

**REDISEÑO DE LAS UNIDADES DE EMPAQUES EN LA EMPRESA  
TUVINIL DE COLOMBIA S.A.**

**ALBERTO E. GARCÍA MERCADO  
JORGE M. ARAUJO HOYOS**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA D.T. Y C.**

**2001.**

**REDISEÑO DE LAS UNIDADES DE EMPAQUES EN LA EMPRESA**

**TUVINIL DE COLOMBIA S.A.**

**ALBERTO E. GARCÍA MERCADO**

**JORGE M. ARAUJO HOYOS**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Industrial**

**Director  
WILFREDO BERRIO B.  
Ingeniero Industrial**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CARTAGENA D.T. y C.**

**2001.**

#### **ARTICULO 105.**

La institución se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de Grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización.

Cartagena, 17 de Abril del 2001.

Señores

CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Ciudad.

Apreciados señores:

La presente es para comunicarles que he revisado el trabajo de grado:

**“REDISEÑO DE LAS UNIDADES DE EMPAQUE EN LA EMPRESA TUVINIL DE COLOMBIA S.A.”**, realizado por los señores JORGE M. ARAUJO HOYOS Y ALBERTO GARCÍA MERCADO, como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial.

Agradezco la atención prestada.

Cordialmente,

---

WILFREDO BERRIO

Ingeniero Industrial

Cartagena, 17 de Abril del 2001.

Señores

CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Ciudad.

Apreciados señores:

Presentamos el trabajo de grado titulado: **“REDISEÑO DE LAS UNIDADES DE EMPAQUE EN LA EMPRESA TUVINIL DE COLOMBIA S.A.”**, para ser sometido a su estudio y aprobación para obtener el título de Ingeniero Industrial.

Por lo anterior agradecemos su atención prestada.

Cordialmente,

---

ALBERTO E. GARCÍA MERCADO

---

JORGE M. ARAUJO HOYOS

*Al el alfa y la omega, al principio y al fin:*

*Jesucristo porque el es mi ayudador,*

*Mi consejero, mis fuerzas, mi Dios*

*Todo poderoso. Amen*

*A mis padres portan grande esfuerzo,*

*Por su apoyo incondicional,*

*Por todo la confianza depositada en mi,*

*Y por todas las oraciones que han hecho,*

*Para que este proyecto sea un paso*

*Importante en una nueva vida como profesional.*

*A mis hermanos y familiares por el constante*

*animo*

*Y apoyo que me dieron en los momentos mas*

*Difíciles de la carrera.*

*A Dios.*

*A mi madre Lolita*

*Y a mi padre Alberto,*

*Por apoyarme siempre;*

*Y a todos mis demás*

*familiares*

*Por confiar siempre en mi.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Delgado Carlos, Ingeniero Industrial y Gerente de Ventas de la empresa TUVINIL DE COLOMBIA S.A., por su valiosa cooperación.

Benedetti Luis Fernando , Administrador de Empresas, Jefe de Recursos Humanos en la empresa TUVINIL DE COLOMBIA S.A., por su colaboración.

Guzmán Ramiro, Jefe de Compras en la empresa TUVINIL DE COLOMBIA S.A., por su constante colaboración.

Parejas Alejandro, Ingeniero Industrial y Mercado Jorge, diseñador grafico, por sus valiosas orientaciones.



## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. EMPRESA TUVINIL DE COLOMBIA S.A.	3
1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	3
1.1.1 Localización	3
1.1.2 Reseña Histórica	3
1.1.3 Dirección Administrativa	5
1.1.4 Principales Productos	6
1.1.5 Clientes de la Empresa	6
2. ANÁLISIS DEL PRODUCTO	7
2.1 ACCESORIOS EN PVC	7
2.1.1 El PVC (Policloruro de Vinilo)	7
2.1.2 Accesorios para tuberías sanitarias y de ventilación	9
2.1.2.1 Especificaciones	9
2.1.2.2 Ensayos de laboratorio	15
2.1.2.2.1 Resistencia al Impacto	15
2.1.2.2.2 Resistencia Química	16
2.1.3 Accesorios de Presión	16

2.1.4 Accesorios Conduit	17
2.1.5 Proceso de Producción	17
2.1.5.1 Fabricación del compuesto	17
2.1.5.2 Proceso de Inyección	17
2.2 SOLDADURA LIQUIDA Y/O LIMPIADOR	20
2.3 BOLSAS PLASTICAS	20
2.3.1 El Polietileno	20
2.3.1.1 Características Generales	21
2.3.1.2 Proceso y Aplicación	21
2.3.2 Proceso de Producción de las Bolsas Plásticas	22
3. EVALUACIÓN DE LOS EMPAQUES ACTUALES UTILIZADOS POR LA EMPRESA	23
3.1 EMPAQUES ACTUALES UTILIZADOS POR LA EMPRESA	23
3.2 MECANISMOS DE EMPAQUE	24
3.3 EVALUACIÓN DE LOS ACTUALES EMPAQUES	25
3.3.1 Almacenamiento de los Empaques Actuales	27
3.3.2 Arrume	28
3.3.3 Costos	28
3.3.4 Presentaciones Actuales	30
3.3.5 Tipografía	32
4. CLASIFICACIÓN DE LOS EMPAQUES	33
4.1 CLASIFICACIÓN TRADICIONAL	33
4.1.1 Empaques de Papel y Cartón	34
4.1.1.1 Cartulinas y Cartones	34

4.1.1.1.1 Cajas Plegadizas	34
4.1.1.1.2 Cajas de Cartón Corrugado	35
4.1.1.1.2.1 Historia del cartón Corrugado	35
4.1.1.1.2.2 El Cartón Corrugado y sus Componentes	35
4.1.1.2 Papeles	39
4.1.1.2.1 Papel Kraft	39
4.1.1.2.2 Papeles Esmaltados (Coated Papers)	39
4.1.2 Empaques Flexibles	41
4.1.3 Empaques Rígidos	41
4.1.3.1 Empaques Rígidos de Plástico	41
4.1.3.2 Empaques Rígidos de Metal	43
4.1.3.2.1 Hojalata	43
4.1.3.3 Empaques de Madera	44
4.1.3.4 Empaques de Vidrio	44
4.1.3.5 Empaques Rígidos Compuestos	44
4.2 CLASIFICACIÓN POR COMPONENTES DE EMPAQUE	45
5. ESTUDIO DE MERCADOS	46
5.1 FUENTE DE DATOS	46
5.1.1 Datos Primarios	46
5.1.1.1 Encuestas	46
5.1.2 ¿Cómo se recopiló la información de las fuentes primarias?	46
5.1.3 Datos Secundarios	47
5.1.3.1 Datos Secundarios Internos	47

5.1.3.2 Datos Secundarios Externos	48
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	48
5.2.1 Clientes	49
5.3 ANALISIS DE LA ENCUESTA	53
5.4 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS FUENTES PRIMARIAS DE DE INFORMACIÓN	53
5.5 COMPETENCIA	66
5.6 CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADOS	68
6. DISEÑO DE LOS EMPAQUES	70
6.1 NECESIDADES DEL CLIENTE	70
6.2 EMPAQUES PROPUESTOS PARA LOS ACCESORIOS DE TUBERÍA DE PVC, LA SOLDADURA LIQUIDA Y/O EL LIMPIADOR	71
6.2.1 Material Seleccionado	71
6.2.2 Forma, Estilo o Tipo	71
6.2.3 Capacidad	72
6.2.4 Tipografía	76
6.3 EMPAQUES PROPUESTOS PARA LAS BOLSAS PLASTICAS	76
6.4 PRESENTACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS EMPAQUES PROPUESTOS	76
7. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN ECONOMICA	77
8. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS Y EL BENEFICIO	78
8.1 COSTO DE LOS EMPAQUES PROPUESTOS	78
8.2 BENEFICIO DE LOS NUEVOS EMPAQUES	84
9. CONCLUSIONES	86
10. RECOMENDACIONES	88

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura Organizacional en Tuvinil de Colombia S.A.	5
Figura 2. Codo 90°.	9
Figura 3. Codo 45°.	10
Figura 4. "Y" Sencilla.	11
Figura 5. "Y" Reducida.	11
Figura 6. "T" Sencilla.	12
Figura 7. "T" Reducida.	13
Figura 8. Unión.	13
Figura 9. Buje Soldado.	14
Figura 10. Sifón 180°.	15
Figura 11. Etapas y verificación del proceso de fabricación de accesorios PVC.	19
Figura 12. Inconformidades entre los pedidos de los clientes y las presentaciones de la empresa Tuvinil de Colombia S.A.	26
Figura 13. Almacenamiento de los productos en las bodegas de la empresa Tuvinil de Colombia S.A.	27
Figura 14. Clasificación Tradicional de los Empaques.	33
Figura 15. El cartón Corrugado y sus componentes.	36
Figura 16. Proceso de fabricación del cartón corrugado.	36

Figura 17. Tipos de cajas corrugadas.	38
Figura 18. Tipos de mercados de clientes	50
Figura 19. Frecuencia de consumo de los accesorios.	54
Figura 20. Dificultades con los empaques.	55
Figura 21. Características de los empaques.	56
Figura 22. Preferencia del material de empaque.	57
Figura 23. Preferencia del tipo de sellado.	58
Figura 24. Frecuencia de consumo de la soldadura líquida y/o el limpiador.	58
Figura 25. Dificultades con los empaques actuales.	59
Figura 26. Características de los empaques.	60
Figura 27. Preferencia del material de empaque.	61
Figura 28. Preferencia del tipo de sellado.	61
Figura 29. Preferencia de Consumo de las Bolsas Plásticas.	62
Figura 30. Tipos de presentación de las Bolsas Plásticas.	63
Figura 31. Satisfacción de las Presentaciones.	63
Figura 32. Dificultades con los empaques actuales.	64
Figura 33 Características de los empaques.	65
Figura 34. Preferencia del material de empaque.	65
Figura 35. Preferencia del tipo de sellado.	66
Figura 36. Definición de una caja corrugada regular.	72

**LISTA DE CUADROS**

	Pág.
Cuadro 1. Especificaciones de Codo 90°.	10
Cuadro 2. Especificaciones de Codo 45°.	10
Cuadro 3. Especificaciones de “Y” Sencilla..	11
Cuadro 4. Especificaciones de “Y” Reducida.	11
Cuadro 5. Especificaciones de “T” Sencilla.	12
Cuadro 6. Especificaciones de “T” Reducida.	13
Cuadro 7. Especificaciones de Unión .	14
Cuadro 8. Especificaciones de Buje Soldado.	14
Cuadro 9. Sifón 180°.	15
Cuadro 10. Referencia de las cajas de cartón corrugado.	23
Cuadro 11. Mecanismos de empaque en Tuvinil de Colombia.	25
Cuadro 12. Arrume actual de los empaques de la empresa.	28
Cuadro 13. Proveedores actuales de empaques.	29
Cuadro 14. Presentaciones actuales de los accesorios para tuberías sanitarias y de ventilación.	30
Cuadro 15. Presentaciones actuales de los accesorios para tuberías de presión.	31
Cuadro 16. Presentaciones actuales de los accesorios Conduit.	31



Cuadro 17. Presentaciones actuales de la soldadura liquida y/o el limpiador	31
Cuadro 18. Papeles y Cartulinas fabricadas en el país.	40
Cuadro 19. Principales Plásticos utilizados en Colombia.	42
Cuadro 20. Clientes reales con mayores volúmenes de compra de accesorios de PVC.	51
Cuadro 21. Clientes reales con mayores volúmenes de compra de bolsas plásticas.	52
Cuadro 22. Competencias y porcentajes de participación de las empresas a nivel nacional.	67
Cuadro 23. Especificaciones empaques propuestos.	73
Cuadro 24. Arrume máximo de los empaques propuestos.	73
Cuadro 25. Accesorios para tuberías sanitarias y de ventilación con sus respectivas presentaciones.	74
Cuadro 26. Accesorios para tuberías de presión con sus respectivas presentaciones.	75
Cuadro 27. Accesorios Conduit con sus respectivas presentaciones.	75
Cuadro 28. Soldadura liquida y/o limpiador con sus respectivas presentaciones.	75
Cuadro 29. Comparación de las cotizaciones para 1.000 unidades.	81
Cuadro 30. Costos por almacenamiento de los empaques propuestos	82
Cuadro 31. Costos por almacenamiento de los empaques actuales	83

**LISTA DE TABLAS**

	Pág.
Tabla 1. Tipos de cartón corrugado.	37
Tabla 2. Cotización No.1.	79
Tabla 3. Cotización No.2.	80

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Tipografía de los empaques actuales.

Anexo B. Empaques flexibles.

Anexo C. Clasificación por componentes de empaque.

Anexo D. Cuestionario diagnóstico.

Anexo E. Promedios de compra.

Anexo F. Resultados de la Encuesta.

Anexo G. Dimensiones de los empaques propuestos.

Anexo H. Tipografía de los empaques propuestos.

Anexo I. Preferencia del empaque para las bolsas plásticas.

Anexo J. Cotizaciones.

Anexo K. Identificaciones propuestas para los empaques.

## INTRODUCCIÓN

La empresa TUVINIL DE COLOMBIA S.A., es pionera en la ciudad de Cartagena de Indias, en la fabricación de tuberías, accesorios para tuberías de PVC, soldadura líquida y/o limpiador y bolsas plásticas de alta o baja densidad con impresión y sin impresión. Esta empresa ha venido realizando esfuerzos para mejorar tanto sus procesos, distribución y almacenamiento de sus productos; para cumplir con las necesidades del sector de la construcción, constituido por ferreterías y constructoras; así como también las necesidades de hoteles, panaderías, fabricas de hielo, lavanderías, etc., y en fin todos aquellos que necesiten las bolsas plásticas.

Los productos de TUVINIL DE COLOMBIA S.A. cumplen con las normas de calidad ICONTEC, por lo tanto la calidad de estos puede ser comparada con las de otras empresas a nivel nacional, siendo Tuvinil, la única en poseer su planta en la ciudad de Cartagena.

Con este Trabajo de Grado se investigaron muchos conceptos relacionados con el diseño de productos; así como también mecanismos y procesos que ayuden a comprender y mejorar algunos problemas encontrados en la empresa TUVINIL DE COLOMBIA S.A.

Al rediseñar los empaques utilizados por la empresa Tuvinil, se trata primero de conocer las deficiencias que tienen los actuales empaques en cuanto a su material, su impresión, resistencia, forma y capacidad; Ya que todas estas variables tienen que estar acordes con las necesidades de sus clientes, ya que estos al fin y al cabo son los que producen ventas y por tanto utilidades a la empresa.

La cantidad de productos a empacar ha sido siempre un problema, que con el transcurso de los años a ido mejorando; ya que estas cantidades que dependen directamente de las costumbres de compra de los clientes ó de la situación económica del país. Estos problemas pueden ocasionar a los clientes ya sea reempaque hasta perdida de sus productos por falta de seguridad; y a la empresa sobre costos. Con este trabajo se trata de mejorar los problemas mencionados anteriormente.

## 1. EMPRESA TUVINIL DE COLOMBIA S.A.

### 1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

**1.1.1 Localización.** Se encuentra ubicada en el sector Industrial del Bosque Dg 21 N° 52 - 151 en Cartagena, y tienen una amplia cobertura nacional gracias a las facilidades de transportes que existen desde aquí hacia todas las regiones del país.

**1.1.2 Reseña histórica.** El 15 de Noviembre de 1966, gracias al impulso de la compañía de refrigeración industrial y de otras empresas de la ciudad heroica, se construye esta sociedad, que se caracteriza por ser ciento por ciento Cartagenera. Se trataba de aprovechar las ventajas de tener en la misma ciudad la empresa productora de la materia prima Petroquímica Colombiana S.A., que había entrado en operación un año antes.

Si bien Tuvinil encontró en el PVC el elemento ideal para remplazar el metal utilizado en tuberías y accesorios de construcción por un material más liviano, moldeable y resistente, los deseos de penetrar en otros campos no se hicieron esperar.

Ser pioneros en el país en la fabricación de tuberías y accesorios de cloruro de Polietileno, PVC, ha sido solo el comienzo de la historia pujante de esta empresa.

Los equipos y la maquinaria de la compañía son de la más moderna tecnología en el sector de la extrusión e inyección de plástico adquiridas en los Estados Unidos de las firmas Cincinnati milacrom, American Maplan y de rauss.

Durante estos, más de 30 años, la diversificación y la exploración de nuevos campos sumados a la óptima calidad de sus productos han sido una corriente que corrobora su crecimiento.

En 1973 la empresa emprendió el primer proceso de actualización tecnológica y diversificó su producción con la elaboración de bolsas plásticas destinadas a la industria y al comercio en general; dentro de este rango también fue pionera en la fabricación de empaques de polietileno de alta densidad con impresiones en múltiples colores.

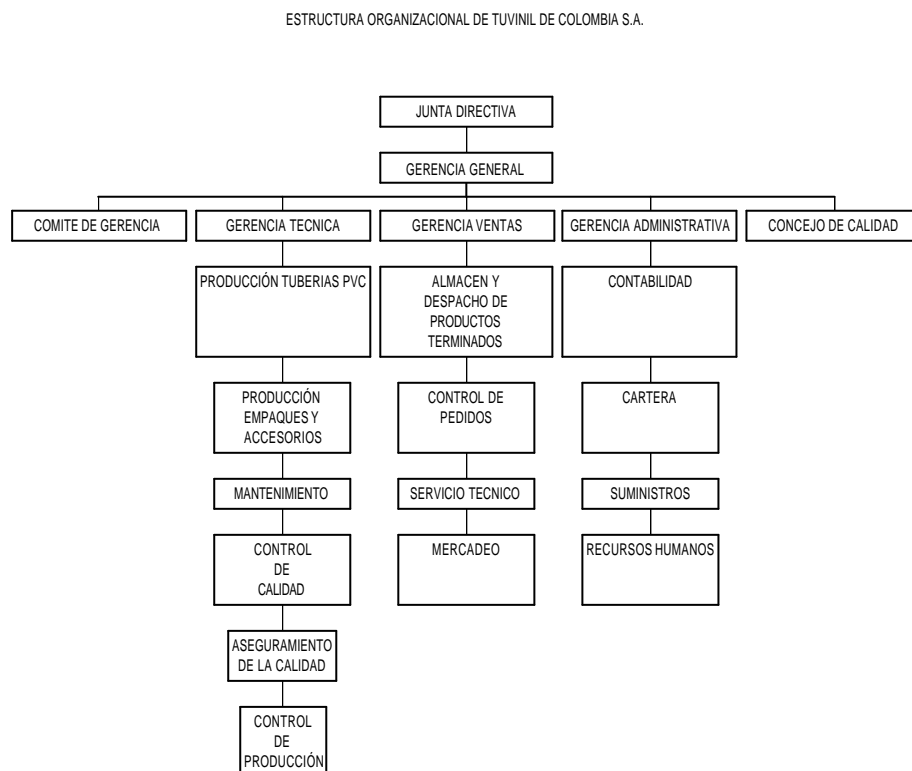
En Tuvnil de Colombia trabajan durante las 24 horas del día, 360 días al año, bajo las más estrictas normas de calidad.

El sistema de calidad implementado está fundamentado en: Primero el control de calidad de las materias primas y luego en el control riguroso del proceso de producción.

El control de calidad ejercido en el proceso de fabricación permite ajustar las condiciones de operación y garantiza el cumplimiento de los requisitos del producto terminado lo cual minimiza los niveles de desperdicio y rechazo.

Tuvinil de Colombia S.A., cuenta desde el año de 1986 con sellos de calidad ICONTEC, expedido por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, convirtiéndose así en la primera Industria de Cartagena en obtener tales sellos creados para aquellos productos que cumplen fielmente con las especificaciones técnicas de las normas Colombianas.

**1.1.3 Dirección administrativa.** La empresa Tuvinil de Colombia S.A. cuenta con la siguiente estructura organizacional (ver figura 1):



**Figura 1. Estructura organizacional en Tuvinil de Colombia S.A.**



**1.1.4 Principales productos.** Desde 1966 han sido pioneros en Colombia en la fabricación de tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC), además la elaboración de bolsas plásticas destinadas a la industria y al comercio en general; y la soldadura líquida (pegavinil) y/o el limpiavinil, contribuyendo al desarrollo nacional con una completa gama de productos presentes en casi todas las actividades diarias.

**1.1.5 Clientes de la empresa.** Dentro de sus principales clientes, en lo que tiene que ver con tuberías y accesorios en PVC se encuentran: Las ferreterías y las constructoras.

En el caso de las bolsas plásticas puede cumplir con las necesidades de: Almacenes, arroceras, harineras, fabricas de hielo, papelerías, y en fin todas aquellas empresas que necesiten este producto.

## 2. ANÁLISIS DEL PRODUCTO

### 2.1 ACCESORIOS EN PVC

**2.1.1 El PVC (Poli cloruro de Vinilo).** Es uno de los materiales más versátiles, es Leve ( $1,4 \text{ g/cm}^3$ ), lo que facilita su porte y aplicación; Resistente a la acción de hongos, bacterias, insectos y roedores; Resistente a la mayoría de los reactivos químicos; Buen aislante térmico, eléctrico y acústico; Sólido y resistente a impactos y choques; Impermeable a gases y líquidos; Resistente a la intemperie (sol, lluvia, viento y aire marino); Durable; su vida útil en construcciones es de más de 50 años; No propaga llamas; auto-extinguible; Reciclable y reciclado y Fabricado con bajo consumo de energía.

El PVC no es un material como los otros. Es el único material plástico que no es 100% originario del petróleo. El PVC contiene 57% de cloro (derivado del clorato de sodio - sal de cocina) y 43% de petróleo.

A partir de la sal, por el proceso de electrólisis, se obtienen el cloro, la soda cáustica y el hidrógeno. La electrólisis es la reacción química resultante del paso de una corriente eléctrica por agua salada (salmuera). Así se obtiene el cloro, que representa 57% del PVC producido.

El petróleo, que representa apenas 43% del PVC fabricado, pasa por un camino un poco más largo. El primer paso es una destilación del petróleo crudo, obteniéndose así la nafta leve. Esta pasa, entonces, por el proceso de craqueamiento catalítico (quiebra de moléculas grandes en moléculas menores, con la acción de catalizadores que aceleran el proceso), generándose el etileno. Tanto el cloro como el etileno están en la fase gaseosa y reaccionan produciendo el DCE (dicloro etano).

A partir del DCE, se obtiene el MVC (mono clorato de vinilo, unidad básica del polímero. El polímero es formado por la repetición de la estructura monomérica). Las moléculas de MVC son sometidas al proceso de polimerización, o sea, van ligándose y formando una molécula mucho mayor, conocida como PVC (policlorato de vinilo), que es un polvo muy fino, de color blanco, y totalmente inerte.

Se utiliza para fabricar elementos tan diversos como perfiles para ventanas, pisos, tapices, cuero sintético, aislantes para cables, tuberías, discos, etc.

Dentro de las ventajas que representa el usos del PVC como material, podemos enunciar:

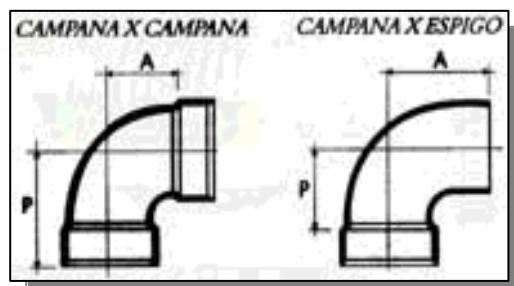
- a. Facilidad de pigmentación o impresión.
- b. Resistencia a la rotura.
- c. Adaptabilidad.
- d. Moldeabilidad.
- e. Completamente atoxico.

- f. Químicamente inerte.
- g. Poco peso por volumen.
- h. Reciclable.
- i. Precio competitivo.
- j. Suministro oportuno, con disponibilidad inmediata.
- k. Compatibilidad con otros productos para obtener las características especiales requeridas.
- l. No transfiere olor ni sabor a los alimentos.

**2.1.2 Accesorios para tuberías sanitarias y de ventilación.** Los accesorios de PVC para tubería sanitaria y ventilación se ajustan a estrictas normas de calidad con el fin de asegurar confiabilidad en toda instalación que se proyecte o realice. Los accesorios para tubería sanitaria y ventilación se fabrican con compuesto rígido de PVC

**2.1.2.1 Especificaciones.** Se tienen las siguientes especificaciones para cada uno de los accesorios:

- **CODO 90°**



**Figura 2. Codo 90°**

Cuadro 1. Especificaciones codo 90°

<b>Diámetro</b>	<b>Pulg.</b>	<b>1 1/2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Nominal</b>	<b>mm.</b>	48	60	82	114
<b>Espesor</b>	<b>Pulg.</b>	0.110	0.115	0.125	0.130
<b>Mínimo</b>	<b>mm.</b>	2.79	2.92	3.18	3.30
<b>Dimensión A</b>	<b>Pulg.</b>	1.750	1.813	3.000	3.813
	<b>mm.</b>	44.45	46.05	76.20	96.85
<b>Dimensión P</b>	<b>Pulg.</b>	2.438	5.563	4.500	5.563
	<b>mm.</b>	61.93	65.10	114.30	141.30

- CODO 45°

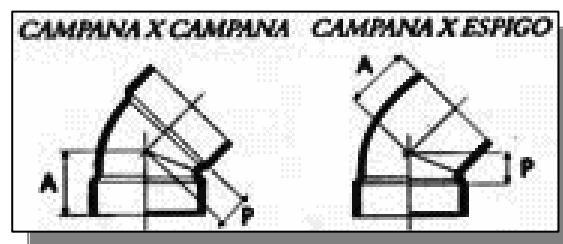


Figura No.3. Codo 45°

Cuadro 2. Especificaciones codo 45°

<b>Diámetro</b>	<b>Pulg.</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Nominal</b>	<b>mm.</b>	60	82	114
<b>Espesor</b>	<b>Pulg.</b>	0.115	0.125	0.130
<b>Mínimo</b>	<b>mm.</b>	2.92	3.18	3.30
<b>Dimensión A</b>	<b>Pulg.</b>	0.750	1.000	1.531
	<b>mm.</b>	19.05	25.40	38.89
<b>Dimensión P</b>	<b>Pulg.</b>	1.500	2.500	3.281
	<b>mm.</b>	38.10	63.50	82.07

- "Y" SENCILLA

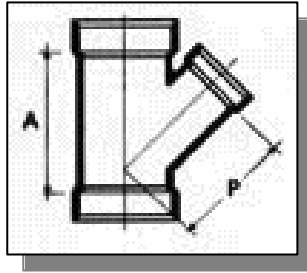


Figura 4. "Y" sencilla

Cuadro 3. Especificaciones "Y" sencilla

<b>Diámetro</b>	<b>Pulg.</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Nominal</b>	<b>mm.</b>	60	82	114
<b>Espesor</b>	<b>Pulg.</b>	0.115	0.125	0.130
<b>Mínimo</b>	<b>mm.</b>	2.92	3.18	3.30
<b>Dimensión A</b>	<b>Pulg.</b>	3.611	4.875	6.653
	<b>mm.</b>	91.72	123.83	168.99
<b>Dimensión P</b>	<b>Pulg.</b>	2.885	3.948	5.455
	<b>mm.</b>	73.28	100.28	138.56

- "Y" REDUCIDA

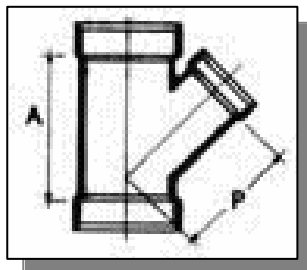


Figura 5. "Y" reducida

Cuadro 4. Especificaciones "Y" reducida

<b>Diámetro</b>	<b>Pulg.</b>	<b>3X2</b>	<b>4X2</b>	<b>4X3</b>
<b>Nominal</b>	<b>mm.</b>	82X60	114X60	114X82
<b>Espesor</b>		Según	Según	Según
<b>Mínimo</b>		Dimensión	Dimensión	Dimensión
<b>Dimensión</b>	<b>Pulg.</b>	4.875	3.680	6.653
<b>A</b>	<b>mm.</b>	123.83	93.47	168.99
<b>Dimensión</b>	<b>Pulg.</b>	3.670	4.634	4.832
<b>P</b>	<b>mm.</b>	93.22	110.85	122.73

- "T" SENCILLA

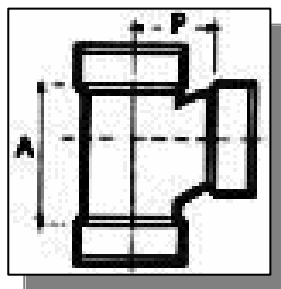


Figura 6. "T" sencilla

Cuadro 5. Especificaciones "T" sencilla

<b>Diámetro</b>	<b>Pulg.</b>	<b>1 1/2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Nominal</b>	<b>mm.</b>	48	60	82	114
<b>Espesor</b>	<b>Pulg.</b>	0.110	0.115	0.125	0.130
<b>Mínimo</b>	<b>mm.</b>	2.79	2.92	3.18	3.30
<b>Dimensión A</b>	<b>Pulg.</b>	2.750	3.000	4.375	5.813
	<b>mm.</b>	69.85	76.23	111.13	147.65
<b>Dimensión P</b>	<b>Pulg.</b>	1.750	1.813	3.000	3.813
	<b>mm.</b>	44.45	46.05	76.20	96.85

- "T" REDUCIDA

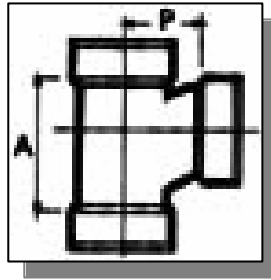


Figura 7. "T" reducida

Cuadro 6. Especificaciones "T" reducida

Diámetro Nominal	Pulg.	2X1 1/2	3X2	4X2	4X3
	mm.	60X48	82X60	114X60	114X82
Espesor Mínimo		Según Dimensión	Según Dimensión	Según Dimensión	Según Dimensión
Dimensión A	Pulg.	3.000	4.375	3.193	5.813
	mm.	76.23	111.13	81.10	147.65
Dimensión P	Pulg.	1.813	2.253	2.875	3.000
	mm.	46.05	57.23	73.03	176.20

- UNIÓN

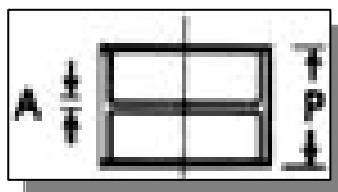


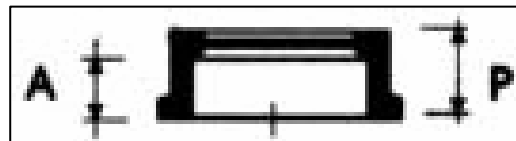
Figura 8. Unión



**Cuadro 7. Especificaciones unión**

<b>Diámetro Nominal</b>	<b>Pulg.</b>	<b>1 ½</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
	<b>mm.</b>	48	60	82	114	168
<b>Espesor Mínimo</b>	<b>Pulg.</b>	0.110	0.115	0.125	0.130	0.163
	<b>mm.</b>	2.79	2.92	3.18	3.30	4.15
<b>Dimensión A</b>	<b>Pulg.</b>	1.625	2.625	3.188	3.750	7.283
	<b>mm.</b>	41.28	66.89	80.98	95.25	185
<b>Dimensión P</b>	<b>Pulg.</b>	0.125	0.125	0.188	0.250	0.984
	<b>mm.</b>	3.18	3.18	4.78	6.35	25

- **BUJE SOLDADO**

**Figura 9. Buje soldado****Cuadro 8. Especificaciones Buje soldado**

<b>Diámetro Nominal</b>	<b>Pulg.</b>	<b>2 X 1 ½</b>	<b>3 X 1 ½</b>	<b>3X2</b>	<b>4X2</b>	<b>4X3</b>
	<b>mm.</b>	60X48	82X48	82X60	114X60	114X82
<b>Espesor Mínimo</b>	<b>Pulg.</b>	0.115	0.125	0.125	0.130	0.130
	<b>mm.</b>	2.92	3.18	3.18	3.30	3.30
<b>Dimensión A</b>	<b>Pulg.</b>	0.750	0.750	0.875	1.000	1.500
	<b>mm.</b>	19.05	19.05	22.23	25.40	38.10
<b>Dimensión P</b>	<b>Pulg.</b>	1.063	1.750	1.750	2.000	2.000
	<b>mm.</b>	27.00	41.45	41.45	50.80	50.80

- SIFÓN 180°

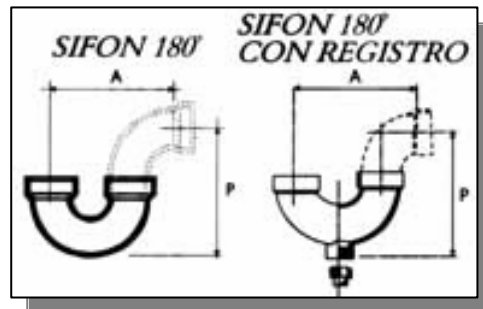


Figura 10. Sifón 180°

Cuadro 9. Especificaciones Sifón 180°

<b>Diámetro</b>	<b>Pulg.</b>	<b>1 1/2</b>	<b>2</b>	<b>1 1/2</b>
<b>Nominal</b>	<b>mm.</b>	48	60	48
<b>Espesor</b>	<b>Pulg.</b>	0.110	0.115	0.110
<b>Mínimo</b>	<b>mm.</b>	2.79	2.92	2.79
<b>Dimensión A</b>	<b>Pulg.</b>	3.295	6.063	3.295
	<b>mm.</b>	83.70	154.00	83.70
<b>Dimensión P</b>	<b>Pulg.</b>	5.236	5.608	5.236
	<b>mm.</b>	133.00	142.44	133.00

### 2.1.2.2 Ensayos de laboratorio.

**2.1.2.2.1 Resistencia al Impacto.** Los accesorios TUVINIL para tubería Sanitaria y ventilación soportan satisfactoriamente una energía de impacto de 20julios (2.05Kg.m).

**2.1.2.2 Resistencia Química.** Los accesorios TUVINIL para tubería Sanitaria y ventilación soportan satisfactoriamente la acción de la mayoría de agentes químicos conocidos, en los que se pueden destacar:

- Carbonato de Sodio
- Ácido Sulfúrico
- Cloruro de Sodio
- Hidróxido de Sodio
- Ácido Acético
- Sulfato de Sodio
- Agua de Alcantarillado
- Ácido Clorhídrico

**2.1.3 Accesorios de Presión.** La utilización de accesorios en PVC, para la conducción de líquido a presión se ha incrementado año por año en Colombia y el mundo entero, debido a las extraordinarias propiedades del PVC; sustituyendo de manera eficiente sistemas tradicionales y costosos porque es atóxica, liviana, rígida, resistente, durable, fácil de instalar, produce menos pérdidas por fricción y permanece libre de incrustaciones durante todo el tiempo de uso.

Tuvinil produce una completa gama de accesorios de presión, los cuales pueden ser utilizados con todas las tuberías de presión (agua potable) :

- Tees.
- Codos de 90.
- Unión.

- Buje soldado.

**2.1.4 Accesorios Conduit.** Las instalaciones eléctricas deben hacerse utilizando medios que aseguren la protección de las mismas; los accesorios CONDUIT de PVC aseguran esta protección debido a sus características especiales de autoextinguibilidad y resistencia al aplastamiento bajo carga.

Tuvinil produce una completa gama de accesorios conduit, los cuales pueden ser utilizados con todas las tuberías Conduit :

- Curvas.
- Uniones.
- Tomas.
- Adaptador terminal.

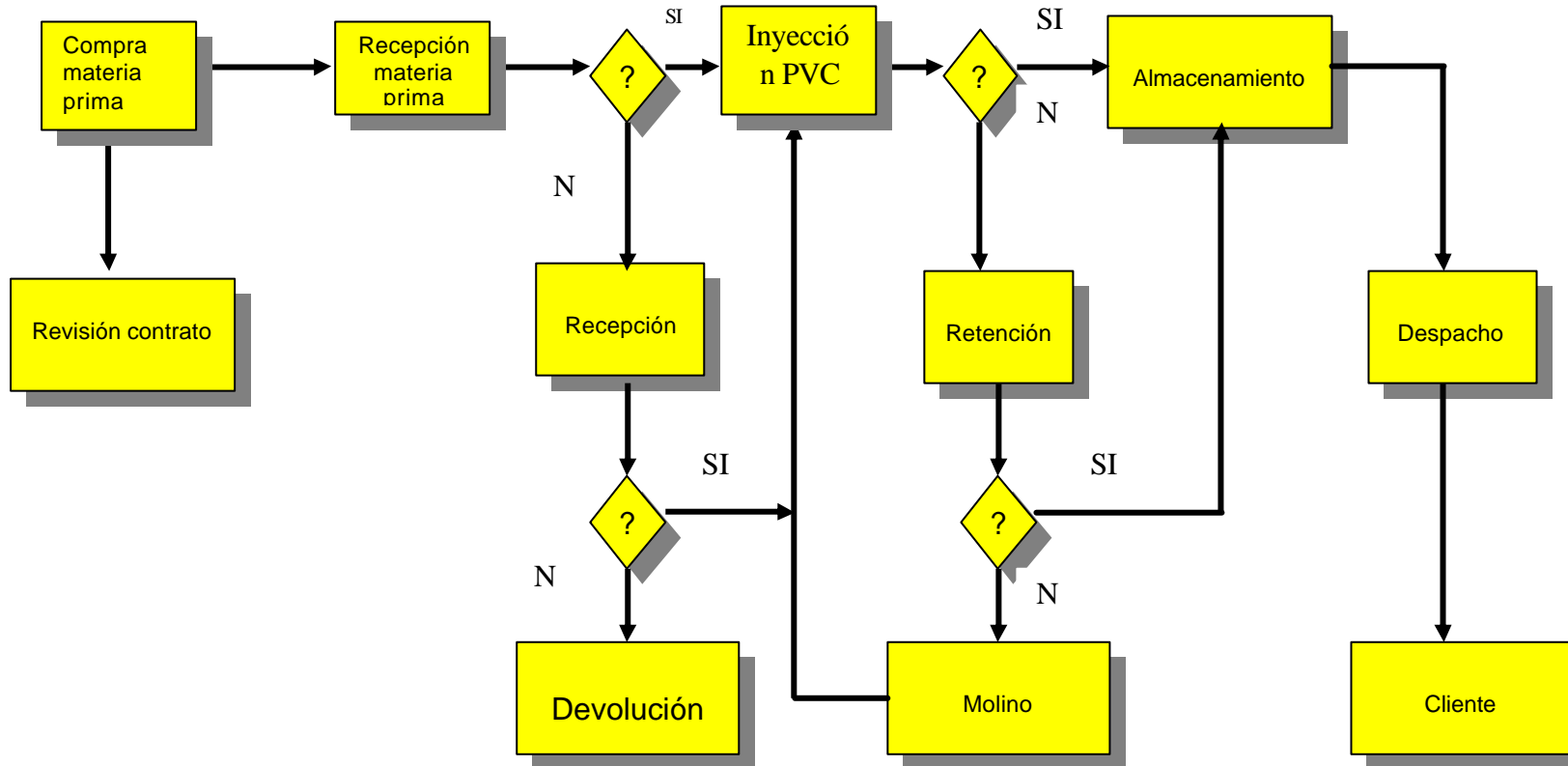
**2.1.5 Proceso de producción.** La fabricación de accesorios PVC comprende las siguientes etapas :

**2.1.5.1 Fabricación del compuesto.** Es el proceso de mezcla y homogeneización de la resina de PVC virgen con una serie de aditivos, la cual se realiza siguiendo una formulación determinada y unos controles específicos de orden de adición y condiciones de operación.

**2.1.5.2 Proceso de Inyección.** El compuesto PVC o material pulverizado es depositado en la tolva de alimentación que la inyectara y llega al tornillo que debido a la rotación de este el material es transportado desde el agujero de

alimentación hasta la boquilla de la maquina, al mismo tiempo que esto ocurre se presenta la plastificación del material con el aporte de calor de las resinas eléctricas y la fricción que se genera en el interior del cilindro debido a la rotación del tornillo. Luego el tornillo se desplaza en dirección axial hasta la boquilla y la masa plastificada es inyectada en la cavidad del molde, en donde la masa plastificada toma la forma de la pieza moldeada y por medio de enfriamiento se solidifica quedando formando el accesorio que luego es expulsado del molde.

En la Figura 11 se muestra todas las etapas y verificación del proceso de fabricación de accesorios PVC.

**MACROFLUJO PROCESO DE FABRICACIÓN DE ACCESORIOS PARA TUBERIAS DE PVC.****Figura 11. Etapas y verificación del proceso de fabricación de accesorios PVC.**



## 2.2 SOLDADURA LIQUIDA Y/O LIMPIADOR

Tuvinil de Colombia S.A., fabrica la soldadura liquida (Pegavinil) y el limpiador (Limpiavinil).

La soldadura liquida es utilizada para unir tuberías y accesorios PVC con campana lisa. Mientras que el limpiador tiene la función de quitar todas las impurezas para que haya una mejor unión.

La soldadura liquida PEGAVINIL tiene una alta resistencia a la adhesión y esta se mide tanto por la resistencia al esfuerzo cortante como por la resistencia al reventamiento por presión hidráulica.

En la actualidad Tuvinil produce las siguientes presentaciones, tanto para la soldadura liquida como para el limpiador :

- 1 /4 de galón.
- 1/8 de galón.
- 1/16 de galón.
- 1/64 de galón.

## 2.3 BOLSAS PLÁSTICAS

**2.3.1 El polietileno.** Con este nombre se conoce hoy en día la más popular de las poliolefinas que ocupa sin duda el primer lugar en consumo en todo el



mundo. En solo polietileno de “Alta” y “Baja” densidad la producción mundial supera los 20.000.000 de toneladas.

Esta familia de termoplásticos se divide hasta ahora en :

- a. Polietileno de baja densidad.
- b. Polietileno de densidad media.
- c. Polietileno de alta densidad.
- d. Polietileno de baja densidad lineal.
- e. Polietileno de alta densidad y alto peso molecular.
- f. Polietileno de ultra alto peso molecular.
- g. Copolímeros de etileno.

**2.3.1.1 Características generales.** El polietileno es muy liviano, flexible, resistente a los químicos, poseen buena barrera a la humedad, buenas propiedades eléctricas y transparencia limitada, hacen de los polietilenos ideal para miles de aplicaciones, cuyas propiedades dependerán de las características a nivel molecular o sea de su estructura, tamaño y distribución molecular que determinara las condiciones de las moléculas finales del polietileno dentro de un gran espectro permitiendo obtener desde líquidos hasta materiales sólidos de una gran gama y aplicaciones pasando por grasas o ceras, todo dependiendo de dichas combinaciones de moléculas .

**2.3.1.2 Procesos y aplicaciones.** Se usa ampliamente en empaques, artículos del hogar, construcciones, comunicaciones, medicina y aplicaciones industriales. Su facilidad de fabricación permite el uso de maquinaria y

procesos convencionales, además de ser barato, relativamente, permite pensar en el gran crecimiento que ha tenido el consumo y utilización del polietileno durante los últimos 60 años.

**2.3.2 Proceso de producción.** La materia prima utilizada para la elaboración de las bolsas plásticas es el polietileno, el cual es alimentado por una tolva hacia una extrusora vertical; que posee un cabezal, el cual moldea tubularmente las bolsas. A este proceso se le conoce como de soplado ya que con la ayuda de unas mangueras de enfriamiento y con la presión de aire, se gradúa el diámetro de la bolsa. Después se pasa por medio de rodillos, los cuales tiene la función de aplanar, estirar y enfriar las bolsas. Después de esto las bolsas que tienen forma de tubo son embobinadas, para luego ser enviadas a la zona de impresión, la cual imprime en las bolsas y las enrolla nuevamente. Y por ultimo son llevadas a la cortadora y selladora , para luego ser empacadas ya sea en cajas de cartón, bolsas plásticas resistentes o sacos de polipropileno en las cuales llega la materia prima.

### 3. EVALUACIÓN DE LOS EMPAQUES ACTUALES UTILIZADOS POR LA EMPRESA

#### 3.1 EMPAQUES ACTUALES UTILIZADOS POR LA EMPRESA.

La empresa TUVINIL DE COLOMBIA S.A., ha venido desde 1985 utilizando cajas de cartón corrugado, fabricadas por Smurfit Cartón de Colombia y EMPACOR S.A., para empacar sus accesorios en PVC, soldadura líquida, limpiador y bolsas plásticas. Además de algunos accesorios en PVC, que son empacados en bolsas y sellados antes de ser introducidos en las cajas de cartón corrugado. Así como también las bolsas plásticas son empacadas en bolsas de polietileno, donde viene su materia prima.

Las referencias y dimensiones de los actuales empaques (cajas de cartón corrugado), se observa en el siguiente cuadro :

**Cuadro 10. Referencia de las cajas de cartón corrugado**

Referencia	Dimensiones		Resistencia a la compresión vertical (Kgf/m <sup>2</sup> )	Utilización
	Base (Cms.)	Altura (Cms.)		
1	32 X 52	25.5	790	Bolsas plásticas
2	26.5 X 36	49.5	720	Accesorios
7	61 X 45	43	620	Accesorios

8	61 X 45	54	620	Accesorios
---	---------	----	-----	------------

El almacenamiento de sus productos, se realiza en bodegas donde sus accesorios de PVC, soldadura líquida, limpiador, se almacenan encima de los estantes de los tubos, por medio de montacargas; mientras que las bolsas plásticas son almacenadas en estibas, junto a los estantes para tuberías.

### 3.2 MECANISMO DE EMPAQUE

Debido a la irregularidad que se presenta en los pedidos, la empresa cuenta con un almacén provisional, donde llegan los accesorios para tuberías de PVC y la soldadura líquida, aquí el almacenista se encarga de empacar de acuerdo a los pedidos que hacen los clientes y a las presentaciones de la empresa, este procedimiento de empaque en las cajas de cartón corrugado se realiza manualmente utilizando para su sellado una selladora con cinta adhesiva

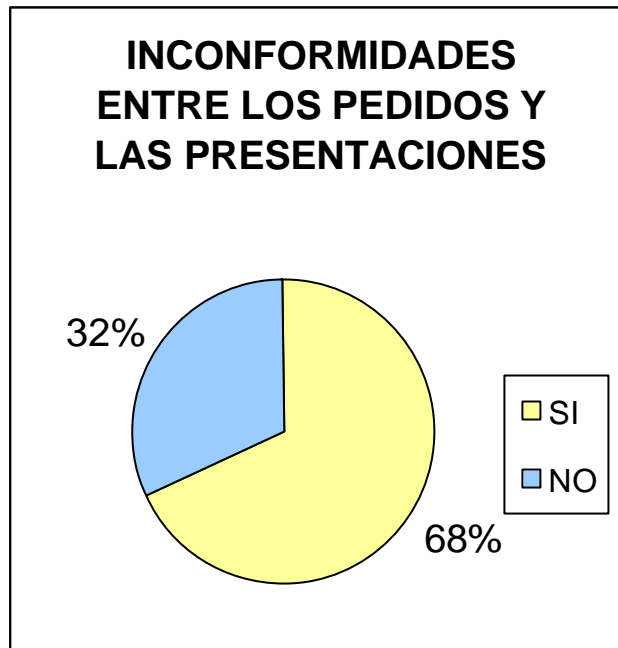
En cuanto las bolsas plásticas no se tiene un empaque establecido debido a que las dimensiones de estas no se encuentran estandarizadas ya que las cantidades y las dimensiones dependen estrictamente de lo que requiere el cliente, por lo tanto el mecanismo de empaque utilizado es manual, utilizando como empaque ya sean cajas de cartón corrugado, sacos de polipropileno ó bolsas de polietileno. En el Cuadro 11, se mencionan los diferentes mecanismos de empaque para cada producto.

**Cuadro 11. Mecanismos de empaque en Tuvinil de Colombia S.A.**

<b>PRODUCTO</b>	<b>EMPAQUE</b>	<b>MECANISMO DE EMPAQUE</b>	<b>SELLADO</b>
<b>Accesorios para tuberías de PVC</b>	Caja de Cartón Corrugado	Manual	Selladora manual con cinta adhesiva
<b>Soldadura Liquida</b>	Caja de Cartón Corrugado	Manual	Selladora manual con cinta adhesiva
<b>Bolsas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caja de Cartón Corrugado</li> <li>- Bolsas de polietileno</li> <li>- Sacos de polipropileno</li> </ul>	Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selladora manual con cinta adhesiva</li> <li>- Zunchos</li> <li>- Maquina cosedora</li> </ul>

### 3.3 EVALUACIÓN DE LOS ACTUALES EMPAQUES

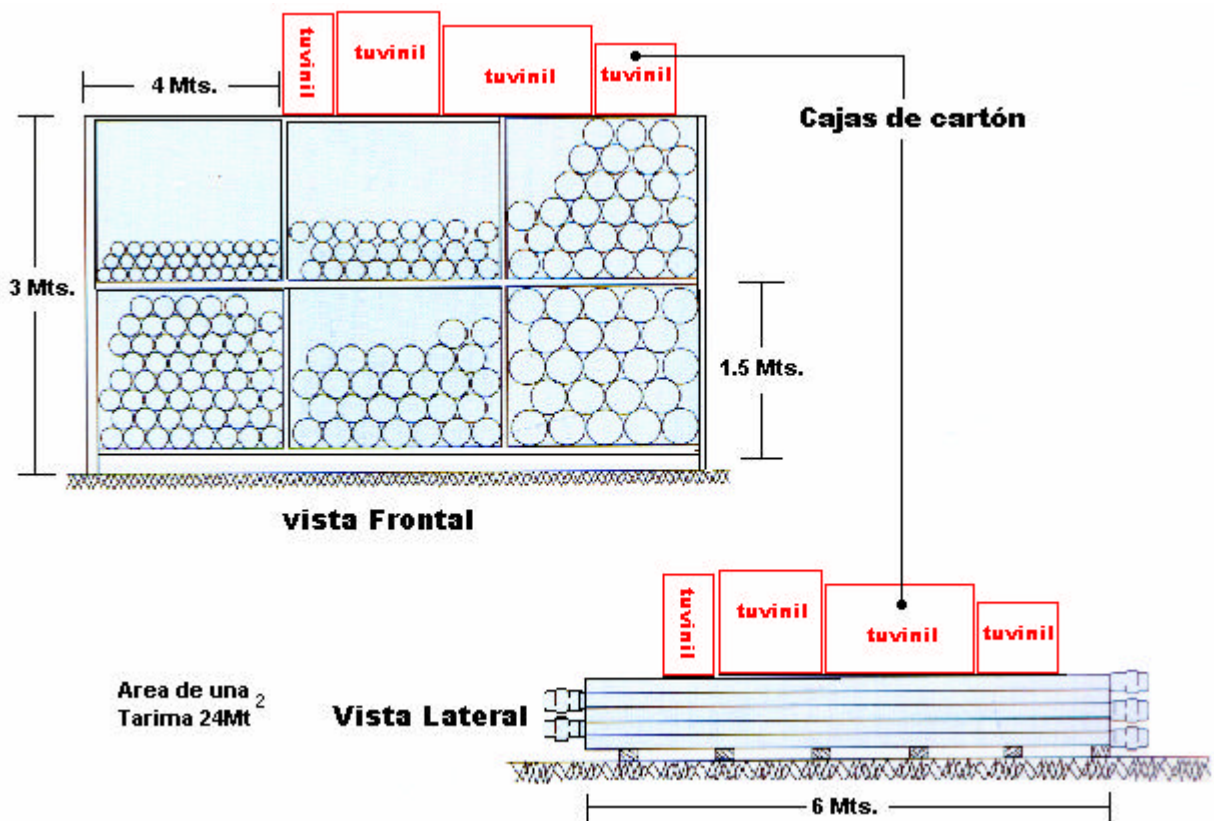
Después de haber realizado un estudio del reporte detallado de pedidos por producto entre los meses de Octubre del año de 1999 y Marzo del 2000, se encontraron los siguientes resultados (Véase Figura 12) :



**Figura 12. Inconformidades entre los pedidos de los clientes y las presentaciones de la empresa Tuvinil de Colombia S.A.**

En el grafico anterior se observa que el 68% de los pedidos que realizan los clientes a Tuvinil de Colombia S.A., no están de acuerdo con las presentaciones de los empaques actuales y por esto, se presenta un constante reempaque del producto ya que solamente el 32% de los clientes hacen pedidos de acuerdo a las presentaciones actuales establecidas por la empresa. Además esto conlleva a que el empaque no sea utilizado eficientemente, ya que se pierde espacio y esto ocasiona sobre costos por no ocupar el espacio de los empaques al 100%.

**3.3.1 Almacenamiento de los empaques actuales.** Actualmente la mercancía después de ser empacada en las cajas utilizadas por la empresa (ver Cuadro 10), es almacenada en la parte superior de una estructura metálica (ver Figura 13), en la cual se encuentran colocadas tablas de 4 x 0,3 Mts. Y 0,04 Mts. de espesor. Estas cajas se colocan primero en una estiba de 1,50 x 2,20 Mts. de donde son elevadas con un montacargas a la base superior de la estructura, previamente el almacenista se traslada a la base superior y desde allí transporta caja por caja desde la estiba que esta en el montacargas hasta el espacio delimitado para tal mercancía, colocándolas de tal forma que la tipografía sea visible, esto es para una mejor identificación de su contenido.



**Figura 13. Almacenamiento de los productos en las bodegas de la empresa Tuvinil de Colombia S.A.**

**3.3.2 Arrume.** Para llevar a cabo el arrume<sup>1</sup> de cajas, el almacenista tiene en cuenta la resistencia a la compresión vertical de cada una y de acuerdo a esta especificación el arrume máximo para cada referencia se observa en el siguiente cuadro.

**Cuadro 12. Arrume actual de los empaques en la empresa Tuvinil de Colombia S.A..**

Referencia Caja	Arrume Máximo	Cajas por Tendido	Resistencia a la Compresión vertical (Kgf/m <sup>2</sup> )
2	7	242	720
7	5	78	620
8	5	78	620

En el almacén el tendido<sup>2</sup> de las cajas se hace de acuerdo a la mercancía y a la referencia de cada una, tratando de aprovechar al máximo todo el espacio posible sin tener en cuenta un número determinado de cajas por tendido.

**3.3.3 Costos.** Los empaques que se están utilizando actualmente en la empresa, son suministrados por SMURFIT Cartón de Colombia (Barranquilla) y EMAPACOR S.A. (Santa Fe de Bogotá). Los costos y las cantidades mínimas por pedido de cada referencia se enuncian en el cuadro 13.

<sup>1</sup> Arrume, número de cajas que se colocan verticalmente una sobre la otra.

<sup>2</sup> Tendido, número de cajas que se colocan en un plano horizontal



**Cuadro 13. Proveedores actuales de empaques de la empresa Tuvinil de Colombia S.A.**

<b>Ref. Cajas</b>	<b>Smurfit (\$/caja)</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Emapacor S.A. (\$/caja)</b>	<b>Cantidad mínima</b>
2	1400	500	1295	1000
7	2845	500	2650	1000
8	3164	500	2945	1000

**Fuente:** Datos suministrados por el Departamento de Compra de la empresa Tuvinil de Colombia S.A.

**Nota:** El tiempo de mercancía por parte de los proveedores, para Emapacor S.A., mínimo 6 días hábiles y para Smurfit mínimo 2 días hábiles.

Dentro de las diferencias entre los proveedores podemos encontrar:

**a. Precio:** Los empaques son entre un 8% a un 10% mas económicos en Emapacor S.A.

**b. Distancia (Kms):** Debido a la cercanía con Smurfit (Barranquilla), los costos del transporte por flete son mas económicos y el tiempo de entrega en días es menor.

**c. Cantidades por pedido:** Como se observa en el Cuadro 13, en Smurfit la cantidad mínima por referencia son de 500 unidades por lo tanto esto le da mayor flexibilidad a los pedidos.

**3.3.4 Presentaciones actuales.** En los siguientes Cuadros se observa la descripción y la presentación actual de cada uno de los productos estudiados en esta investigación.

*Cuadro 14. Presentaciones actuales de los accesorios para tuberías sanitarias y de ventilación*

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN (UNIDADES)	REF. CAJA	UNID. POR ARRUME <sup>3</sup>
Codo 1 ½ " X 90° C X C	Caja X 150	2	254100
Codo 1 ½ " X 90° C X E	Caja X 150	2	254100
Codo 2" X 90° C X C	Caja X 75	2	127050
Codo 2" X 90° C X E	Caja X 75	2	127050
Codo 3" X 90° C X C	Caja X 20	2	33880
Codo 3" X 90° C X E	Caja X 20	2	33880
Codo 4" X 90° C X C	Caja X 24	7	9360
Codo 3" X 45° C X C	Caja X 35	2	59290
Codo 3" X 45° C X E	Caja X 35	2	59290
Codo 4" X 45° C X C	Caja X 30	7	11700
Codo 4" X 45° C X E	Caja X 30	7	11700
Tee Sencilla 1 ½ "	Caja X 100	2	169400
Tee Sencilla 2 "	Caja X 50	2	84700
Tee Sencilla 3"	Caja X 40	7	15600
Tee Sencilla 4"	Caja X 24	8	9360
Tee Reducida 2" X 1 ½ "	Caja X 50	2	84700
Tee Reducida 3" X 2 "	Caja X 40	7	15600
Tee Reducida 4" X 2"	Caja X 24	8	9360
Tee Reducida 4" X 3"	Caja X 24	8	9360
Yee sencilla 2"	Caja X 36	2	60984
Yee sencilla 3"	Caja X 40	7	15600
Yee sencilla 4"	Caja X 20	8	7800
Yee Reducida 3" X 2"	Caja X 40	7	15600
Yee Reducida 4" X 2"	Caja X 20	8	7800
Yee Reducida 4" X 3"	Caja X 20	8	7800
Unión 1 ½ "	Caja X 300	2	508200
Unión 2"	Caja X 200	2	338800
Unión 3"	Caja X 72	2	121968
Unión 4"	Caja X 30	2	50820
Unión 6"	Caja X 16	7	6240
Sifón con registro 1 ½ "	Caja X 80	2	135520
Sifón sin registro 1 ½ "	Caja X 80	2	135520
Buje 2" X 1 ½ "	Caja X 300	2	508200
Buje 3" X 1 ½ "	Caja X 108	2	182952
Buje 3" X 2 "	Caja X 132	2	223608
Buje 4" X 2"	Caja X 54	2	91476

<sup>3</sup> unidades por arrume = Arrume x tendido x presentación

Buje 4" X 3"	Caja X 54	2	91476
--------------	-----------	---	-------

*Cuadro 15. Presentaciones actuales de los accesorios para tuberías de presión*

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN (UNIDADES)	REF. CAJA	UNID. POR ARRUME
Tee ½ "	Caja X 525	2	889350
Tee 1 ½ "	Caja X 70	2	118580
Tee 2"	Caja X 40	2	67760
Tee 3"	Caja X 30	7	11700
Tee 4"	Caja X 14	7	5460
Codo ½" X 90°	Caja X 750	2	1270500
Codo ¾" X 90°	Caja X 375	2	635250
Unión ½ "	Caja X 1125	2	1905750
Unión ¾ "	Caja X 750	2	1270500
Unión 1"	Caja X 375	2	635250
Buje soldado ¾" X ½ "	Caja X 1500	2	2541000
Buje soldado 1" X ¾ "	Caja X 1125	2	1905750
Buje soldado 3" X 1 ½ "	Caja X 80	2	135520
Buje soldado 3" X 2"	Caja X 80	2	135520
Buje soldado 3" X 2 ½ "	Caja X 80	2	135520
Buje soldado 4" X 2"	Caja X 40	2	67760
Buje soldado 4" X 2 ½ "	Caja X 40	2	67760
Buje soldado 4" X 3"	Caja X 40	2	67760

*Cuadro 16. Presentaciones actuales de los accesorios Conduit*

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN (UNIDADES)
Curvas Conduit 90° X ½ "	Unidad
Curvas Conduit 90° X ¾ "	Unidad
Curvas Conduit 90° X 1"	Unidad

**Cuadro 21. Presentaciones actuales de la Soldadura Liquida y/o limpiador**

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN (UNIDADES)	
<b>Soldadura Liquida</b>	1 / 64 gal.	Unidad
	1 / 16 gal.	Unidad
	1 / 8 gal.	Unidad
	1 / 4 gal.	Unidad
<b>Limpiador</b>	1 / 64 gal.	Unidad
	1 / 16 gal.	Unidad
	1 / 8 gal.	Unidad

	1 / 4 gal.	Unidad
--	------------	--------

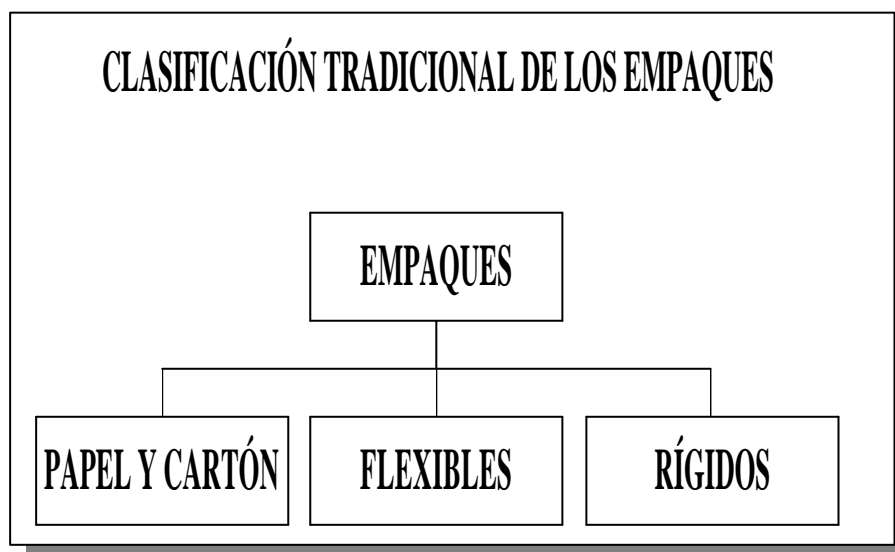
**3.3.5 Tipografía.** La tipografía esta compuesta por un logotipo representado por una "T", compuesta por líneas, encerrada en un círculo y este a su vez encerrado en un cuadrado relleno de color rojo; el cual contiene la dirección de la empresa, teléfono, el código del cliente, las cantidades y el peso (ver Anexo A).

## 4. CLASIFICACIÓN DE LOS EMPAQUES

Se puede encontrar en el mercado dos formas de clasificar los empaques; ya sea de la forma tradicional o por componente de empaque.

### 4.1 CLASIFICACIÓN TRADICIONAL

Esta clasificación se hace en base a las características y propiedades de todos los empaques, que dependen directamente de los materiales con que son fabricados. Tradicionalmente los empaques se han clasificados en los sectores de papel y cartón, flexibles y rígidos.



**Figura 14. Clasificación tradicional de los empaques**

4.1.1 Empaques de Papel y Cartón. **En este grupo se clasifican los componentes de empaque fabricados a partir de estos materiales. Los**

**papeles y cartones pueden ser combinados con materiales plásticos para lograr componentes de empaque con características especiales. Los principales componentes de empaque de papel y cartón son: bandas de seguridad, bandejas, bolsas, cajas, cintas, contenedores, envolturas, estuches, etiquetas, liners, rótulos, sacos, separadores, sobres, tambores, tarros, tubos y vasos.**

El papel y el cartón son materiales fabricados a partir de fibra de celulosa, la cual se obtiene de diferentes fuentes vegetales como la madera, el algodón, el lino y la caña de azúcar.

**4.1.1.1 Cartulinas y Cartones. Se conocen como cartulinas aquellos papeles cuyo peso básico este entre 115 y 360 gr/m<sup>2</sup> y su calibre entre 0,13 y 0,44 mm.**

En Colombia se conocen como cartones aquellos papeles cuyo peso básico y calibre están por encima de las cartulinas. Las cartulinas y los cartones se despachan en rollos y en hojas.

**4.1.1.1.1 Cajas Plegadizas.** Son empaques hechos con cartulina o cartón cuya principal cualidad es la de poder fabricarlas plegadas y pegadas para luego armarlas y ensamblarlas durante el proceso de producción y empaque. Ofrecen al distribuidor del producto, facilidad de almacenamiento y transporte, y al usuario todas las garantías para llevar y usar el artículo en perfectas condiciones.

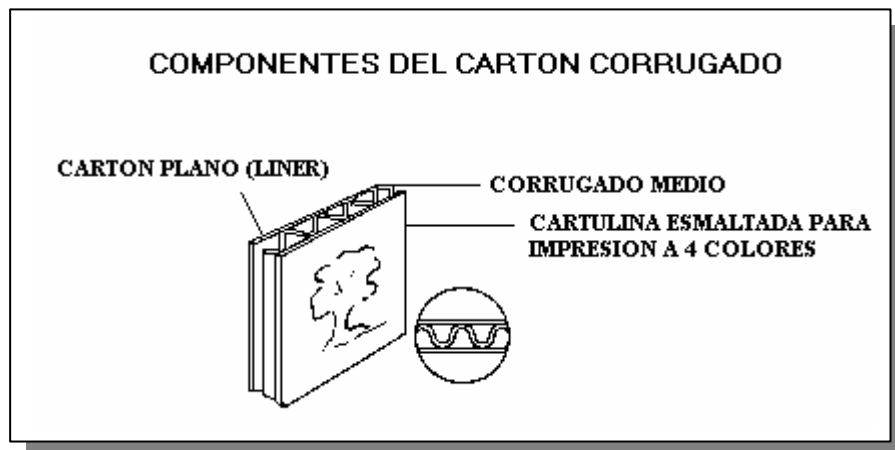
Este empaque tiene excelentes posibilidades para reproducción gráfica. Con recubrimientos y laminaciones en su superficie se le da características de resistencia a las grasas, a la humedad, a la protección y a la contaminación de los productos por olores y sabores.

Para empaquetar volúmenes considerados de productos se utiliza maquinaria para formar, llenar y cerrar la caja. Las velocidades varían desde 30 unidades hasta 800 unidades por minuto.

**4.1.1.1.2 Cajas de Cartón Corrugado.** También se conocen como cajas corrugadas y son fabricadas a partir de cartón corrugado.

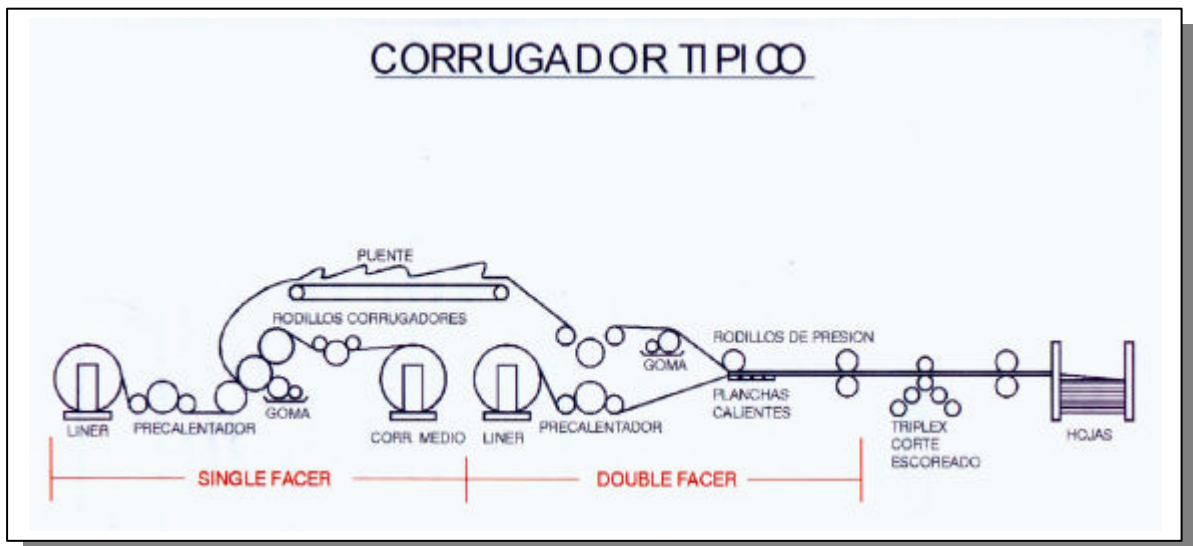
**4.1.1.1.2.1 Historia del Cartón Corrugado.** La industria del cartón corrugado es relativamente joven y comenzó a principios del siglo XX con la utilización del Single Face<sup>4</sup>, como una envoltura y una protección para productos frágiles. Hacia 1903 se le agregó la otra capa plana, convirtiéndola así en una hoja rígida, la cual vino a evolucionar el campo de los empaques rígidos. En el año 1906 los ferrocarriles en los Estados Unidos autorizaron el uso de cajas corrugadas para transportar mercancías iniciándose con gran dinamismo el uso de esta.

**4.1.1.1.2.2 El Cartón Corrugado y sus componentes.** El cartón corrugado se compone de tres elementos : dos caras de cartón plano o "liners" y un corrugado medio en forma de onda ( ver Figura 15).



**Figura 15. El cartón corrugado y sus componentes**

El proceso de fabricación del corrugado se realiza inicialmente dándole forma de onda al corrugado medio y posteriormente se pegan los cartones planos a cada lado de la onda<sup>5</sup>, ver Figura 16.




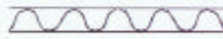


**Figura 16. Proceso de Fabricación del Cartón Corrugado**

<sup>4</sup> Single Face, una sola cara de cartón.



Actualmente en Colombia se fabrican cuatro tipos diferentes de cartón corrugado. En la Tabla 1, se describen según su nomenclatura internacional.

**Tabla 1. Tipos de cartón corrugado.**

<b>TIPOS DE FLAUTAS</b>			
<b>FLAUTA</b>	<b>FLAUTAS x METRO</b>	<b>ALTURA</b>	
FLAUTA "A"	112 - 118	4.60 a 4.80 mm	
FLAUTA "B"	164 - 167	2.40 a 2.73 mm	
FLAUTA "C"	134 - 138	3.60 a 4.00 mm	
FLAUTA "E"	315 Aprox.	1.20 mm Aprox.	

- a. **FLAUTA "A"**, fue la primera estructura utilizada. En ese tiempo la amortiguación era lo más importante.
- b. **FLAUTA "B"**, desarrollada para responder requerimientos de resistencia a la compresión horizontal. Forma una caja mas precisa.
- c. **FLAUTA "C"**, fue la tercera en desarrollarse. Esta fue la intermedia entre la A y la B, buscando una mejor superficie de impresión, suficiente calibre y buena resistencia a la compresión para el arrume.

---

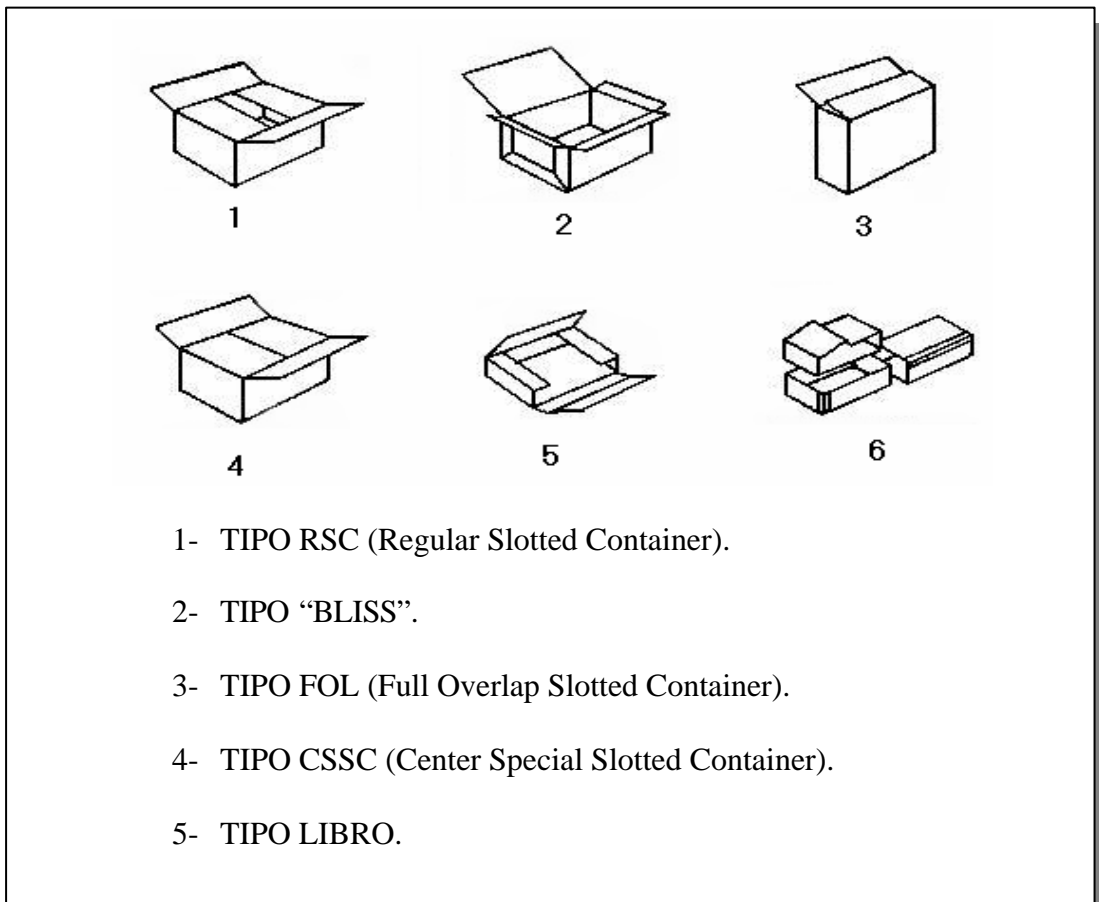
<sup>5</sup> ONDA, también conocida como FLUTE ( flauta).

- d. **FLAUTA “E”**, un desarrollo más reciente adecuado para impresión grafica llamativa. Tiene la apariencia y la función de la caja plegadiza, pero de mayor resistencia al arrume y mayor protección.

Las principales características de las cajas de cartón corrugado son :

- Resistencia al aplastamiento vertical.
- Resistencia al aplastamiento horizontal.
- Resistencia al rasgado.

En la Figura 17, están representados los principales tipos de cajas corrugadas.



**Figura 17. Tipos de cajas corrugadas**

**4.1.1.2 Papeles.** En el rango de los papeles se clasifican aquellos cuyos gramajes y espesores estén por debajo del de las cartulinas.

**4.1.1.2.1 Papel Kraft.** Es el papel de pulpa de madera con mayor resistencia mecánica, su color natural es marrón y generalmente es fabricado sin calandrear por lo que tiene un acabado áspero. Es el tipo de papel que más se utiliza para la fabricación de empaques. Algunos ejemplos son : bolsas, sacos, envolturas, tarros, cintas adhesivas, cajas plegadizas y corrugadas.

**4.1.1.2.2 Papeles Esmaltados (“coated papers”).** Con este nombre se conocen los papeles que han sido tratados en la superficie para mejorar las condiciones de reproducción gráfica. Generalmente los recubrimientos son de tres (3) tipos: esmaltes (“clay”), dióxido de titanio y carbonato de calcio. El proceso de recubrimiento se realiza en algunos casos durante la fabricación del papel y en otros, después de haber sido fabricados. Los aditivos utilizados más frecuentes para mejorar las propiedades de los papeles son preservativos, agentes resistentes al agua y agentes que mejoren su resistencia mecánica.

Los papeles esmaltados se despachan en rollos y hojas, y son utilizados en empaques para la fabricación de etiquetas, envolturas y volantes.

En Colombia se producen papeles y cartones de diferentes gramajes, espesores y acabados, en Cuadro 18, Se listan los papeles y cartulinas más utilizados para fabricar empaques en Colombia.

Cuadro 18. Papeles y cartulina fabricados en Colombia para empaque.

<b>PAPELES Y CARTULINAS, FABRICADOS EN EL PAIS, EMPLEADOS EN LA ELABORACIÓN DE EMPAQUES Y ENVASES PARA ALIMENTOS</b>			
<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>GRAMAJE NOMINAL gr/m<sup>2</sup></b>	<b>ESPESOR</b>	<b>RECOMENDACIÓN PARA USO FINAL</b>
<b>PAPEL</b>			
Papeles para bolsas y envolturas	32	0,045 –	Papeles utilizados como envolturas o en la fabricación de bolsas y sacos destinados a conservar víveres en general.
Papel blanco, baja elongación	42	0,055	
Papel natural	50	0,055 –	
Papel blanco o natural de alta elongación.	60	0,075	
	80	0,070 –	
	60	0,090	
	60	0,075 –	
	85	0,100	
	95	0,100 –	
		0,130	
		-	
		-	
		-	
<b>CARTULINAS</b>			
Cartón blanco reverso gris	-	0,41;0,46...	Utilizadas en la elaboración de cajas plegadizas para alimentos en general.
Cartón blanco reverso blanco	-	0,96	
Cartón blanco reverso periódico	230	0,51;0,61...	
Cartón blanco esmaltado	250	1,07	
Cartulina Duplex cromada	280	-	
	-	-	
	250	-	
	280	0,41 a 0,71	
	300	(0,41, 0,51...)	
Cartulinas para vasos	115	0,135 –	Empleadas para elaborar recipientes (bebidas frías y calientes)
	170	0,155 –	
		0,215 –	
		0,225	
Cartulinas sin esmaltar Respaldo blanqueado	225	0,28 – 0,30	Para cajas plegadizas (alimentos)
	250	0,30 – 0,33	
	280	0,34 – 0,36	

Cartulina esmaltada	280	0,30 – 0,34	Utilizadas en la elaboración de cajas plegadizas para contener productos que liberen grasas.
Repelente a las grasa	320	0,34 – 0,38	
Cartulina esmaltada	240	0,245 –	Empleadas en la elaboración de cajas plegadizas para contener alimentos.
Respaldo	280	0,255	
semiblanqueado	320	0,30 – 0,34	
	360	0,34 – 0,38	
	250	0,42 – 0,46	
Cartulina esmaltada	280	0,241 – 0,25	
Respaldo blanqueado	300	0,26 – 0,27	
	320	0,28 – 0,30	
	360	0,315 –	
		0,325	
		0,40 – 0,44	
FUENTES: PROPAL S.A. Y CARTÓN DE COLOMBIA S.A.			

4.1.2 Empaques Flexibles. **Se llaman así a los empaque que son obtenidos a partir de materiales en forma de rollos o bobinas. Generalmente el equipo que forma el empaque es el mismo que lo llena y lo sella; estos equipos se conocen como F/F/S.**

Los empaques flexibles se forman a partir de laminados fabricados con diferentes materiales tales como aluminio, papel celofán, polietileno, polipropileno bioorientado y otros plásticos de mediana y alta densidad. (ver Anexo B).

4.1.3 Empaques Rígidos. **Son aquellos que tiene su forma básica desde el momento en que son fabricados. Después de haber sido llenados y tapados, la forma de los empaque rígidos sigue siendo prácticamente la**

misma que tenían inicialmente. Los empaques rígidos se subdividen en los siguientes grupos.

**4.1.3.1 Empaques Rígidos de Plástico.** Los plásticos más utilizados en empaques rígidos en Colombia son: Polietileno(PE), polipropileno(PP), policloruro de vinilo(PVC), poliestireno(PS), acrilonitrilo butadieno estireno(ABS), estireno butadieno(SB), poliéster(PET) y úrea formaldehído(VF). Ver en Cuadro 19, La clasificación de estos plásticos según sus propiedades térmicas.

**Cuadro 19. Principales plásticos utilizados en Colombia**

<b>PRINCIPALES PLÁSTICOS UTILIZADOS EN COLOMBIA PARA EMPAQUE</b>	
<b>TERMOPLÁSTICOS (Se funden y pueden reprocesarse)</b>	<b>TERMOESTABLES (No funden y no pueden reprocesarse)</b>
Polietileno (PE)	Fenol Formaldehído (PF)
Polipropileno (PP)	Urea Formaldehído (UF)
Policloruro de vinilo (PVC)	Resinas Epóxicas
Policloruro de vinilideno (PVDC)	Poliuretanos (PU)
Poliestireno (PS)	
Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS)	
Estireno Butadieno (SB)	
Polietilentereftalato (PET)	
Poliamida (PA) (“Nylon”)	
Policarbonato (PC)	

Polimetilmetacrilato (PMMA)	
Etilvinilalcohol (VEO)	
Etilvinilactetato (EVA)	

Los procesos más utilizados en Colombia para la fabricación de empaques rígidos de plástico son: inyección, soplado, inyección-soplado, termoformado, extrusión y coextrusión de lamina, laminación, calandrado, espumado y compresión.

Algunos ejemplos de componentes de empaque rígidos plásticos son: bandejas, baldes, barriles, bidones, botellas, cajas, canecas, cápsulas, contenedores, estuches, liners, potes, tapas, tambores, tapones, tarros, tubos colapsibles y vasos.

**4.1.3.2 Empaques Rígidos de metal.** Los materiales mas utilizados en la fabricación de componentes metálicos rígidos son la hojalata y “electrolítica y tin free steel” y el aluminio (lamina y pastillas). Generalmente los componentes de empaque metálicos requieren recubrimientos para evitar la interacción química entre el empaque y el producto contenido.

Los principales procesos utilizados en la fabricación de los componentes de empaque metálico son: laminación, troquelado, soldadura, embutido, extrusión-impacto y lacado.

Ejemplos de los principales componentes de empaque rígidos de metal son: bandejas, cajas, cartulinas, contenedores, charolas, estuches, latas, potes, tambores, tapas, tarros, tubos colapsibles y zunchos.

**4.1.3.2.1 Hojalata.** La hojalata es un material heterogéneo de estructura estratificada cuya base esta constituida por una lamina de acero dulce, recubierta por ambas caras con una capa de estaño y que se utiliza en la fabricación de empaque y partes para empaque que deben reunir ciertas propiedades según el producto y el destino final del articulo.

Los técnicos en empaques y los especialistas de mercadeo están de acuerdo en cinco(5) funciones esenciales del material de empaque moderno : Protección, Conservación , Transportabilidad, Tranformabilidad en unidades de empaque y soporte de mensajes e información. La hojalata o el empaque metálico satisface estas condiciones en alto grado.

**4.1.3.3 Empaque de Madera.** La madera es mas utilizada en el embalaje que en el empaque final de los productos. Ejemplos de las pocas aplicaciones de la madera en el empaque actual de productos finales son las cajas, barriles, y estuches. Para embalajes es común el uso de los contenedores y guacales de madera.

**4.1.3.4 Empaque de Vidrio.** Los empaque de vidrio se obtienen al mezclar y fundir arena de sílice, carbonato de calcio y pequeñas cantidades de aditivos utilizados para lograr el color y brillo deseado. Las principales ventajas del



vidrio son la transparencia, inercia química y reciclabilidad. Además, la mayoría de las materias primas empleadas en la fabricación de los empaques de vidrio son nacionales, razón por la cual los empaques de vidrio no dependen de materiales importados como sí sucede con otros componentes de empaque.

Algunos ejemplos de empaque de vidrio son : ampollitas, botellas, frascos, garrafas y potes.

**4.1.3.5 Empaques Rígidos Compuestos.** Se llama así a los empaques rígidos formados por dos o más de los materiales mencionados anteriormente. Ejemplos de empaque rígidos compuestos son los tarros compuestos y los empaques de tarjeta tipo "SKIN" y "BLISTES".

## **4.2 CLASIFICACIÓN POR COMPONENTES DE EMPAQUE**

Los empaques también pueden ser clasificados de acuerdo con la forma y la función de cada componente, a continuación se mencionan y se describen brevemente en el Anexo C, algunos de los grupos en que se clasifican los diferentes componentes de empaque :

- Aerosoles.
- Tapas.
- Bandejas.
- Cajas.
- Etiquetas.
- Botellas y potes.
- Empaques Termoformados.

- Tubos Colapsibles.
- Bandas de seguridad.
- Empaques de tarjeta.
- Blister farmacéutico.
- Vasos desechables o no retornables.
- Tarros.
- Estuches.

## **5. ESTUDIO DE MERCADOS**

Después de haber realizado una evaluación de los empaques actuales utilizados Por TuviniL de Colombia S.A., se hizo necesario realizar un estudio de mercados, el cual nos permitió identificar ciertas características deficientes tanto de los empaques, como las costumbres y preferencias de los clientes.

### **5.1 FUENTES DE DATOS**

Se pueden encontrar básicamente 2 fuentes de datos de mercadeo: Datos Primarios y Datos Secundarios.

**5.1.1 Datos Primarios.** Los datos primarios están conformados por: Encuestas, entrevistas (personales o telefónicas), y cuestionarios por correo.

**5.1.1.1 Encuestas.** Son una importante fuente de datos de mercadeo. Hay dos métodos esenciales para obtener datos de los encuestados : La comunicación y la observación. La comunicación requiere que el encuestado suministre activamente los datos por medio de respuestas verbales, mientras que la observación requiere el registro del comportamiento pasivo del encuestado.

**5.1.2 ¿Cómo se recopiló la información de fuentes primarias?.** Para esta investigación se recopiló de los clientes reales de Tuvinil de Colombia de la ciudad de Cartagena y el personal de esta, esto se logró por medio de entrevistas y encuestas.

- Acercamiento y conversación directa con los clientes de Tuvinil : Por medio de encuestas, se determinó la preferencia de los clientes de Tuvinil en cuanto al empaque para accesorios en PVC, soldadura líquida, limpiador y bolsas plásticas; y además cuáles son los problemas actuales que hay en el uso del empaque para los anteriores productos.
- Observación y entrevista al personal de la empresa : Se acudió a la empresa Tuvinil de Colombia S.A., donde se encontraban los encargados del almacenamiento y la compra de los empaques, con el fin

de conocer las cantidades que empaacan, el diseño de los empaques y su almacenamiento.

**5.1.3 Datos Secundarios.** Los datos secundarios son aquellos que se han publicado con anterioridad y recolectados con propósitos diferentes de los de satisfacer las necesidades específicas de la investigación inmediata.

Los datos secundarios pueden clasificarse como provenientes de fuentes internas o fuentes externas.

**5.1.3.1 Datos Secundarios Internos.** Los datos internos se originan dentro de la organización para la cual se realiza la investigación como : Lista de clientes con mayor volumen de compra y frecuencia, las presentaciones de los actuales empaque y las especificaciones de los empaques y los productos.

**5.1.3.2 Datos Secundarios Externos.** Estos datos se originan afuera de la organización y pueden provenir de diferentes fuentes tales como: Publicaciones, Libros, Boletines e Informes.

Los datos obtenidos por fuentes secundarias se obtuvieron de :

- Revistas especializadas tales como el anuario del empaque.
- Libros de investigación de mercados, mercadotecnia, administración de la producción y las operaciones, publicidad, marketing, el mundo del envase.

- Internet, ya que actualmente es una importante herramienta de información, que integra a todo el mundo.

## 5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Existen dos tipos generales de muestreo, el probabilístico y el no probabilístico.

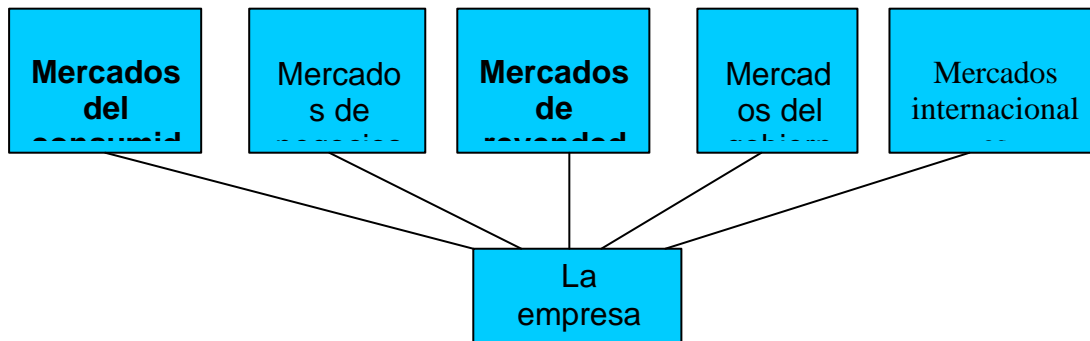
El probabilístico es en que cada uno de los elementos de la muestra tienen la misma probabilidad de ser muestreado, y el muestreo no probabilístico, la probabilidad de ser muestreado no es igual para todos los elementos del espacio muestral.

Para la toma de la muestra, se utilizó el probabilístico, debido a que todos los clientes escogidos para esta investigación nos pueden ayudar a hacer cálculos aproximados de los pensamientos y la conducta de la población. Estos clientes escogidos facilitaron el diseño del cuestionario, ya que estos compran los productos de la empresa frecuentemente y por ende el cuestionario sería más concreto y directo.

La población objeto de estudio está constituida por los clientes reales con mayores volúmenes de compra y frecuencia de Tuvinil de Colombia S.A., los cuales se presentan a continuación:

**5.2.1 Clientes.** Los clientes son los consumidores o usuario de los productos/servicios que la empresa coloca en el mercado. Los mercados de

clientes pueden ser divididos en cinco tipos (ver Figura 18). Los mercados del consumidor se componen de individuos y hogares que compran bienes y servicios para su consumo personal. Los mercados de negocios compran los bienes y servicios para un procesamiento adicional, o para emplearlos en sus procesos de producción, mientras que los mercados de revendedores compran los bienes y servicios para revenderlos con una utilidad. Los mercados del gobierno se componen de agencias gubernamentales que compran bienes y servicios a con el fin de producir servicios públicos y de transferir esos bienes y servicios a otros que lo necesiten. Por ultimo, los mercados internacionales se componen de compradores en otros países, incluyendo consumidores, productores, revendedores y gobiernos.



**Figura 18. Tipos de mercados de clientes.**

Los clientes pueden ser clasificados de diferentes maneras de acuerdo con las necesidades y conveniencias de la empresa. Los clientes reales y los potenciales.

Los clientes son reales cuando efectivamente consumen o utilizan los productos/servicios de la empresa. Mientras que los clientes potenciales son aquellos que, aun cuando no consuman o utilizan los productos/servicios de la empresa, tienen todas las condiciones para hacerlo.

Para esta investigación los clientes estarían dentro de los mercados de negocios, tal es el caso de las constructoras ya que estas compran los accesorios de PVC y la Soldadura Liquida para construir casas, apartamentos, edificios, etc., mientras que las ferreterías estarían dentro de los mercados de revendedores, debido a que estos compran los accesorios de PVC y la Soldadura Liquida a la empresa para luego revenderlos con una utilidad.

Para este caso como ya se había mencionado se escogieron los clientes reales con mayores volúmenes de compra de la empresa, los cuales fueron seleccionados por que sus compras en promedio superan los \$ 3.000.000 mensuales, para esto se utilizó un registro de clientes (Banco de Datos). A continuación se mencionan :

- Para accesorios de tuberías de PVC y la soldadura liquida y/o el limpiador.

**Cuadro 20. Clientes reales con mayores volúmenes de compra de accesorios (PVC)**

No.	Empresa	No.	Empresa
1	Eléctricos Carlos Vélez	19	Ferrelectricos Mora González
2	El Constructor	20	Barrios y Rodríguez Ltda..

3	La mata de las Pinturas	21	South American investment Latin Inc.
4	Eléctrica S.A.	22	Juan Roca Bustamante & Cia.
5	Fernando Vélez S.A.	23	Noero Arango S.A.
6	Ferretería los Muñoz	24	Rodrigo Puente & Cia.
7	Eléctricos Rodolfo Vélez	25	Construcciones Hilsaca
8	Germanos Ferretería	26	Ingelca
9	Conasel Ltda.	27	Ferretería Nazareth Ltda.
10	El centro ferretero	28	Cemon Ltda.
11	Ferrelec	29	Constructora torre de los alpes
12	Eléctricas A.C.	30	Echavez Jimenez & Cia. Ltda.
13	Ferretería Continental	31	Ramón Andrade & Cia. Ltda..
14	Ferretería el Crisol	32	Suarez Ruiz S.A.
15	Serinco	33	Conacel Ingeniería Ltda.
16	Ferretería el Constructoral	34	Constructora San Buenaventura
17	Ferretería plisan	35	Distribuidora de artículos eléctricos Ltda.
18	Electro Record	36	La Bodega del constructor

- Para las bolsas plásticas.

**Cuadro 21. Clientes reales con mayores volúmenes de compra de bolsas plásticas**

No.	Empresa	No.	Empresa
1	Comercializadora Magali Paris S.A.	13	Farah Express
2	Hotel Capilla del Mar	14	Bimbo Ltda.
3	Hotel Hilton	15	Productos Alimenticios Dunia
4	Hotel Almirante	16	Panadería San Martín
5	Hotel Las Americas	17	Panificadora Nutripan
6	Hotel Caribe	18	Panadería la mejor
7	Codegan	19	Arrocera Nemesio Morad T.
8	Jonan	20	Discos Cartagena
9	Almacén Fuller	21	Megacosta
10	Gerardo Lara	22	Agrosoledad



11	Hielos Iglu	23	Lavamejor
12	Congelados Farra		

Por lo tanto, debido a la poca cantidad de clientes (elementos) se escogió el tamaño de la muestra igual al numero total de clientes (población).

Para los accesorios, la soldadura liquida y el limpiador se definieron los siguientes conceptos :

- **El elemento muestral:** Ferreterías y constructoras.
- **Unidad de muestreo:** Ferreterías y constructoras con mayores volúmenes de compra y frecuencia de Tuvinil de Colombia S.A.
- **Alcance:** La ciudad de Cartagena D.T.

Y para las bolsas plásticas son:

- **El elemento muestral:** Supermercados, panaderías, hoteles, fabricas de hielo, lavanderías, lecheras.
- **Unidad de muestreo:** clientes reales de Tuvinil de Colombia S.A
- **Alcance:** La ciudad de Cartagena D.T.

### 5.3 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

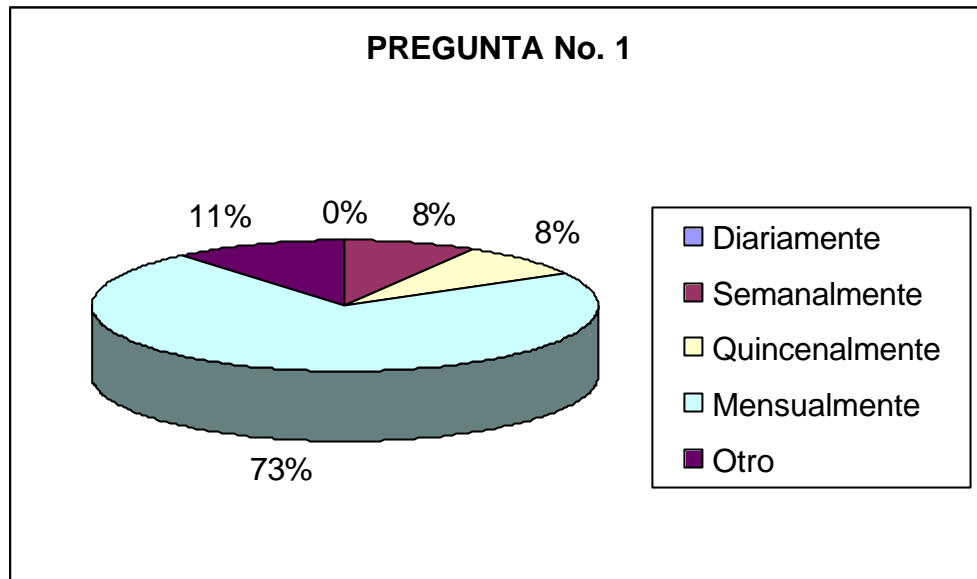
Cuestionario de diagnostico (ver Anexo D): El objetivo de la encuesta efectuada es analizar las costumbres de compra y las preferencias de los clientes reales de Tuvinil de Colombia S.A. en cuanto a los empaques para accesorios de

tuberías de PVC, soldadura líquida y/o limpiador y bolsas plásticas, con el fin de rediseñar los actuales empaques, que permitan satisfacer las necesidades de los clientes y de la empresa.

#### **5.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS FUENTES PRIMARIAS DE INFORMACIÓN.**

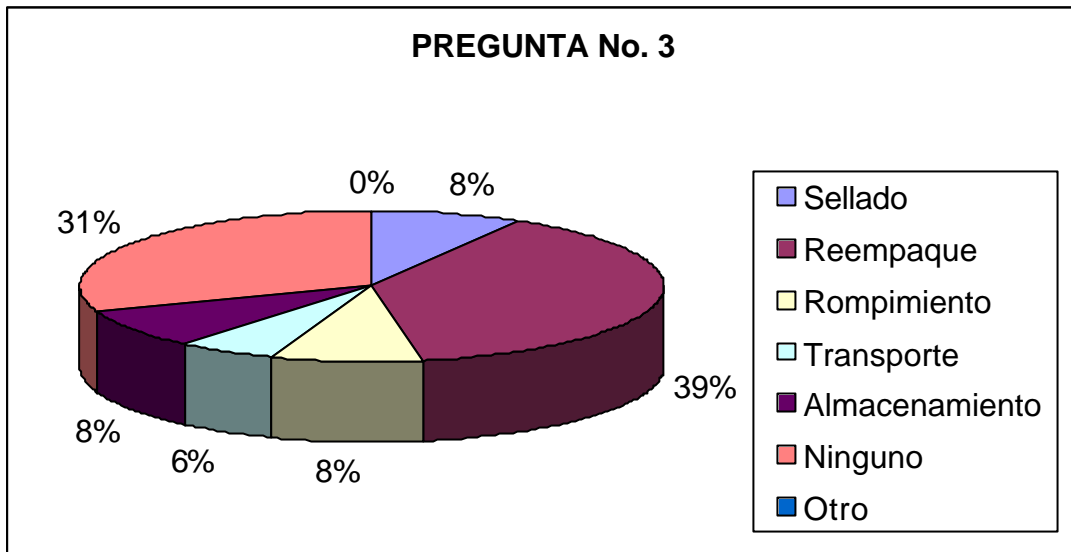
En la encuesta realizada a los clientes reales de Tuvinil de Colombia S.A. se pudieron obtener los siguientes datos : Para los accesorios de PVC.

- Para la pregunta No.1, en cuanto a la frecuencia con que los clientes de Tuvinil de Colombia S.A. compran accesorios para tuberías de PVC, podemos observar en la gráfica que un 73% de los clientes reales compran accesorios mensualmente; el 11% de los clientes compran accesorios cada 45 días y bimestralmente; el 8% compran quincenalmente y un 8% compran semanalmente. Estos datos indican que las compras mensuales son las que se hacen con mayor frecuencia por los clientes reales.



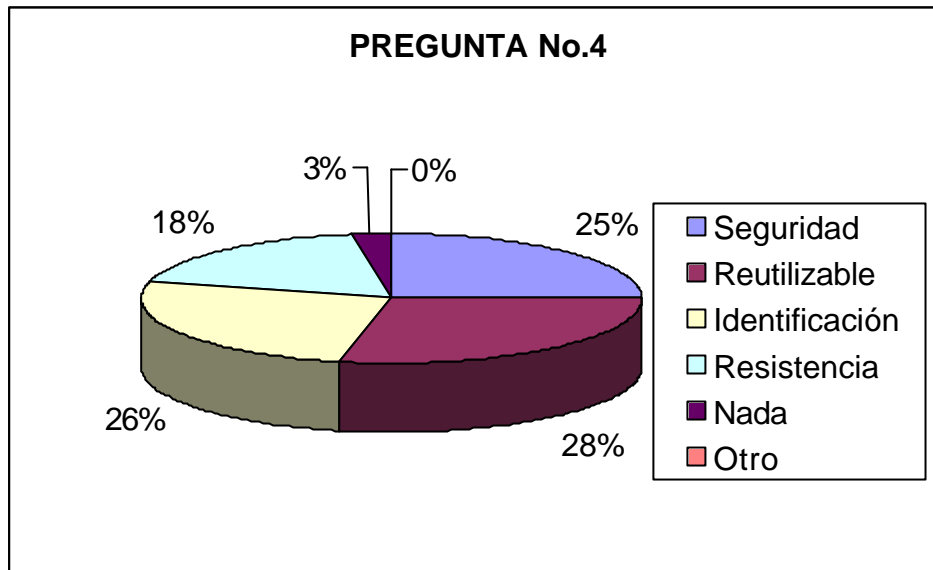
**Figura 19. Frecuencia de consumo de los accesorios**

- Para la pregunta No.3 se obtuvieron los siguientes resultados: Un 39% de los encuestados tenían problemas con el reempaque; un 31% no tenían ningún problema en cuanto al empaque en que recibían los accesorios de PVC; mientras que el 8% presentaba problemas de rompimiento; un 8% presentaban problemas con el sellado; un 8% presentaban problemas con el almacenamiento y un 6% presentaban problemas con el transporte. Con esta pregunta se noto que uno de los principales problemas que tenían los clientes que compran accesorios de PVC es el reempaque, debido a que al llegar sus pedidos encontraban en una misma caja diferentes productos, los cuales tenían que ordenarlos y clasificarlos, además varios de los clientes encuestados no presentaban ningún problema con el empaque en que llegaba la mercancía.



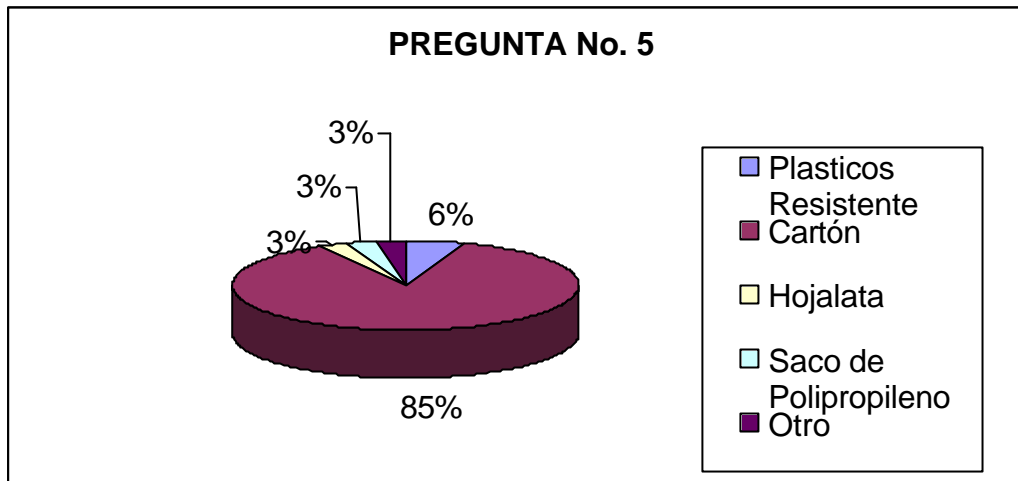
**Figura 20. Dificultades con los empaques actuales**

- Para la pregunta No.4, se obtuvieron los siguientes resultados: El 28% de los clientes encuestados les llama la atención con respecto a un empaque para accesorios el que este sea reutilizable; el 26% les llama la atención la identificación en cuanto a las especificaciones de los accesorios (cantidad, referencia); el 25% se interesan por la seguridad del empaque; un 18% por la resistencia del empaque y un 3% es indiferente. Con esto se observa que existe un margen estrecho entre varias características del empaque, tal es el caso de los empaques reutilizables, ya que los clientes utilizan los empaques donde vienen los accesorios de PVC para empacar otros productos; además a los clientes les interesa un empaque que sea identificable en el cual se especifiquen las cantidades y productos que vienen introducidos en el. Otra característica del empaque que le llama la atención al cliente es la seguridad de este, ya que los clientes no les gusta recibir la mercancía con los sellos rotos.



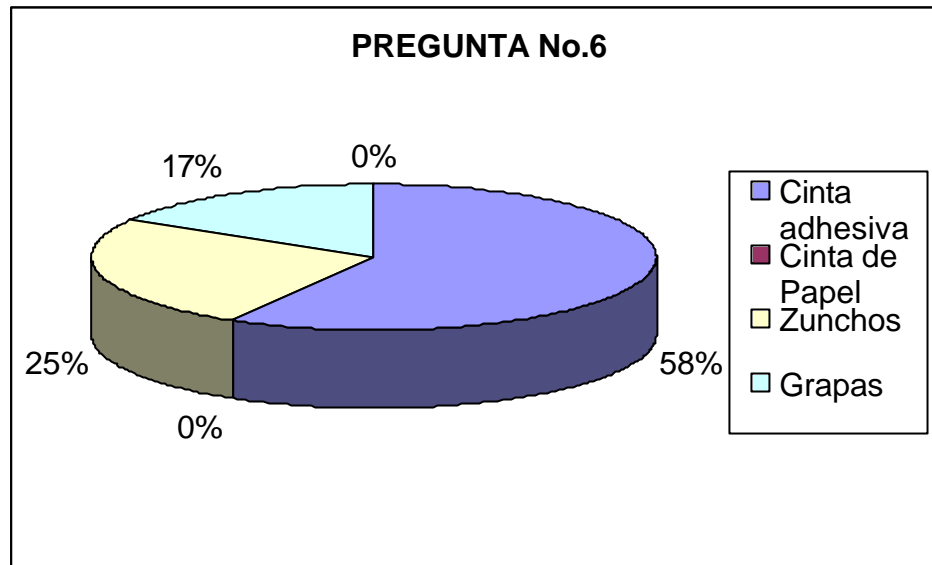
**Figura 21. Características de los empaques**

- En la pregunta No.5, se obtuvieron los siguientes resultados: El 85% de los clientes encuestados prefieren el cartón como material para el empaque de los accesorios; un 6% prefieren el plástico resistente; un 3% prefiere el saco de polipropileno; un 3% prefiere la hojalata y un 3% es indiferente ante esta situación. Con esta pregunta se pudo observar que el mayor porcentaje de los encuestados prefieren el cartón como material de empaque para los accesorios, esto se debe a que todos los accesorios de PVC que compran los clientes a Tuvinil o a otras empresas similares, vienen empacados en cajas de cartón corrugado; además se observó que algunos clientes prefieren la hojalata para empacar los accesorios, sin tener en cuenta que este material provoca mas desperdicios y que de acuerdo a las características del producto como la durabilidad no sería el mas adecuado.



**Figura 22. Preferencia del material de empaque**

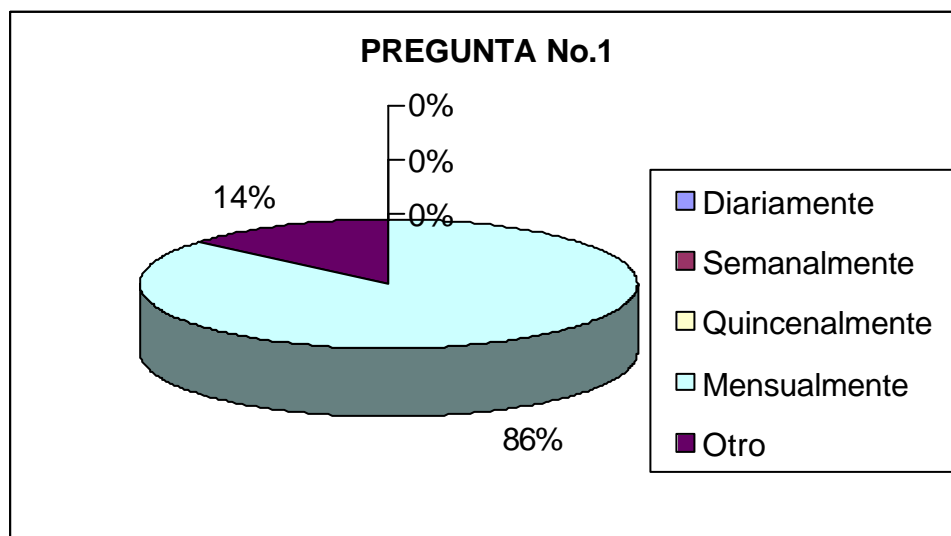
- Para la pregunta No.6, en cuanto a que tipo de sellado prefiere para los empaques, se obtuvieron los siguientes resultados: Un 58% prefiere la cinta adhesiva; un 25% prefiere los zunchos y un 17% prefiere las grapas. Con esto se observa que los clientes prefieren como tipo de sellado para el empaque la cinta adhesiva; aunque también se interesan por los zunchos, ya que estos implican abrir la caja mas rápido que con otro tipo de sellado; pero que es mucho mas susceptible a robo de la mercancía.



**Figura 23. Preferencia del tipo de sellado**

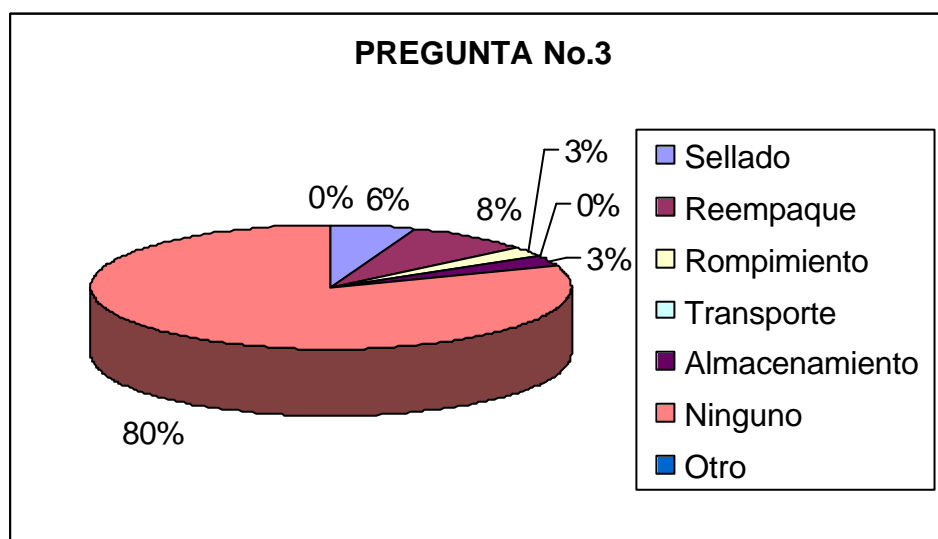
Para la soldadura liquida :

- Para la pregunta No.1, con respecto a la frecuencia con que los clientes compran la soldadura liquida y el limpiador, se obtuvieron los siguientes resultados: Un 86% compran mensualmente y un 14% compran cada 45 días y bimestralmente. Con esto se observa que las compras se realizan con mayor frecuencia mensualmente.



**Figura 24. Frecuencia de consumo de la soldadura liquida y/o el limpiador**

- Para la pregunta No.3, en cuanto a que tipo de problema ha tenido con los actuales empaques, se obtuvieron los siguientes resultados: Un 80% no presentaban ningún tipo de problema con el empaque, Un 8% tenían problemas con el reempaque; un 6% tenían problemas con el sellado, un 3% presentaban problemas de rompimiento del empaque y un 3% presentaban problemas con el almacenamiento. Esto nos indica que los clientes de Tuvinil de Colombia S.A. en su mayoría no han tenido ningún tipo de problemas con el empaque actual.

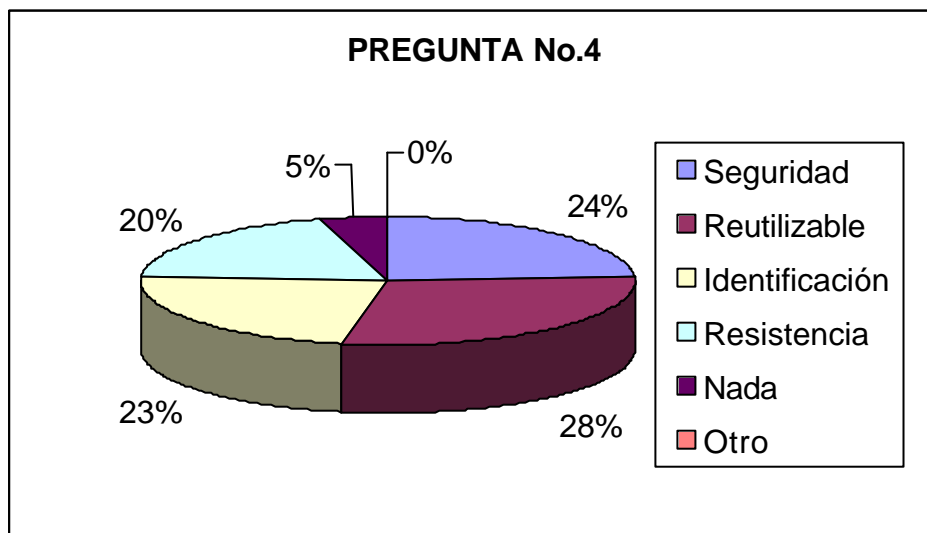


**Figura 25. Dificultades con los empaques actuales**

- En cuanto a la pregunta No.4, sobre que le llamaba la atención con respecto a un empaque para la soldadura liquida (pegavinil) y el limpiador (limpiavinil) se obtuvieron los siguientes resultados: Un 28% de los encuestados les llama la atención que sea reutilizable el empaque; un 24% la seguridad; un 23% les interesaba la identificación; un 20% la

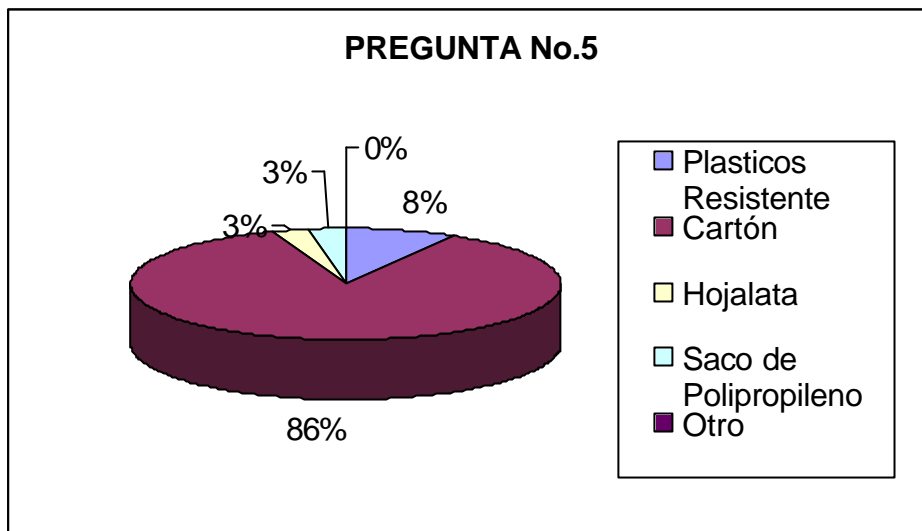


resistencia y un 5% era indiferente ante esta situación. Esto esta pregunta se pudo observar que a los clientes les interesa un empaque reutilizable, ya sea en actividades de almacenamiento de mercancía ó a veces hasta de basurero; además a los clientes les interesa un empaque seguro en el cual no sea robada la mercancía, y por ultimo se observó que la identificación y la resistencia les ayudaría a mejorar su almacenamiento en cuanto al arrume, y localización oportuna y rápida de la mercancía



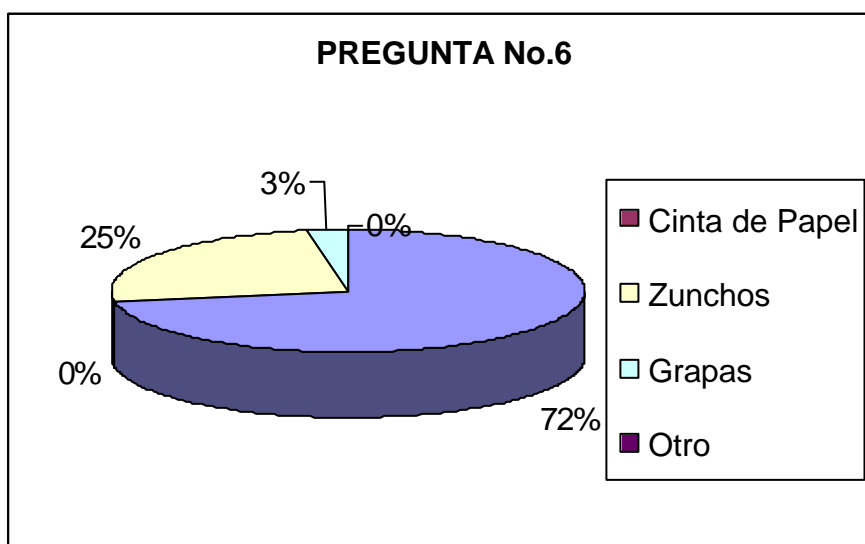
**Figura 26. Características de los empaques**

- Para la pregunta No. 5, se obtuvieron los siguientes resultados: Un 86% prefiere el cartón para empacar la soldadura líquida y el limpiador; un 8% prefiere el plástico resistente; un 3% prefiere la hojalata y un 3% prefiere el saco de Polipropileno. Con estos datos nos damos cuenta que el material que prefieren los clientes para empacar estos productos es el cartón.



**Figura 27. Preferencia del material de empaque**

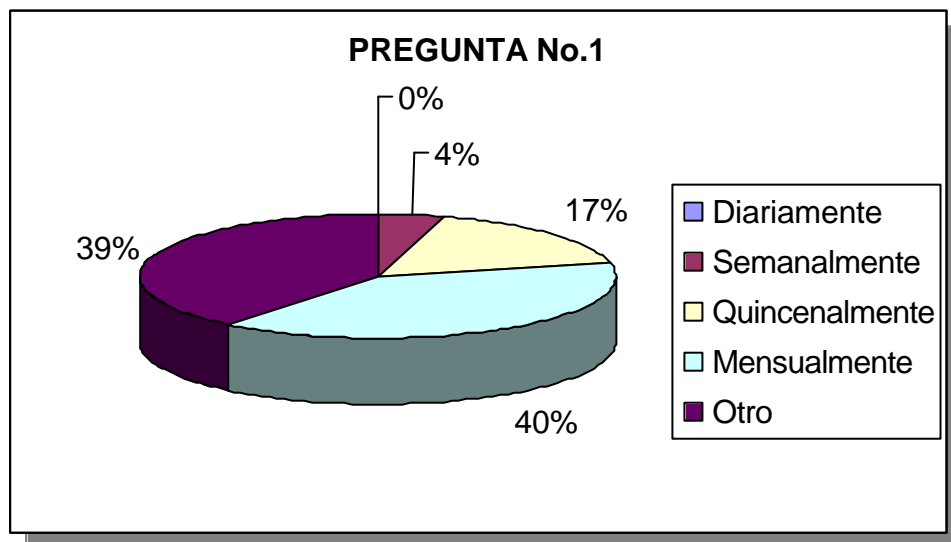
- En la pregunta No. 6, sobre que tipo de sellado prefiere para un empaque para la soldadura liquida (pegavinil) y el limpiador (limpiavinil), se obtuvieron los siguientes resultados. Un 72% prefiere la cinta adhesiva; un 25% prefiere los zunchos; mientras que el 3% prefiere las grapas. Esto indica que los clientes prefieren en su mayoría la cinta adhesiva para sellar el empaque en el que vienen estos productos.



**Figura 28. Preferencia del tipo de sellado**

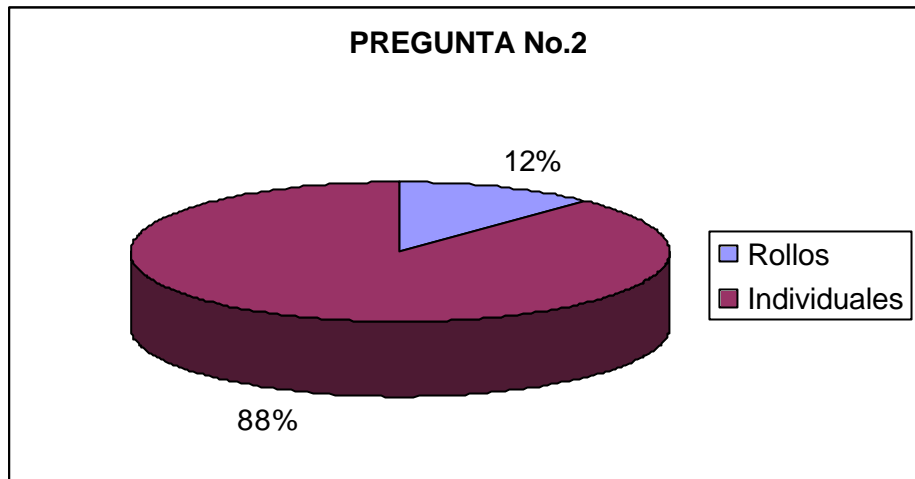
**Para las bolsas plásticas:**

- Para la pregunta No.1, en cuanto a la frecuencia con que compran bolsas plásticas, se encontraron los siguientes resultados: Un 40% compran estos productos mensualmente; un 39% compran estos productos semestral, bimestral y trimestralmente (otro); un 17% quincenalmente y un 4% semanalmente. Esto nos indica que existe un margen estrecho entre los clientes que compran las bolsas plásticas semanalmente y los que compran semestralmente, bimestralmente y trimestralmente (otro).



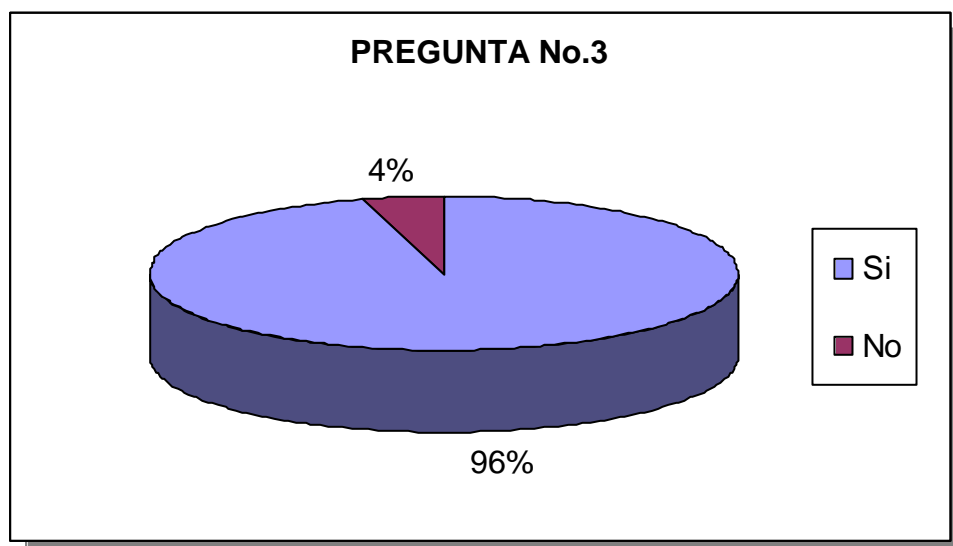
**Figura 29. Frecuencia de consumo de las bolsas plásticas**

- En la pregunta No. 2, sobre que tipo de presentación para las bolsas plásticas compra, se obtuvieron los siguientes resultados: Un 88% compra bolsas plásticas individuales y un 12% compra bolsas plásticas en rollos. Estos resultados indican que el mayor porcentaje de los clientes de tuvinil de Colombia compra bolsas plásticas en presentaciones individuales.



**Figura 30. Tipos de presentación de las bolsas plásticas**

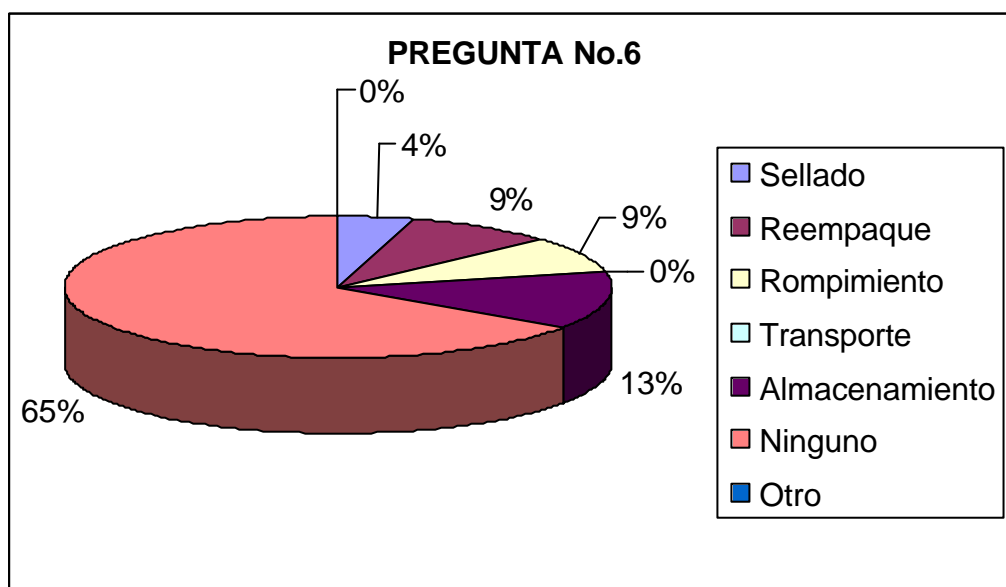
- Para la pregunta No.3, sobre si esta satisfecho con la presentación de las bolsas plásticas se obtuvieron los siguientes resultados: un 96% esta conforme con dicha presentación y un 4% no esta conforme con dicha presentación. Por lo tanto el mayor porcentaje de los encuestados esta conforme con las presentaciones para las bolsas plásticas.



**Figura 31. Satisfacción de las presentaciones**

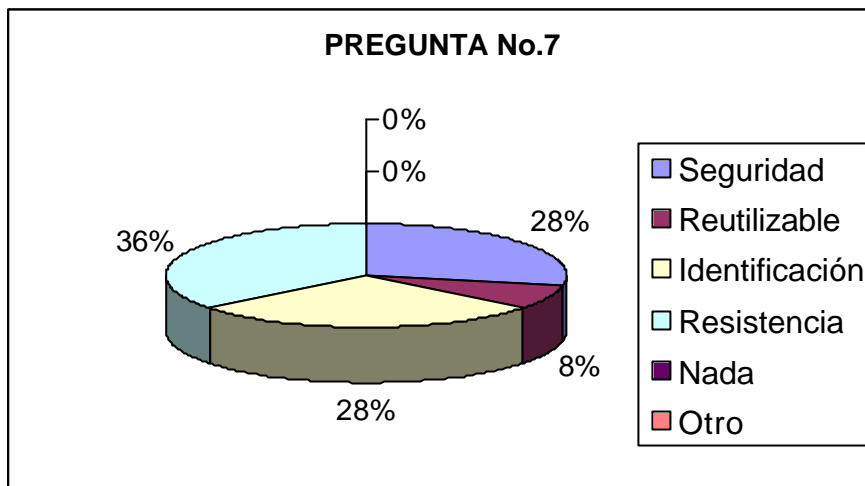
- Para la pregunta No.6, en cuanto a que tipo de problemas ha tenido con el empaque actual, se obtuvieron los siguientes resultados: Un 65% no

presenta ningún problema con los empaque actuales; un 13% tiene problemas en el almacenamiento; un 9% tiene problemas de rompimiento del empaque; un 9% tiene problemas de reempaque y un 4% presentan problemas de sellado. Esto indica que la mayoría de los clientes de tuvini de Colombia S.A. no tenían ningún problema con el empaque, aun cuando algunos clientes tienen problemas con el almacenamiento, pero esto se debe a las condiciones de sus bodegas como a la temperatura y la humedad.



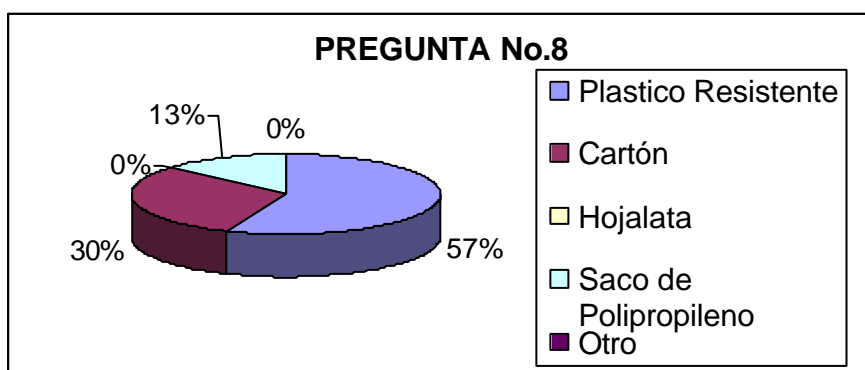
**Figura 32. Dificultades con los empaques actuales**

- Para la pregunta No.7, sobre que le llama la atención para un empaque para las bolsas plásticas los clientes de tuvini respondieron de la siguiente forma: Un 36% les interesaba la resistencia; un 28% la seguridad y un 8% eran indiferentes ante esta situación. Con esto se puede concluir que a los clientes de tuvini les interesa más la resistencia de los empaques para las bolsas plásticas.



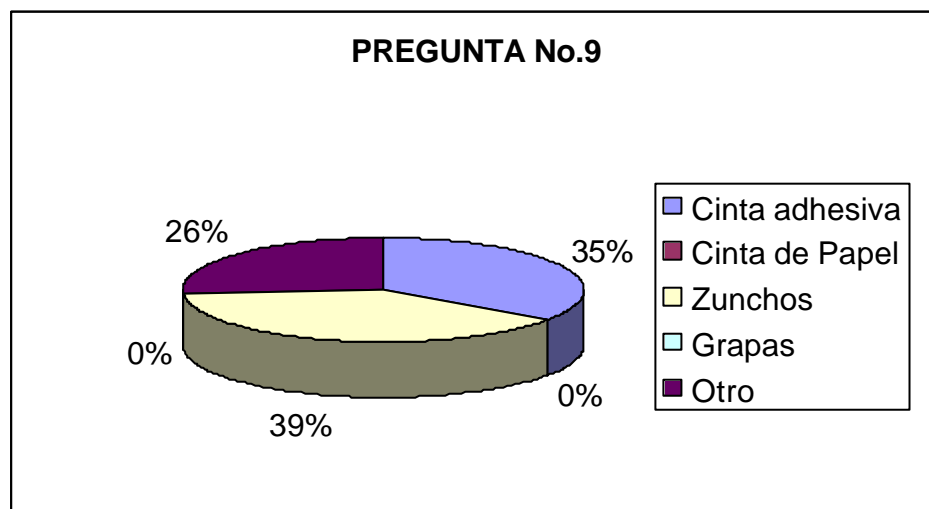
**Figura 33. Características de los empaques**

- Para la pregunta No.8, sobre que tipo de material prefiere para un empaque para las bolsas plásticas se obtuvieron los siguientes resultados: Un 57% prefiere el plástico resistente; un 30% prefiere el cartón y un 13% prefiere el saco de polipropileno. Con esto se observa que los clientes de TuviniL prefieren diferentes tipos de material de empaque de acuerdo al uso que se le va a dar a las bolsas plásticas; inclinándose un poco por las bolsas plásticas resistentes, que como su propio nombre lo indica son capaces de soportar una buena cantidad de bolsas plásticas sin que haya rompimiento.



**Figura 34. Preferencias del material de empaque**

- Para la pregunta No.9, sobre que tipo de sellado prefiere para un empaque para las bolsas plásticas los clientes de Tuviniil arrojaron los siguientes resultados: Un 39% prefieren los zunchos; un 35% prefiere la cinta adhesiva y un 26% prefiere que sean cosidos. Con esta pregunta se observa que los clientes de Tuviniil tiene un gusto muy variado sobre el tipo de sellado para el empaque de las bolsas plásticas, tal es el caso de los zunchos, que les ofrece una mejor forma de abrir el empaque mientras que la cinta adhesiva es mas difícil de quitar. La mayoría de las veces después de abierto el empaque es utilizada la mercancía lo más rápido posible.



**Figura 35. Preferencias del tipo de sellado**

## 5.5 COMPETENCIA

La competencia esta compuesta por empresas que producen productos/servicios similares y que disputan la misma clientela; para este caso se refiere a empresas que producen accesorios en PVC. Además es un factor que hay que tener en cuenta, debido a que los consumidores muchas veces se encuentran acostumbrados a comprarle a quienes lideran el mercado.

La participación de TUVINIL a nivel nacional y sus principales competidores son :

**Cuadro 22. Competencias y porcentajes de participación de las empresas a nivel nacional**

EMPRESA	MERCADO NACIONAL (% DE PARTICIPACIÓN)
PAVCO	45 %
GERFOR	15 %
RALCO	15 %
TUVINIL DE COLOMBIA S.A	10 %
COLMENA	8 %
INTERAMERICANA DE PLÁSTICOS	7%

**Fuente:** Petco, Consumo de materias.

La competencia mencionada anteriormente utiliza como empaque para los accesorios en PVC, cajas de cartón corrugado con excepción de la empresa COLMENA, la cual utiliza cajas de cartón corrugado y sacos para empacar dicho producto.

## 5.6 CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADOS

La investigación de mercados que se realizó a través de una encuesta a los clientes reales con mayores volúmenes de compra de tuvinil, arrojó datos



precisos como: las cantidades promedios de compra, el material de empaque que prefieren los encuestados y otros aspectos (tipo de sellado, problemas o contratiempos) (ver Anexo E); que aportan criterios importantes para diseñar los empaques de acuerdo a las preferencias y expectativas de los clientes.

Se encontró que para los accesorios, la soldadura líquida y/o el limpiador el 85% y 86% respectivamente, de los encuestados prefieren el cartón corrugado como material de empaque para estos productos (ver figuras 22 y 27), ya que según la opinión de los encuestados le brinda al producto, la protección, seguridad, facilidad para almacenar y comodidad para transportarlo. En cuanto a las bolsas plásticas (Polietileno) el material de empaque que el 57% de los encuestados prefiere es la bolsa plástica resistente (ver figura 34). En el Anexo F se muestran los resultados de las encuestas.

El tipo de sellado que los clientes de TUVINIL DE COLOMBIA S.A. prefieren para el empaque de los accesorios de PVC, es la cinta adhesiva, en la cual se encuentra impresa el logo de tuviniil y su mismo nombre.

Al realizar las encuestas se observó que para obtener información de un grupo de organizaciones (empresas e industrias) el trabajo es más tedioso debido a que el número de encuestados es limitado y por sus labores cuentan con poco tiempo para atender los encuestadores. Pero para realizar una encuesta a consumidores comunes y corrientes, el número de encuestados es grande y por lo tanto la información se obtiene en menor tiempo que las encuestas a organizaciones.

## **6. DISEÑO DE LOS EMPAQUES**

### **6.1 NECESIDADES DEL CLIENTE**

Es el punto de partida de todo diseño, es necesario tener muy clara y establecida la necesidad del cliente, pues no será igual un empaque para ropa que como para piedras de mármol ó no será igual uno para vidrio como para juguetes. Es primordial tener conocimiento de la utilización uso o destino del empaque. Para esto fue necesario realizar una serie de preguntas básicas que sirven como guía en la búsqueda de oportunidades para mejorar y ayudar a los clientes a través del análisis de sus necesidades y problemas. Y de esta forma brindar las alternativas y soluciones efectivas.

Después de haber realizado la investigación de mercado, de la cual obtuvimos a través de una encuesta, se logro identificar las características de diseño (material de empaque, capacidad, impresión, forma) para los empaques propuestos en este proyecto.

### **6.2 EMPAQUES PROPUESTOS PARA LOS ACCESORIOS DE TUBERIAS DE PVC, LA SOLDADURA LIQUIDA Y/O EL LIMPIADOR.**

**6.2.1 Material Seleccionado.** El material seleccionado para los empaques de los accesorios de tuberías de PVC y la soldadura líquida y/o el limpiador es el cartón corrugado, debido que el 85% y el 86% respectivamente de los encuestados prefieren este material ya que por sus características le brinda al producto seguridad, fácil manejo y almacenamiento y es reutilizable.

**6.2.2 Forma, estilo ó tipo.** Es determinante este factor ya que del tipo del empaque se desprenden muchos otros; encaminados a solucionar las necesidades de los clientes. Teniendo en cuenta su uso y proceso de fabricación los estilos de cartón corrugado se clasifican en :

- a. **NORMALES:** Son cajas de una sola pieza las cuales se obtienen a partir de una hoja de cartón que se ranura para obtener las aletas superiores e inferiores. Este tipo de caja es el más representativo y de mayor uso industrial.
- b. **TROQUELADAS:** La denominación troquelado se refiere más a un proceso de fabricación que a un tipo específico de caja.

Para los empaques propuestos elegimos el estilo de caja de cartón corrugado Normal RSC<sup>6</sup> (Regular Slotted Container) debido a que su función o aplicación fundamental es de ofrecer la protección, manipuleo, transporte, resistencia a cualquier producto por lo tanto es el más usado en el mercado por sus bajos costos y gran gama de aplicaciones frente a otros empaques.

A continuación se observa la definición de una caja corrugada regular :

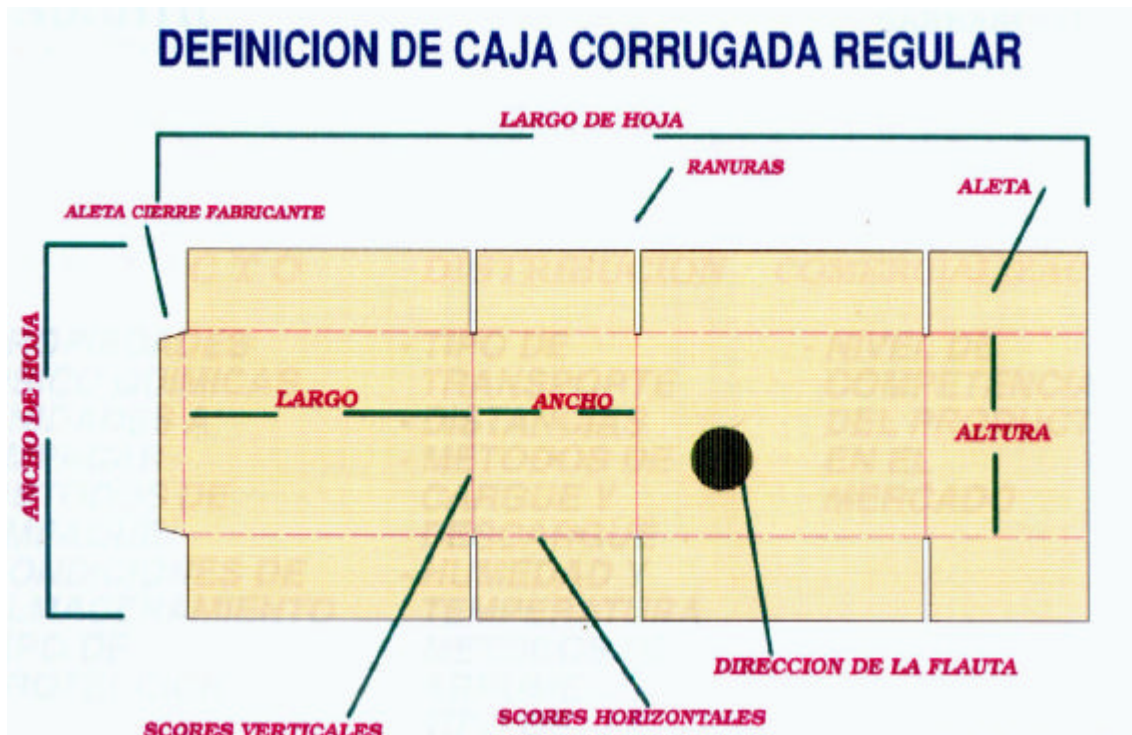


Figura 36. Definición de una caja corrugada regular

**6.2.3 Capacidad.** Después de haber analizado los promedios de compras de cada uno de los clientes encuestados (ver Anexo E), teniendo como base las

<sup>6</sup> RSC (Caja Regular Ranurada)

compras menores con mayor frecuencia, y además que cumplan con las demás compras sin tener que desperdiciar espacio; se obtuvieron los siguientes empaques (ver cuadro 23 y Anexo G):

**Cuadro 23. Especificaciones empaques propuestos**

EMPAQUE	DIMENSIONES		UTILIZACIÓN
	BASE (Cm)	ALTURA (Cm)	
1	45 X 30	45.6	Accesorios
2	45 X 30	25	Accesorios
3	25.0 X 25.0	25.0	Accesorios
4	23.2 X 23,2	23.2	Accesorios
5	21.0 X 21.0	21.0	Accesorios
6	18.4 X 18.4	18.5	Accesorios-Soldadura líquida y/o limpiador

Para el arrume de las cajas diseñadas, se tuvo en cuenta la compresión vertical se recomienda arruma las cajas de la siguiente manera:

**Cuadro 24. Arrume máximo de los empaques propuestos.**

Ref. cajas	Compresión Vertical (Kgf/m <sup>2</sup> )	Arrume máximo	Cajas por tendido
1	540	8	160
2	450	5	160
3	450	5	380
4	450	5	425
5	450	5	532
6	450	5	672

Y para cada empaque y clase de producto, se obtuvieron las siguientes presentaciones :

*Cuadro 25. Accesorios para tuberías sanitarias y de ventilación con sus respectivas presentaciones*

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRESENTACIÓN (UNIDADES)</b>	<b>REF. CAJA</b>	<b>UNID. POR ARRUME</b>
Codo 1 ½ " X 90° C X C	Caja X 50	3	96000
Codo 1 ½ " X 90° C X E	Caja X 50	3	96000
Codo 2" X 90° C X C	Caja X 25	3	48000
Codo 2" X 90° C X E	Caja X 25	3	48000
Codo 3" X 90° C X C	Caja X 25	1	32000
Codo 3 " X 90° C X E	Caja X 25	1	32000
Codo 4" X 90° C X C	Caja X 12	1	15360
Codo 3" X 45° C X C	Caja X 25	2	20000
Codo 3" X 45° C X E	Caja X 25	2	20000
Codo 4" X 45° C X C	Caja X 15	1	19200
Codo 4" X 45° C X E	Caja X 15	1	19200
Tee Sencilla 1 ½ "	Caja X 25	4	53125
Tee Sencilla 2 "	Caja X 35	2	28000
Tee Sencilla 3"	Caja X 20	1	25600
Tee Sencilla 4"	Caja X 10	1	12800
Tee Reducida 2" X 1 ½ "	Caja X 10	5	29400
Tee Reducida 3" X 2 "	Caja X 20	1	25600
Tee Reducida 4" X 2"	Caja X 10	1	12800
Tee Reducida 4" X 3"	Caja X 10	1	12800
Yee sencilla 2"	Caja X 25	2	20000
Yee sencilla 3"	Caja X 20	1	25600
Yee sencilla 4"	Caja X 10	1	12800
Yee Reducida 3" X 2"	Caja X 20	1	25600
Yee Reducida 4" X 2"	Caja X 10	1	12800
Yee Reducida 4" X 3"	Caja X 10	1	12800
Unión 1 ½ "	Caja X 50	5	147000
Unión 2"	Caja X 50	4	106250
Unión 3"	Caja X 25	3	48000
Unión 4"	Caja X 10	3	19200
Unión 6"	Caja X 10	1	12800
Sifón con registro 1 ½ "	Caja X 25	3	48000
Sifón sin registro 1 ½ "	Caja X 25	3	48000
Buje 2" X 1 ½ "	Caja X 50	6	168000

Buje 3" X 1 ½ "	Caja X 20	6	67200
Buje 3" X 2 "	Caja X 25	6	84000
Buje 4" X 2"	Caja X 15	3	28800
Buje 4" X 3"	Caja X 10	6	33600

*Cuadro 26. Accesorios para tuberías de presión con sus respectivas presentaciones*

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN (UNIDADES)	REF. CAJA	UNID. POR ARRUME
Tee ½ "	Caja X 100	6	336000
Tee 1 ½ "	Caja X 50	2	40000
Tee 2"	Caja X 50	1	64000
Tee 3"	Caja X 15	1	19200
Tee 4"	Caja X 10	1	12800
Codo ½" X 90°	Caja X 150	5	441000
Codo ¾" X 90°	Caja X 100	4	212500
Unión ½ "	Caja X 150	6	504000
Unión ¾ "	Caja X 100	6	336000
Unión 1"	Caja X 100	4	212500
Buje soldado ¾" X ½ "	Caja X 200	6	672000
Buje soldado 1" X ¾ "	Caja X 150	6	504000
Buje soldado 3" X 1 ½ "	Caja X 20	4	42500
Buje soldado 3" X 2"	Caja X 20	4	42500
Buje soldado 3" X 2 ½ "	Caja X 20	4	42500
Buje soldado 4" X 2"	Caja X 10	4	21250
Buje soldado 4" X 2 ½ "	Caja X 10	4	21250
Buje soldado 4" X 3"	Caja X 10	4	21250

*Cuadro 27. Accesorios Conduit con sus respectivas presentaciones*

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN (UNIDADES)	REF. CAJA	UNID. POR ARRUME
Curvas Conduit 90° X ½ "	Caja X 150	2	120000
Curvas Conduit 90° X ¾ "	Caja X 100	2	80000
Curvas Conduit 90° X 1"	Caja X 50	2	40000

**Cuadro 28. Soldadura Liquida y/o limpiador con sus respectivas presentaciones**

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN (UNIDADES)	REF. CAJA
1 / 64 gal.	Caja X 100	6

<b>Soldadura Líquida</b>	1 / 64 gal.	Caja X 100	6
	1 / 16 gal.	Caja X 60	6
	1 / 8 gal.	Caja X 25	6
	1 / 4 gal.	Caja X 40	6
<b>Limpiador</b>	1 / 64 gal.	Caja X 100	6
	1 / 16 gal.	Caja X 60	6
	1 / 8 gal.	Caja X 25	6
	1 / 4 gal.	Caja X 40	6

**6.2.4 Tipografía.** La tipografía esta realizada a un solo color (Rojo), debido a que este color es el más utilizado en este tipo de empaque, el cual ayuda a distinguir muy bien las indicaciones necesarias para la compra y el embalaje. Además se le incorporó la dirección en Internet (ver Anexo H).

### **6.3 EMPAQUES PROPUESTOS PARA LAS BOLSAS PLÁSTICAS.**

Dada las características de este producto, que no tiene dimensiones estandarizadas, al tipo de uso que se le da cuando se compra y a la forma de almacenamiento que le dan los clientes, se recomienda que se sigan empacando de acuerdo a como lo están haciendo, ya sea en las bolsas plásticas resistentes ó en los sacos de Polipropileno, en los cuales llega la materia prima (el Polietileno, resinas) ó en la caja de cartón corrugado utilizado para tal fin. En el ANEXO I, se muestran las preferencias de cada uno de los clientes.

### **6.4 PRESENTACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS EMPAQUES PROPUESTOS.**

Después de haber expuesto a los clientes de TUVINIL DE COLOMBIA S.A. las nuevas presentaciones (ver cuadro 25, 26, 27 Y 28), se obtuvo como resultado que el 94% estaban conformes con las nuevas presentaciones propuestas.



Por lo tanto se escogieron todos los 6 empaques propuestos, para los accesorios de PVC; la soldadura líquida y/o el limpiador, con las características descritas anteriormente.

## **7. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.**

Los mecanismos de empaque que la empresa utiliza para empaquetar ya sean los accesorios en PVC, la soldadura líquida y/o el limpiador y las bolsas plásticas son manuales, por lo tanto la empresa puede adquirir los empaques propuestos por los autores ya que no hay que hacer inversión alguna en adquirir ningún tipo de maquinaria u herramienta, porque la empresa cuenta con todas las herramientas (máquinas de coser, selladora manual de cinta adhesiva, zunchadora) necesarias para empaquetar estos productos en los empaques propuestos en esta investigación.

En conclusión la viabilidad de los diseños de los empaques propuestos en este proyecto es factible para Tuviniil de Colombia S.A., ya que sus características de diseño lo permiten.

## **8. DETERMINACIÓN DE LOS COSTO Y EL BENEFICIO.**

### **8.1 COSTOS DE LOS EMPAQUES PROPUESTOS.**

Después de haber elaborado el estudio de mercado, diseñamos 6 empaques de cartón corrugado para los accesorios para tuberías de PVC y la soldadura líquida y/o el limpiador, estos empaques de dimensiones (ver Cuadro 23), tiene un costo de acuerdo a dos cotizaciones que solicitamos a los proveedores de empaques de tuvinil (ver Anexo J), una a SMURFIT CARTONES DE COLOMBIA S.A. (Barranquilla) y otra a EMPACOR S.A. (Bogotá), con los siguientes precios por unidad de empaque :

**Tabla 2. Cotización 1**  
**COTIZACIÓN No.1: SMURFIT Cartón de Colombia S.A.**

Planta de : **FABRICA DE EMPAQUES - BARRANQUILLA**

<b>Cantidad</b> mínima	<b>Ref: No.</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Estilo</b>	<b>Dimensiones (Cm)*</b>	<b>Material</b>	<b>Impresión</b>	<b>Precio por</b> und.	<b>Costo total</b>
500	Q-21220	No. 1	RSCAD/0201	45,0 X 30,0 X 45,6	C540K	2C1C	\$ 2,677.00	\$ 1338500
500	Q-21221	No. 2	RSCAD/0201	45,0 X 30,0 X 25,0	C450K	2C1C	\$ 1,751.00	\$ 875500
500	Q-21224	No. 3	RSCAD/0201	25,0 X 25,0 X 25,0	C450K	2C1C	\$ 1,274.00	\$ 637000
500	Q-21225	No. 4	RSCAD/0201	23,2 X 23,2 X 23,2	C450K	2C1C	\$ 1,143.00	\$ 571500
500	Q-21226	No. 5	RSCAD/0201	21,0 X 21,0 X 21,0	C450K	2C1C	\$ 1,038.00	\$ 519000
500	Q-21227	No. 6	RSCAD/0201	18,4 X 18,4 X 18,5	C450K	2C1C	\$ 805.00	\$ 402500
							<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.344.000</b>

(\*) Largo x Ancho x Alto (interiores)

**RSCAD: Caja Regular Ranurada Aleta Adentro**

C: Flauta ; 450K: 450 Kgf-m ; 2C: Color Rojo ; 1C: Un color

Tabla 3. Cotización 2

**COTIZACIÓN No.2: EMPACOR S.A.**

VENDEDOR : BARRANQUILLA

ATN: SR. RAMIRO GUZMÁN

<b>CANTIDAD</b>	<b>COT #</b>	<b>IDENT.</b>	<b>Estilo</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Material</b>	<b>Impresión</b>	<b>Precio por und.</b>	<b>Costo total</b>
<b>MINIMA</b>				<b>(Cm)*</b>				
1.000	70358	No. 1	RSCAD/0201	45,0 X 30,0 X 45,6	C540K	2P - 1C	\$ 2.456	\$ 2.456.000
1.000	70359	No. 2	RSCAD/0201	45,0 X 30,0 X 25,0	C450K	2P - 1C	\$ 1.620	\$ 1.620.000
1.000	70360	No. 4	RSCAD/0201	25,0 X 25,0 X 25,0	C450K	2P - 1C	\$ 1.174	\$ 1.174.000
1.000	70361	No. 5	RSCAD/0201	23,2 X 23,2 X 23,2	C450K	2P - 1C	\$ 1.045	\$ 1.045.000
1.000	70362	No. 6	RSCAD/0201	21,0 X 21,0 X 21,0	C450K	2P - 1C	\$ 945	\$ 945.000
1.000	70363	No. 3	RSCAD/0201	18,4 X 18,4 X 18,5	C450K	2P - 1C	\$ 745	\$ 745.000
							<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.985.000</b>

**CONDICIONES DE PAGO 60 DIAS**

Como podemos observar en el Cuadro 29, los costos para 1.000 unidades de empaques en SMURFIT de Colombia, tienen un valor de \$ 8.688.000 más un flete aproximado de \$ 400.000, por lo tanto el costo total aproximado es de \$ 9.088.000. En EMPACOR S.A. los empaques tienen un valor de \$ 7.985.000 más un flete aproximado de \$ 1.200.000, para un costo total aproximado de \$ 9.185.000. por lo tanto los autores sugerimos con base en los costos, utilizar los empaques fabricados en SMURFIT, ya que son un 1.056 % o sea \$ 97.000 más económicos. Debido a factores como la distancia en Kilómetros, el tiempo de entrega de la mercancía y la mayor flexibilidad en cuanto a la cantidad por pedido ratificamos la opción de comprar estos empaque a SMURFIT.

**Cuadro 29. Comparación de las cotizaciones para 1.000 unidades**

Símbolo	Cotización #1	Cotización # 2
	Costo X 1000 Unid.	Costo X 1000 Unid.
No. 1	\$ 2.677.000	\$ 2.456.000
No. 2	\$ 1.751.000	\$ 1.620.000
No. 3	\$ 1.274.000	\$ 1.174.000
No. 4	\$ 1.143.000	\$ 1.045.000
No. 5	\$ 1.038.000	\$ 945.000
No. 6	\$ 805.000	\$ 745.000
<b>Total</b>	<b>\$ 8.688.000</b>	<b>\$ 7.985.000</b>
<b>Flete Aproximado</b>	<b>\$ 400.000</b>	<b>\$ 1.200.000</b>
<b>Costo Total</b>	<b>\$ 9.088.000</b>	<b>\$ 9.185.000</b>

En cuanto a los costos por almacenamiento, teniendo como referencia el área de la tarima de una estructura metálica (ver Figura 13), el arrume máximo (ver cuadro 12 y 24) y el costo por unidad de empaque (ver Tabla 2), se obtuvieron los siguientes datos (ver Cuadros 30 y 31). Para este análisis escogimos los precios de los empaques fabricados en SMURFIT Cartón de Colombia ya que son más económicos debido a la cercanía de la empresa.

**Cuadro 30. Costos por almacenamiento de los empaques propuestos**

Ref. Caja	Cantidad cajas X Arrume (24 Mts <sup>2</sup> )	Costos X Caja (\$)	Costo Total (144 Mts <sup>2</sup> )
1	1.280	2.677	\$ 3.426.560
2	800	1.751	\$ 1.400.800
3	1.920	1.264	\$ 2.426.880
4	2.125	1.743	\$ 2.428.875
5	2.940	1.038	\$ 3.051.720
6	3.360	805	\$ 2.704.800
		<b>TOTAL</b>	\$ 15.439.635

**Cuadro 31. Costos por almacenamiento de los empaques actuales**

Ref. Caja	Cantidad cajas X Arrume (24 Mts <sup>2</sup> )	Costos X Caja (\$)	Costo Total (74 Mts <sup>2</sup> )	Costo Total (144 Mts <sup>2</sup> )
2	1.694	1.400	\$ 2.371.600	\$ 4.743.200
7	390	2.845	\$ 1.109.150	\$ 2.219.100
8	390	3.164	\$ 1.233.960	\$ 2.467.920
		<b>TOTAL</b>	\$ 4.715.110	\$ 9.420.220

La cantidad caja por arrume es igual al arrume por el tendido (ver Cuadros 12 y 24), el costo total es la multiplicación de las cajas en arrume por los costos unitarios de los empaques; pero para hacer una comparación fue necesario llevarlos a una misma unidad de área.

Al analizar los datos anteriores se observa que los costos por almacenamiento se incrementan debido a los siguientes factores:

1. Las dimensiones de las cajas propuestas son menores a las de las actuales, por lo tanto el número de cajas por arrume es mayor.
2. La cantidad de accesorios de PVC en las cajas propuestas son menores. Esto conlleva a que al almacenar en un área determinada la cantidad de accesorios en los empaques propuestos sea menor que la cantidad de accesorios en los

empaques actuales, o sea que en la misma área se almacenan mas accesorios en las cajas actuales que en la propuestas (ver Cuadros 14, 15, 25, 26, y 27).

3. El número de empaques se incremento de 3 a 6.

Al compara las cifras se observa que para un área de 144 Mts<sup>2</sup>. los empaques actuales tienen un costo de \$ 9.420.220 y los propuestos tiene un costo de \$ 15.439.635 lo cual incrementan los costos por almacenamiento en un 63,72%. Observamos que los empaques propuestos son más costosos pero cumplen con un objetivo de esta investigación que es el de disminuir el reempaque, ya que se diseñaron con base en las necesidades de los clientes encuestados.

## **8.2 BENEFICIOS DE LOS NUEVOS EMPAQUES.**

Los beneficios que la empresa TUVINL DE COLOMBIA S.A., obtendrá por optar por los empaques propuestos en este proyecto son :

- Corregir las características deficientes de los empaques actuales, tales como el tamaño y la capacidad de empaque. Con esto se logra disminuir el número de reempaques, lo cual hace que sean más eficientes en cuanto a las necesidades de sus clientes.
- Estos empaques le aportaran a la empresa, elementos necesarios para mejorar el almacenamiento, la identificación, el transporte y embalaje de sus productos.
- Disminuye los tiempos de entrega, ya que se encuentran establecidos las cantidades de los accesorio por caja.
- Satisfacción del cliente, ya que sus pedidos van a llegar a tiempo y no se tendrá que reempacar la mercancía dentro del establecimiento del cliente.

**TITULO:**

**REDISEÑO DE LAS UNIDADES DE EMPAQUE EN LA EMPRESA  
TUVINIL DE COLOMBIA S.A.**

**AUTORES:**

**ALBERTO E. GARCÍA MERCADO  
JORGE M. ARAUJO HOYOS**

**OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN:**

**Rediseñar las unidades de empaque de la empresa TUVINIL DE  
COLOMBIA S.A., a través de un estudio de mercadeo, que permita  
satisfacer las necesidades de los clientes y de la empresa.**

**METODOLOGÍA:**

- Evaluamos los diseños actuales de los empaques utilizados por la empresa teniendo en cuenta el producto y los mecanismos de empaque.
- Realizamos un estudio de mercadeo para definir las características del empaque, identificando el material, tamaño, forma e impresión, y con base en estas características, las necesidades y expectativas de los clientes y a la evaluación de los diseños de los actuales empaques en el mercado se diseñaron y seleccionaron los nuevos empaque.
- Se realizaron dos cotizaciones, una a SMURFIT CARTONES DE COLOMBIA S.A. y otra a EMPACOR S.A., para obtener el costo de los empaques propuestos a la empresa.



El tipo de investigación fue la aplicada, ya que este tipo de investigación nos permitió conocer las causas que provocan las diferencias entre los pedidos que realizaban los clientes y las cantidades preempacadas por TUVINIL DE COLOMBIA S.A. Esta investigación la dividimos en EXPLORATORIA y DESCRIPTIVA.

La investigación exploratoria nos ayudo a identificar las variables mas relevantes de los empaques propuestos, y las dificultades y problemas de los actuales empaques. La descriptiva nos ayudo a describir las características fundamentales para diseñar los empaque en este proyecto.

#### **RESULTADOS:**

**Se diseñaron 6 cajas de cartón corrugado para empaçar los accesorios para tuberías de PVC, la soldadura líquida y/o el limpiador, las cuales estuvieron acordes con las necesidades de los clientes.**

**Para las bolas plásticas, quedaron los mismos empaques, debido a la variada utilización de estos productos y a la poca estandarización.**

**DIRECTOR: WILFREDO BERRIO**

## CONCLUSIONES

Después de haber estudiado los empaques actuales de TUVINIL DE COLOMBIA S.A, se observó que presentaban ciertas características deficientes, lo cual ocasionaban un continuo reempaque de la mercancía, ya que los pedidos que realizaban los clientes no estaban de acuerdo con las presentaciones que poseía la empresa. Por lo tanto se optó por realizar una encuesta a los clientes reales de tuvinil con el fin de obtener toda la información necesaria para poder corregir estas características. De esta información se encontró que el tipo de material que prefieren los clientes para el empaque de los accesorios, la soldadura líquida y el limpiador es el cartón corrugado. Mientras que para las bolsas plásticas era muy variado de acuerdo al tipo de negocio que tenía el cliente. Además se confirmó que uno de los mayores problemas que presentaban los empaques actuales era el reempaque por parte de los clientes en sus bodegas, con un 39% para los accesorios (ver figura 20) y un 80% para la soldadura líquida (ver figura 25).

De acuerdo a la información que se recopiló se optó por elaborar 6 cajas de cartón corrugado, las cuales estaban de acuerdo con los promedios de compra de los clientes y la situación actual en el sector de la construcción. Estos empaques se elaboraron con el propósito de que en un empaque se puedan empacar diferentes tipos de accesorios con diferentes cantidades (empaques poli funcionales).

Las presentaciones propuestas (ver cuadros 25, 26, 27 Y 28) fueron expuestas a los clientes, los cuales en su mayoría se sintieron satisfechos con estas nuevas presentaciones.

También se observó que los empaques para los accesorios de PVC, la soldadura líquida, el limpiadores y las bolsas plásticas solo son utilizados para:

- Almacenar los productos en las bodegas de la empresa y de los clientes.
- Transportar el producto.
- Reutilizarlos (clientes).

Un punto que hay que tener en cuenta es la diferencia que existe entre las ferreterías y las constructoras, ya que son diferentes estos tipos de negocios, por lo tanto las ferreterías pueden hacer sus pedidos conforme a las presentaciones propuestas, pero como las constructoras están sujetas a un inventario dependiendo del número de casas, apartamentos, etc., a construir estas presentaciones siempre no van a estar de acuerdo al inventario necesario, por lo tanto se presentaran reempaques.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa TUVINIL DE COLOMBIA S.A., seguir un constante monitoreo de las necesidades y expectativas de los clientes, ya que estos al fin y al cabo son los consumidores de sus productos, los cuales pueden sentirse satisfechos o insatisfechos y por ende comprar sus productos en otras empresas, lo cual puede conllevar a reducir las ventas y obtener menos utilidades.

Por otra parte se recomienda a la empresa, utilizar los 6 nuevos empaques para los accesorios de tuberías de PVC, la soldadura líquida y/o el limpiador, con el fin de mejorar sus inventarios y agilizar los despachos. Mientras que para los empaques de las bolsas plásticas se recomienda utilizar los que venía utilizando.

Además se deben de tener en cuenta algunos factores que influyen en el desempeño de una caja corrugada, ya que después de haber realizado un buen diseño de los empaques este trabajo se puede arruinar totalmente, si el transporte hasta las bodegas y el almacenamiento en las mismas no se realizan de acuerdo con los parámetros mínimos de calidad. Dentro de estos factores se tiene:

### TRANSPORTE

- Transportar siempre la carga de cajas en posición bajas del montacargas.

- Conservar una velocidad adecuada para evitar frenadas bruscas.
- Introducir las uñas aproximadamente 2/3 partes de la estiba para mejorar estabilidad de la carga. No dejar sobresaliendo las uñas al otro lado de la estiba.
- Conducir en reversa para tener mejor visibilidad.
- Reducir la velocidad ó evitar pasar sobre superficies irregulares.
- Evitar golpear la carga.
- Centrar las cargas sobre las uñas.

#### PALETIZADO

- Buen estado de las estibas.
- Formación (Alineamiento y Ubicación) de las cajas en las estibas.
- Transporte y almacenamiento de la carga paletizada.

La calidad de las estibas es fundamental, ya que es la que soporta todo el trabajo realizado con la carga. Una estiba de excelente calidad constituye una base sólida para todas las precauciones tomadas con la carga.

#### ARRUME

Para el arrume de las cajas diseñadas, se tubo en cuenta la compresión vertical por lo tanto se recomienda apilar las cajas como se describe en el cuadro 24.

#### ALMACENAMIENTO

- Almacenar la mercancía sólo en los espacios delimitados, mantener libre los pasillos de transito de montacargas.

- Al levantar la carga para colocar un palet sobre otro, aproximarse previamente al mismo para no moverse demasiado con la carga arriba.
- Nunca almacenar plataformas inclinadas, con las cajas mal arrumadas, puede causar un grave accidente.

Además se recomienda utilizar un tipo de identificación mucho más pequeño que el actual, para que haya una mejor identificación de los productos que se encuentran dentro de los empaques propuestos, ya sea por parte de los clientes y de la empresa (ver Anexo K).

También se puede recomendar realizar este mismo estudio en un futuro, cuando el sector de la construcción se reactive, ya que para el tiempo en el que se realizó esta investigación, los clientes de tuvinil realizaban pocas compras y poseían pocos inventarios, debido a la recesión económica del país.

## BIBLIOGRAFÍA

**ADAM**, Ebert, Administración de la producción y las operaciones, Capitulo diseño del producto. 4 ed.

**ANUARIO DEL EMPAQUE**. Colombia 88 y 89, Santa Fe de Bogota. Publicar S.A., 6 ed., p. 23-42, 16-19

**BLANCO**, Jorge Luis. Fundamentos Básicos de Ingeniería de Empaques. Barranquilla, Smurfit Cartones de Colombia. P. 16-22

**KLEPPNER'S**, Otto. Publicidad, Mc Graw-Hill, 9 ed., p. 45-60

**KOTLER, Philip**. Fundamentos de mercadotecnia. Mc Graw-Hill, 4 ed., p. 224-233

**PRIDE**, William M. Marketing: Conceptos y Estrategia. Mc Graw-Hill, 2 ed., p. 90-125

**SCHOELL**, y Gulitiman. Mercadotecnia conceptos y practicas modernas. Mc Graw-Hill, 2 ed., Capitulo: Diseño de un producto.

**SCHROEDER**, Roger. Administración de operaciones, toma de decisiones en la

función de operaciones. Capitulo 4, diseño del producto. 3 ed..

**STANTON**, William J., Fundamentos de marketing. Mc Graw-Hill, 3 ed., p. 70-76

**VIDALES** Giovanetti, Maria Dolores. El mundo del envase. Ediciones G. Gilli S.A. de C.V. México. 1 ed., p. 20-41

**ZEHMANN**. Investigación y análisis de mercados. Mc Graw-Hill, 3 ed., p. 132-150

[WWW.TUVINIL.COM.CO](http://WWW.TUVINIL.COM.CO)

[WWW.COLOMBIAPACK.COM](http://WWW.COLOMBIAPACK.COM)

[WWW.UNE.EDU.VE/DISEÑO/MATERIAS/DISEMP.HTM](http://WWW.UNE.EDU.VE/DISEÑO/MATERIAS/DISEMP.HTM)

[WWW.EMPELECTEP.COM.VE](http://WWW.EMPELECTEP.COM.VE)

[WWW.PLASTIVIDAD.COM.AR](http://WWW.PLASTIVIDAD.COM.AR)