos orgánicos: El reciclaje de la materia orgánica se denomina compostaje y consiste en la recuperación de los materiales orgánicos fermentables contenidos en los residuos sólidos urbanos o residuos agrícolas que serán utilizados para convertirlos en un compuesto de gran utilidad para la regeneración del suelo, el control de la erosión, la producción de abonos orgánicos (compost), entre otros.

Orozco, Pérez, Gonzales, Rodríguez y Alfayate³⁶ plantean que, según las características que posean los diferentes tipos de residuos sólidos reciclables podrán ser utilizados para la producción de materias primas para la industria o materias primas para la producción de energía y combustible.

- Materias primas para la industria: Entre los materiales más comunes está el papel, cartón, plástico, metal férreo, aluminio, neumáticos, textiles, aceite, residuos orgánicos como el compost, residuos de construcción, entre otros.
- Materias primas para la producción de energía y combustible: Residuos orgánicos para la producción de vapor y de combustible (metano, metanol), y neumáticos para la producción de combustible.

³⁶ Ibídem.

Ventajas y desventajas del reciclaje:

La práctica del reciclaje trae consigo una serie de ventajas entre las cuales está:

- La conservación o ahorro de energía.
- La conservación o ahorro de recursos naturales favoreciendo del desarrollo sostenible.
- La disminución del volumen de residuos en los sitios de disposición final de manera que pueda alargarse la vida útil de los mismos.
- La minimización de los impactos que genera la contaminación, ayudando a prevenir el deterioro ambiental.

Según lo anterior el reciclaje resulta ser una solución efectiva por sus múltiples ventajas pero no es la mejor opción en el sentido que primero debe aplicarse la alternativa de reducción, que pretende reducir la cantidad de residuos generados y los que llegan a los sitios de disposición final, y la alternativa de reutilización que busca que se reutilicen los materiales para diversos fines antes que se conviertan en residuos evitando también que lleguen a los sitios de disposición final.

Si bien el reciclaje pretende que los residuos tengan una vida útil y se reincorporen a un nuevo ciclo productivo para que no lleguen a los sitios de disposición final, es necesario que se realicen procesos industriales que implican gastos energéticos, la utilización de químicos, además del uso de recursos naturales como el agua y la energía, lo que significa que el reciclaje emplea procesos de transformación que pueden generar impactos ambientales.

3.1.4 Regla de las 3´Rs (reducir, reutilizar y reciclar)

Las tres erres, también conocidas como las tres erres de la ecología, fueron creadas como una estrategia para cambiar los hábitos de consumo de la sociedad de manera que se conviertan en hábitos de consumos responsables y conscientes de la problemática ambiental actual.³⁷

Esta iniciativa fue popularizada por la organización ecologista Greenpeace³⁸, pero la idea original nació en Japón donde se introdujeron políticas para establecer una sociedad orientada al reciclaje,

³⁷ AMBIENTE MÁS. *El significado de las 3 "R".* [Blog Internet] Argentina. Julio de 2009. [consultado en abril de 2013] disponible en internet en <http://ambientemas.blogspot.com/2009/07/el-significado-de-las-3-r.html>.

³⁸ GREENPEACE. *Las tres r: reduce-reúsa-recicla.* Greenpeace México. [consultado en abril de 2013] en la página oficial, disponible en internet <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Actua/Ecotips/Las-tres-r/>

llevando a cabo diferentes campañas entre organizaciones civiles y órganos gubernamentales para difundir entre ciudadanos y empresas la idea de las 3 R's.

Las alternativas de reducción, reutilización y reciclaje se han difundido de tal manera que hacen parte de la gestión integral de residuos sólidos y se consideran como procesos de recuperación y aprovechamiento de los mismos. Dichos procesos buscan obtener el máximo aprovechamiento de los residuos sólidos para que se minimicen los impactos ambientales que estos generan.

3.1.6 Incineración con fines de generación de energía

La incineración se define como *“el procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante la oxidación química con cantidades estequiométricas o en exceso de oxígeno”*³⁹. Los productos finales incluyen gases calientes de combustión y rechazos no combustibles (cenizas). Se puede recuperar energía mediante el intercambio del calor procedente de los gases calientes de combustión. A pesar de que no logran eliminarse totalmente los residuos, se consigue reducir el volumen original de la fracción combustible entre un 85 y un 95%.

La incineración es un proceso de aprovechamiento de los residuos sólidos que tiene como resultado la recuperación energética. Esta alternativa se utiliza para tratar los residuos que no pudieron reutilizarse, reciclarse ni comportarse, siendo entonces la última opción de aprovechamiento de los residuos sólidos cuando se han agotado el resto de alternativas con mejores resultados en términos ambientales.

3.2 Impactos y riesgos por el inadecuado manejo de los RS

La inadecuada implementación de sistemas de gestión de residuos sólidos y el mal manejo los sitios de disposición final de los mismos, así como el deficiente control sanitario, pueden originar riesgos para la sociedad y daños al medio ambiente.

³⁹ CARMEN OROZCO BARRENETXEA, ANTONIO PÉREZ SERRANO, MA. NIEVES GONZALES DELGADO, FRANCISCO J. RODRÍGUEZ VIDAL, JOSÉ MARCOS ALFAYATE BLANCO. Contaminación ambiental: *una visión desde la química*. Departamento de química, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Burgos. Madrid, España 2005.

Según Jorge Jaramillo en *“efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos”*⁴⁰ el inadecuado manejo de los residuos sólidos origina una serie de impactos ambientales y de riesgos para la salud y el desarrollo de la sociedad, entre los cuales están:

- **Riesgos para la salud**

Riesgos directos:

Son aquellos ocasionados por el contacto directo con la denominada “basura”, por la costumbre de la población de mezclar los residuos con materiales peligrosos tales como: vidrios rotos, metales, jeringas, hojas de afeitar, excrementos de origen humano o animal, e incluso con residuos infecciosos de establecimientos hospitalarios y sustancias de la industria, los cuales pueden causar lesiones a las personas que manipulan dichos residuos como lo son los operarios de recolección de basura. Asimismo puede suceder con los recicladores de oficio que separan y recolectan los residuos sin la apropiada protección.

Riesgos indirectos:

El riesgo indirecto más significativo se refiere a la proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a la población, estos se conocen como vectores. Estos vectores son, entre otros, moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que, además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en posible cultivo para la transmisión de enfermedades, desde diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de mayor gravedad.

Otro factor que pone en riesgo la salud humana es la alimentación de animales con basura (vacas, cerdos, cabras, aves) sin vigilancia sanitaria, ya que se corre el riesgo de propagar diversos tipos de enfermedades, debido a que en algunos casos los residuos suelen estar mezclados con desechos infecciosos provenientes de hospitales y centros de salud o de otros lugares contaminados donde son dispuestos sin ninguna separación previa ni tratamiento.

⁴⁰ JORGE JARAMILLO. *Efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos*. Universidad de Antioquía, Colombia Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2002. [consultado en abril de 2013] disponible en internet en <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=756>

- **Impactos en el medio ambiente por contaminación:**

La contaminación consiste en la degradación de la calidad natural del medio ambiente. Esta produce cambios perjudiciales en las características físicas, químicas y biológicas del aire, tierra, agua y alimentos que pueden perjudicar la vida de los seres humanos y diversas especies de animales y plantas, procediendo al deterioro de los recursos naturales renovables y no renovables.

Contaminación del agua:

El vertimiento de residuos sólidos en ríos, arroyos, y en el océano genera la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas. La principal causa proviene de la filtración de los lixiviados (líquidos procedentes del proceso de descomposición de los residuos) que a su vez pueden contaminarse con una gran variedad de agentes biológicos (bacterias, virus) y químicos (metales, pesticidas, solventes orgánicos) en su migración a través del vertedero.

Otra causa de contaminación del agua es el abandono o descarga de residuos sólidos en arroyos, canales o vías públicas, que trae consigo la disminución de los cauces y la obstrucción tanto de estos como de las redes de alcantarillado. En los periodos de lluvias, es posible que se presenten inundaciones que originen la pérdida de cultivos, de bienes materiales o de vidas humanas.

Según lo anterior la contaminación del agua es uno de los problemas más preocupantes porque constituye una gran amenaza para la vida silvestre y para la salud de los seres humanos.

Contaminación del suelo:

Un impacto negativo reconocible es el deterioro estético de ciudades y pueblos, así como del paisaje natural. La degradación del paisaje natural ha ido aumentando debido a la mala disposición de los residuos y a la contaminación generada por el vertimiento de sustancias químicas, tóxicas, de riesgo biológico, radioactivas entre otras, que a su vez producen un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente a las plantas, animales y seres humanos.

Contaminación del aire:

La contaminación del aire ocurre por las emisiones de gases como el metano y el dióxido de carbono que pueden contribuir al efecto invernadero además de causar posibles incendios o explosiones si no reciben tratamiento adecuado.

La emisión de dioxinas o cenizas procedentes las plantas incineradoras de residuos que no cuentan con la tecnología adecuada pueden causar contaminación atmosférica.

4. PAPEL: CARACTERISTICAS Y APROVECHAMIENTO

El papel es un material compuesto por pulpa de celulosa que se transforma en una pasta de fibras vegetales molidas mediante procesos mecánicos o químicos. Dependiendo del proceso al que se someta esta pasta, dará origen a distintos tipos de papel.

4.1 Fabricación del papel

El papel es un material fabricado a partir de fibras vegetales de celulosa, las cuales se entrecruzan formando una hoja delgada, resistente y flexible. Se elabora comúnmente con fibras provenientes de los árboles. Tales fibras varían en magnitud y forma, pero todas ellas son huecas, como tubos cerrados por los extremos y a veces algo cónicas. *“En su estado natural las fibras permanecen unidas por diversas sustancias, en particular por lignina (contrariamente a la celulosa, la lignina es difícilmente biodegradable), que por lo general es preciso disolver y eliminar; este proceso se lleva a cabo mediante un tratamiento químico y posterior lavado de la pulpa”*⁴¹.

Hoy en día, la principal materia prima para la fabricación del papel es la madera. Las especies de madera que se emplean para dicho proceso son:

- **Coníferas**

Son utilizadas en la fabricación de pasta química de sulfato, pasta mecánica y mecano-química. Se les denomina de “fibra larga” o resinosas. La fibra larga se extrae de árboles como el pino y el abeto.

⁴¹ FELIPE DURÁN RAMÍREZ. La biblia de las recetas industriales para habla hispana. Grupo latino editores 2009. México

Presenta alta resistencia y rigidez, además de alta propiedad mecánica (mayor resistencia para acúñar y troquelar, entre otros).

Fibra larga: fibras celulósicas con longitudes superiores a 2 mm (promedio 4 mm a 5 mm).

- **Frondosas:**

Se emplea para procesos al sulfato y es denominada “fibra corta”. La fibra corta se extrae de árboles como el abedul, haya y eucaliptos. Este tipo de fibra presenta propiedades visuales y táctiles a la superficie (superficie más pareja).

Fibra corta: fibras celulósicas con longitudes inferiores a 2 mm.

Según el proceso de elaboración del papel y cartón, las pulpas se dividen en:

- **Pulpas mecánicas:** por ejemplo las del periódico impreso limpio (PIL), el periódico sin impresión (PSI), los directorios telefónicos o algunas publicaciones sobre papel periódico.
- **Pulpas químicas:** por ejemplo el papel *Bond* de escritura, el papel *Kraft* de las bolsas de cemento, las cajas corrugadas.

A continuación se muestra una tabla con la clasificación de las fibras celulósicas según la guía técnica colombiana para el reciclaje de papel y cartón de ICONTEC⁴² donde se puede observar que los papeles fabricados con madera como materia prima tienen una mayor diversidad de utilidades en cuanto a los tipos de papel que se pueden fabricar en comparación a otras fibras naturales como el cáñamo el arroz que se utilizan solo para fabricar papeles para imprenta y escritura. Esto podría evidenciar la prioridad sobre la alta demanda de madera para la fabricación de diferentes tipos de papel demostrando que la madera sigue siendo el principal recurso natural en la industria papelera.

⁴² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 53-4. Guía para el reciclaje de papel y cartón. [consultado en junio de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>.

Materia prima	Tamaño de fibra	Tipo de pulpa virgen	Tipo de papel	Ejemplo
Madera	Larga	Mecánica	Periódico	Periódico, revistas, directorios
		Química	<i>Kraft</i>	Sacos para cemento, azúcar
	Corta	Química	Imprenta y escritura	Libros, cuadernos, papel <i>Bond</i> , fotocopia
			<i>Liners</i>	Cajas corrugadas
			Envolturas	Bolsas
		Combinación	Plegadizas	Cajas de cartulina
			Higiénicos	Papel higiénico, <i>Tissue</i> , pañales desechables
Bagazo	Corta	Química	Imprenta y escritura	Libros, cuadernos, papel <i>Bond</i> , fotocopia
Algodón	Larga	Química	Imprenta y escritura	Billetes y papeles especiales para impresión.
Lino	Larga	Química	Imprenta y escritura	Papeles especiales para imprenta
Cáñamo	Larga	Química	Imprenta y escritura	Papeles especiales para imprenta
Arroz	Corta	Química	Imprenta y escritura	Papeles especiales para imprenta

Ilustración 10 Clasificación de fibras celulósicas

Procesos de fabricación de pasta de papel

El objetivo de los procesos de obtención de la pulpa (producto intermedio en la manufactura de papel y cartón) es la separación de fibras de celulosa de la madera, para ello hay que librar dichas fibras de la matriz de lignina que las une, manteniendo intactas las celulosas y de esta manera aumentar el rendimiento de fibras utilizables. Las propiedades de productos terminados de papel y cartón, dependerán de las propiedades de las pulpas que se empleen en su manufactura. Estas variarán a su vez con las especies de fibras de diferentes maderas, así como el proceso utilizado en la obtención de pulpa. Existen muchos procesos y variaciones de procesos básicos que se pueden emplear para hacer pulpa de madera.

Proceso industrial para la elaboración del papel

En la actualidad la mayor parte del papel se fabrica en máquinas Fourdrinier, similares a la primera máquina eficaz para fabricar papel, desarrollada en los primeros años del siglo XIX. El corazón de esta máquina es una cinta sin fin de tela metálica que se mueve horizontalmente. La pulpa acuosa cae sobre esta cinta sin fin de tela metálica. Una pila poco profunda situada bajo la cinta recoge la mayor parte del agua que escurre en esta etapa. Esta agua se vuelve a mezclar con la pulpa para aprovechar la fibra que contiene. La extensión de la hoja de la pulpa húmeda sobre la cinta se limita mediante tiras de goma que se mueven por los lados de la cinta. Las bombas de succión ubicadas bajo la cinta aceleran el secado del papel, y la cinta se mueve de un lado a otro para contribuir al

entrelazado de las fibras. A medida que el papel avanza, pasa bajo un cilindro giratorio cubierto de tela metálica o de alambres individuales, llamado cilindro de afiligranar, que confiere al papel una textura apropiada. Cerca del final de la máquina, la cinta pasa a través de dos rodillos cubiertos de fieltro, los cuales extraen aún más agua de la tira de papel y consolidan las fibras, con lo que dan al papel y consolidan las fibras, con lo que dan al papel suficiente resistencia para continuar pasando por la máquina sin el soporte de la cinta. A continuación el papel se transporta mediante una cinta de tela a través de dos grupos de cilindros de prensado de metal liso. Estos cilindros proporcionan un acabado liso a las dos superficies del papel. Una vez prensado, el papel está totalmente formado; en seguida se pasa por una serie de rodillos calientes que completan el secado. La siguiente etapa es el satinado, un prensado con rodillos fríos lisos que produce el acabado mecánico. Al final de la máquina Fourdrinier, el papel se corta con cuchillas giratorias y se enrolla en bobinas. *“Todas estas operaciones suponen consumos importantes de agua, especialmente. Por tonelada de papel acabado se necesitan, aparte la pasta, 100 a 200 m³ agua de calidad, 500 kg combustible (para vapor), 250 a 1400 kWh, según el tipo de papel”*⁴³

Como las fibras de celulosa, una vez secas, no formarían por sí solas láminas estables, es necesario añadir a las pastas algunas sustancias antes del laminado. Las más corrientes son:

- Resinas o colas para dar consistencia al papel y hacerlo resistente a la humedad y a la tinta.
- Sales de aluminio para fijar estas resinas a la celulosa.
- Cargas inertes tales como carbonato cálcico para dar opacidad y consistencia.
- Colorantes de diferentes tipos dependiendo de la tonalidad determinada que se le quiera dar al papel.

La fase de la producción final sería la etapa del corte. El papel se secciona a diversos tamaños y se agrupa según la clase de papel elaborado.

4.2 Tipos de papel

- **Papeles de imprenta y escritura**

Estos papeles son aquellos que se destinan para impresión, dentro de los tipos de impresión principales como lo son la tipografía, huecograbado y la litografía-offset, estos pueden agruparse

⁴³ FELIPE DURÁN RAMÍREZ. La biblia de las recetas industriales para habla hispana. Grupo latino editores 2009. México.

por su composición fibrosa, por su gramaje y por su tratamiento superficial. Estos papeles deben garantizar una reproducción sin defectos con el procedimiento al cual se destinen.

- Papel Bond
- Papel Diario o prensa
- Papel Afiche
- Papel afiligranado
- Papel Carbón
- Papel estucado
- Papel para fotografía
- Papel gofrado
- Papel satinado

- **Papeles de embalaje**

Estos papeles son utilizados para contener, proteger y presentar cualquier tipo de mercancía.

- Papel *Kraft*: Este papel se caracteriza por ser de color café y por sus propiedades de resistencias, resistencia a la tracción, a la rotura y al revestimiento, un requisito esencial de este papel es su tenacidad, se utiliza para empaquetar, en bolsas grandes en dos o tres capas de grosor, o también para bolsas más pequeñas y para papel de envolver.
- Papel de empapelar
- Papel de envolver
- Papel sulfito
- Papel sulfurizado

- **Papel resistente a las grasas**

Estos papeles tienen alta densidad, y también un alto grado de resistencia al paso de las grasas y los aceites, puesto que las fibras de este papel han sido fuertemente aprisionadas, por tal motivo estos papeles suelen ser muy densos, se utilizan con frecuencia para sobres, envolturas, sellos de garantía, se utilizan mucho en la industria alimenticia, de igual forma se utilizan para envasar grasas y aceites, partes metálicas y productos para pintar.

- **Otros tipos de papel**

- Papel Tissué: Es un papel fino de fibras largas y flexibles, su uso más común es como papel sanitario, higiénico, pañuelos de papel, y en general estos papeles son especiales para la limpieza, puede usarse para la protección de objetos delicados.
- Papel siliconado
- Papel filtro
- Papel Seda crespado

4.3 Propiedades del papel

Las propiedades del papel se pueden agrupar en propiedades mecánicas o de resistencia y propiedades visuales o de presentación.

Propiedades mecánicas:

La rigidez, resistencia y capacidad de absorción de agua son características que convierten al papel en un material apropiado para diversos usos. A continuación se nombraran algunas de las propiedades mecánicas del papel:

- **Durabilidad del papel**

Capacidad del papel para cumplir sus funciones previstas durante un uso intensivo y continuo. Un papel puede ser durable (al resistir un uso intensivo durante un tiempo corto) pero no permanente (debido a la presencia de ácidos que degradan lentamente las cadenas celulósicas).

- **Estabilidad dimensional**

Capacidad de un papel o cartón para retener sus dimensiones cuando cambia su contenido en humedad, por ejemplo, bajo la influencia de variaciones atmosféricas.

- **Permanencia**

Se refiere a la retención de las propiedades significativas de uso, especialmente la resistencia mecánica y el color, después de prolongados períodos. Un papel puede ser permanente (retiene sus características iniciales) pero no durable, debido, por ejemplo, a su baja resistencia inicial.

- **Resiliencia**

Capacidad del papel para retornar a su forma original después de haber sido curvado o deformado. La presencia de pasta mecánica en la composición confiere dicha propiedad.

- **Carteo**

Combinación de tacto y sonido que produce una hoja de papel cuando se agita manualmente.

Otras propiedades mecánicas son la resistencia al rasgado, la resistencia superficial y la resistencia a la absorción de agua.

Propiedades visuales o de presentación:

Blancura, brillo y opacidad son características que convierten al papel en un medio adecuado para escribir.

4.4 Fuentes de generación del papel

De acuerdo con la guía técnica GTC 53-4 *“Guía Técnica Colombiana para el reciclaje de papel y cartón”*, las fuentes de generación de los residuos de papel y cartón se clasifican de acuerdo con su tipo de actividad predominante:

- **Industria**

En esta fuente de generación se tiene en cuenta los desperdicios del proceso de fabricación de papel y cartón y los convertidores (pre consumo) que son reciclables en la misma planta o vendidos a otras industrias directamente. El papel generado en estos lugares se considera de buena calidad ya que es papel limpio, sin impresión ni suciedades.

Esta categoría abarca lugares como imprentas, fabricas, almacenes, entre otros.

- **Residencial o doméstico**

En estas fuentes de generación se tiene en cuenta los residuos del empaque de compras de mercado y mercancías. El papel generado se obtiene de la realización de actividades escolares o domésticas). Algunos tipos de papel que se puede encontrar en estas fuentes de generación son papel periódico, papel archivo impreso, revistas, entre otros.

- **Comercio y servicios**

En estas fuentes de generación se tiene en cuenta los residuos del empaque de mercancías y papelería de sus procesos administrativos. El tipo de actividades realizadas en estos establecimientos comerciales, institucionales o de servicios suelen generar grandes cantidades de papel y cartón sobretodo en instituciones educativas, oficinas, fábricas, bodegas entre otros.

Las oficinas producen papel de desecho de buena calidad para reciclaje ya que en estos lugares se botan grandes cantidades de papel blanco, así como papelería de archivo⁴⁴

4.5 Reciclaje del papel

“En base al peso, el papel constituye el componente mayor de los residuos sólidos urbanos, consecuente con esto el aumento en el reciclaje de éste material representaría una fácil alternativa para desviar materiales de los vertederos, reutilizar fibras, reducir el impacto sobre los bosques y reducir el consumo de energía; no obstante, sólo una parte del papel desechado puede ser reutilizado, debido a las consideraciones económicas y logísticas que implica el proceso”⁴⁵.

El reciclaje de papel es un proceso donde se recoge el papel desechado para utilizarlo en la transformación de nuevos productos logrando que se reintegre al ciclo productivo. Con el reciclaje se busca evitar que los residuos de papel potencialmente reciclables terminen en sitios de disposición final causando así que se desperdicien.

- **Tipos de papel actualmente reciclados**

Los principales tipos de papel son:

- Papel periódico
- Cartón ondulado
- Papel de alta calidad: Este tipo de papel incluye papel de informática, papel de cuentas blanco y coloreado (papeles de hilo para máquina de escribir y otros papeles), libros guillotizados (dorsales y tapas separados) y papel de reproducción. El papel de buena

⁴⁴ JON VOGLER. Trabajando con desechos; el papel, cómo empezar una empresa de desechos. Bogotá; Ediciones Antropos Ltda. 1990.

⁴⁵ GEORGE TCHOBANOGLOUS, HILARY THEISEN, SAMUEL A VIGIL. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw Hill / interamericana de España, S.A. 1994 (primera edición).

calidad (sin tratamiento, no satinado y que contiene alto porcentaje en fibras largas) ha sido históricamente estable en el mercado, ya que puede sustituir de manera directa a la pulpa de madera, o destinada a producir papel higiénico o papeles de hilo de alta calidad.

- Papel mezclado

- **Usos importantes del papel reciclado**

Las cuatro calidades principales del papel nombradas anteriormente se combinan frecuentemente en tres categorías, según su forma de procesamiento o el tipo de producto final.

- Sustitutos de pulpa
- Calidad de destintamiento
- Calidades brutas

- **Otros usos del papel reciclado**

Puede usarse para elaborar productos de construcción o combustible derivado de residuos, o para la exportación.

- Productos de construcción
- Combustible derivado de residuos (CDR)
- Exportaciones

Proceso de reciclaje del papel

Según Orozco, Pérez, Gonzales, Rodríguez y Alfayate⁴⁶ para obtener papel reciclado, se debe proceder a la pulpación de residuos, introduciéndolos en un tanque lleno de agua (pulper o tina de mezcla), con unas paletas en su interior que remueven constantemente la mezcla. Con ello, se logra obtener una pasta con la que posteriormente se realiza el destintado. Este proceso se lleva a cabo añadiendo ciertos reactivos químicos que disuelven la tinta de forma selectiva. En este punto, la suspensión contiene solamente un 1% de fibra. A continuación, la suspensión se pasa a través de

⁴⁶ CARMEN OROZCO BARRENETXEA, ANTONIO PÉREZ SERRANO, MA. NIEVES GONZALES DELGADO, FRANCISCO J. RODRÍGUEZ VIDAL, JOSÉ MARCOS ALFAYATE BLANCO. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Departamento de química, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Burgos. Madrid, España 2005.

distintos filtros con el fin de eliminar las pequeñas partículas de tinta y suciedad y se lava con agua, que después es tratada en una planta depuradora. Posteriormente, se rocía la suspensión entre dos cintas transportadoras y se le obliga a pasar por un sistema de cilindros contiguos, que giran alrededor de su eje, siguiendo con un proceso de prensado de la pasta mediante el cual se realiza la eliminación del agua. Se logra así obtener una pasta con un 42% de fibra. Finalmente se seca la pasta a unos 120 grados centígrados, al mismo tiempo que se prensa y se estira para dar la forma y la textura final.

4.6 Condiciones de calidad y acondicionamiento del papel y cartón para reciclaje

Parámetros de calidad:

- Todos los materiales deben estar limpios, secos y clasificados.
- De acuerdo con GTC 53-4. *Guía para el reciclaje de papel y cartón*, los materiales que se usan para reciclaje tendrán las características de calidad presentadas en la siguiente tabla:

Residuo	Características	Especificaciones ¹⁾	Mezcla permitida
blanco de 1°	Recortes, pedazos, hojas de papel bond blancas, del tipo de papel fino de correspondencia y escritura	Sin uso y sin impresión alguna. Sólo será admitido material proveniente de procesos industriales de editoriales, tipografías y convertidoras (preconsumo)	Ninguna. No se incluye en este grado los materiales que contengan fibra mecánica, esmaltado, satinado, parafinado o tratamiento para repeler humedad. Tampoco se incluyen "moños" o lomos con pegante
Archivo blanco	Pedazos de hojas de papeles blancos, que parte de su superficie tenga impresión. Hojas y recortes de archivos de papeles <i>bond</i> blancos	Con parte de su superficie impresa o escrita a una sola tinta negra o azul.	Ninguna.
Archivo color	Pedazos de hojas de papeles de colores tenues. Hojas y recortes de archivos de papeles bond blancos. Hojas de papel blanco. Listados de computador impresos o no, elaborados con pulpas químicas blanqueadas, libres de papel cartón.	Con parte de su superficie impresa. Las hojas de papel blanco puede tener la superficie escrita en varias tintas. No se admiten listados fabricados con pastas mecánicas.	Archivo blanco, blanco de primera.
Revistas fibra química	Revistas secas y limpias (sin lomo) del mercado nacional y extranjeras, libros sin pastas y desperdicios de procesos de editoriales y tipografías	Impresos sobre papeles satinados o esmaltados de fibra química	Blanco <i>Bond</i>
Revistas fibra mecánica	Revistas secas y limpias del mercado nacional y extranjeras, libros sin pastas y desperdicios de procesos de editoriales y tipografías.	Impresos sobre papeles satinados o esmaltados de fibra mecánica (reacciona violeta con el fluoroglucinol)	Blanco <i>Bond</i>

Periódico sin impresión (P.S.I)	Recortes y hojas de papel periódico. Desperdicios de procesos industriales y tipografías (Preconsumo)	Sin impresión alguna en su superficie.	Ninguna. Este grado no permite papel amarillento por acción del sol o vejez, ni papel con tratamiento para repeler humedad.
Periódico impreso limpio (P.I.L)	Periódico de sobre-edición, resultante de las casas editoriales y agencias distribuidoras, así como el adquirido por recolección en casas particulares	Secos, que no hayan sufrido deterioro por otro uso, por acción del tiempo (amarillento) o esté impregnado de cualquier elemento contaminante.	Revistas impresas en papel periódico sin satín o esmalte, listado de computador elaborado con fibra mecánica.
Directorios	Sobre-ediciones, recortes y guías telefónicas, de recolección nacional o importado	Sin lomo, separado por colores	Ninguno, publicaciones tipo guía telefónica.
KRAFT de 1°	Bolsas enteras, rotas, pedazos y colillas de rollos de desperdicios de fabricantes de bolsas <i>kraft</i> (preconsumo)	Completamente limpias, que no hayan sido pegadas con <i>hotmelt</i>	Ninguna
KRAFT 2°	Bolsas enteras, rotas, pedazos de material usado y de recolección.	Debidamente sacudidos para eliminar totalmente los residuos del contenido de las bolsas totalmente	<i>Kraft</i> de 1°
Corrugado planta	Láminas, cajas y cortes de material de proceso de fabricación de las placas corrugadas y fabricantes de partes interiores	Sin tratamiento químico de parafinado, <i>holmelt</i> o barnizado resistente al agua (preconsumo)	Recortes de corrugado planta y <i>Kraft</i> de 1°
Corrugado bodega	Láminas, cajas y pedazos de cartón corrugado usado, del mercado nacional y de desempaque de materiales importados procedentes del comercio, los supermercados, y la recolección callejera	Sin tratamiento químico de parafinado, <i>holmelt</i> o barnizado resistente a la humedad	Recortes de corrugado planta y <i>Kraft</i> de 1°
Plegadiza de 1°	Cajas plegadizas y recortes con o sin impresión. Material de desperdicio industrial de fabricantes de plegadizas y microcorrugados (preconsumo)	Donde del material con fueron fabricados tenga por lo menos una cara blanca. Sin tratamiento químico, parafinado, o laminado de metal o barnizado resistentes a la humedad	Ninguno
plegadiza de 2°	Cajas plegadizas y pedazos, producto de desperdicio industrial en material <i>kraft</i> plegable y chip, conos para hilos, tubos de material gris, microcorrugado y plegadiza de recolección callejera	Con o sin impresión	Plegadiza de 1°
Mezclado	Suma o conjunto de toda clase de papeles, periódicos, cartulinas y cartones	Libres de suciedad, materiales nocivos y cuerpos extraños	Todas

Ilustración 11 Especificaciones de calidad de los residuos de cartón y papel

Acondicionamiento

El proceso de acondicionamiento de los residuos de papel y cartón para reciclar consiste en limpiarlos, eliminando otros materiales y contaminantes perjudiciales para realizar dicho proceso industrial. Además de lo anterior se requiere que sean entregados en pacas y balas para reducir su volumen, facilitar su manejo y reducir los costos de transporte. Por otra parte, para llevar a cabo un adecuado proceso de reciclaje se debe evitar mezclar los residuos de papel y de cartón con materiales como:

- Papeles suaves (por ejemplo: papel higiénico, faciales, toallas de papel, servilletas, toallas higiénicas, pañales, etc.)
 - Papeles impregnados de negro de humo (por ejemplo: sucios por tintas o polvo de cartón).
 - Papeles revestidos de plásticos (por ejemplo: algunas revistas y plegadizos de restaurantes)
 - Papeles impregnados de grasas, aceites o manteca.
 - Papeles carbón (se utiliza especialmente en papeles auto copiantes).
 - Papeles encerados (por ejemplo: los papeles recubiertos con parafina)
 - Papel celofán
 - Papel glassine (tales como papel mantequilla o papel para planos)
 - Papel fotografía.
 - Papeles adhesivos con alma de tela o plástico (por ejemplo: auto-adhesivos, cintas pegantes).
 - Papeles o cintas con adhesivos no solubles en agua especialmente “Hot-Melts” (tales como moños o lomos con cualquier pegante)
 - Papeles laminados con aluminio u otros materiales.
- Papeles deteriorados por acción nociva del tiempo (por ejemplo: papel periódico amarillo, papel parcialmente descompuesto).

Debe evitarse también, mezclar el papel con materiales considerados como cuerpos extraños:

Trapos, cauchos, cuerdas de todo tipo, cabuyas, vidrios, alambres, icopor, metales de todo tipo, plásticos, piedras, arena, tierra o barro, madera, colilla de cigarrillo, residuos de comidas, zunchos.

4.7 Importancia del reciclaje de papel

La producción y consumo de papel tienen un fuerte impacto ambiental y social sobre el planeta. La industria papelera y de celulosa ocupa el quinto lugar del sector industrial en consumo mundial de energía, y utiliza más agua por cada tonelada producida que cualquier otra industria⁴⁷

- **Mejor utilización de los recursos**

El papel se fabrica con las fibras de celulosa que se encuentran en la madera. Las fibras de celulosa son un producto natural y renovable que se aprovecha al máximo gracias a que los papeles usados, en lugar de tirarlos a la basura para que acaben en el vertedero, se recogen y se reciclan, convirtiéndolos en papel nuevo. Con el reciclaje alarga la vida de las fibras.

- **Menos basura y menos vertederos**

De acuerdo con la actual demanda de productos de diversos tipos y el consumo desmedido de los mismos, sin la existencia de una conciencia ambiental sobre el uso racional de los recursos y la posibilidad de aprovechamiento que tienen dichos productos, hace que no se recuperen y terminen en los vertederos generando una serie de problemas al medio ambiente.

- **Menos contaminación**

Los residuos de los vertederos se van pudriendo y contaminan el aire emitiendo gas metano, que es uno de los gases que causan el efecto invernadero y el calentamiento del planeta. Al reciclar papel se disminuyen las emisiones de gases a la atmósfera que se producen por la descomposición en vertedero.

4.8 Reciclaje de papel en las oficinas

Se considera importante reciclar el papel en las oficinas debido a diversos factores, a continuación se nombran unos de ellos:

- El papel es un material 100% reciclable y constituye una alta fracción de los residuos desechados en las oficinas.

⁴⁷ ASPAPEL. Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón. Como reciclar papel en la oficina. Madrid. 2005

- Por cada tonelada de papel que sea reciclado, se evitará la tala de 17 árboles, se ahorraran 4.100 kw/hrs de energía eléctrica y 28.000 litros de agua necesarios para la producción de nuevo papel, al igual que se liberarán 2 Metros cúbicos de espacio en los rellenos sanitarios, para reducir así la saturación del planeta y la destrucción de nuevos recursos.⁴⁸
- las oficinas son sitios donde se generan grandes cantidades de papel, por lo cual resulta ideal poner en marcha programas de recolección y reciclaje de papel, colaborando además a que los hábitos de reciclaje del entorno laboral se trasladen hacia los hogares.
- Con prácticas ambientales como el reciclaje se ahorran recursos económicos, naturales y energéticos. En el caso del papel, si se optimiza el uso de este recurso en la oficina, utilizándolo racionalmente, se desperdiciará menos material y se incentivara a la creación de una conciencia ambiental en los usuarios de las oficinas.

5. ESTADO DEL ARTE

5.1 CAMPAÑAS DE RECOLECCIÓN Y RECICLAJE DE PAPEL CON SENTIDO SOCIAL REALIZADAS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y EMPRESAS EN CONVENIO CON FUNDACIONES E INSTITUCIONES DE BAJO RECURSOS.

Estos proyectos fueron creados para establecer estrategias de gestión de los residuos reciclables que permitan en primera medida minimizar el desperdicio, crear sistemas organizados y proporcionar soluciones ambientalmente responsables para promover el reciclaje, haciendo participes a niños, jóvenes y adultos lo cual representa un gran potencial educativo. Para el estudio de estos casos se evaluarán los procedimientos y la instrumentalización.

⁴⁸ Ibíd.

PROYECTO REPAPPEL: Proyecto de recolección y reciclaje de papel en las escuelas de Uruguay.⁴⁹

REPAPPEL fue creado para ofrecer una alternativa de solución al problema del desperdicio del papel, proporcionando además ayuda económica a escuelas con pocos recursos así como actividades educativas para concienciar ambientalmente a los niños. Este proyecto fue creado por la ONG CEADU (Centro de Estudios, Análisis y Documentación de Uruguay es una organización no gubernamental de técnicos y educadores especializados en Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Promoción de Salud.)⁵⁰

Es un programa de educación ambiental que ha tenido un gran éxito en su desarrollo, ha supuesto algunos cambios en los hábitos de la población en lo concerniente a la eliminación de las basuras y en la política municipal de reciclaje de papel. El éxito de este sistema de recolección y reciclaje de papel se ha evidenciado en la reproducción de este mismo modelo en otras ciudades del país al igual que en otros países. Además de que empezó en pocas escuelas y fue incrementando el número, pasó de 25 escuelas a más de 100.

- **Funcionamiento y resultados:**

REPAPPEL recolecta el papel proveniente de las escuelas y organizaciones participantes y lo lleva a los depósitos o fabricas recicladoras para venderlo, al mismo tiempo se utiliza el papel recolectado para elaborar productos reciclados (agendas, resmas, cuadernos, entre otros) que se venden al público para el financiamiento del proyecto y también se les entregan a los niños como incentivos.

Internamente se realizan campañas y actividades educativas con la intención de fomentar las buenas prácticas de recolección y de gestión ambiental desde la escuela.

⁴⁹ Proyecto REPAPPEL, página oficial <http://www.repapel.org/> [consultado febrero de 2013]

⁵⁰ MANUAL DE REPAPPEL "Educación ambiental en la escuela" por CEADU (Centro de Estudios, Análisis y Documentación de Uruguay) <http://www.ceadu.org.uy/repapel.htm> [consultado en febrero de 2013]

- **Instrumentalización para la recolección del papel**



Para la recolección del papel usado, en cada una de las aulas de la escuela se dispone de un sistema de recolección por medio de las papeleras que consiste en que los niños van acumulando papel blanco, periódicos viejos y otros tipos de papel usado que utilizan en las actividades escolares o que encuentran en sus casas y los llevan a la institución.

El sistema interno de clasificación y recolección de papel consta de bandejas para escritorio (depósitos primarios) y papeleras de cartón de 1 m de alto (depósitos intermedios)

Ilustración 12 Papeleras REPAPÉL

Estas papeleras presentan un problema cuando se llenan completamente ya que al ser hechas de cartón, se vuelven pesadas lo que dificulta su manipulación en el momento de descargarlas para transportarlas y pueden presentar posibles daños en su estructura.

El modelo de recolección dicho anteriormente es el mismo que se ha utilizado desde el 2002 cuando empezó el proyecto REPAPÉL y a pesar que la experiencia les ha ido permitiendo corregir una serie de aspectos operativos y educativos relacionados al funcionamiento del proyecto, no se ha buscado generar diferentes formas de recolección que puedan ser más efectivas, con otro tipo de instrumentalización que no se limiten a papeleras de cartón, teniendo en cuenta que los niños son los que utilizan estos objetos, ¿sería interesante para ellos poder interactuar de manera divertida con el objeto como tal (que este pueda ser más representativo o pueda expresar mejor su función) o que los niños puedan ser partícipes del diseño de los instrumentos requeridos? ¿con esto habría mayor motivación en las operaciones de recolección de papel de la cual son responsables los niños?.

Es importante resaltar que las actividades y las campañas educativas dirigidas a los niños y a todos los que participan en el proyecto de REPAPÉL, juegan un papel fundamental para el funcionamiento del mismo, es decir, son estrategias de comunicación que de cierta manera promueven las buenas prácticas de recolección, clasificación y disposición del papel recolectado por lo que dice que estas otorgan el sustento teórico. Pero al mismo tiempo las actividades prácticas de recolección son el instrumento operativo que tiene mayor efectividad educativa.

- **Condiciones que debe tener el material recolectado:**

Las papeleras cuentan con un adhesivo que especifica qué tipo de papel se puede desechar para su posterior reciclaje y es útil que estén al lado de otro recipiente para “otros desechos”.

- Papel apto para reciclar: Papel de oficina, diarios, boletas, hojas escritas, revistas e impresos en general. El papel destruido (picado) también se puede reciclar.
- Papel no apto para reciclar: Papel parafinado (o papel de cocina), papel compuesto (tetra brick o tetra pack, papel de alfajores, envoltorios plastificados o metalizados), papel de fax, papel sucio.

En el caso REPAPEL se enfrentaron a una serie de dificultades en cuanto a la coordinación que evidenciaban la falta de una estructura organizada que garantizase que el papel recogido acabara siendo reciclado y puesto en uso, como consecuencia, se hizo más hincapié en las actividades de promoción del proyecto, un aspecto que no había recibido especial atención al inicio del mismo, para señalar los beneficios que este aporta a toda la comunidad educativa y al medio ambiente.

La experiencia de REPAPEL, en la que el equilibrio entre costes e ingresos se alcanza con 25 toneladas mensuales de papel, ha demostrado que la protección del ambiente es capaz de generar importantes recursos: en el caso de REPAPEL, suministros de papelería escolar para colegios desfavorecidos.

- **Conclusiones**

La generación de buenas prácticas de reciclaje se basa en la capacidad formativa de los programas, no pensar cuanto se va a recolectar sino como lo voy a juntar y así hayan intereses para la creación de estos proyectos, programas y concursos de recolección por su potencial económico, funcionan de manera efectiva y al mismo tiempo tienen un gran potencial educativo para los niños de las próximas generaciones

“RECÍCLAME, CUMPLE TU PAPEL”

"Recíclame, Cumple tu papel", es un proyecto por el cual se pretende recolectar papel donado por instituciones, colegios, universidades, empresas, etc. a los fines de ser reciclado por parte de Kimberly Clark. Los objetivos de este proyecto son dar a conocer las múltiples capacidades ecológicas, sociales y económicas del bosque y valorar su multifuncionalidad, así como los

principales productos del bosque, sus aplicaciones, usos, y valorarlos como productos naturales y renovables. Asimismo, el ciclo del papel como ejemplo de gestión sostenible de los recursos forestales, en cuanto a proceso de fabricación, los distintos productos papeleros y sus aplicaciones, fomentar el hábito de reciclaje del papel y el cartón. Es una iniciativa de reciclaje de papel promovida por la empresa Kimberly-Clark realizada actualmente en Perú y en Bolivia.



Ilustración 13 papeleras y campaña gráfica, Kimberly-clark

PERU

“Reciclame, cumple TU papel” es una campaña de Kimberly-Clark Perú que busca crear conciencia social sobre la necesidad del reciclaje de papel y la conservación del medio ambiente. A través de esta iniciativa se busca también generar fondos para el financiamiento de becas de estudio para los niños de Fundades, así como alimentación para los niños de Aldeas Infantiles SOS. Esta campaña realiza convocatorias a distintas empresas de la capital que deseen participar instalando en sus oficinas los contenedores de la campaña para recolectar papel usado.

El desarrollo que ha tenido la campaña a lo largo de los años ha permitido que se supere en más del 100% los volúmenes de acopio con respecto a los primeros años. Cifras alcanzadas gracias al compromiso de las más de muchas empresas, instituciones y colegios que hoy forman parte de “Reciclame, cumple TU papel” han logrado alcanzar más de 9,000 toneladas de papel, evitando así la tala de más de 70,000 árboles y otorgando ayuda a cerca de 90,000 de niños de Aldeas Infantiles SOS.⁵¹

⁵¹ KIMBERLY-CLARK PERU. RECICLAME, cumple tu papel. Página oficial campaña Reciclame <http://reciclame.net/blog/> [consultado febrero 2013]

5.2 CASOS PRACTICOS DE RECOLECCION Y RECICLAJE DE PAPEL EN EMPRESAS

Estos proyectos empresariales donde se implementan programas de reciclaje parten de la necesidad que tienen actualmente las empresas de cumplir con compromisos medioambientales bajo el marco de la responsabilidad social corporativa. El objetivo de que las empresas realicen este tipo de proyectos es que puedan contribuir a lograr un desarrollo sostenible.

Se hace evidente que las oficinas son un sitio ideal para poner en marcha programas de recogida de papel para su reciclaje, colaborando además a que los hábitos de reciclaje del entorno laboral se trasladen hacia los hogares. Las empresas proyectan su imagen de responsabilidad social a través de sus empleados, y es importante que estos adquieran hábitos de reciclaje papel comprometiéndose a participar en iniciativas para la protección del entorno.

CASO PRÁCTICO PEQUEÑA OFICINA: CANAL DE COMUNICACIONES UNIDAS, MADRID

Canal de Comunicaciones Unidas es una compañía perteneciente al Canal de Isabel II ⁵² que realiza consultoría y desarrolla productos y proyectos de ingeniería, aplicables especialmente a la gestión de datos, tanto en el campo de las telecomunicaciones como en el de medio ambiente. La extensión de la oficina es de 250 m² y la plantilla se compone de 26 personas. La actividad básica de esta empresa es administrativa, con un equipo compuesto de gestores, administrativos y comerciales.

Dentro del marco de la Política Medioambiental del grupo Canal de Isabel II, en el año 2004 se inician las gestiones para la obtención de la certificación ISO 14001. Como parte del Programa de Gestión Medioambiental se incluye un sistema de recogida selectiva de residuos de oficina, con recipientes para cada uno de ellos⁵³.

- **Funcionamiento del sistema de recogida de papel y cartón usado**

Los empleados de Canal de Comunicaciones Unidas depositan su papel y cartón usado en las 4 eco-papeleras de cartón de 100 litros colocadas en su oficina. Cuando Canal de Comunicaciones Unidas lo requiere, la empresa de recogida accede a sus oficinas y procede al vaciado de cada una de las eco-papeleras. La empresa que realiza esta labor dispone de un cubo de 360 litros con ruedas en el

⁵² CANAL DE ISABEL II GESTIÓN “es una sociedad anónima responsable del ciclo integral del agua en la Comunidad de Madrid”. <https://www.canalgestion.es/es/> [Consultado en febrero de 2013]

⁵³ ASPAPEL. Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón. Como reciclar papel en la oficina. Madrid. 2005. Documento PDF [consultado en febrero de 2013]

que deposita y traslada hasta una furgoneta el papel y cartón recogido. La frecuencia de recogida depende del llenado, pero generalmente es de una vez al mes.



Ilustración 14 Eco papelera de la oficina de canal de comunicaciones

- **Resultados**

Empleados 26

Kilos de papel y cartón recogidos
cada año: 500.

Kilos de papel y cartón reciclados
por empleado cada año 19,2

EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V, MEXICO

Esta empresa líder en operación de infraestructura y construcción en México, ha implementado un programa integral de residuos el cual incluye la recuperación del metal, cartón, papel, madera, plásticos entre otros. En el programa de reciclaje de papel se realizan campañas de concientización, rehusó y reciclaje de papel dirigidas al personal de las oficinas⁵⁴.

- **Funcionamiento del programa de reciclaje**

Se implementó una campaña de reciclaje de papel en las oficinas de la obra, en las cuales se prepararon e instalaron dos cajas de acopio debidamente preparadas e instaladas en áreas de fotocopiado (áreas de Ingeniería y Administración) con la finalidad de recuperar las hojas de papel de desecho de los diferentes tamaños utilizados.

⁵⁴ EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V. Manual manejo responsable de residuos y recursos México. Documento PDF <http://www.ica.com.mx> [consultado en febrero de 2013]



Ilustración 15 Papelera empresa ICA



Ilustración 16 Campaña de reducción y reutilización de papel en las oficinas

- **Resultados:**

Se recuperaron 10.3 Kg. de papel, cifra superior a los 5.7 Kg. Obtenidos en 3 semanas del mes de Julio. Lo anterior presupone un incremento en la recuperación de papel de desecho estableciéndose con base en el mes de Agosto una media semanal de 2.5 Kg.

En el desarrollo de la campaña se destacó el interés despertado por el personal de diferentes dependencias, esto se vio reflejado en el uso adecuado de los contenedores instalados para la clasificación del papel, así como en la minimización de los residuos de papel.

5.3 PROGRAMAS DE RECOLECCION Y RECICLAJE DE PAPEL EN UNIVERSIDADES

Los programas de reciclaje que se realizan en las universidades buscan promover la importancia de la protección del medio ambiente, de manera que se logre contribuir a la sostenibilidad ambiental del planeta. El objetivo de estos programas es sensibilizar a la comunidad universitaria sobre el uso racional y eficiente de los recursos naturales, energéticos y materiales fomentando buenas prácticas institucionales en pro del cuidado del medio ambiente.

En cuanto a la recolección y reciclaje de papel se busca reducir el consumo y el desperdicio del mismo dentro de la institución, ya que es uno de los residuos que más se genera en las actividades cotidianas allí realizadas. Además de esto es necesario incentivar prácticas adecuadas de uso, separación, recolección y aprovechamiento del papel en oficinas y demás espacios de la universidad.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR CARACAS, VENEZUELA.

El Programa de Reciclaje de Papel de la Universidad Simón Bolívar (USB) tiene como objetivo recolectar, acopiar y vender el papel residual así como fomentar actitudes pro-ambientales en la comunidad universitaria. Las acciones emprendidas fueron:

- Diagnóstico de las cantidades de papel residual y cartón
- Establecimiento de estrategias para la segregación y almacenamiento de diferentes tipos de papel
- Divulgación de la necesidad del reciclaje de papel y sus técnicas en la comunidad universitaria
- Estimación de los indicadores de ejecución del proyecto.

- **Instrumentalización:**

La recolección de papel se realiza semanalmente en cada dependencia involucrada y en las oficinas de los profesores. Al personal de la oficina se le solicita la máxima colaboración en cuanto a la recolección del papel según sus diferentes tipos. El papel recolectado es trasladado a un centro de acopio, pesado y registrado en un libro de protocolo.

- **Resultados:**

Hasta el momento, durante el desarrollo del proyecto se han recolectados 3.110 Kg de papel y 617 Kg de cartón⁵⁵. Con esta actividad se han obtenido recursos financieros que han permitido la continuidad del proyecto. Además se ha sensibilizado en el tema del reciclaje a un grupo de 345 estudiantes de diferentes carreras y a un grupo perteneciente al personal administrativo de algunas dependencias.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN

“Campaña de reducción, reutilización y reciclaje del papel – 3r’s premio de mejor gestión 2010-2011”

⁵⁵ Nila C. Pellegrini Blanco, Rosa E. Reyes Gil. Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Revista de Investigación v.33 n.67 Caracas ago. 2009 .Reciclaje de papel en la Universidad Simón Bolívar. <http://www2.scielo.org.ve/scielo.php> [consultado en febrero de 2013]

En este programa de reciclaje se propone la disminución del alto consumo de papel dentro de la institución además de sensibilizar a todos los integrantes de la comunidad universitaria sobre las ventajas de la reutilización de este insumo. Para la implementación del sistema se realizaron acciones orientadas a la reducción, la reutilización y reciclaje del papel. Dentro de estas acciones esta la realización de una campaña de recolección del papel en las oficinas de diferentes dependencias de la universidad⁵⁶.

- **Instrumentalización del programa:**

Para la implementación del programa se utilizaron:

- Cajas de cartón enumeradas donde se realizaba la recolección del papel.
- Recipientes para grapas que fueron distribuidas dentro de la institución, el objetivo era almacenar las grapas que se remueven del papel.
- Adhesivos recordatorios pegados en impresoras y fotocopiadoras los cuales buscaban recordar constantemente la campaña



Ilustración 17 Cajas de cartón para la recolección del papel.



Ilustración 18 Recipientes plásticos para almacenar grapas.



Ilustración 19 Adhesivos recordatorios para la campaña

⁵⁶ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Campaña de reducción, reutilización y reciclaje del papel – 3r's premio de mejor gestión SIMEGE 2010-2011. Documento PDF [consultado en febrero de 2013]

6. ESTADO DE LA TECNICA

Actualmente existen elementos que permiten el almacenamiento de papel al interior de la oficina, lo más común es encontrar elementos de escritorio ya sea contenedores, carpetas, bandejas, entre otros. La función de estos objetos es contener el papel del escritorio con el objetivo de organizarlo según su contenido como por ejemplo orden de importancia, confidencialidad, por trámites pendientes o papeles de envío etc. Los objetos existentes cumplen con su función en cuanto a contener y organizar papeles de escritorio pero están enfocados darle un uso rápido al papel según las funciones que requiera desempeñar el usuario del escritorio. En algunos casos estos elementos de almacenamiento de papel, vienen con opciones complementarias al almacenamiento del papel es decir con espacio para disponer materiales de oficina o contener otro tipo de papeles. Algunas veces esta posibilidad de varios espacios para contener papel incita un mayor consumo del mismo, ya que el objeto invita a que los usuarios quieran llenar y utilizar todos los espacios que se les dan para organizar su papel.

A continuación se mostraran algunas opciones para el almacenamiento del papel en el escritorio:

- **Bandeja sencilla de papel:**



Ilustración 20 Bandeja sencilla para almacenar papel

Estas bandejas se sitúan en los escritorios y se utilizan para depositar papeles. Comúnmente son usadas en las oficinas para disponer el papel que por su contenido está en constante movimiento es decir es un papel de entrada y salida. Los materiales utilizados son madera o plástico. Esta bandeja tiene una forma rectangular de manera que el papel encaja fácilmente y se puede apilar.

- **Contenedor múltiple para almacenamiento de papel:**

Estos contenedores múltiples tienen diversos espacios para almacenar el papel con el objetivo de organizar y contener papeles en el escritorio. Se componen de bandejas organizadoras donde se va depositando y clasificando el papel según su tipo y su contenido. Estos contenedores se fabrican en diferentes materiales como laminas metálicas, acrílico, madera, cartón entre otros. Las siguientes imágenes representan algunos ejemplos de los contenedores múltiples anteriormente descritos:



Este elemento contenedor de papel esta realizado a partir de planos de cartón, la ventaja de este objeto a nivel de producción es su manera de ensamble, ya que no requiere ningún tipo de elemento como tornillos o pegues para su ensamble.

Ilustración 21 Contenedor múltiple fabricado en cartón

Estos elementos organizadores están fabricados a partir de planos verticales y horizontales en los cuales se dispone de espacios para contener y organizar el papel de diferentes tamaños. La composición formal varía de elementos rectangulares a elementos semi-circulares que buscan generar una estética atractiva para el usuario,



Ilustración 22 Contenedor múltiple fabricado en láminas metálicas



Ilustración 23 Contenedor fabricado en acrílico

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pérdida del potencial de aprovechamiento de los residuos es causada por factores como la no-separación en la fuente de generación del residuo, la mezcla de los residuos aprovechables con los no aprovechables o peligrosos, que ocasiona que los que tienen posibilidad de aprovechamiento se contaminen.

Los residuos potencialmente reciclables generados en la Universidad del Valle son mezclados con residuos de otras características no aprovechables causando así que se contaminen y pierdan su potencial de aprovechamiento. Esto ocurre debido a que los residuos no son separados desde su fuente de generación y además, son llevados a un sitio de disposición final dentro de la institución donde no se realiza ningún tipo de separación.

7.1 JUSTIFICACION

Los residuos potencialmente reciclables que son producidos en la Universidad del Valle son mezclados y contaminados con residuos no reciclables, causando así, que los que tienen posibilidad de aprovechamiento sean desperdiciados y no puedan ser recuperados para darles un posterior



Ilustración 24 Unidad técnica de almacenamiento central.

tratamiento. Esto sucede en el momento en que los residuos de diferentes tipos son recolectados y dispuestos en la unidad técnica de almacenamiento central donde no se les realiza ningún proceso de separación ni de aprovechamiento a nivel institucional, excepto en el caso de los residuos biodegradables resultantes de podas y barrido que son utilizados para realizar compostaje dentro de la

universidad, los residuos peligrosos que tienen un determinado tratamiento debido a sus

características y los residuos resultantes de la cafetería central, que son recolectados directamente por una empresa de aseo que se encarga de su disposición final.

En el año 2012⁵⁷ se registró la producción de 2495.35 m³ de residuos ordinarios que comprenden los residuos no peligrosos (no aprovechables y aprovechables) tales como los orgánicos, inorgánicos, biodegradables, entre otros. Los residuos peligrosos comprenden otra categoría ya que por sus características especiales tienen un tratamiento diferenciado y una empresa externa se encarga de su disposición final en rellenos de seguridad. En el 2012 se produjeron 7348 Kg de dichos residuos.

<i>Categoría</i>	Grande	Mediano	Pequeño	% Global
BIORESIDUOS	8,407	4,021	1,154	13,583
PLÁSTICO	11,082	1,958	1,937	14,976
PAPEL	16,194	7,409	2,066	25,670
CARTON	5,541	0,768	0,183	6,492
VIDRIO	4,423	0,687	0,502	5,612
HIGIENICOS	7,651	1,048	1,467	10,166
ALUMINIO	0,588	0,027	0,085	0,700
HIERRO	0,028	0,006	-	0,034
COBRE	-	-	-	-
BRONCE	-	-	-	-
HUESO	-	-	-	-
CERÁMICA	0,012	-	-	0,012
TEXTILES	2,311	0,170	0,084	2,565
OTROS	14,191	3,843	2,156	20,191

Ilustración 25 Composición física de los residuos sólidos (%) generados en la Universidad del Valle (en la muestra)

Dentro de los residuos ordinarios, el papel es el que más se genera en los edificios constituyendo el 25,6% del total de residuos producidos en la Universidad según la caracterización realizada en el 2012 por PGIRS Univalle. El papel es un material aprovechable que puede ser reusado, reutilizado o reciclado dependiendo de las características que presente y de las condiciones en las que se encuentre. Pero en lo que respecta al manejo del papel generado en la universidad, es evidente el desperdicio y poco aprovechamiento que se le da a este material ya que suele ser recolectado y dispuesto directamente en la unidad técnica de almacenamiento central, causando que se mezcle con otros residuos, se contamine y pierda su posibilidad de aprovechamiento. Según lo anterior el papel está siendo desperdiciado, no está siendo separado desde su fuente de generación y no se le está dando una utilidad después de ser desechado, por consiguiente está perdiendo todo su potencial de recuperación, aprovechamiento y capacidad productiva.

El desperdicio de los residuos reciclables es un aspecto preocupante dentro de la Universidad ya que, en primera medida la política ambiental recién fue aprobada por el consejo superior como resolución donde se dictan los principios, los campos de aplicación, los encargados y los

⁵⁷ PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE. PGIRS UNIVALLE. "Caracterización de residuos sólidos generados en la universidad del valle año 2012". Datos proporcionados por Sergio Andrés Cardona Coordinador del Área de Mantenimiento y Jardinería de la Sección de Servicios Varios de la Universidad.

compromisos de la misma, pero todavía no se han establecido los planes de acción que permitan la aplicabilidad de proyectos en áreas ambientales que promuevan ya sea el cuidado de los recursos, el aprovechamiento de los residuos, la prevención y mitigación de problemas ambientales, entre otros. Lo anterior indica que con la reciente aprobación del marco legal de la política ambiental, apenas se están empezando a desarrollar sistemas de gestión ambiental, planes de gestión integral de residuos sólidos, entre otros, y por consiguiente se realizan pocas acciones a nivel institucional.



Ilustración 26 Contenedores diferenciados por color.

En cuanto al tema de residuos sólidos, se han implementado escasas iniciativas o campañas institucionales en pro del aprovechamiento de los mismos, que además han resultado poco efectivas. Estas iniciativas requieren de una adecuada instrumentalización (ya sea en mobiliario, comunicación o educación) que permita favorecer acciones de recolección, separación y aprovechamiento de materiales reciclables. Actualmente la institución cuenta con algunos instrumentos de separación ubicados en lugares de alta generación de residuos (zonas comunes), como lo son los contenedores diferenciados por colores (*ilustración 26*) que buscan estimular la separación de los residuos y contribuir a la recuperación de materiales susceptibles a ser aprovechados.

Sobre las iniciativas o campañas institucionales que se han realizado en la universidad se evidencia que algunas de ellas han hecho un intento por fomentar buenas prácticas sobre el manejo de los



Ilustración 27 Mensaje sobre el reciclaje de residuos (poste de señalización ubicado por la frutería)

residuos mediante algunos instrumentos informativos, pero que no han sido muy efectivas en cuanto a la funcionalidad de los mensajes ya que no se motiva a la comunidad universitaria a la aplicación de los conceptos sino que se queda en el aspecto informativo. Esto puede verse claramente en los postes de señalización que han sido ubicados (a cargo de

PGIRS Univalle) dentro del campus universitario que constan de avisos con mensajes “ecológicos” sobre la importancia de la separación, aprovechamiento y reciclaje de los residuos, pero que no



Ilustración 28 Mensaje sobre las 3rs del aprovechamiento de los residuos. (Poste de señalización ubicado cerca de la entrada vehicular)

tienen ninguna funcionalidad a la hora de aprovechar realmente los residuos, solo sirve para informar pero no hay forma de aplicar lo que se está proponiendo. Un ejemplo de esto se puede verse en mensajes como “la materia no se crea ni se destruye...se recicla” (*ilustración 27*), o R³ reutilizar, reciclar, reducir” (*ilustración 28*) evidenciando la poca funcionalidad del mensaje como tal y de las pocas acciones que pueden realizarse para aprovechar los residuos de la universidad.

Otro factor que dificulta el aprovechamiento de los residuos generados es la falta de conciencia de la comunidad universitaria sobre la importancia de la recuperación de los materiales que tienen posibilidad de ser aprovechados, no hay cultura de separación en la fuente en la mayoría de los casos.

En el momento la Universidad tiene un plan de gestión integral de residuos sólidos que está empezando a operar, pero que todavía no promueve mediante sus planes de acción y sus estrategias el aprovechamiento de los residuos potencialmente reciclables de manera que estos puedan ser recuperados desde la fuente antes de ser desechados. Se busca principalmente que el papel, siendo el residuo que más se genera en la institución pueda ser recuperado mediante el fomento de adecuadas prácticas de uso, separación y recolección que permitan que el material se aproveche es decir, pueda ser completamente desde su fuente de generación evitando que se desperdicie.

7.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Fomentar prácticas de uso, separación y recolección del papel archivo utilizado en las oficinas de la Universidad del Valle orientadas a la recuperación del papel desde su fuente de generación, posibilitando el posterior aprovechamiento del material.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las dinámicas de recolección y disposición final de los residuos sólidos en la Universidad del Valle.
- Definir las características del papel desde su obtención, fabricación, uso y aprovechamiento.
- Caracterizar y tipificar los espacios de oficinas de la Universidad del Valle donde se realizan prácticas de uso y desecho del papel.
- Identificar las dinámicas de desecho y disposición final del papel en las oficinas de la Universidad del Valle.
- Señalar las condiciones que debe tener el papel para su aprovechamiento.
- Desarrollar un sistema de objetos que permita fomentar y favorecer prácticas para el uso, la recolección y la recuperación del papel archivo desde su fuente de generación en las oficinas de la Universidad del Valle.

8. METODOLOGÍA

Enfoque investigativo

(Sensibilización y acercamiento al problema del inadecuado manejo de residuos sólidos)

El proyecto parte desde una investigación a cerca de la problemática causada por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y las repercusiones que estos generan al medio ambiente. La preocupación inicial desde donde nace la motivación para realizar el proyecto es el desperdicio de los residuos reciclables que al mezclarse con residuos de otras características, se contaminan y pierden su posibilidad de aprovechamiento. A continuación se procede a la delimitación y la definición del contexto de trabajo donde se especifica la ubicación geográfica y las características de dicho espacio de intervención. Al mismo tiempo se selecciona el tipo de usuario al que va dirigido el proyecto.

Habiendo elegido la Universidad del Valle, sede Meléndez, Cali como el espacio de intervención, se comienza una fase de observación en la cual se determinan las posibles problemáticas y necesidades en dicho lugar. Conjuntamente a esta etapa de observación del contexto y de la situación actual de la Universidad en cuanto al manejo de los residuos sólidos se efectúa la fase de investigación donde inicialmente se realiza un mapa con los diferentes conceptos que se manejan en el proyecto sobre los cuales se va tejiendo el marco teórico-conceptual.

8.1 Fase de investigación

Para desarrollar el proyecto y construir el marco conceptual es necesario abordar conceptos sobre el tema con el cual se va a trabajar a través de la revisión bibliográfica (libros, publicaciones, entrevistas con expertos, entre otros) logrando un acercamiento que permita definir la problemática sobre el tema de los residuos sólidos reciclables dentro de la Universidad.

En esta fase se define el enfoque de investigación y de intervención donde se realiza la caracterización del contexto y el usuario y la necesidad de intervención en dicha problemática.

Se plantea que el objeto de estudio se enfoque específicamente hacia el papel, teniendo en cuenta que es el residuo que más se genera en los edificios de la Universidad. De acuerdo con el enfoque de dicho residuo se plantea trabajar con las oficinas de la institución siendo el lugar donde usualmente se generan grandes cantidades de papel por las actividades ahí realizadas. Durante la indagación se encontró que en la Universidad no se le da un adecuado manejo a los residuos potencialmente reciclables como el papel haciendo necesaria una intervención para evitar el desperdicio del mismo.

8.2 Fase de confrontación

Después de definir la problemática se formulan las preguntas de investigación para el acercamiento y la observación del problema.

Preguntas de investigación:

- 1. ¿Qué se quiere saber?** (Acercamiento al problema en el contexto-revisión estado actual de la universidad)
 - ¿Cómo se realiza la gestión de los residuos sólidos de la universidad? ¿Qué residuos hay? ¿Cómo se recolectan? ¿Dónde se disponen?
 - ¿Cómo es el manejo de los residuos reciclables generados en la universidad?
 - ¿Qué sucede con el papel desechado en las oficinas de la universidad?
 - ¿Cómo son las dinámicas de uso, recolección y desecho del papel que realizan los usuarios dentro de los espacios de oficinas de la universidad?
 - ¿Cómo se configuran los diferentes tipos de espacios dispuestos para oficinas en la universidad?
- 2. ¿Dónde se va a investigar?**
 - **Lugar:** Edificios de la Universidad del Valle
 - **Usuario:** funcionarios, profesores y empleados de oficinas
- 3. ¿Cómo se va a investigar?**

Se selecciona la investigación cualitativa donde se utiliza el sondeo cualitativo como el método de investigación.

Para llevar a cabo la investigación se parte de 3 etapas donde se define:

- Los objetivos de investigación ¿Qué se va a explorar?
- La estrategia de investigación ¿Cómo debe procederse?
- Las técnicas de recolección de información
 - Observación/Observación participante: Reconocimiento del entorno-observación general, Salidas de campo
 - Entrevista participativa semiestructurada/ entrevistas individuales (entrevistas a los usuarios)

4. Preparación del trabajo de campo

Periodo de recolección y organización de los datos.

8.3 Fase de observación

En esta etapa se realiza una investigación de los antecedentes y las soluciones antes brindadas para casos similares y se procede a realizar el trabajo de campo (teniendo en cuenta las fases anteriores)

8.4 Trabajo de campo, parte 1:

Para efectuar el trabajo de campo se realiza un sondeo que tiene como objetivo conocer las dinámicas de uso, recolección, desecho y disposición final del papel en las oficinas de la Universidad del Valle. El instrumento utilizado es un formato de **entrevista participativa semiestructurada** que busca indagar sobre actitudes y comportamientos de los usuarios de la oficina frente al papel, siendo este un material con el que interactúan constantemente para llevar a cabo sus actividades laborales.

8.4.1 Dinámicas de desecho, recolección y disposición final del papel en las oficinas de la universidad del valle

Para poder conocer las dinámicas de desecho, recolección y disposición final del papel dentro de los espacios de oficinas de la Universidad del Valle se realizó un formato de entrevista semiestructurada (Ver anexo 2) en la cual se buscaba identificar las siguientes variables generales:

- Zona de la Universidad: (número del edificio, número de pisos, piso de consulta)
- Número de personas por oficina (número de personas que trabajan en la oficina)
- Nombre de la oficina /especificaciones sobre las actividades que se realizan en ese espacio.

- Puntos de recolección (tipo y número de contenedores de recolección de residuos dentro de la oficina). Especificaciones por tipo: forma (cilíndrico, rectangular, ovalado, otro) dimensiones (grande, mediano, pequeño) material (plástico, madera, cartón, metal, otros)
- Tipos de residuos generados dentro de la oficina (orgánicos, inorgánicos, mezclados, papel, otros)

Otra parte de la entrevista se enfocó en indagar sobre las prácticas de uso, recolección y desecho del papel que realiza el personal dentro de las oficinas para esto se estudiaron variables específicas como:

- Uso y re-uso del papel ¿Qué ocurre con el papel generado en la oficina? (opciones de respuesta: se bota, se reutiliza y después se bota, se recolecta (recicla), se recolecta y se almacena, se vende)
- Almacenamiento del papel (contenedor utilizado: caja, bolsa, cuarto, bodega, estantería, cajón, otro)
- Frecuencia de recolección (Diariamente, cuando hay mucho material, de vez en cuando, otro)
- Tiempo de almacenamiento (días, semanas, meses, años, otro)
- Cantidad-volumen de papel recolectado (cantidad en resmas o kg)
- Personal encargado de la recolección (empleado de la oficina, aseador, persona externa dedicada al reciclaje, otro)
- Venta de papel (se realiza, no se realiza, ¿a quién se le vende el papel? persona externa, empleado oficina, otro)
- Tipo de papel recolectado (papel blanco limpio, papel blanco impreso, archivo color, papel de revistas, papel periódico, papel *kraft*, papel mezclado)
- Condiciones del material recolectado (formato): (hoja completa, recortes, papel mezclado, papel mezclado y arrugado, papel picado en tiras o trozos, otro)

Las entrevistas semi-estructuradas anteriormente mencionadas se realizaron en algunos edificios de la Universidad del Valle sede Meléndez, seleccionados de manera aleatoria en diferentes zonas del campus, a continuación se nombrara el número del edificio, el nombre y el piso de consulta:

- Edificio 301 Administración, Programa editorial, segundo piso.
- Edificio 301 Administración, Matricula financiera, primer piso.
- Edificio 305 Ágora, Oficinas de administración, primer piso.

- Edificio 341 Ingeniería ambiental y sanitaria, Secretaria, primer piso.
- Edificio 320 Departamento de matemáticas, Área administrativa, tercer piso.
- Edificio 320 Biología, jefatura área administrativa, tercer piso.
- Edificio 320 Ciencias, coordinación administrativa ciencias, tercer piso.
- Edificio 320 Ciencias, coordinación y vicedecanatura académica facultad ciencias, tercer piso.
- Edificio 387 Ciencias sociales y económicas, secretaria y programa de posgrados, segundo piso.
- Edificio 331 Torre de Ingeniería, coordinación administrativa escuelas de ingeniería, cuarto piso.

La cantidad de edificios por zona donde se realizaron las entrevistas fue de:

1 edificio en la zona 1 (380-391), 7 edificios en la zona 2 (301-320) y 2 edificios en la zona 3 (edificios facultad de ingeniería)

Entrevistas y observación de campo:

A continuación se hará una descripción a partir de la observación de la situación actual, teniendo en cuenta las entrevistas realizadas y las variables anteriormente mencionadas: (se mostrara el registro fotográfico)

- Se observó que el número de personas que trabajan en las oficinas es aproximadamente de 4 a 10 personas.
- Tipos de contenedores más utilizados:
 - Forma: rectangular y ovalada
 - Material: madera, plástico y metal

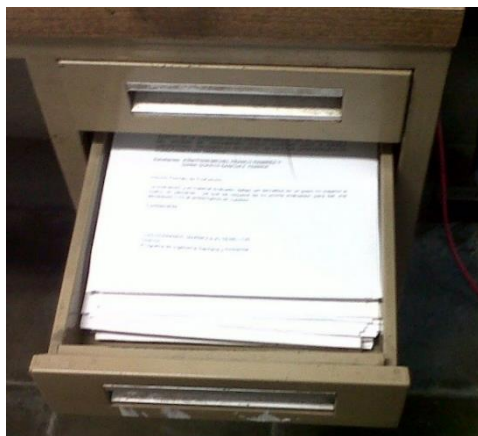
- Tamaño: pequeño y mediano



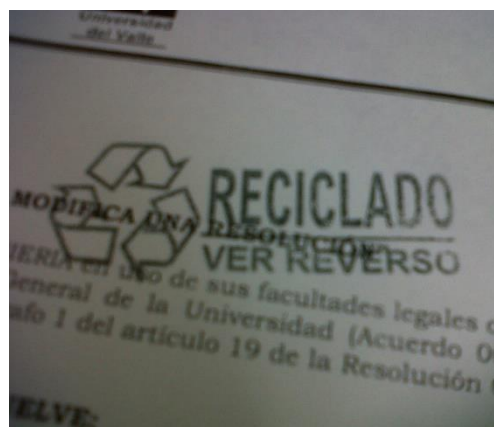
- El número de contenedores depende del tamaño de la oficina y del número de personas que trabajen en ella.
- El tipo de residuo que más se genera en la oficina es el papel. Según la investigación las personas usualmente botan los residuos orgánicos en otros contenedores aparte porque buscan evitar malos olores o alguna clase de insectos o roedores dentro de la oficina.
- En algunos casos el papel generado en la oficina es recolectado y usado nuevamente (reutilización de las hojas de papel). Se almacena principalmente en cajas o cajones.



- En ciertas ocasiones el papel se recolecta diariamente y permanece almacenado aproximadamente entre unas semanas y un mes.



- En una observación aproximada, la cantidad de papel que se recolecta es de 2 a 4 resmas de papel (5- 10 kg de papel). Un factor determinante es que la cantidad de papel puede variar proporcionalmente dependiendo del tipo de actividades que se realicen en las oficinas y del tamaño de las mismas. Otro factor influyente es que en algunos casos se generan grandes cantidades de papel cuando se sacan “archivos” es decir documentos que han estado guardados por determinado tiempo y se sacan para botar después de algunos meses o años.



- Algunos usuarios se interesan por guardar el papel para reutilizarlo y coordinan actividades de recolección. Las personas encargadas de coordinar la recolección del papel son los empleados de las oficinas mismas, algunos de ellos se turnan la recolección del papel o en otros casos nombran a una persona para que sea el encargado.
- No se realiza la venta del papel, pero en algunos casos se contrata una persona externa que se encarga de la recolección. Según la investigación esta persona encargada ya es conocida en muchas dependencias de la universidad por lo que siempre lo llaman para que recoja el

papel, su nombre es Michelino. Cuando lo llaman el recolecta el material, lo rompe en trozos en caso de que sea necesario es decir cuando es confidencial, lo almacena en costales de 20 kg y lo dispone en una camioneta para luego transportarlo a una bodega de reciclaje y posteriormente venderlo.

- El tipo de papel que más se genera es el papel archivo blanco impreso.
- Los formatos en los que se generalmente se encuentra el material recolectado es en hoja completa y recortes, los usuarios rompen el papel confidencial en trozos pequeños.

8.4.2 Trabajo de campo parte 2: Tipificación espacios de oficinas y mobiliario

En esta etapa se realizó una observación de los tipos de oficinas que se pueden encontrar en la Universidad con la intención de conocer cómo se configuran dichos espacios, para esto se hicieron algunas visitas a las oficinas de algunos edificios de la institución. Asimismo se hizo una observación sobre el mobiliario utilizado en las oficinas considerando principalmente los escritorios y sus medidas aproximadas.

Para averiguar el mobiliario utilizado en las oficinas especialmente los escritorios, se realizó una visita a la oficina de compras y administración de bienes de la universidad ubicada en Administración Central, donde se entrevistó a la señora Luz Mary Ortega, jefe de compras y administración de bienes el día martes 25 de febrero de 2014.

Resultados de la observación:

- **Tipificación de espacios de oficinas:**

Se encontró que las oficinas de la Universidad del Valle usualmente se configuran como:

- Sistemas de oficina abierta:

Este tipo de espacio se caracteriza por ser un espacio abierto en el cual se distribuyen varios puestos de trabajo y se delimita el espacio personal de trabajo mediante paneles divisorios que crean una parcial independencia. Usualmente el espacio de trabajo del empleado depende de la labor o el cargo que este realiza dentro de la oficina por lo cual se le asigna cierta posición, por ejemplo la persona encargada de la recepción casi siempre está ubicada en la entrada de la oficina o los puestos de trabajo de la secretarías están ubicados al lado de las oficinas de los jefes. A continuación se muestran unas fotografías donde se evidencia la distribución espacial de este tipo de oficinas.



- Oficinas individuales.

Este tipo de oficinas se caracteriza por ser un espacio cerrado, individual es decir, una sola persona por puesto de trabajo, donde las labores realizadas generalmente requieren mayor privacidad que otros tipos de oficina. Usualmente se utilizan para las oficinas de profesores, jefes o coordinadores.

- **Mobiliario oficinas:**

Según la información requerida se indagó principalmente sobre los escritorios utilizados en las oficinas de la Universidad, para esto se realizó la visita a la oficina de compras y administración de bienes donde se investigó que tipos de escritorios usaban profesores y funcionarios de la institución y cuáles eran las medidas estándar de los mismos.

Por otra parte, la persona entrevistada, la señora Luz Mary Ortega explicó que según la dependencia se realiza un plan de compras semestral en el cual se realizan pedidos de diferentes materiales, equipos, mobiliario etc. En uno de los pedidos recientes, se encontró que algunas de las referencias de escritorios y mesas que se habían solicitado en una de las dependencias era:

- Escritorio de madera de 75 x 1.35
- Mesa de madera para impresora de 90 x 60
- Mesa de computo de 75 x 1.05

8.5 Identificación de variables:

En esta etapa se identifican las variables que establecerán criterios determinantes para el desarrollo de la propuesta. Estas variables son:

- Tipo de residuo (Se seleccionara un tipo específico de papel según criterios de mayor uso, mayor generación dentro de la universidad, mayor posibilidad de aprovechamiento, entre otros). De manera que el enfoque de intervención la propuesta sea de recuperar el residuo de papel que más se genera.
- Tipo de espacio de oficina, ya que la propuesta se basara según en configuración de dichos espacios.
- Conceptos que engloban la gestión de papel en la universidad que deben ser consideradas para el desarrollo de la propuesta (prácticas de uso, instrumentos y dinámicas de separación, recolección, disposición y tratamiento del papel).

8.6 Fase de formulación de objetivos de diseño

Una vez se define el enfoque del proyecto y las variables de intervención, se procede a elaborar una lista de objetivos de diseño (teniendo en cuenta el planteamiento, y los resultados obtenidos en la investigación realizada). Posteriormente se definen requerimientos y determinantes, además de tamaño, forma, función, mecanismos, costos, características compositivas, técnicas, etc.

8.7 Fase de diseño

En esta fase se buscan paralelos con diseños ya existentes que cumplan con el mismo objetivo de recuperación de papel desde su fuente de generación, identificando el funcionamiento y la implementación de la propuesta en determinado contexto.

Posteriormente se desarrolla la generación de ideas donde se identifican los diferentes puntos de intervención que tendrá la propuesta debido a que se esta se plantea como un sistema que comprende objetos, prácticas y operaciones en cuanto al manejo del papel. Se definen las siguientes variables del sistema:

- Funcionamiento del sistema.
- Objetos del sistema.
- Características, operaciones y encargados.

Paralelamente en la fase de diseño se realiza:

- Proceso creativo, bocetación.
- Conceptualización e identidad del objeto.
- Formulación y evaluación de alternativas.
- Elección de la propuesta de diseño.
- Descripción del sistema de objetos y sus características.
- Definición de la interacción del usuario con los objetos de diseño, ¿Cómo funcionan? ¿Cómo se usan?, ¿Cuál es su propósito? etc.
- Desarrollo de la alternativa (definición forma, función, modo de uso, composición formal, elementos constitutivos, elementos técnicos, fabricación y montaje)
- Conceptualización digital del prototipo.
- Desarrollo de alternativa de comunicación mediante propuesta grafica que acompañara el objeto (campana ambiental, publicidad e identidad institucional).
- Realización del prototipo a escala 1:1, estableciendo materiales, procesos de producción, procesos de manufactura, viabilidad técnica, interacción con el usuario, mecanismos y funcionamiento.

8.8 Fase de evaluación

- Identificación de problemas en cuanto al desarrollo de la propuesta.
- Reafirmar como el elemento va interactuar con el usuario, como va a cumplir sus funciones, como se va a entender como un sistema integrado, y como va a dar soluciones al problema planteado.
- Corregir las irregularidades encontradas.

9. REQUERIMIENTOS Y DETERMINANTES

REQUERIMIENTOS

Requerimientos de uso:

- Debe ser manejado/manipulado por una persona.
- El objeto permite la accesibilidad del material.
- El objeto debe ser auto soportable.
- El elemento debe permitir que el área de acceso para depositar el papel esté despejada.
- El elemento debe permitir la recolección constante del papel para reutilizar (de segundo uso es decir, papel reutilizable).
- El elemento debe permitir el abastecimiento del material nuevo (papel de primer uso blanco).
- El elemento debe permitir la recolección y almacenamiento del papel que ha sido utilizado completamente (listo para reciclar, papel de salida).
- El elemento debe permitir la organización del papel de acuerdo a su categoría de uso (primer uso, segundo uso-reutilizable, papel de salida listo para reciclar).
- El elemento debe usarse y manipularse fácilmente.
- El contenedor para el almacenamiento del papel listo para reciclar debe permitir almacenar un peso de hasta 15 kilos de material.

Requerimientos estructurales:

- El elemento debe mantener su forma y su estructura.
- La estructura del elemento debe estar provista de un área amplia de apoyo en la superficie del suelo para brindar mayor equilibrio y estabilidad.
- La estructura debe ser resistente para evitar desgaste y daños en su uso

- El objeto debe soportar el peso del material cuando esté en su capacidad máxima y garantizar su estabilidad.

Requerimientos materiales:

- Uso de materiales resistentes.
- Materiales anticorrosivos.
- Materiales que se consigan en el mercado local.
- La variedad de los elementos que componen el objeto deben tener en consideración que los materiales sean resistentes a fuerzas de tracción, compresión, torsión y flexión.

Requerimientos de antropometría:

- Las dimensiones y formas del objeto deben permitir al usuario manipular el objeto durante su uso y transporte y carga, conservando la mecánica corporal.

Requerimientos de manipulación

- El elemento dispuesto para el almacenamiento del papel debe permitir la mecánica corporal durante su manipulación y transporte.
- Fácil ensamble y transporte (tracción humana)

Requerimientos de comunicación:

- La forma facilita la interpretación de las partes del producto al ensamblarlas.
- El funcionamiento sigue secuencias simples, directas y lógicas.
- Debe comunicar y expresar su objetivo al igual que su función.
- El elemento debe tener identidad institucional
- El elemento debe tener relación formal y visual con elementos de la naturaleza.
- El elemento debe comunicar su forma de uso.

DESEOS

- La forma del elemento incitara a la interacción con el usuario.

- El elemento promueva la conciencia ambiental a los usuarios orientada al uso racional de los recursos naturales y el aprovechamiento de los residuos sólidos

DETERMINANTES

- El elemento está propuesto para ser usado dentro de la Universidad del Valle sede Meléndez.
- Se utilizara papel de tipo archivo blanco (nuevo y residuo post-consumo).
- El elemento debe estar en un lugar cerrado protegido de condiciones climáticas como lluvia, humedad, viento y luz solar.
- El elemento debe contener solamente residuos de papel de tipo archivo blanco.
- El papel no debe mezclarse con residuos de otras características (orgánicos, peligrosos, papel contaminado u otros materiales)

Según lo establecido en la GTC 53-4 *“Guía Técnica Colombiana para el reciclaje de papel y cartón”*

⁵⁸ se deben tener en cuenta los siguientes parámetros con respecto a las condiciones de calidad y limpieza de los residuos de papel y cartón:

- Todos los materiales deben estar limpios, secos y clasificados.
- Para el proceso de acondicionamiento de los residuos de papeles y cartones para reciclar se requiere de una limpieza donde se eliminan materiales y contaminantes que pueden dañar la calidad del material e interferir en su proceso de aprovechamiento. Se debe evitar mezclar el papel con materiales como:
 - Papeles suaves (por ejemplo: papel higiénico, faciales, toallas de papel, servilletas, toallas higiénicas, pañales, etc.)
 - Papeles impregnados de negro de humo (por ejemplo: sucios por tintas o polvo de cartón).
 - Papeles revestidos de plásticos (por ejemplo: algunas revistas y plegadizos de restaurantes)

⁵⁸ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 53-4. Guía para el reciclaje de papel y cartón Pág. 3-7. (ANEXO A normativo, A.1 materiales que interfieren en el proceso tradicional de reconversión a pulpa “repulpeo” del cartón y del papel reciclable) ((ANEXO A normativo, A.2 cuerpos extraños). [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>.

- Papeles impregnados de grasas, aceites o manteca.
- Papeles carbón (se utiliza especialmente en papeles autocopiantes).
- Papeles encerados (por ejemplo: los papeles recubiertos con parafina)
- Papel celofán
- Papel glassine (tales como papel mantequilla o papel para planos)
- Papel fotografía.
- Papeles adhesivos con alma de tela o plástico (por ejemplo: auto-adhesivos, cintas pegantes).
- Papeles o cintas con adhesivos no solubles en agua especialmente “Hot-Melts” (tales como moños o lomos con cualquier pegante)
- Papeles laminados con aluminio u otros materiales.

Papeles deteriorados por acción nociva del tiempo (por ejemplo: papel periódico amarillo, papel parcialmente descompuesto).

- Se debe evitar también mezclar el papel con materiales considerados como cuerpos extraños:

Trapos, cauchos, cuerdas de todo tipo, cabuyas, vidrios, alambres, icopor, metales de todo tipo, plásticos, piedras, arena, tierra o barro, madera, colilla de cigarrillo, residuos de comidas, zunchos.

10. PROPUESTA DE DISEÑO

De acuerdo con la problemática mencionada, y la investigación realizada, se plantea una intervención desde el diseño industrial que dé respuesta al problema de desperdicio del papel mediante una propuesta que incluya la recuperación del material desde su fuente de generación y que busque fomentar prácticas de uso, separación y recolección de dicho material. A continuación se presenta:

RETO PAPEL

RETO PAPEL es un sistema de dos contenedores diseñados para separar y recolectar el papel archivo generado en las oficinas de la Universidad del Valle, con el fin de recuperar el material en su fuente de generación.



Este sistema de objetos va dirigido a los usuarios de las oficinas de la Universidad del Valle teniendo en cuenta que estas personas interactúan constantemente con el papel y suelen utilizar grandes cantidades del mismo para la realización de sus actividades diarias.



**CONTENEDOR PERSONAL DE
ESCRITORIO “MI PAPEL”**



**CONTENEDOR COLECTIVO DE
OFICINA “TU PAPEL”**

CONTENEDOR PERSONAL DE ESCRITORIO "MI PAPEL"



CONTENEDOR COLECTIVO DE OFICINA "TU PAPEL"



INTRODUCCION:

En la Universidad del Valle se evidencia que, el manejo que se le está dando actualmente a los residuos sólidos generados en la institución está ocasionando que los residuos potencialmente reciclables se contaminen y se desperdicien perdiendo su potencial de aprovechamiento.

De estos residuos potencialmente reciclables el papel es el que más se genera en los edificios constituyendo el 25,6% del total de residuos producidos en la universidad lo cual supone que es un material indispensable en las actividades académicas y administrativas. Siendo un residuo altamente aprovechable para reciclaje pero que está siendo desperdiciado dentro de la institución debido a la inadecuada gestión, principalmente a la no separación, se decide realizar la intervención en la principal fuente de generación del residuo que es las oficinas. En este espacio se realizan diversas actividades que requieren el uso de grandes cantidades de papel, demostrando que, para evitar que el papel se desperdicie y pueda ser reciclado, se debe intervenir mediante un sistema de objetos que permita recuperar el papel desde su fuente de generación y al mismo tiempo busque fomentar prácticas de uso, separación y recolección de dicho material. Este sistema de objetos va dirigido a los usuarios de las oficinas de la Universidad del Valle teniendo en cuenta que estas personas usan e interactúan constantemente con el papel.

DESCRIPCION

RETO PAPEL es un sistema de dos contenedores diseñados para organizar, separar y recolectar el papel archivo generado en las oficinas de la Universidad del Valle. Dicho sistema consta de un contenedor personal de escritorio llamado *“Mi papel”* y un contenedor colectivo de oficina llamado *“Tu papel”*. El contenedor personal se ubicara en el escritorio de los usuarios y el contenedor colectivo será ubicado en las oficinas constituidas por varios puestos de trabajo (no serán ubicados en oficinas individuales). El objetivo de ubicar los contenedores colectivos en las oficinas anteriormente descritas es que se fomente un trabajo en conjunto donde se recolecte el papel entre el personal de la oficina. Para los funcionarios que tienen oficinas individuales se ubicara el contenedor colectivo en los alrededores de la oficina o en un pasillo dependiendo del tipo de espacio disponible.

10.1 CARACTERÍSTICAS Y SECUENCIA DE USO:

- El sistema plantea organizar, separar y recolectar el papel según las siguientes categorías de uso:
 1. Primer uso (papel blanco limpio)
 2. Segundo uso (papel usado por una cara que se puede reutilizar)
 3. Papel usado totalmente (listo para reciclar)
- El modo de uso de los contenedores del sistema esta propuesto de la siguiente manera:

Cuando los usuarios requieran del uso del papel para sus actividades cotidianas deberán abastecer el contenedor personal de escritorio (cada usuario tendrá uno) con papel de primer uso es decir el papel blanco limpio. Este papel blanco se usara dependiendo de las necesidades de los usuarios y se convertirá en papel de segundo uso es decir, papel usado por una cara que dependiendo de su contenido se determinara si podrá ser reutilizado. En este punto se plantea que los usuarios procuren darle el máximo uso al papel tratando de utilizarlo por las dos caras y de esta manera reducir el consumo de papel blanco fomentando prácticas racionales del uso de dicho material. Después de que el papel es usado totalmente y está listo para reciclar, se recoge del contenedor personal de escritorio y se lleva al contenedor colectivo de oficina.

Después de llevar el papel usado totalmente (listo para reciclar) al contenedor colectivo de oficina se deposita en la parte deslizable donde se recolectara en una bolsa de lona. Otra característica de uso de este contenedor es que los usuarios de la oficina podrán dejar a disposición papeles de segundo uso que hayan sido usados por una cara para que puedan ser reutilizados por otras personas. De acuerdo con lo anterior se propone que aquellos papeles de segundo uso sean dejados en una bandeja ubicada dentro del contenedor colectivo. Adicionalmente se dispondrá un espacio dentro del contenedor para depositar recortes sobrantes y trozos pequeños de papel para diversos usos.

Una característica importante que debe tenerse en cuenta por el usuario es que los papeles con contenido confidencial deben romperse en trozos antes de ser depositados en el contenedor colectivo, esto con el fin de proteger la información confidencial de la institución.

10. 2 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

1. CONTENEDOR PERSONAL DE ESCRITORIO “MI PAPEL”



Funciones:

1. Contener y almacenar papeles de tipo archivo de las siguientes categorías, según su uso:

- Papel de primer uso (papel blanco limpio)
- Papel de segundo uso (papel usado por una cara que se puede reutilizar)
- Papel usado totalmente (listo para reciclar) **Nota:** dentro de esta categoría pueden encontrarse hojas de papel con información confidencial de la institución. Estas hojas deben ser romperse manualmente en trozos.
- Recortes sobrantes de hojas de papel que puedan volver a utilizarse (trozos pequeños)

2. Organizar los papeles según el uso que se les vaya dando y separarlos por categorías. **Nota:** El objetivo es que el papel que se va usando se separe y se recolecte permitiendo su recuperación desde la fuente de generación. Al mismo tiempo se busca fomentar prácticas relacionadas con el uso racional del papel.

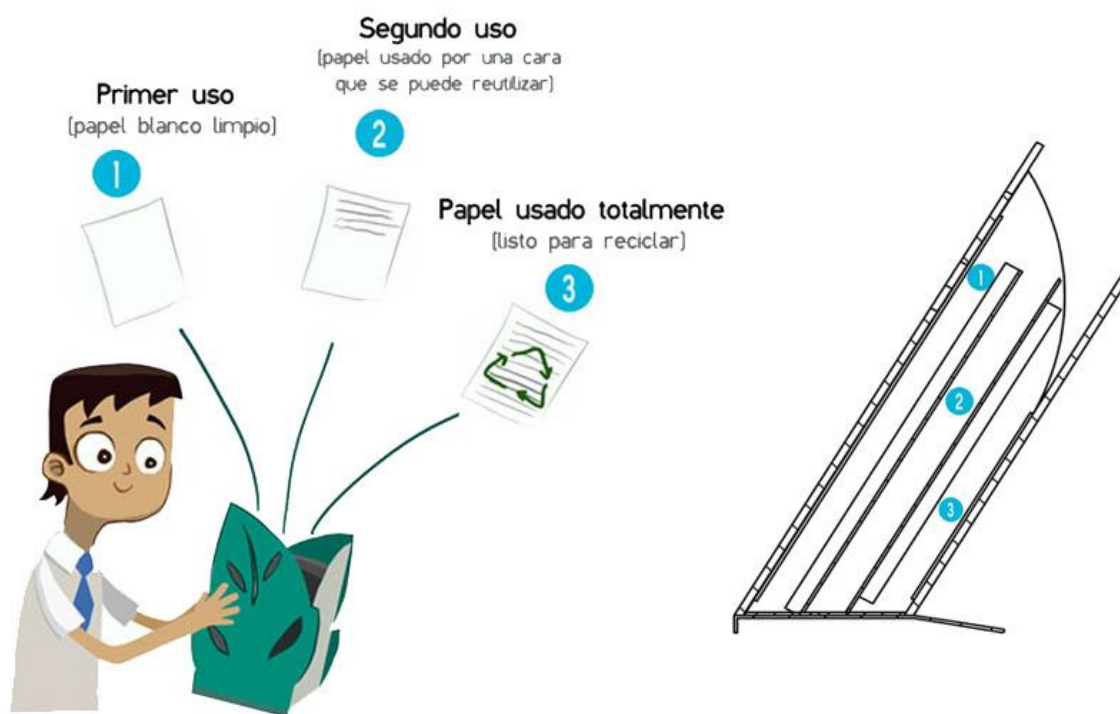
3. Almacenar papel usado totalmente (el papel ya fue utilizado completamente y está listo para reciclar), incluye el papel confidencial (cortado en trozos) y recortes sobrantes de hojas de papel.

Nota: El papel que ha sido usado totalmente (listo para reciclar) debe ser llevado y depositado en el contenedor colectivo de oficina.

Características generales:

- Uso personal.
- Uso de medianas cantidades de papel: 1000 hojas tamaño carta (aproximadamente 2 resmas de papel, con un peso aproximado de 4 kg).
- El contenedor tiene un ángulo de inclinación de 30° para que los papeles que se depositen en él conserven su posición inclinada y no se desestabilicen.
- El uso y la manipulación del contenedor será por parte de los usuarios del sistema es decir funcionarios y profesores.

Modo de uso (separación y almacenamiento del papel):



2. CONTENEDOR COLECTIVO DE OFICINA:



Funciones:

1. Depositar papeles que hayan sido usados totalmente por los usuarios en su escritorio que estén listos para reciclar. **Nota:** incluye las hojas enteras, recortes o trozos; además de los recortes de papel de categoría confidencial (previamente rotos manualmente)
2. Almacenar papeles de segundo uso ya sea hojas completas o recortes que puedan ser reutilizados por el personal de la oficina que lo requiera (Acceso rápido a papeles de segundo uso dentro de la oficina).

Características generales:

- Uso colectivo.
- Uso de medianas a grandes cantidades de papel: se podrá depositar de 4 a 5 resmas de papel con un peso aproximado de 10 a 15 kg.
- El uso del contenedor será por parte de los usuarios del sistema es decir funcionarios y profesores, pero el manejo y la recolección del papel allí depositado estará a cargo de personal especializado ya sea de aseo o de mantenimiento. Esta persona será la encargada de realizar la logística de la recolección del papel generado en las oficinas.
- El papel que fue recolectado y depositado en el contenedor colectivo será recogido cada 2 semanas por el personal encargado.

Modo de uso:

Depositar papeles que hayan sido usados totalmente (incluye hojas enteras, recortes o trozos de papel)



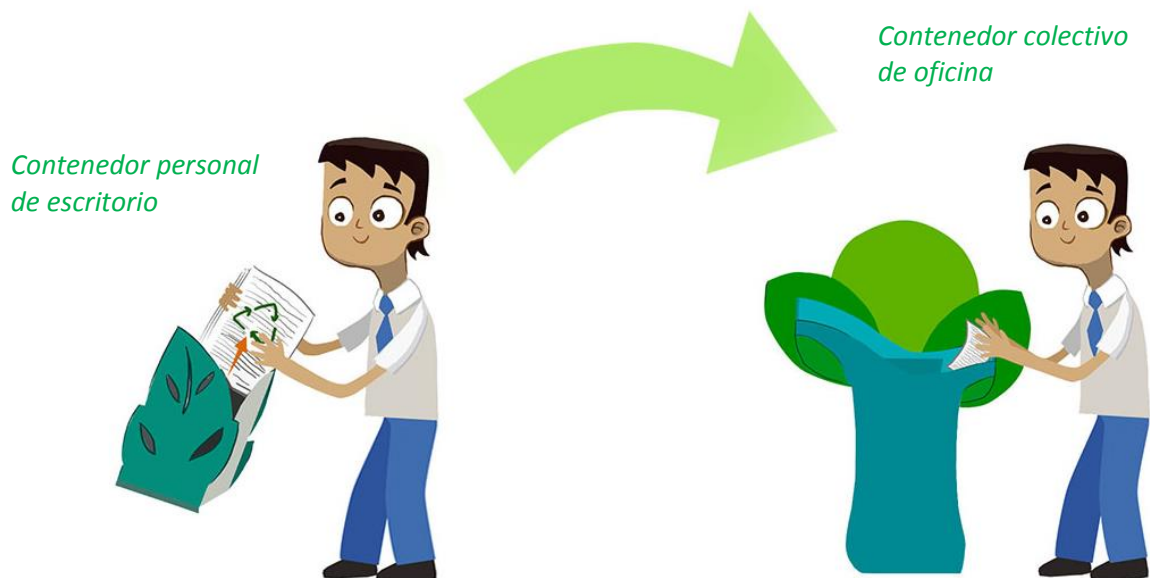
Al depositar los papeles en el contenedor de oficina, estos se van almacenando en una bolsa de lona ubicada en la parte posterior



Bolsa de lona

Modo de uso (transición entre los 2 contenedores):

“El papel usado totalmente” recolectado en el contenedor de escritorio debe ser depositado en el contenedor colectivo de oficina.



PROCEDIMIENTOS Y LOGÍSTICA DE RECOLECCIÓN:

El personal encargado de la logística de recolección del papel generado en las oficinas deberá cumplir con las siguientes actividades:

- Recorrer las oficinas del edificio que le sea asignado y poner la bolsa de lona sobre el soporte tubular que está situado dentro del el contenedor colectivo de oficina donde se recolectara el papel durante 2 semanas.
- Cumplidas las 2 semanas, el personal encargado deberá revisar y recoger el papel que fue recolectado por los usuarios de la oficina. Para esto será necesario sacar la bolsa anterior y poner una nueva para las siguientes 2 semanas y así sucesivamente.
- Una vez el personal encargado recoja las bolsas con el papel recolectado, las llevara hasta el punto de recolección más cercano (estos puntos están preestablecidos por la Universidad) y las dejara ahí para que la ruta de recolección de residuos de la Universidad se las lleve en el tractor o camioneta dispuesta para dicha función. Posteriormente el material recolectado será transportado hasta la unidad técnica de almacenamiento central donde se pesara y se le harán procedimientos de compactación y embalaje según lo determinado por la Universidad en cuanto a la venta del papel recolectado para posterior reciclaje.
-

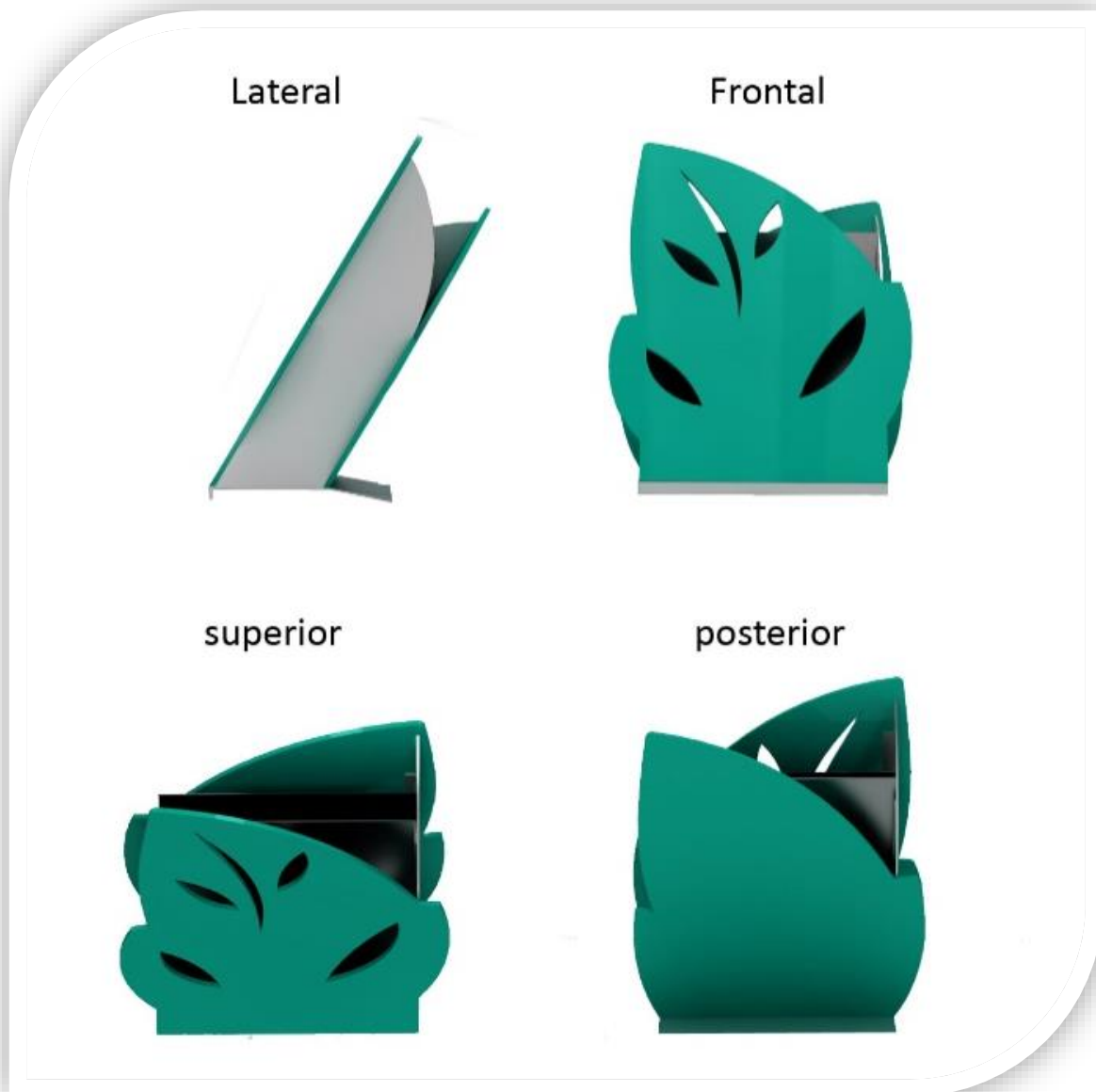
10.3 DESCRIPCIÓN FORMAL:

RETO PAPEL es un sistema de objetos diseñado basándose en la estructura formal de un árbol y sus hojas, ya que el concepto que se desarrollo fue la similitud formal con el árbol, las ramas y sus hojas. Las formas curvas se relacionan con elementos de la naturaleza generando un aspecto visual de fluidez y movimiento.

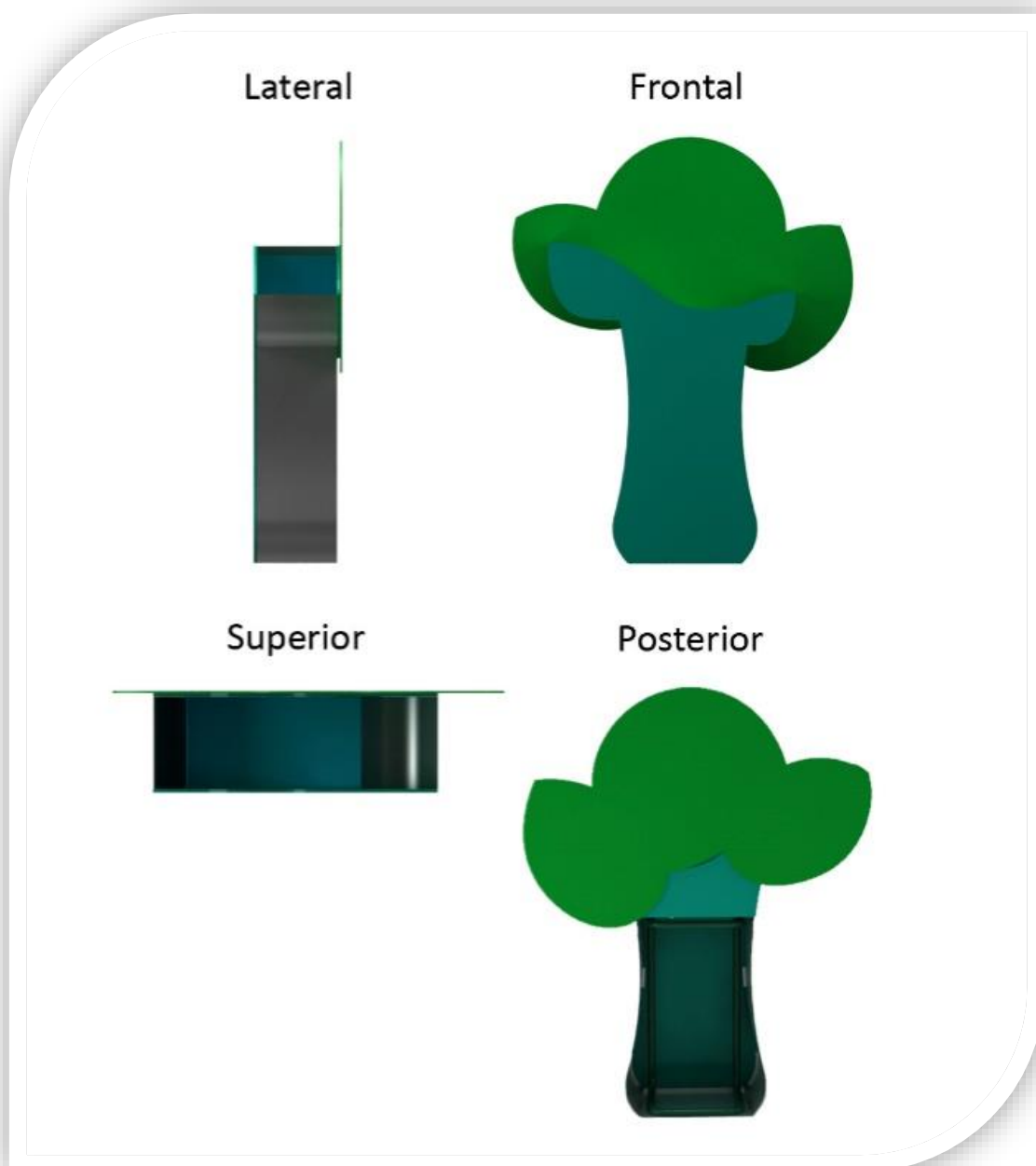
Los colores utilizados en mayor proporción fueron el verde y blanco. El tono del verde es verde turquesa (R:0 G:192 B:163) y se utilizó en las láminas frontales y superiores de ambos objetos. Para las láminas laterales de los objetos se utilizó el color blanco. Para la bandeja del contenedor colectivo se utilizó un todo de azul claro y para la composición formal de la lámina frontal del contenedor de escritorio se utilizó un verde claro.

10.4 VISTAS

1. Contenedor personal de escritorio “Mi papel”



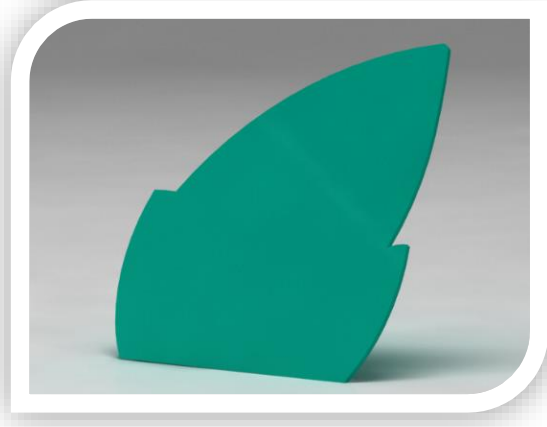
2. Contenedor colectivo de oficina “tu papel”



10.5 PARTES Y COMPONENTES

1. CONTENEDOR PERSONAL DE ESCRITORIO “MI PAPEL”

- Láminas frontal y posterior



Estas láminas están fabricadas en lámina de mdf de 5 mm pintada de color verde. La lamina frontal lleva cinco perforaciones las cuales serán realizadas con corte laser. (Los cortes las láminas de la madera también se realizaran con corte laser).

- Estructura principal



La estructura principal está fabricada con lámina de acero galvanizada calibre 22. A esta lámina se le realiza un proceso de corte en laser para lograr la forma planteada y un proceso de doblado para construir la forma de la estructura.

- **Lamina interna**



Lámina de acero galvanizada calibre 20 con forma rectangular. Esta lámina tiene una inclinación de 30° para permitir que los papeles que se depositen en ella conserven su posición inclinada y no se desestabilicen. Es una lámina doblada que está situada dentro de la estructura principal.

- **Lamina base**



Esta lámina es el soporte de la estructura, está fabricada en lámina de acero galvanizada calibre 22 y se le realiza un proceso de doblado.

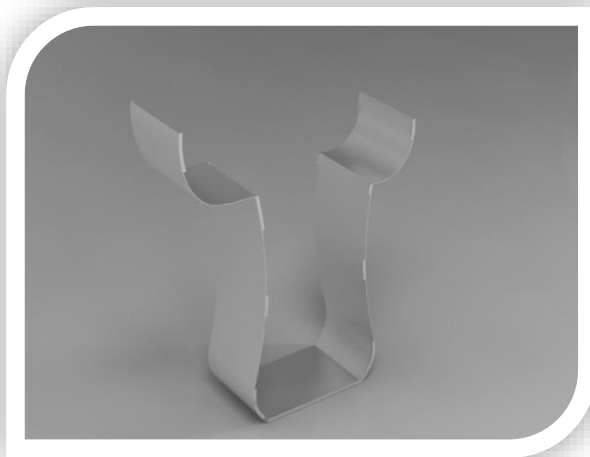
2. CONTENEDOR COLECTIVO DE OFICINA “NOMBRE”

- Laminas frontal y posterior



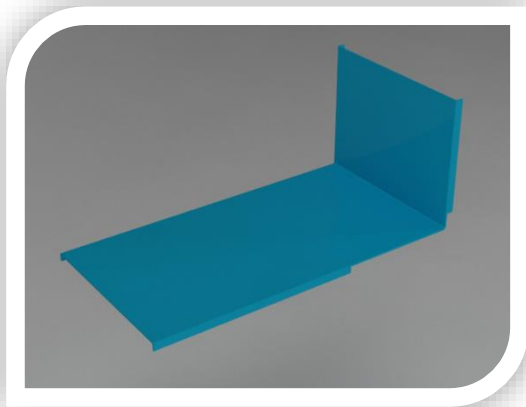
Estas láminas están fabricadas en mdf de 9 mm color verde. El corte de las piezas se realizara en corte laser.

- Estructura principal



La estructura principal está fabricada con lámina de acero galvanizada calibre 20. A esta lámina se le realiza un proceso de doblado para poder construir la forma de la estructura.

- **Bandeja para papel**



Esta bandeja está fabricada en lámina de acero galvanizada calibre 20.

- **Soporte para bolsa de lona**



Tubería metálica de 1 pulgada calibre 20. La bolsa fabricada en lona “Codra” con hebillas click para fijar la bolsa a la estructura tubular.

La bolsa está fabricada en lona con agarraderas de poliestireno y correas para fijar la bolsa a la estructura tubular.

- **Lamina parte grafica**

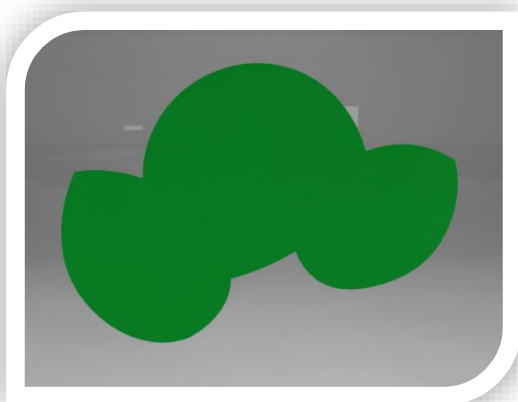
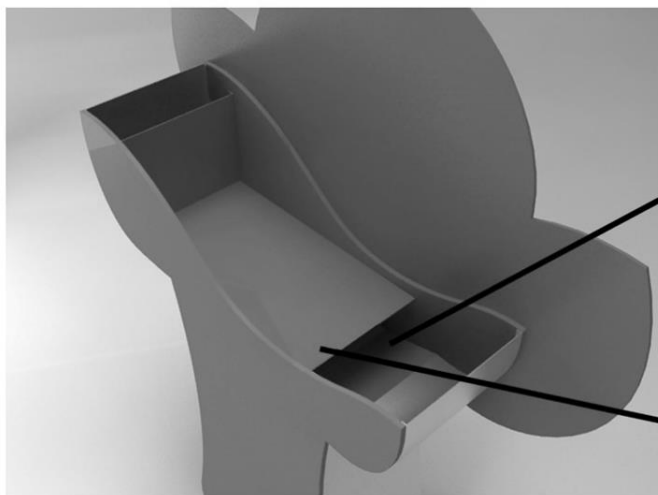


Lámina MDF 5 mm atornillada a la lámina posterior del contenedor. Proceso de corte láser. Sobre ella la impresión en vinilo adhesivo blanco mate con la parte gráfica de la propuesta (información- instrucciones de uso de la campaña).

10.6 ALMACENAMIENTO DEL PAPEL EN EL CONTENEDOR COLECTIVO



PARA EL ALMACENAMIENTO DEL PAPEL

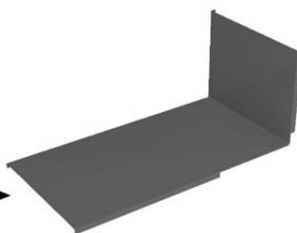
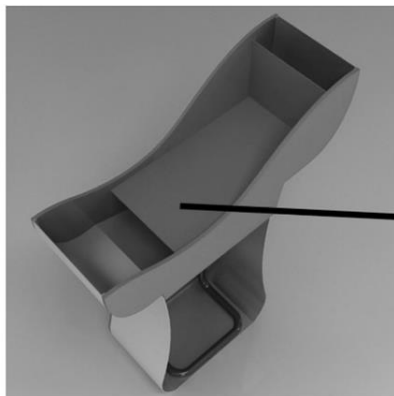
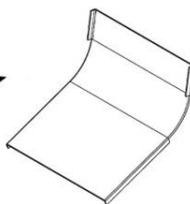
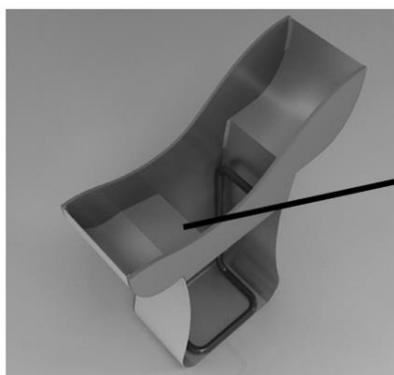
El contenedor colectivo de oficina cuenta con un espacio disponible para depositar el papel el cual consta de:

LAMINA DESLIZABLE

La lamina deslizable permite que los usuarios depositen el papel usado completamente (listo para reciclar) y sea recolectado en una bolsa de lona soportada por una estructura tubular. Esta bandeja

BANDEJA

La bandeja permite el almacenamiento de papeles de segundo uso (usados por una cara) que pueden ser reutilizados por otras personas



10.7 CAMPAÑA GRÁFICA Y COMUNICACIÓN

Para complementar el uso de los dos contenedores y buscando que las personas entiendan el objetivo de la campaña de manera fácil y dinámica se propone la realización de una campaña gráfica, la cual consta de las instrucciones de uso del sistema de objetos explicado desde una historieta cuales son los pasos y procedimientos que se deben seguir para cumplir con el objetivo de recuperar el papel desde su fuente de generación y buscando que poco a poco los usuarios de las oficinas vayan adoptando prácticas de uso, separación y recolección del papel dentro de su espacio de trabajo.

Logo de la campaña:



Eslogan:



¡UNIVALLE CUMPLE SU PAPEL!

CAMPAÑA EDUCATIVA

- Educación sobre USO RACIONAL DE PAPEL (incentivar la creación de una conciencia ambiental en los usuarios).
- Importancia RECICLAJE DE PAPEL (Protección de los bosques, ahorro de recursos naturales y energéticos)

PROPUESTA DE COMUNICACIÓN

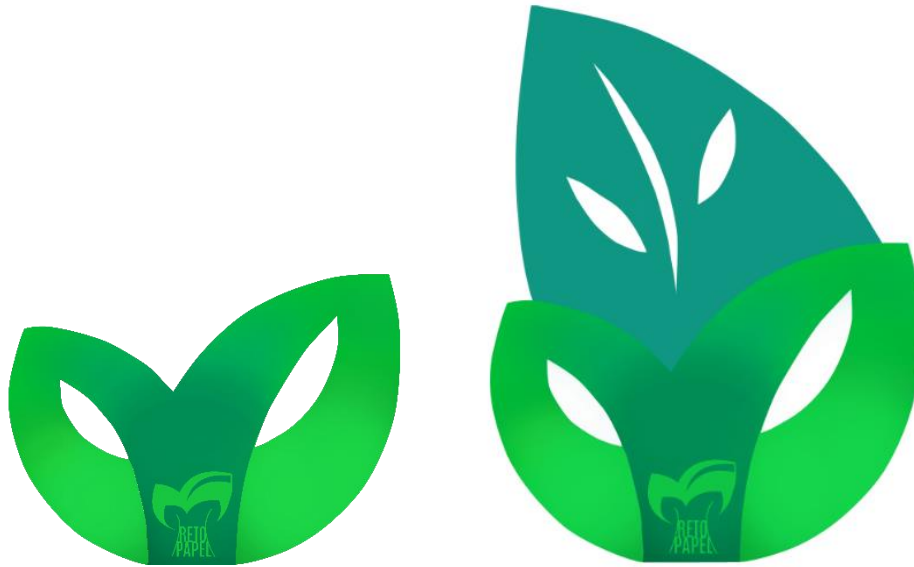
- Propuesta gráfica:

Instrucciones de uso del sistema de objetos.

- Charlas, capacitaciones y Boletines virtuales.

- **GRAFICA CONTENEDOR PERSONAL DE ESCRITORIO**

Se realiza una impresión sobre vinilo adhesivo y se pega sobre la lámina de mdf. Debe acomodarse a la forma de la hoja. A continuación se muestra como debe quedar situada impresión sobre la forma de la lámina frontal del contenedor personal de escritorio. Se utiliza un degradado de varios tonos de verde que irán desde verde oscuro en el centro a verde claro hacia los laterales. El logo de la campaña va ubicado en la parte inferior de la hoja.

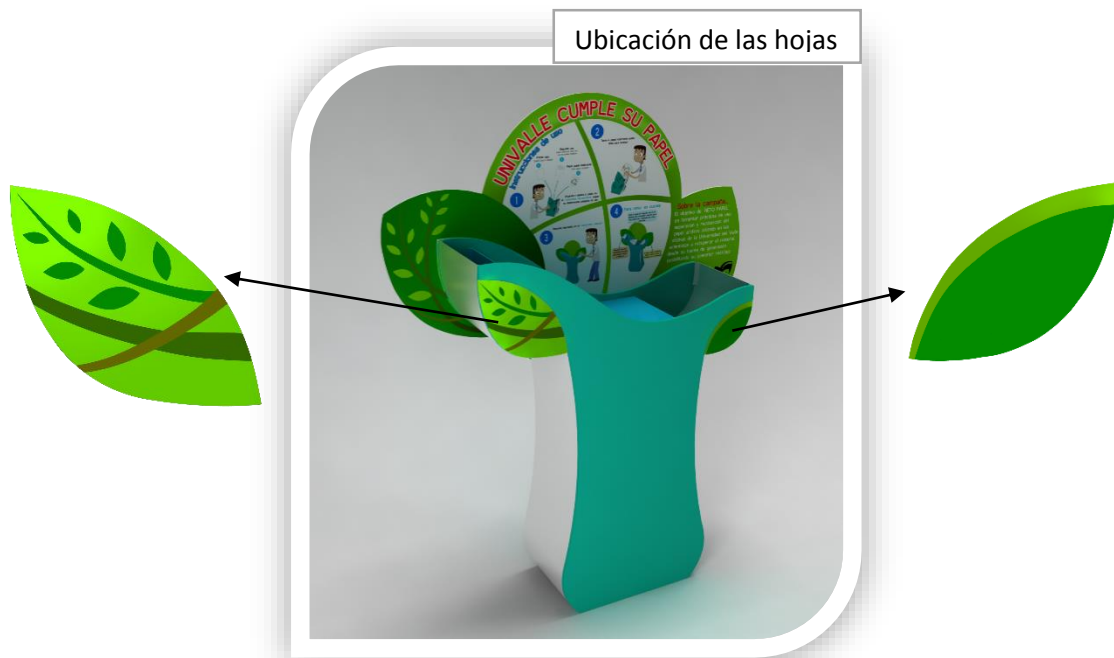


- **GRAFICA CONTENEDOR COLECTIVO DE OFICINA**

Para la parte grafica principal se realiza una impresión sobre vinilo adhesivo y se pega sobre la lámina de mdf adecuándola a la forma. En cuanto al tipo de tonos, se utilizaran verdes claros y oscuros, azules claros y blanco. El titulo con el eslogan de la campaña ira rojo de manera que se relacione con los colores alusivos a la identidad institucional es decir, el blanco y el rojo característicos de la Universidad del Valle. A continuación se muestra como debe quedar ubicada la impresión sobre la lámina frontal que contendrá la parte grafica principal del contenedor colectivo de oficina:



- La otra parte de la gráfica se compone de dos hojas pequeñas situadas sobre la lámina frontal de mdf (una a cada lado de las “ramas” del tronco). Su función dentro de la gráfica es principalmente estética para resaltar los elementos formales y compositivos de la propuesta.



COSTOS

Costo prototipo (2 contenedores)

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR
Madera (corte y material)	Global	135.000
Corte de retales en MDF incluye corte laser (5 piezas)		
Pintura en laca para madera	1	34.000
Metal		
Retales de acero inoxidable calibre 20-22	2	30.000
Corte y doblado laminas acero inoxidable (4 piezas)	1	60.000
Lámina cold rolled con corte y doblado (1 pieza)	1	100.000
Pintura lamina cold rolled (anticorrosivo y laca)	1	24.000
Impresión vinilo adhesivo	1	18.000
Ensamble piezas	Global	80.000
Tubería metálica y doblado	1	60.000
Lona y accesorios	Global	11.000
Transporte	Global	60.000
Tornillos	Global	4.000
Total		586.000

Costo estimado de producción:

(1000 unidades)

Utilizando lámina galvanizada:

- 542.000 x unidad (2 contenedores)
- 325.000.000 x 1000 unidades (2 contenedores)

Para 1000 piezas (incluyendo los 2 contenedores)

Teniendo en cuenta la cantidad de profesores y funcionarios de la Universidad

(Según los datos institucionales para el 2012 había 1230 docentes y 1280 funcionarios (personal administrativo))

CONCLUSIONES

- A partir de la observación de la situación actual del manejo de residuos de la Universidad del Valle se pudo identificar la problemática del desperdicio de residuos reciclables dentro de las instalaciones de la universidad, donde fue posible reconocer la necesidad de una intervención a partir del diseño industrial que buscara recuperar dichos materiales para que no fueran desperdiciados y pudieran ser aprovechados para reciclaje.
- El inadecuado manejo de los residuos reciclables generados en la universidad es causado gracias a que la institución cuenta con limitados planes de ejecución de proyectos o programas en pro del aprovechamiento de materiales reciclables. El plan institucional de gestión integral de residuos sólidos al igual que la política ambiental se encuentran en fase de formulación de alternativas para la implementación de programas, proyectos o campañas de aprovechamiento de residuos, considerando por ejemplo al reciclaje como una estrategia viable para empezar a solucionar problemas de desperdicio, contaminación e inadecuado manejo del tipo de residuos anteriormente mencionados.
- Los programas de reciclaje son fundamentales para la creación de una cultura que contribuya al desarrollo sostenible, que modele positivamente la relación ser humano-ambiente, ya que dichos programas permiten comprender cómo y en qué medida éstos funcionan verdaderamente como campañas de concientización y educación sobre temas ambientales, además de la influencia que pueden llegar a tener en las personas.
- De acuerdo con la investigación realizada se identificó que el papel es el residuo que más se genera en los edificios de la Universidad debido a la alta demanda que tiene para la realización de actividades académicas y administrativas. El papel es un material altamente reciclable y constituye una alta fracción de los residuos desechados en las oficinas. De ahí parte la intención de desarrollar un proyecto que busque recuperar el material desde su fuente de generación mediante el diseño de un sistema de objetos llamado RETO PAPEL que busca fomentar prácticas de uso, separación y recolección del papel permitiendo que este

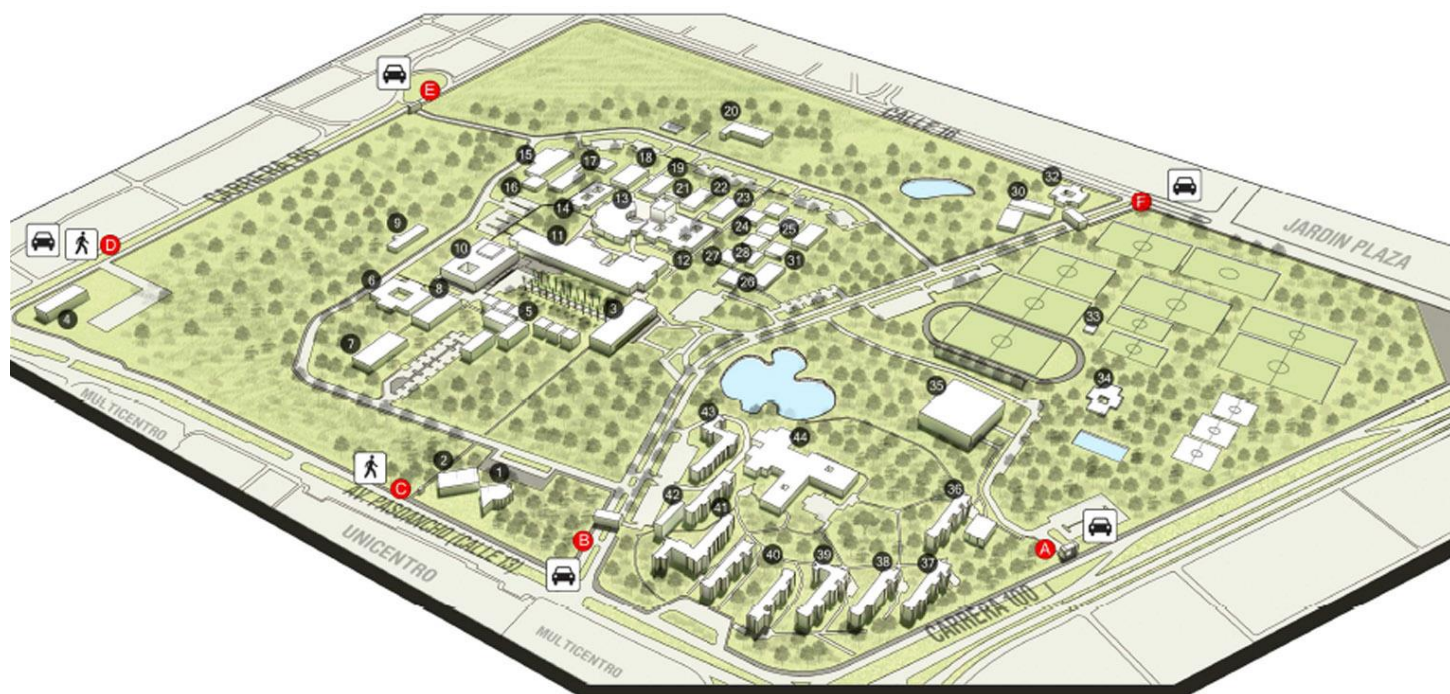
pueda recogerse antes de ser desechado evitando el desperdicio y la contaminación del mismo con residuos de otras características en el sitio de disposición final.

- Según las entrevistas realizadas al personal de la oficina existe una conciencia ambiental en la mayoría de los casos sobre el uso racional del papel y el ahorro de los recursos naturales del planeta, pero al no existir posibilidades de ejecución de algún programa, proyecto o campaña a nivel institucional se hace difícil contribuir a la recuperación y al aprovechamiento del papel en dichos espacios.
- El acercamiento al personal de la oficina a través de una campaña ambiental dentro de su espacio de trabajo es una buena opción para coaccionar a dichas personas para que logren entender el objetivo y el mensaje que ofrece la campaña, siendo de vital importancia que a través del tiempo adquieran prácticas de uso racional de papel y demás residuos aprovechables.
- Las prácticas de uso, separación y recolección del papel pueden fomentar un trabajo en equipo donde se logre un mejoramiento continuo en un entorno de área de trabajo y de esta manera se cumpla con los objetivos que plantea la propuesta de diseño acompañada con la campaña medioambiental sobre la recuperación del papel las oficinas.
- El éxito de un Programa de Reciclaje de papel, o cualquier otro residuo reciclable, debe contar con el apoyo institucional. Si no se cuenta con este apoyo y no se han incorporado políticas de manejo de residuos a nivel institucional no se logran los resultados esperados a pesar de que se generen grandes volúmenes de papel, plástico o latas potencialmente recuperables y aprovechables.
- Es indispensable educar a la comunidad universitaria, a los funcionarios de oficina y demás usuarios de dichos programas de reciclaje sobre la importancia del uso racional de los recursos naturales y materiales, sobre el aprovechamiento de los residuos y sobre la protección del medio ambiente.

ANEXO 1

MAPA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

El siguiente mapa muestra la planta física de la Universidad del Valle sede Meléndez, con la respectiva numeración de los edificios y los ingresos de la universidad.



- | | | | | |
|--|--|---|--|---|
| 1. Edif. 305 Agora | 13. Edif. 332 Aud. Ingenierías | 23. Edif. 345 Ing. Mecánica | 33. Vestidores CDU | A. Ingreso Carrera 100 Vehicular |
| 2. Edif. 306 Fondo Acumativo | 14. Edif. 333 Alvaro Escobar Navia-Aulas | 24. Edif. 346 Ing. Civil y Geomática | 34. Edif. 390 CDU | B. Ingreso Av. Pasoancho Vehicular |
| 3. Edif. 301 Admon Central | 15. Edif. 334 Ing. Química y de Alimentos | 25. Edif. 347-348-349-350 Ing de Materiales | 35. Edif. 391 Coliseo Alberto Leon B | C. Ingreso Av. Pasoancho Peatonal |
| 4. Edif. 310 Bienestar Universitario | 16. Edif. 335 F. Ingenierías | 26. Edif. 353-354 Ing Eléctrica | 36. Edif. 380 Arquitectura | D. Ingreso Calle 86 Bienestar Universitario |
| 5. Edif. 313 F. Artes Integradas | 17. Edif. 336 - 338 Ing. Química | 27. Edif. 355 Ingeniería | 37. Edif. 381 Ed Física y Deporte | E. Ingreso Calle 86 Vehicular |
| 6. Edif. 315 Emisora UV Estereo | 18. Edif. 340 Ingeniería Alimentos | 28. Edif. 356 Lab. Alta Tensión | 38. Edif. 382 Diseño Gráfico e Ind | F. Ingreso Carrera 16 Vehicular |
| 7. Edif. 316 Tulio Ramirez | 19. Edif. 341 Ing. Sanitaria y Amb | 29. Edif. 369 CDP | 39. Edif. 383 Comunicación Social | |
| 8. Edif. 317 F. Ciencias del Lenguaje | 20. Edif. 342 CECIM | 30. Edif. 360 Lab. Hidráulica | 40. Edif. 384 S. Médico y Geografía | |
| 9. Edif. 352 Herbario | 21. Edif. 343 Ingeniería - Aulas | 31. Edif. 361 Ingenierías | 41. Edif. 385-386 Humanidades | |
| 10. Edif. 318 B. Mario Carvajal | 22. Edif. 344 Ing de los Recursos Naturales y del Ambiente | 32. Ingeominas | 42. Edif. 387 Ciencias Sociales y Economía | |
| 11. Edif. 320 F Ciencias Naturales y Exactas | | | 43. Edif. 388 Edu. y Pedagogía | |
| 12. Edif. 331 Torre Ing | | | 44. Edif. 389 Comedor Central | |

Fuente:

Página oficial de la Universidad del Valle. <http://www.univalle.edu.co>

ANEXO 2

FICHA TÉCNICA ENTREVISTAS

- **Lugar:** Edificios de la Universidad del Valle
- **Fecha de realización:** 11 y 15 de octubre de 2013
- **Encargado/a:** María Andrea Briceño Ruiz
- **Cantidad de entrevistas:** 10 entrevistas realizadas en 10 edificios de la Universidad del Valle: 1 edificio en la zona 1 (380-391), 7 edificios en la zona 2 (301-320) y 2 edificios en la zona 3 (edificios facultad de ingeniería)
- **Método de recolección de información:**
Investigación cualitativa/sondeo cualitativo
- **Técnicas de recolección de información:**
 - Observación/Observación participante: Reconocimiento del entorno-observación general, Salidas de campo.
 - Entrevista participativa semiestructurada/ entrevistas individuales (entrevistas a los usuarios)
- **Entrevistas dirigidas a:** funcionarios, profesores y empleados de oficinas
- **Objetivo:**
 - Conocer las dinámicas de uso, recolección, desecho y disposición final del papel en las oficinas de la Universidad del Valle.
 - Indagar sobre actitudes y comportamientos de los usuarios frente al papel.

FORMATO ENTREVISTAS

Zona de la universidad _____

Número de edificio _____

Número de pisos _____

Piso de consulta _____

TIPO DE ESPACIO

Oficinas _____ Salones _____ Bodegas _____ Otro _____

Descripción:

Número de personas que trabajan en ese espacio _____

Nombre/especificaciones _____

Número de puestos en el salón _____

Puntos de recolección de basura (fotos)

¿Qué tipo de contenedores utilizan? _____

¿Cuántos contenedores? _____ dimensiones _____

¿Qué tipo de residuos hay? _____

Horario _____

FORMAS DE USO DEL PAPEL Y CARTON

- Reutilizan-reúsan

¿De qué formas? (ej. Impresión a dos caras)

- Usos-actitudes-procedimientos

¿QUE PASA CON EL PAPEL-CARTON? ¿Qué hacen con él?

- Almacenan_____ ¿en dónde? ¿Por cuánto tiempo? ¿Qué pasa con eso? ¿Cuánto volumen se recolecta aproximadamente? ¿Cada cuánto se recolecta? ¿Quién coordina la recolección y el almacenamiento?
- Almacenan y lo venden_____ ¿Cuánto volumen se recolecta aproximadamente? ¿Quién lo guarda? ¿en dónde se almacena? ¿Por cuánto tiempo? ¿a quién se lo venden? ¿en cuánto lo venden?
- ¿Qué tipo de material se recolecta?

Papel blanco limpio/ papel blanco impreso/ archivo color/ revistas/ periódico/ papel kraft/ cartón grueso-corrugado/ plegadiza/ mezclado

- ¿En qué condiciones está el material que se recolecta?

Hoja completa

Recortes

Papel mezclado

Papel mezclado y arrugado

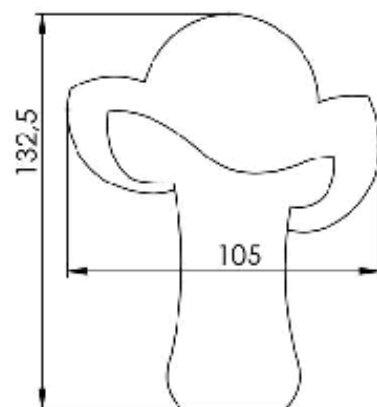
Picado o en tiras

ANEXO 3

PLANOS TÉCNICOS DE RETO PAPEL

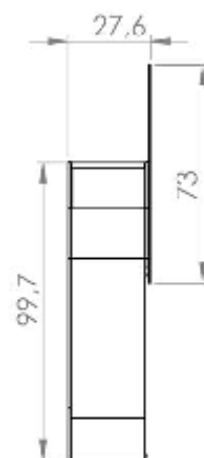


Vista superior

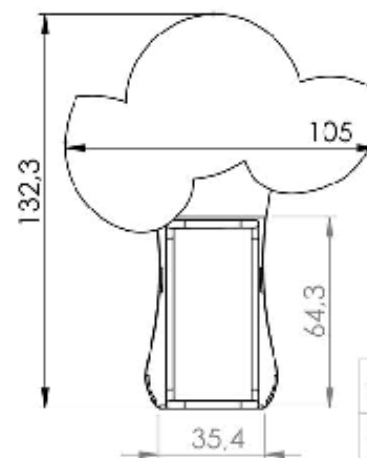


Escala 1:20

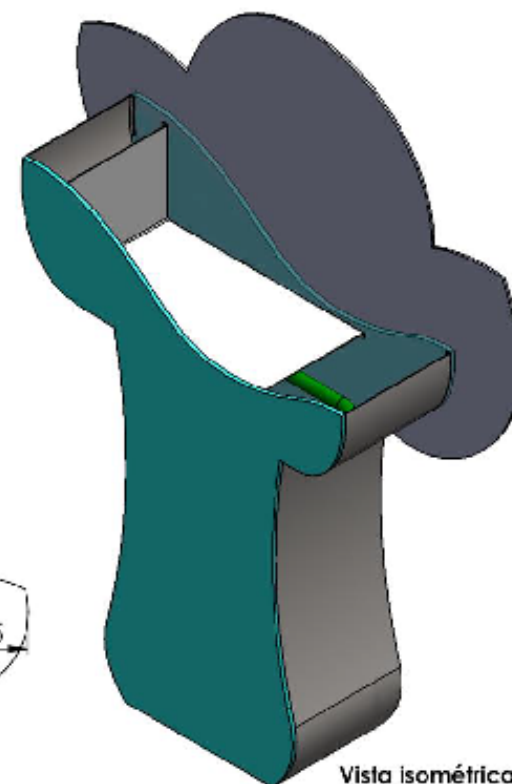
Vista frontal



Vista lateral

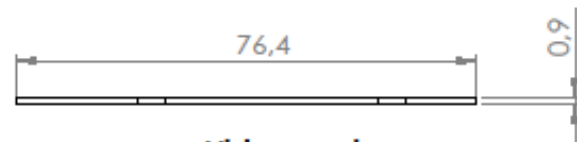


Vista posterior

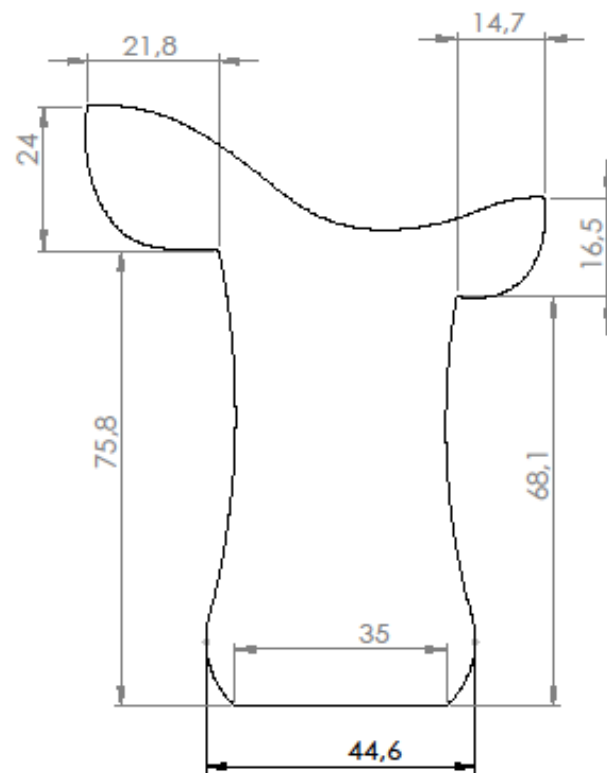


Vista isométrica
Escala 1:10

01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujó: MARIA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: ENSAMBLE	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:20	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 001	Nombre de la pieza: ENSAMBLE CONTENEDOR COLECTIVO	
Material: GENERAL		



Vista superior



Vista frontal

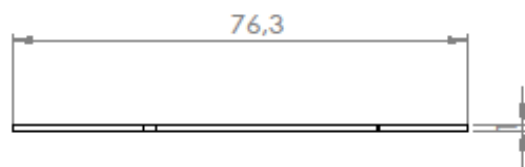


Vista lateral

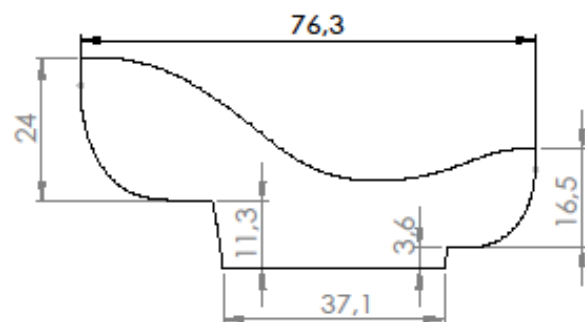


Vista isométrica

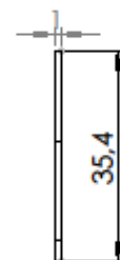
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:10	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 002	Nombre de la pieza: LAMINA FRONTAL	
Material: Madera		



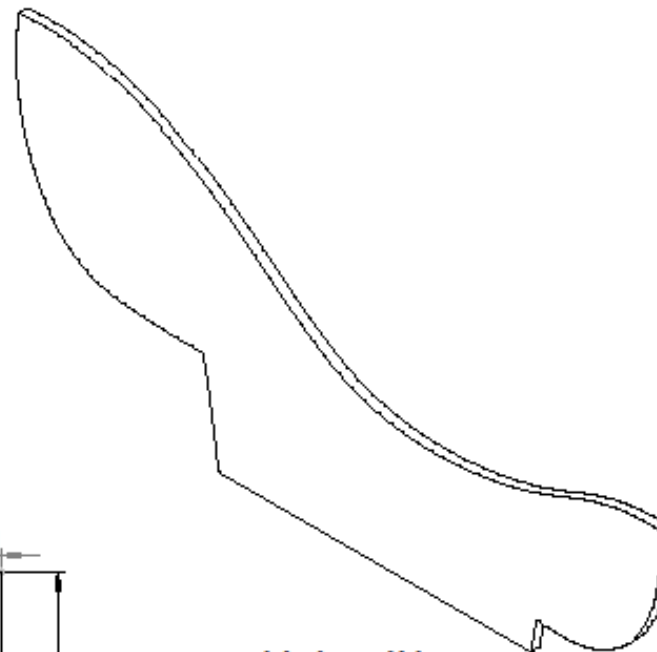
Vista superior



Vista frontal

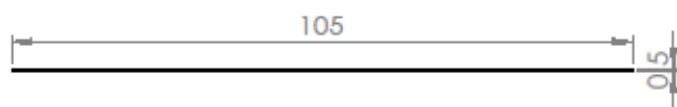


Vista lateral

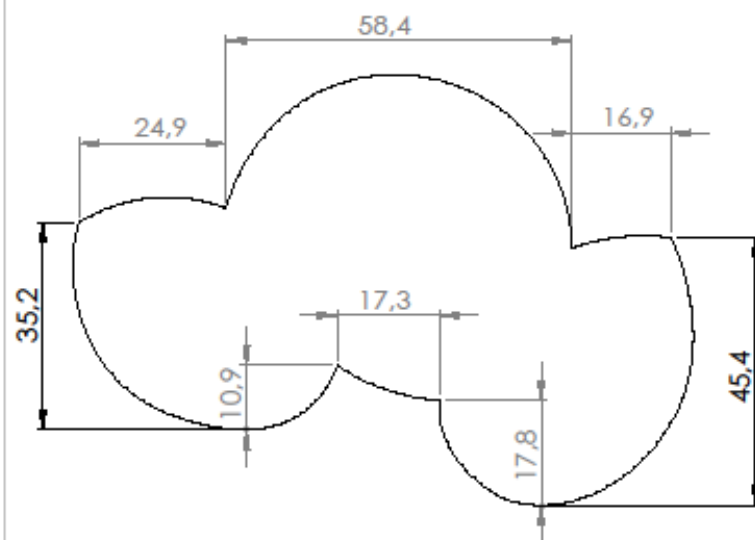


**Vista isométrica
Escala 1:5**

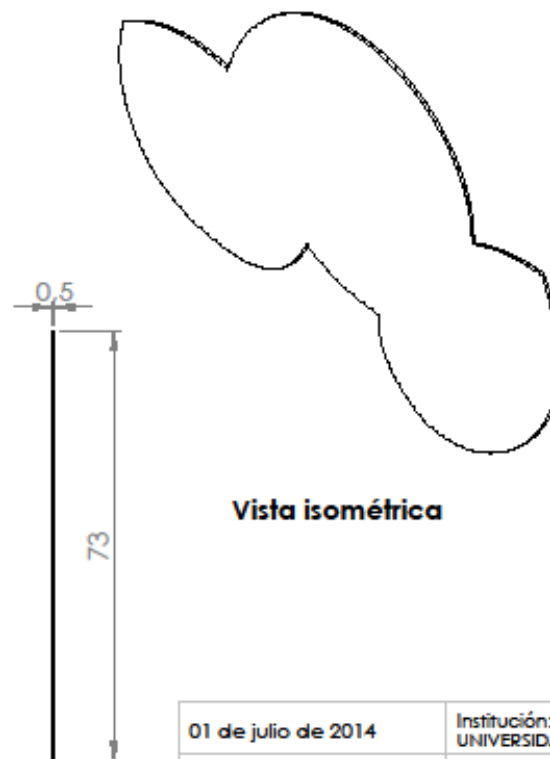
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARIA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:10	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 003	Nombre de la pieza: LAMINA POSTERIOR	
Material: Madera		



Vista superior



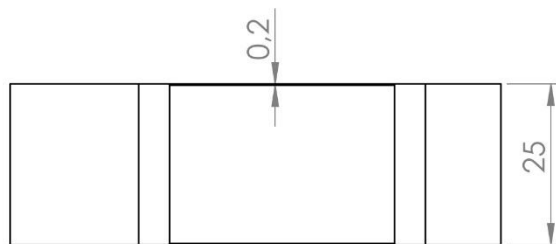
Vista frontal



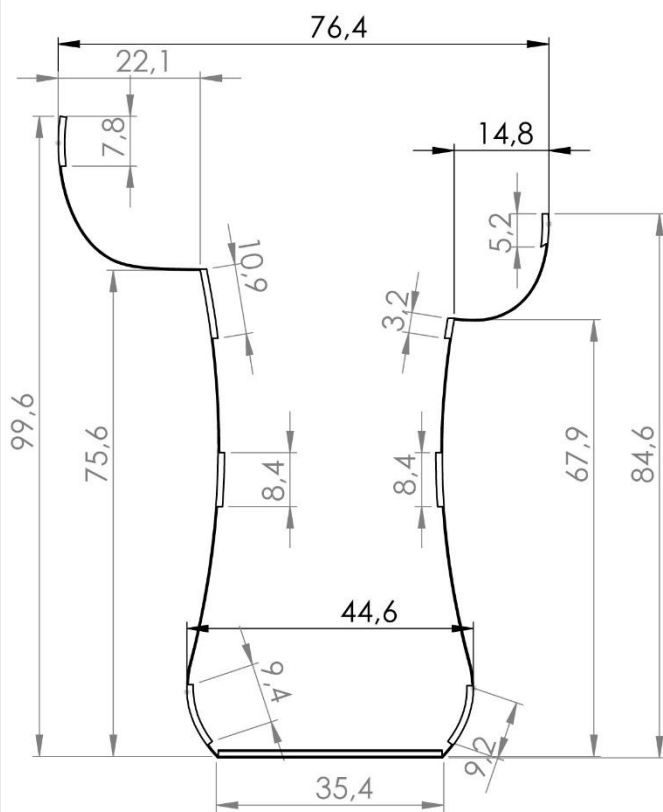
Vista isométrica

Vista lateral

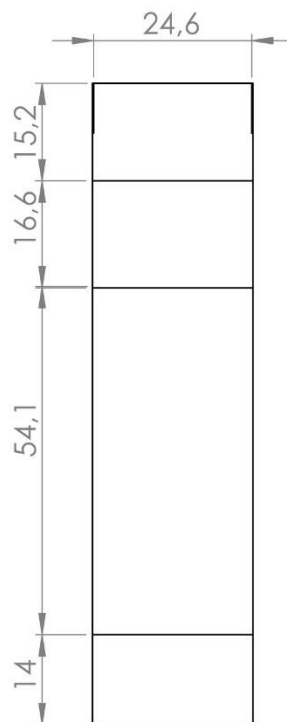
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARIA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:10	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 004	Nombre de la pieza: LAMINA PARTE GRAFICA	
Material: Madera		



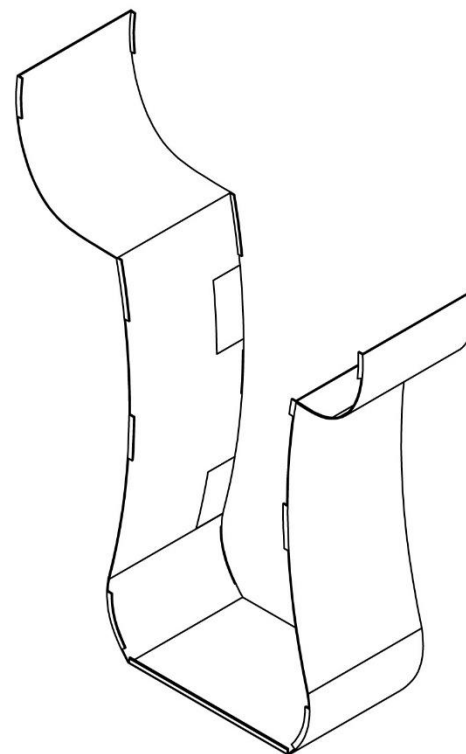
Vista superior



Vista frontal

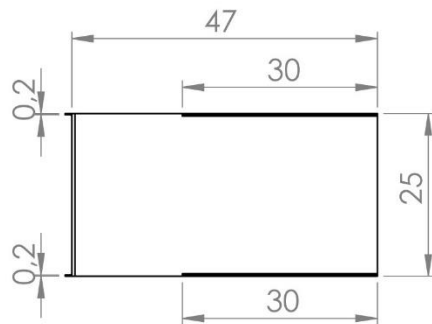


Vista lateral

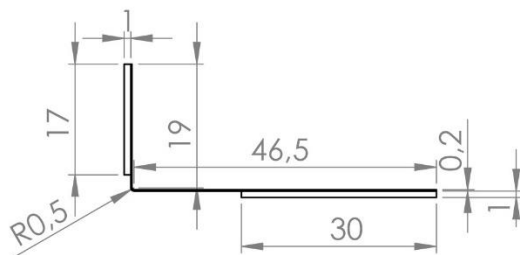


Vista isométrica

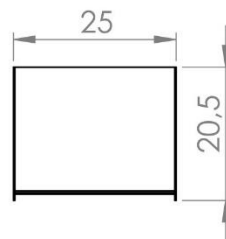
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:10	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 005	Nombre de la pieza: LAMINA LATERAL	
Material: Lámina de acero galvanizada		



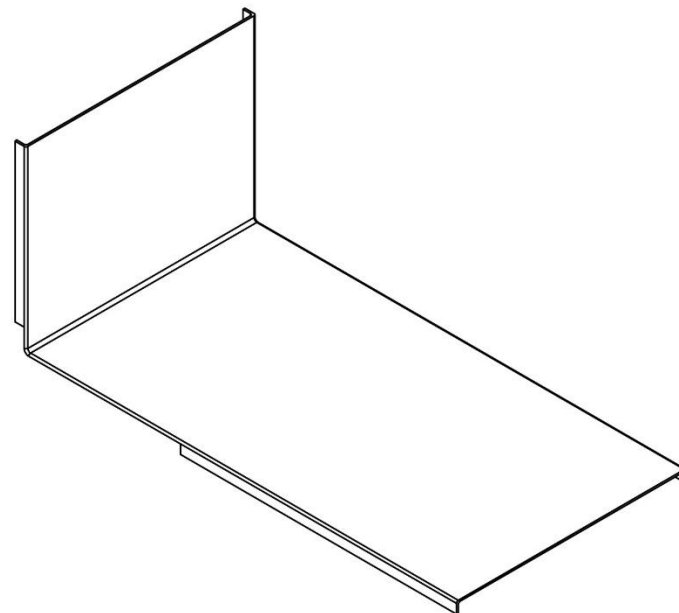
Vista superior



Vista frontal

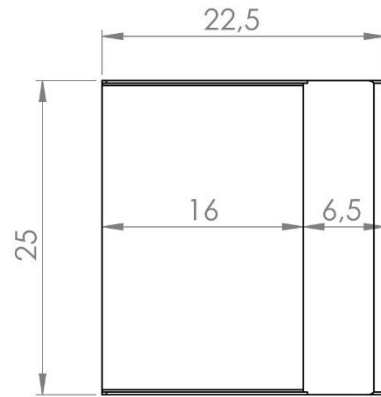


Vista lateral

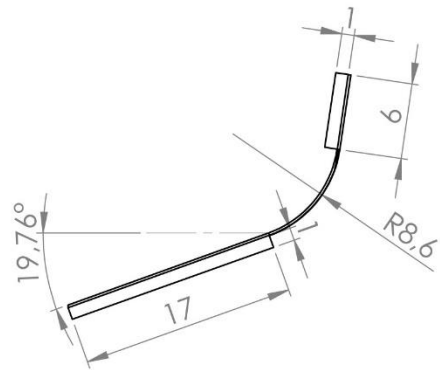


**Vista isométrica
Escala 1:5**

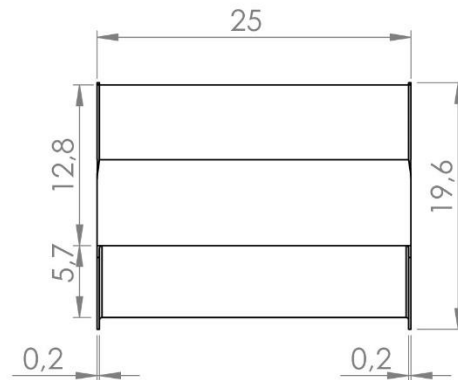
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser, doblado	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:10	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 006	Nombre de la pieza: LAMINA BANDEJA	
Material: Lámina de acero galvanizada		



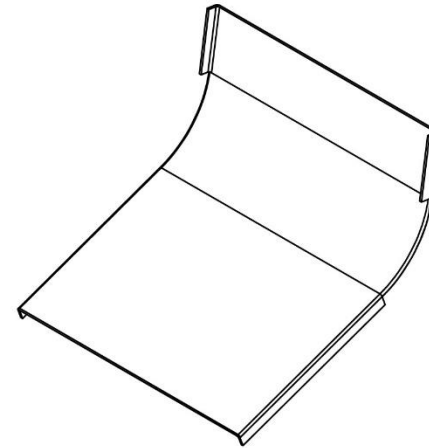
Vista superior



Vista frontal



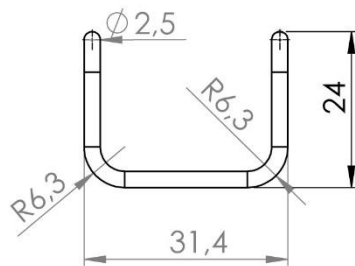
Vista lateral



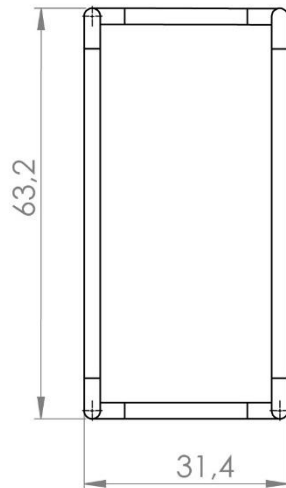
Vista isométrica

01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARIA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser, doblado	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:20	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 007	Nombre de la pieza: LAMINA DESLIZABLE	
Material: Lámina de acero galvanizada		

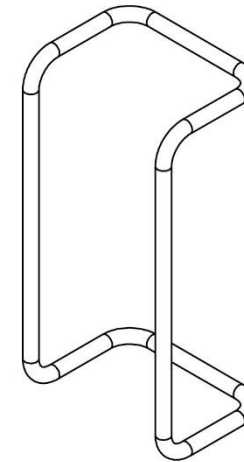
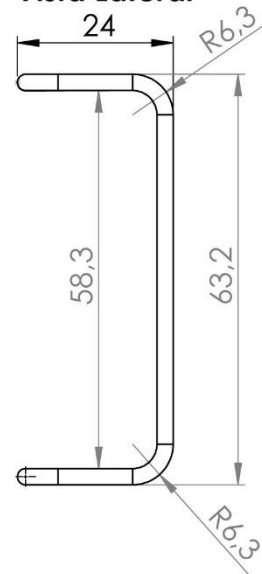
Vista Superior



Vista Frontal



Vista Lateral

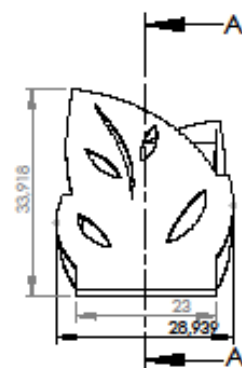


Vista Isométrica

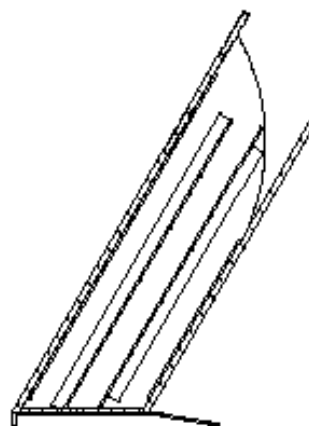
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Doblado y soldado	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:10	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 008	Nombre de la pieza: SOPORTE BOLSA	
Material: Tuberia metalica		



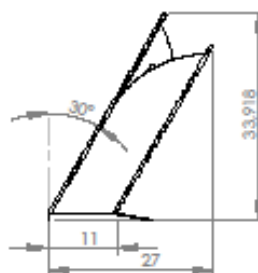
Vista superior



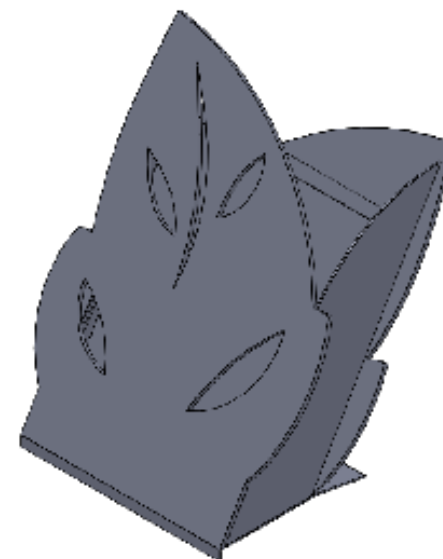
Vista frontal



**SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5**

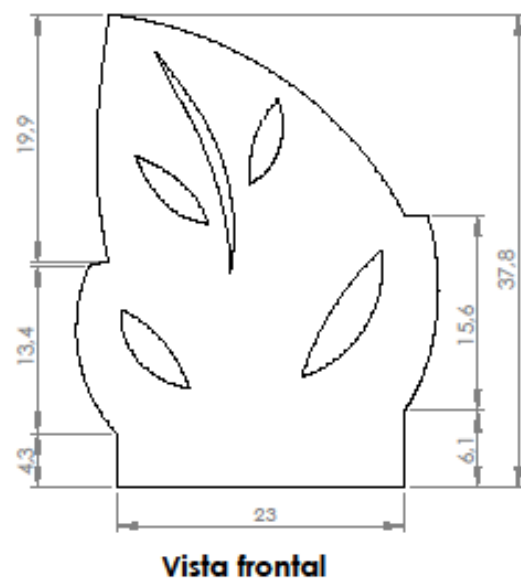
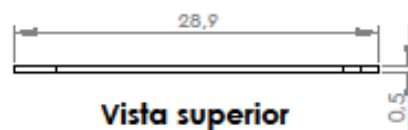


Vista lateral

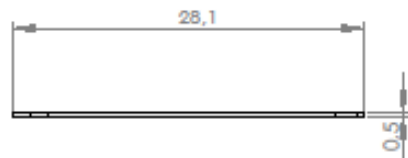


**Vista isométrica
Escala 1:5**

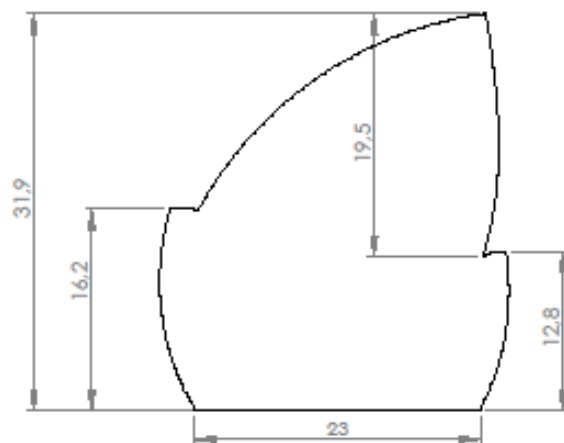
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARIA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: GENERAL	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:10	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 009	Nombre de la pieza: CONTENEDOR ESCRITORIO	
Material: GENERAL		



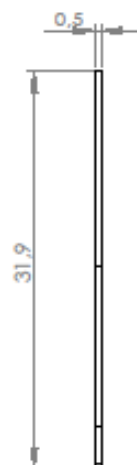
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:5	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 010	Nombre de la pieza: LAMINA FRONTAL	
Material: Madera		



Vista superior



Vista frontal

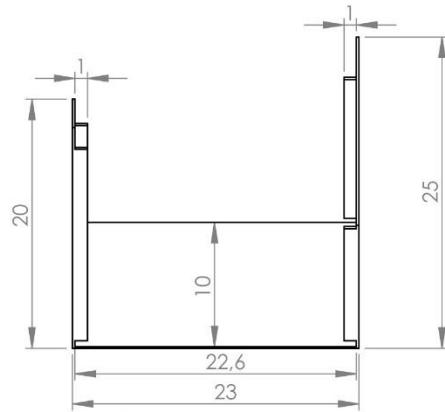


Vista lateral

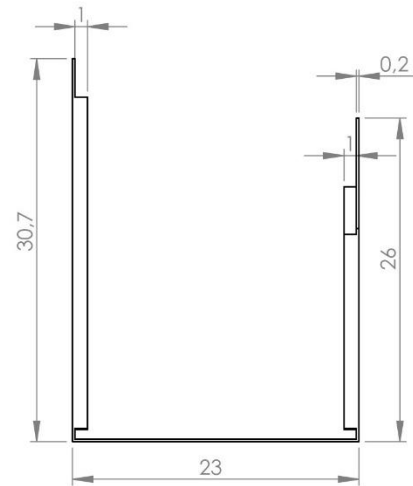


Vista isométrica

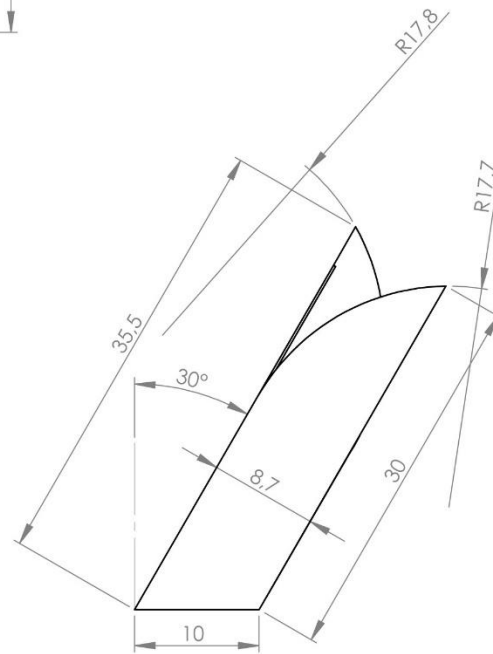
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:5	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 012	Nombre de la pieza: LAMINA POSTERIOR CONTENEDOR ESCRITORIO	
Material: Madera		



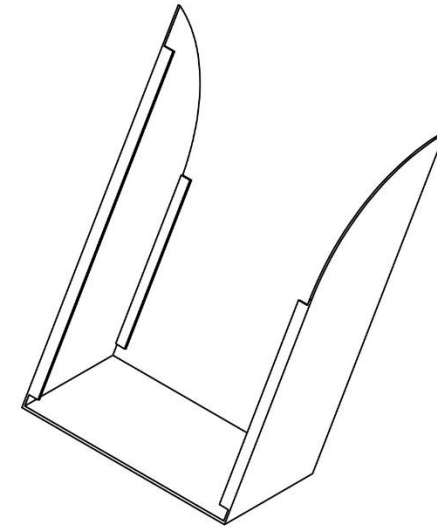
Vista superior



Vista frontal

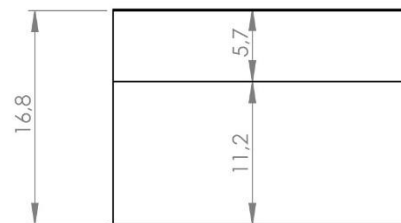


Vista lateral

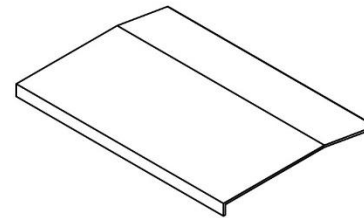


Vista isométrica

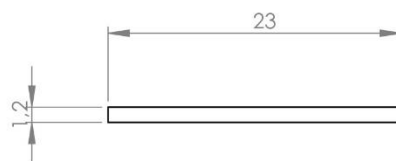
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser, doblado	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:5	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 011	Nombre de la pieza: LAMINA LATERAL CONTENEDOR ESCRITORIO	
Material: Lámina de acero galvanizada		



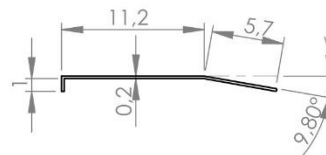
Vista superior



Vista isométrica

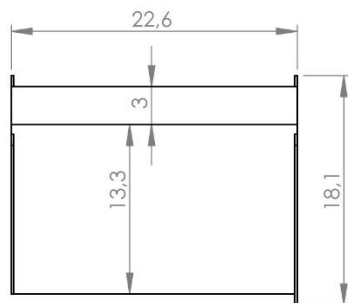


Vista frontal

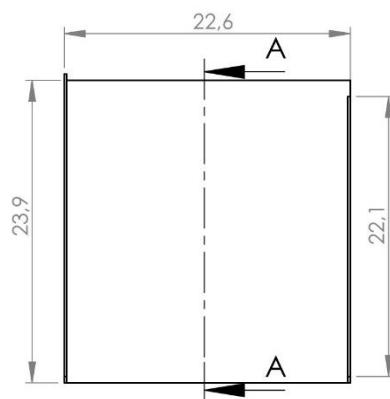


Vista lateral

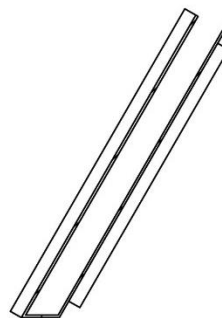
01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARÍA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:5	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 013	Nombre de la pieza: LAMINA BASE	
Material: Lámina de acero galvanizada		



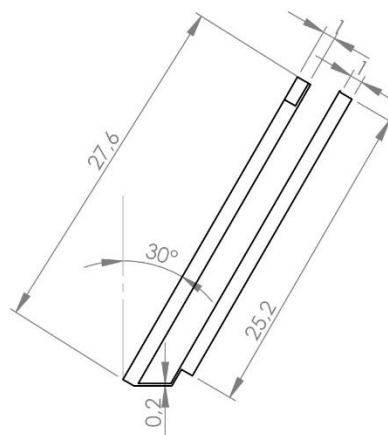
Vista superior



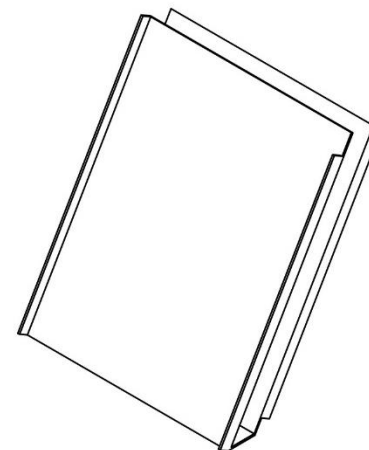
Vista frontal



SECCIÓN A-A



Vista lateral



Vista isométrica

01 de julio de 2014	Institución: UNIVERSIDAD DEL VALLE	
Dibujo: MARIA ANDREA BRICEÑO R.	Proceso: Corte laser, doblado	
Revisión: MIGUEL URIBE	Escala: 1:5	Dimensiones: Centímetros
Número de plano: 014	Nombre de la pieza: LAMINA INTERNA CONTENEDOR ESCRITORIO	
Material: Lámina de acero galvanizada		

REFERENCIAS

- PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE. PGIRS UNIVALLE. “Caracterización de residuos sólidos generados en la Universidad del Valle año 2012”. Sección de Servicios Varios de la Universidad del Valle.
- SECCIÓN DE SERVICIOS VARIOS. *Manual de Procedimientos de Aseo y Jardinería* (segunda versión). Emitido en julio de 2010.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política para la Gestión integral de Residuos. Santa Fé de Bogotá, 1997
- COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 99 de 1993. Bogotá D.C. [consultado mayo 2013] disponible en internet en www.cali.gov.co Portal Oficial Alcaldía de Santiago de Cali
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Política y legislación nacional. *Política para la gestión integral de residuos sólidos*. Santafé de Bogotá, marzo de 1999. Acodal, Centro de documentación CINARA.
- CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 605 del 27 de marzo de 1996. Bogotá D.C. (TITULO I, CAPITULO I) (TITULO III, CAPITULO II) (TITULO IV, CAPITULO I).
- ESTUDIO NACIONAL DEL RECICLAJE Y LOS RECICLADORES. Legislación relacionada con el manejo de los residuos sólidos en Colombia. Aluna consultores LTDA Bogotá 2011 Pág. 12. [consultado en abril de 2013] Documento PDF disponible en internet en: <http://www.cempre.org.co/documentos/10.%20LESGILACION%20FINAL%20agosto%202011%20FINAL%202011.pdf>
- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. Resolución CRA 201 de 2001. Bogotá D.C. (Artículo 1o y 2o) [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.minvivienda.gov.co>
- REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. Decreto 1713 de Agosto de 2002. Bogotá D.C.

- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 1505 del 4 de junio 2003. Bogotá D.C. [Consultado en mayo de 2013] disponible en internet en http://www.cempre.org.co/P2_2.asp?id_Notas=1,10
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 1045 del 26 de septiembre de 2003. Bogotá D.C. [Consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9998>
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 86. Guía para la implementación de la gestión integral de residuos –GIR– [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 24. Guía para la separación en la fuente [consultado en mayo de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 53-4. *Guía para el reciclaje de papel y cartón*. [consultado en junio de 2013] disponible en internet en <http://www.icontec.org.co/>.
- ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004-2019.
- CORANTIOQUIA (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA). Gestión de Residuos Sólidos en la jurisdicción de Corantioquia (GIRS). [consultado mayo de 2013] Disponible en internet en <http://www.corantioquia.gov.co/docs/LOGROS/GIRS.htm>.
- ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Manual Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas, Santiago de Cali, 2008.
- UNIVERSIDAD DEL VALLE. CONSEJO SUPERIOR. Resolución N° 009 Abril 4 de 2014 donde se establece la Política Ambiental. [actualizado abril de 2014]
- CARMEN OROZCO BARRENETXEA, ANTONIO PÉREZ SERRANO, MA. NIEVES GONZALES DELGADO, FRANCISCO J. RODRÍGUEZ VIDAL, JOSÉ MARCOS ALFAYATE BLANCO. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Departamento de química, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Burgos. Madrid, España 2005.

- AMBIENTE MÁS. El significado de las 3 “R”. [Blog Internet] Argentina. Julio de 2009. [consultado en abril de 2013] disponible en internet en <http://ambientemas.blogspot.com/2009/07/el-significado-de-las-3-r.html>.
- GREENPEACE. Las tres r: reduce-reusa-recicla. Greenpeace Mexico. [consultado en abril de 2013] Página oficial, disponible en internet <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Actua/Ecotips/Las-tres-r/>
- JORGE JARAMILLO. Efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos. Universidad de Antioquía, Colombia. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente 2002. [consultado en abril de 2013] disponible en internet en <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=756>
- FELIPE DURÁN RAMÍREZ. La biblia de las recetas industriales para habla hispana. Grupo latino editores 2009. México
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. Centro de estudios científicos y tecnológicos 15 Diódoro Antúnez Echegaray. Proyecto aula: contaminación a causa del papel. México. [consultado en junio de 2013] disponible en internet en <http://www.cecyl15.ipn.mx/>.
- JON VOGLER. Trabajando con desechos; el papel, cómo empezar una empresa de desechos. Bogotá; Ediciones Antropos Ltda. 1990.
- GEORGE TCHOBANOGLOUS, HILARY THEISEN, SAMUEL A VIGIL. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw Hill / interamericana de España, S.A. 1994 (primera edición).
- Proyecto REPAPEL, página oficial <http://www.repapel.org/> [consultado febrero de 2013]
- KIMBERLY-CLARK PERU. RECICLAME, cumple tu papel. Página oficial campaña Recíclame <http://reciclame.net/blog/> [consultado febrero 2013]
- ASPAPEL. Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón. Como reciclar papel en la oficina. Madrid. 2005 Documento PDF [consultado en febrero de 2013]
- EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V. Manual manejo responsable de residuos y recursos México documento PDF <http://www.ica.com.mx> [consultado en febrero de 2013]
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. CAMPAÑA DE REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DEL PAPEL – 3R’S PREMIO DE MEJOR GESTIÓN SIMEGE 2010-2011 documento PDF [consultado en febrero de 2013]
- Nila C. Pellegrini Blanco, Rosa E. Reyes Gil. Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Revista de Investigación v.33 n.67 Caracas ago. 2009

.Reciclaje de papel en la Universidad Simón Bolívar. <http://www2.scielo.org.ve/scielo.php>
[consultado en febrero de 2013]