



**LOGÍSTICA INVERSA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO  
EN EL SECTOR LITOGRAFICO DE LA CIUDAD DE TUNJA**

**EDUIN DIONISIO CONTRERAS CASTAÑEDA**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRIA EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROCESOS  
ENFASIS EN LOGÍSTICA  
CHIA, CUNDINAMARCA  
2012**

**LOGÍSTICA INVERSA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO  
EN EL SECTOR LITOGRAFICO DE LA CIUDAD DE TUNJA**

**EDUIN DIONISIO CONTRERAS CASTAÑEDA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
MAGISTER EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROCESOS**

**Dirigido por:**

**I.Q. MSc. ÓSCAR YECID BUITRAGO SUESCÚN**

**Codirigido por:**

**I. I. MSc. LEONARDO JOSÉ GONZÁLEZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRIA EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROCESOS  
ENFASIS EN LOGÍSTICA  
CHIA, CUNDINAMARCA  
2012**

**Notas de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Chía, 22 de febrero de 2012**

*A Dios y a mis padres José Dionicio y Luz Dary quienes me han bendecido y siempre me han dado el apoyo, el ánimo y la fuerza para seguir adelante. ¡Gracias!*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia agradezco al todo poderoso, a ti Dios, por todas las bendiciones que has puesto en mi camino y gracias a ti hoy puedo alcanzar otra de mis metas.

Por su puesto a mi familia, que desde su posición lograron brindarme todo el apoyo y el afecto que se necesita para superar todos los obstáculos que hubieron durante el desarrollo de la maestría y de este proyecto.

Agradecimiento especial al Ing. MSc Oscar Buitrago director de este proyecto y al Ing. MSc. Leonardo González codirector, quienes con su experiencia y valiosos aportes hicieron que este trabajo tuviera el nivel necesario para obtener el título de magister.

A los diferentes docentes y administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Sabana de quienes me llevo los más gratos recuerdos, por sus enseñanzas y los momentos vividos.

A mis amigos y a aquellas personas e instituciones especiales que me brindaron su apoyo incondicional y estuvieron pendientes de mi progreso durante mi estadía en la Universidad de la Sabana.

A todos ellos, MIL GRACIAS...

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. ANTECEDENTES	18
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
3. JUSTIFICACIÓN	23
4. OBJETIVOS	25
5. HIPÓTESIS	26
6. NOVEDAD	26
7. SUPUESTOS	26
8. MARCO DE REFERENCIA	27
8.1. EL CONCEPTO DE LOGÍSTICA INVERSA	27
8.2. FACTORES ESTRATÉGICOS PARA UN SISTEMA DE LI	30
8.3. ENFOQUE BASADO EN PROCESOS	33
9. METODOLOGÍA	35
9.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	35

9.2.	DISEÑO METODOLÓGICO	35
9.2.1.	Estudio exploratorio	35
9.2.2.	Diseño de un proceso de Logística Inversa	39
<b>10.</b>	<b>DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO</b>	<b>40</b>
10.1.	CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR A NIVEL NACIONAL	40
10.2.	EL SECTOR LITOGRAFICO EN TUNJA	47
10.3.	NIVEL DE CONOCIMIENTO EN LI POR PARTE DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO DE LA CIUDAD DE TUNJA	49
10.4.	NIVEL DE APLICACIÓN EN LOGÍSTICA INVERSA POR PARTE DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO DE TUNJA	52
10.5.	INTERÉS POR PARTE DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO PARA APLICAR LI	62
10.6.	ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS DE LAS EMPRESAS LITOGRAFICAS DE ACUERDO CON EL NIVEL DE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LI	64
<b>11.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS FACTORES ESTRATÉGICOS CLAVE PARA EL DISEÑO DE UN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LITOGRAFICO</b>	<b>70</b>
11.1.	FACTOR ESTRATÉGICO 1: COSTOS ESTRATÉGICOS	70
11.1.1	Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor costos estratégicos	76



11.2. FACTOR ESTRATÉGICO 2: CALIDAD ESTRATÉGICA	78
11.2.1 Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor calidad estratégica	80
11.3. FACTOR ESTRATÉGICO 3: SERVICIO AL CLIENTE	82
11.3.1 Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor servicio al cliente	84
11.4. FACTOR ESTRATÉGICO 4: ASPECTOS LEGALES Y AMBIENTALES	86
11.4.1 Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor aspectos ambientales y legales	90
11.5. ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS COMBINANDO LOS CUATRO FACTORES ESTRATÉGICOS	92
11.6. CURSOS DE ACCIÓN PARA LOS CONGLOMERADOS DEL SECTOR LITOGRAFICO	96
<b>12. ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS</b>	<b>97</b>
<b>13. DISEÑO DE UN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LITOGRAFICO (CASO BÚHOS EDITORES)</b>	<b>106</b>
13.1 CREACIÓN DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA PARA EL SECTOR LITOGRAFICO	107
13.1.1. Descripción de la empresa Búhos Editores	108
13.1.2. Inclusión del proceso de Logística Inversa	112
13.2. PROCEDIMIENTO DE LOGÍSTICA INVERSA PARA EL SECTOR LITOGRAFICO	114

13.3. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA PARA EL SECTOR LITOGRAFICO	118
14. CONCLUSIONES	125
15. RECOMENDACIONES	129
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS	139

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. La red de Logística Inversa	29
Figura 2. Proceso Genérico	33
Figura 3. Ejemplo de secuencia de procesos y sus interacciones	34
Figura 4. Metodología estudio de caso exploratorio	35
Figura 5. Pasos en el diseño de cuestionarios	38
Figura 6. Variación de los ingresos operacionales	41
Figura 7. Variación de los ingresos operacionales por subsector	41
Figura 8. Variación de la utilidad neta	42
Figura 9. Variación de la utilidad neta por subsector	43
Figura 10. Ventas en el mercado interno y exportaciones	43
Figura 11. Proporción de cantidades de empresas e ingresos por subsector	44
Figura 12. Margen operacional y neto por subsector	45
Figura 13. Proporción de cantidades de empresas e ingresos por tamaño	45
Figura 14. Margen operacional y neto por tamaño	46
Figura 15. Proporción de cantidades de empresas e ingresos por departamento	47
Figura 16. Clasificación de las empresas del sector litográfico por número de empleados	49
Figura 17. Conocimiento acerca de empresas que realicen prácticas relacionadas con LI	50
Figura 18. Nombres seleccionados por los empresarios	51
Figura 19. Nivel de conocimiento sobre Logística Inversa	52

Figura 20. Diagrama de flujo de LI en el sector litográfico	54
Figura 21. Acuerdos pactados con los clientes para el manejo de productos obsoletos o fuera de uso	55
Figura 22. Recuperación voluntaria de los productos fuera de uso	55
Figura 23. Empresas del sector litográfico que utilizan materiales remanufacturados para la fabricación de nuevos productos	59
Figura 24. Porcentaje de empresas del sector litográfico que comercializa a mercados secundarios los productos devueltos o recuperados desde el cliente	60
Figura 25. Nivel de aplicación de Logística Inversa en las empresas del sector litográfico	61
Figura 26. Disposición de las empresas para iniciar actividades en LI	64
Figura 27. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías que conocen y aplican LI en la ciudad de Tunja	66
Figura 28. Dendograma de la aglomeración de litografías que conocen y aplican LI en la ciudad de Tunja	68
Figura 29. Nivel de adecuación y utilización de las instalaciones actuales para operaciones de LI	72
Figura 30. Grado en el que las empresas del sector litográfico cuentan con procesos estandarizados	75
Figura 31. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor costos estratégicos	76
Figura 32. Dendograma de la aglomeración de litografías para el factor costos estratégicos	77
Figura 33. Grado en el que las empresas del sector litográfico cuentan con herramientas para el control de calidad de sus procesos	79
Figura 34. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor calidad estratégica	80
Figura 35. Dendograma de la aglomeración de litografías para el factor calidad estratégica	81

Figura 36. Plazos de entrega que manejan las empresas del sector litográfico	83
Figura 37. Empresas del sector que cuentan con un espacio físico para atención al cliente	84
Figura 38. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor servicio al cliente	85
Figura 39. Dendograma de la aglomeración de litografías para el factor servicio al cliente	86
Figura 40. Conocimiento y aplicación de aspectos reglamentarios que rigen el sector litográfico	87
Figura 41. Conocimiento y aplicación de las normas ambientales	88
Figura 42. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor aspectos legales y ambientales	90
Figura 43. Dendograma de la aglomeración de litografías para el factor aspectos legales y ambientales	91
Figura 44. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para los cuatro factores estratégicos	93
Figura 45. Dendograma de la aglomeración de litografías para los cuatro factores estratégicos	95
Figura 46. Resumen análisis de los Factores estratégicos clave para aplicar LI en el sector litográfico de Tunja	102
Figura 47. Resumen análisis del nivel de conocimiento y aplicación en el sector litográfico de Tunja.	105
Figura 48. Fachada de Búhos Editores	108
Figura 49. Estructura organizacional Búhos Editores	110
Figura 50. Mapa de procesos actual Búhos Editores	111
Figura 51. Mapa de procesos propuesto Búhos Editores	112
Figura 52. Interacción del proceso de LI caso Búhos Editores	113

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Sectores analizados con prácticas de Logística Inversa a través de estudios exploratorios.	18
Cuadro 2. Metodología para el diseño del proceso de LI	39
Cuadro 3. Cantidad de empresas con pérdida o ganancia neta por subsector	42
Cuadro 4. Empresas del Sector Litográfico de la ciudad de Tunja	48
Cuadro 5. Prácticas más comunes realizadas por las empresas del sector litográfico con los productos devueltos	57
Cuadro 6. Principales barreras para implementar LI en el sector litográfico	62
Cuadro 7. Principales motivos para iniciar actividades en LI	63
Cuadro 8. Resumen de los casos procesados	65
Cuadro 9. Conglomerados de pertenencia	67
Cuadro 10. Resumen de los casos procesados	92
Cuadro 11. Conglomerados de pertenencia	94
Cuadro 12. Productos de mayor rotación en Búhos Editores	109

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Protocolo encuesta aplicada al sector litográfico	140
Anexo B. Instructivo divulgación logística inversa	146
Anexo C. Formato relación de clientes	148
Anexo D. Formato ejecución logística inversa	149
Anexo E. Instructivo clasificación PFU	150

## INTRODUCCIÓN

Logística Inversa (LI) es “el proceso de planificación, ejecución, y control eficiente y rentable del flujo de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen con el fin de recuperar valor o realizar una correcta eliminación” (Rogers & Tibben-Lembke, 1999, p. 2). La importancia de LI radica en la oportunidad que brinda a las empresas para recuperar valor o realizar la correcta eliminación de sus productos cuando éstos cumplen con su ciclo de vida.

En ese mismo sentido, LI es un área de investigación que en la última década ha crecido considerablemente y ha despertado el interés de diversos investigadores por desarrollar proyectos encaminados a plantear soluciones en LI (Rubio et al., 2008; Pokharel and Mutha, 2009). Autores como Stock (1992), Rogers y Tibben-Lembke (1999), Dowlatshahi (2000), entre otros, han propuesto investigaciones ligadas al concepto de LI (Rubio et al., 2008), con el fin de plantear alternativas de solución desde las empresas a las problemáticas medioambientales y económicas de la sociedad en general.

Según Pokharel y Mutha (2009), LI ha recibido considerable atención debido al potencial de recuperación de valor de los productos usados. Sumado a esto, legislaciones y directrices, sensibilización de los consumidores y la responsabilidad social empresarial hacia el medio ambiente son aspectos que favorecen e incentivan la aplicación de LI en la industria. Naturalmente LI está concebida para ser amigable con el medio ambiente, quitándole la responsabilidad a los clientes sobre la disposición final de los desechos resultantes de los productos, cuando éstos dejan de ser útiles para el consumidor, y devolviéndosela a las empresas para que reutilicen, refabriquen, reciclen o eliminen dichos productos denominados fuera de uso. Sin embargo y de acuerdo con Cure, Meza y Amaya (2006), el empresario en la mayoría de los casos desconoce dichas bondades y al contrario las asocia con más costos para la empresa.

Adicionalmente, investigadores como Knemeyer et al. (2002) y Stock y Mulki (2009), resaltan la importancia de utilizar investigación basada en métodos cualitativos para analizar los problemas relacionados con LI en las empresas, además, hay relativamente pocos estudios de investigación en LI que han examinado los datos empíricos (Srivastava & Rajiv, 2006) y que analicen los factores estratégicos necesarios para el desarrollo eficaz de un sistema de LI propuestos por Dowlatshahi (2000, 2005).



Bajo estas consideraciones, se plantea la realización de un estudio exploratorio de LI en el sector litográfico, siguiendo la metodología de estudio de casos propuesta por Yin (2003) y determinando el grado de conocimiento y aplicación en LI que tienen las empresas de éste sector en la ciudad de Tunja. Además, se presenta el diseño de un proceso de LI teniendo en cuenta los factores estratégicos necesarios para su desarrollo eficaz en éste sector, siendo un primer acercamiento a la documentación de LI como proceso estandarizado.

Se escoge la industria litográfica perteneciente al sector de artes gráficas, debido a que en los últimos años éste sector ha sido uno de los más dinámicos en la industria nacional y es considerado por el gobierno nacional como un sector con potencial de clase mundial (Castro, J., 2010). Asimismo, según Chaparro (2010), en el proceso de artes gráficas es necesaria la utilización de materiales que pueden presentar características de peligrosidad, y que conllevan a la generación de residuos que también presentan dichas características, como la toxicidad. Cabe agregar que los productos fabricados por las empresas de éste sector en un alto porcentaje son totalmente recuperables después de su uso, situación que justifica la aplicación de proyectos de LI en este tipo de industria.

El estudio se desarrolla en la ciudad de Tunja, porque en esta ciudad las litografías ocupan espacios importantes dentro de la economía. De hecho según Cetre (2009), Tunja se especializa en una línea competitiva específica relacionada con la prestación de servicios en educación, salud y turismo. Naturalmente, la industria del sector litográfico de la ciudad está ligada a éstos sectores económicos que demandan productos publicitarios y de información para el ofrecimiento de sus servicios, lo cual, ha permitido el crecimiento y desarrollo de la industria de artes gráficas en la ciudad a través de los años.

## 1. ANTECEDENTES

De acuerdo con Ortega (2008), en materia investigativa las primeras publicaciones en Logística Inversa (LI) aparecieron a principios de los años 90 soportadas por el Council of Logistics Management (CLM), con investigaciones norteamericanas realizadas por Stock (1988,1992), Kopicki (1993), Rogers y Tibben-Lemke (1999), motivadas hacia lo económico. En esa misma década aparece en Europa una serie de investigaciones realizadas por Corbett y Van Wassenhove (1993), Thierry et al. (1995), Fleischmann et al. (1997) y RevLog (1998), motivadas al cumplimiento de la legislación ambiental. En general el enfoque adoptado por los americanos es más bien conceptual y centrado en aspectos económicos, mientras que en Europa utilizan la logística inversa como instrumento para el estricto cumplimiento de requerimientos medioambientales.

Acorde al desarrollo de estas dos escuelas, las investigaciones relacionadas con LI según Rubio et al. (2008), se han enfocado al desarrollo de proyectos de carácter cuantitativo (modelos matemáticos) y cualitativo (estudio de caso, revisión de literatura y desarrollo teórico), dentro de las investigaciones de tipo cualitativo la metodología predominante es la del estudio de caso (62% de preferencia), seguido por el desarrollo teórico (15%), investigación con encuesta (14%) y revisión de literatura (9%). El presente trabajo se enmarca dentro de las investigaciones de tipo cualitativo, siguiendo la metodología de estudio de caso combinada con encuesta. Adicionalmente, investigadores como Knemeyer et al. (2002) y Stock y Mulki (2009), resaltan la importancia de utilizar investigación basada en métodos cualitativos para analizar problemas relacionados con LI en las empresas.

Con referencia a lo anterior, a nivel internacional diferentes investigadores han realizado estudios de caso exploratorios en diversos sectores industriales. El Cuadro 1 resume algunos de los sectores sobre los cuales ya se han realizado estudios de LI.

**Cuadro 1. Sectores analizados con prácticas de Logística Inversa a través de estudios exploratorios.**

<b>INDUSTRIA</b>	<b>INVESTIGADORES</b>
<b>AUTOMOTRIZ</b>	Ravi y Shankar (2005) Daugherty et al. (2005) Richeya et al. (2005) Hojas (2010)
<b>ACERO</b>	Jhonson (1998)

<b>INDUSTRIA</b>	<b>INVESTIGADORES</b>
<b>ELECTRÓNICA</b>	Krikke et al. (1999) Knemeyer et al. (2002) Ravi et al. (2005)
<b>CENTROS DE DISTRIBUCIÓN</b>	De Koster et al. (2002) Genchev (2009)
<b>PAPEL</b>	Ravi y Shankar (2006)
<b>EDITORIAL</b>	Soto (2005) Wu y Cheng (2006)
<b>EMPAQUES</b>	Chew et al. (2002) Matthews (2004) González y Adenso (2006) Chan (2007)
<b>MODA</b>	Venkatesh (2010)
<b>MAS DE UN SECTOR INDUSTRIAL</b>	Li y Olorunniwo (2008) Stock y Mulki (2009) Olorunniwo y Li (2010)

Fuente: Elaboración propia

En referencia a la clasificación anterior, las investigaciones que tiene relación directa con el sector de artes gráficas son las realizadas por Soto (2005) y Wu y Cheng (2006), las cuales se enmarcan en el sector editorial, más no se involucran con litografías. Soto, realiza un estudio de caso exploratorio sobre logística inversa en once (11) empresas editoriales españolas, con la finalidad de describir y analizar el proceso de LI dentro de esta industria y proponer algunas formas de mejorarla. Wu y Cheng, en su investigación comparan las características de LI en la industria editorial entre China, Hong Kong y Taiwan, mediante un enfoque de caso múltiple en combinación con el análisis EIQ (Entry of order, Items and Quantity) por sus siglas en inglés, la investigación muestra que LI en el sector editorial no es lo suficientemente madura para ser interconectada entre China, Hong Kong y Taiwan.

En Colombia y de acuerdo con Pirachicán et al. (2009), es escasa la literatura acerca de la práctica de LI en las empresas. Sin embargo, algunos autores han desarrollado investigaciones relacionadas con la práctica de LI en empresas colombianas Cure, Meza y Amaya (2006), Monroy y Ahumada (2006), Mihi (2007), Pirachicán et al. (2009), Alfonso, Lince y Luis, (2010), pero no hay ninguna evidencia de este tipo de trabajo en el sector litográfico bajo estudio, siendo este último según Castro (2010), uno de los más dinámicos en la economía del país en los últimos años.

Cure, Meza y Amaya (2006) relacionan algunas formas de aplicación de LI en empresas Barranquilleras pertenecientes a cuatro sectores (periódicos, panaderías, químicos y distribuidores de drogas) con sus estrategias competitivas, a través de una revisión bibliográfica y sobre los resultados de una encuesta. Los resultados indican que LI no es de uso común para la generación de estrategias que les permitan a éstas empresas asegurar su estancia en el mercado, quizás por el desconocimiento de sus potencialidades. Monroy y Ahumada (2006) trabajan sobre la práctica de LI en seis casos de empresas colombianas. Concluyen que el mercado colombiano se basa en motivos de orden económico y no ambiental, sin embargo, la tendencia a través de los años será implementar la responsabilidad del productor, lo cual hará indispensable la aplicación de LI en la empresa.

En ese mismo sentido, Mihi (2007) analiza como la logística inversa puede facilitar a las empresas colombianas adaptarse a las normativas y exigencias comerciales de un mercado como el europeo. Describe el avance de la normatividad colombiana en materia ambiental y como ésta afectará en los próximos años la gestión logística de las empresas. Además, sugiere cuatro recomendaciones generales para la aplicación de LI. Pirachicán et al. (2009) analizan el concepto de LI, sus modelos conceptuales y tres casos relacionados con la industria de reciclaje de papel y reutilización de desechos electrónicos provenientes de computadoras personales y celulares, concluyendo que las prácticas de LI en Colombia se asocian principalmente con el reciclaje de productos y en un pequeño porcentaje con la reutilización y remanufactura. Así mismo, los autores concluyen que LI en las empresas no es apoyada por la alta dirección, sin embargo, para lograr productos y servicios con valor agregado que permitan obtener ventajas competitivas y acceder a nuevos mercados, es necesario aplicar LI. Finalmente, Alfonso, Lince y Luis, (2010) plantean el diseño del sistema logístico de la cadena de abastecimiento del desperdicio y desecho del vidrio en Colombia para exportar a Chile.

De manera similar, el estudio planteado en este proyecto comparte aspectos metodológicos con algunos de los autores referenciados con anterioridad, sin embargo, difiere del tipo de industria explorada y de los objetivos perseguidos.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Logística Inversa (LI) está concebida para ser amigable con el medio ambiente, quitándole la responsabilidad al consumidor sobre la disposición final del producto cuando éste deja de ser útil y devolviéndosela a las empresas para que reutilicen, refabriquen, reciclen o eliminen dichos productos denominados fuera de uso, sin embargo, las empresas están mal preparadas para hacer frente a la complejidad de las devoluciones de productos y su disposición final, y están buscando maneras de minimizar sus pérdidas (Guide & van Wassenhove, 2001).

De acuerdo con Fernández (2005), los retornos todavía no representan un área a la que los directivos presten demasiada atención. En este sentido, Cure, Meza y Amaya (2006), agregan que el empresario en la mayoría de los casos desconoce las bondades de LI y al contrario las asocia con más costos para la empresa.

Y es que tradicionalmente, LI es una de las áreas menos consideradas por las compañías, en particular, por las pequeñas y medianas empresas (PYMES), ya que incluye la retirada de desechos, productos reciclables, productos perecederos, o materiales obsoletos (Ortiz, 2009). Adicionalmente, hay pocos estudios de investigación en LI que hayan examinado los datos empíricos de las empresas (Srivastava & Rajiv, 2006), de hecho en Colombia existe evidencia de estudios relacionados en LI que han investigado la aplicación y uso de esta temática en diferentes sectores industriales (Cure, Meza y Amaya, 2006; Monroy y Ahumada 2006; Alfonso, Lince y Luis, 2010), pero ninguno relacionado con el sector litográfico, siendo este último según Castro (2010), uno de los más dinámicos en la economía del país en los últimos años.

Además, en estos estudios no se exploran, ni se analizan los factores estratégicos propuestos por Dowlatshahi (2005), que permiten diseñar e implementar un sistema eficaz de LI. Dowlatshahi (2005) y Stock y Mulki (2009), plantean la necesidad de aumentar el número de investigaciones empíricas en esta temática, como por ejemplo investigar si las empresas que pertenecen a la misma industria están igualmente predispuestas a iniciar actividades en LI.

Con respecto, a las empresas litográficas de la ciudad de Tunja en general elaboran los mismos productos, unas con mayor variedad de diseños o terminados como folletos, afiches, tarjetería, agendas, libros, entre otros, los cuales terminan en manos del cliente, quién a su vez, es el encargado de la disposición final del producto cuando éste deja de cumplir con su función, por lo general, los diferentes productos terminan en las calles y basureros de la ciudad, lo cual genera más

contaminación. Estas litografías están en la obligación de registrarse como generadores de residuos peligrosos (RESPEL), de acuerdo con las exigencias establecidas en los Decretos 4741 de 2005 y Resolución 1362 de 2007 y por lo tanto, deben no solo formular planes de gestión integral de residuos peligrosos (PGIRESPEL), sino que también deberían establecer un proceso de LI para la devolución de productos posconsumo.

Con base en lo anterior surgen los siguientes interrogantes, con el fin de explorar LI en el sector litográfico y plantear alternativas para su implementación, caso ciudad de Tunja:

¿En qué grado las empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja, conocen y aplican Logística Inversa para los Productos Fuera de Uso y sus retornos?,

¿Cómo se encuentran las empresas del sector litográfico frente al uso de los factores estratégicos para la implementación del sistema de LI, con respecto a las operaciones de reutilización, remanufactura o reciclaje? y

¿Cómo debería ser un proceso de LI para el sector litográfico de la ciudad de Tunja?

En consecuencia, éste proyecto permitirá la obtención de datos reales de la industria en este caso el sector litográfico, investigando acerca del conocimiento y aplicación de LI, el cumplimiento frente a los factores estratégicos para su potencial implementación y el diseño de un proceso de LI para éste sector.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Aunque la legislación colombiana, no ha llegado a implementar la “responsabilidad del productor”, la tendencia es ir hacia ella, lo cual impulsará y casi hará mandatoria la Logística Inversa (Monroy & Ahumada, 2006). Según García (2004), la preocupación de los consumidores por el medio ambiente, así como de los gobiernos, condiciona al empresario a requerir programas de disposición de desechos que sean compatibles en una economía global (tal como es el caso de la Comunidad Europea), lo cual es un factor a tener en cuenta si se requiere competir en otros mercados. Sin embargo, la empresa no solo debe responsabilizarse de la adecuada gestión de los subproductos y residuos generados en el ejercicio de su actividad sino que también es responsable, de aquellos productos puestos en manos del consumidor y que han dejado de satisfacer las necesidades de éstos: los denominados Productos Fuera de Uso (PFU). Éstos pueden aún incorporar un valor añadido susceptible de ser recuperado por la empresa y reintroducirlo en su ciclo de operaciones, de manera que por una parte se obtenga un beneficio económico al aprovechar el valor de los PFU y por otra, se contribuya a mejorar las condiciones ambientales del entorno (Rubio, 2003, p. 4).

Por otra parte, durante la última década, se ha publicado bastante en términos de estudios de casos e información anecdótica sobre devoluciones de productos. Sin embargo, hay relativamente pocos estudios de investigación que han examinado los datos empíricos (Srivastava & Rajiv, 2006). En éste sentido Stock y Mulki (2009), confirman que diferentes investigadores en LI, están de acuerdo con la necesidad de aumentar el número de investigaciones empíricas en ésta temática.

El proyecto está dirigido al sector litográfico, que en Colombia en el año 2009, aportó el 3.5% de la producción de la industria y la industria aportó el 14.1% del total del PIB nacional. El sector ha sido uno de los más dinámicos de los últimos años y debido al importante valor agregado que generan sus actividades, el gobierno nacional a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, lo incluyó como un sector con potencial de clase mundial (Castro, 2010).

Así mismo, la actividad económica de Tunja se fundamenta en el comercio y el turismo. Según Cetre (2009), Tunja se especializa en una línea competitiva específica relacionada con la prestación de servicios en educación, salud y turismo, los cuales, demandan productos publicitarios y de información que son fabricados y suministrados por las empresas litográficas de la ciudad, aspecto que ha permitido el rápido crecimiento y desarrollo de esta industria en los últimos años. De allí, parte la necesidad de identificar al sector litográfico como un

potencial industrial de la ciudad, representado por cerca de 20 empresas que realizan, diseño, corte, impresión y terminado, producen a diario diversas cantidades de productos que son entregados a distribuidores y clientes dentro y fuera de la ciudad, quienes disponen del uso final del producto, el cual, termina en las calles o en el relleno sanitario de la ciudad.

Las empresas litográficas de Tunja deben ser competitivas, cumpliendo con los aspectos legales y ambientales y la logística inversa es una herramienta que contribuye en la obtención de estas metas. Por lo tanto, es importante desarrollar éste proyecto porque con él se pretende explorar la situación actual de LI en el sector litográfico, caso ciudad de Tunja, con respecto al grado de conocimiento y aplicación, el uso de los factores estratégicos que a la fecha no han sido estudiados en este sector y el diseño de un proceso de LI que potencialmente pueda ser implementado por el sector litográfico, con la finalidad de aprovechar eficazmente sus productos fuera de uso.



## **4. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Estudiar el grado de conocimiento y aplicación de Logística Inversa en el sector litográfico de la ciudad de Tunja, analizando los factores estratégicos clave con el propósito de diseñar un proceso de LI para su potencial implementación.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el grado de conocimiento y aplicación de la logística inversa en las empresas del sector litográfico.
- Analizar el uso de los factores estratégicos clave para el diseño de un proceso de logística inversa en el sector litográfico.
- Diseñar el proceso de logística inversa para el sector litográfico con el fin de establecer el procedimiento a seguir para su potencial implementación.

## **5. HIPÓTESIS**

Con el grado de conocimiento y la práctica de la logística inversa en el nivel bajo, las empresas del sector litográfico están igualmente predispuestas a embarcarse en un programa de LI.

## **6. NOVEDAD**

La investigación proporcionará datos reales para comprender los desafíos de la logística inversa en el sector litográfico de la ciudad de Tunja, además, se plantea el diseño de un proceso de LI en el sector litográfico considerando los factores estratégicos propuestos por Dowlatshahi (2005), que hasta la fecha en este sector no han sido estudiados.

## **7. SUPUESTOS**

Se conozca o no el concepto de logística inversa en las empresas litográficas de la ciudad de Tunja, existe algún grado de aplicación de operaciones relacionadas con logística inversa.

Para el sector litográfico el aplicar logística inversa es una fuente potencial de nuevos ingresos.

Logística inversa es una de las áreas menos consideradas por las compañías, en particular, por las pequeñas y medianas empresas (PYMES), ya que incluye la retirada de desechos, productos reciclables, productos perecederos, o materiales obsoletos (Ortiz, 2009)

Según Isabel Fernández (2005), los retornos todavía no representan un área a la que los directivos presten demasiada atención. En este caso, se supone un comportamiento similar en el sector litográfico.

## 8. MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia del proyecto se soporta básicamente en la temática relacionada con Logística Inversa (LI), los Factores Estratégicos necesarios para su implementación y la gestión por procesos, que fundamentan el desarrollo del proyecto para el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados.

### 8.1 EL CONCEPTO DE LOGÍSTICA INVERSA

Las investigaciones relacionadas con Logística Inversa (LI) según Rubio et al. (2008), se han enfocado al desarrollo de investigaciones de carácter cualitativo y cuantitativo, siendo el estudio de caso la metodología más utilizada dentro de los estudios de carácter cualitativo.

En ese mismo sentido, LI es un tópico que actualmente genera gran inquietud y relevancia entre profesionales, investigadores y empresarios, debido a que facilita el compromiso y la responsabilidad de las industrias frente al medio ambiente. Se encuentra asociada con la recuperación de los denominados Productos Fuera de Uso, aunque según Rubio (2003), la recuperación de productos usados o desechados no es algo nuevo y, seguramente, sea tan antiguo como el propio hombre que ya en la Edad de Piedra utilizó las esquirlas obtenidas en la fabricación de sus herramientas como puntas para sus flechas. Las antiguas culturas mesopotámica, inca, azteca, griega o romana ya utilizaban habitualmente técnicas de reciclaje en su actividad cotidiana. Agrega Ortega (2008), que cuando un pueblo invadía a otro pueblo, las monedas eran recicladas mediante una fundición; o tras la Edad Media ya ni siquiera se fundían sino que se estampaba el sello del nuevo regente y se ponían de nuevo en circulación.

Por tanto, LI no es un concepto novedoso, es una temática que el hombre consumista desde la Revolución Industrial en gran cuantía dejó en el olvido cuando comenzó con la tecnificación y automatización del trabajo, pensando que los recursos naturales y materiales eran ilimitados, situación que hoy evidentemente no es cierta.

LI es una evolución del concepto tradicional de logística. Cuando se habla exclusivamente de logística se hace referencia a “la **parte del proceso de la cadena de suministros** que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes” (Ballou, 2004, p.4). Ésta definición tradicional de logística, solo tiene en cuenta el sentido directo de la misma y no se considera el sentido inverso que tiene que ver con las actividades de Logística Inversa.

Diferentes autores y entidades internacionales como Stock (1992), Rogers y Tibben-Lembke (1999), Dowlatshahi (2000), entre otros, han propuesto definiciones de LI (Rubio et al., 2008), sin embargo, para efectos de esta investigación, se tendrá en cuenta una definición general y válida por la comunidad académica. Dicha definición es la propuesta por el Reverse Logistics Executive Council (2007), quienes definen LI como *“El proceso de planificación, ejecución, y control eficiente y rentable del flujo de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen con el fin de recuperar valor o realizar una correcta eliminación”*.

Soto (2005) identifica de las diferentes definiciones de logística Inversa, seis elementos principales:

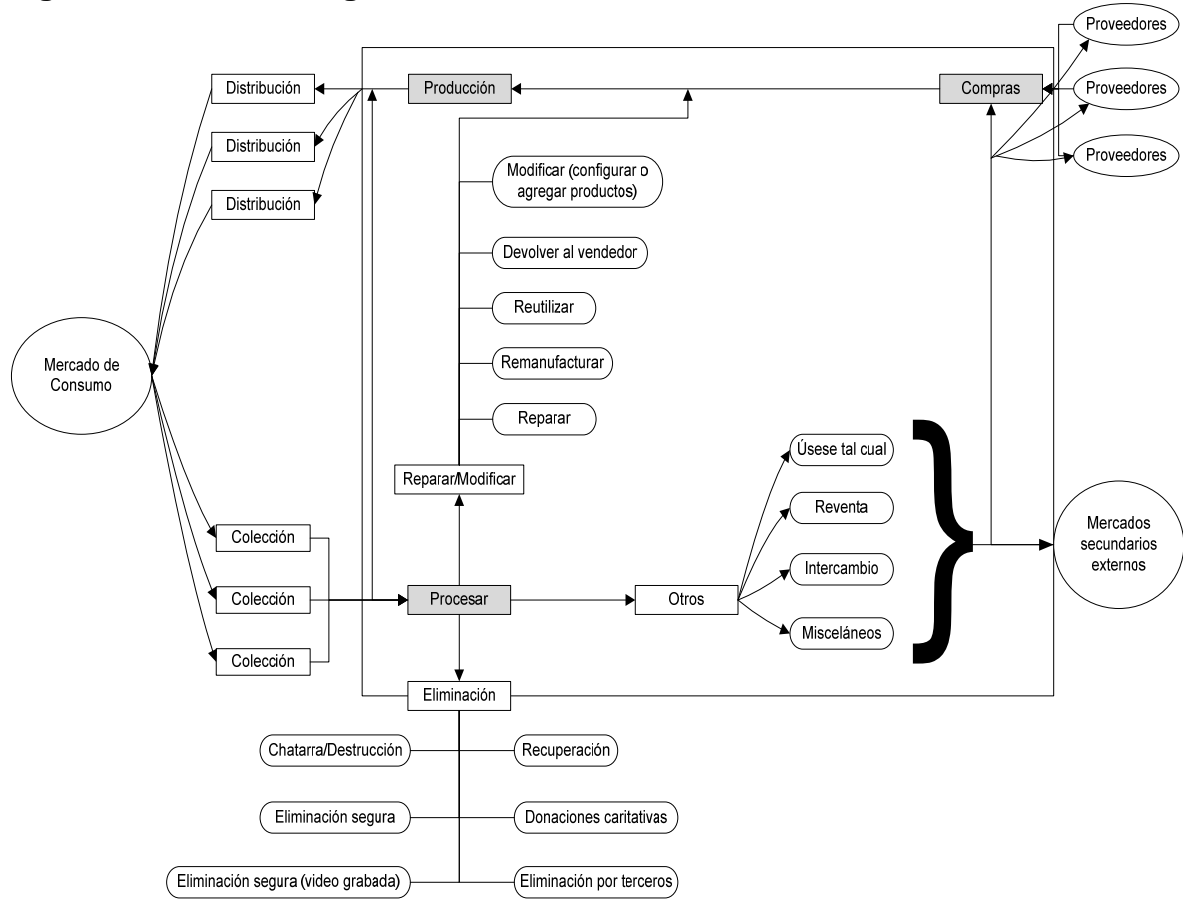
- Logística Inversa como un Proceso
- Las entradas utilizadas en dicho proceso
- Las tareas o actividades desarrolladas durante el proceso
- Las salidas o consecuencias del proceso inverso
- Los puntos de inicio del proceso
- Identificar donde finaliza el proceso.

Respecto a estos seis pasos Soto, expresa que el factor clave para reconocer si un proceso es de Logística Inversa o no, es ver si los productos han sido enviados por el cliente final, que es a quien normalmente se le entrega el producto terminado. En este sentido, Soto, Rogers y Tibben Lemke presentan un esquema (ver figura 1), en donde identifican tanto los componentes como las actividades que se deben tomar en cuenta para el diseño de un Sistema de Logística Inversa. Dichas actividades y componentes serán objeto de estudio y exploración en el sector litográfico y servirán como referencia para el desarrollo del proyecto.

Con referencia a los Productos Fuera de Uso generados por el sector litográfico y su adecuado tratamiento, se entenderá en este proyecto como PFU, los clasificados en la propuesta que plantea Rubio (2003):

- Que se trate realmente de un producto fuera de uso, es decir, que el producto haya finalizado su vida útil o que no pueda seguir satisfaciendo las necesidades del consumidor.
- Que se produzca un aprovechamiento económico del valor añadido del PFU y
- Que se obtenga un nuevo ciclo de vida para el PFU o para alguno de sus componentes o materiales.

**Figura 1. La red de Logística Inversa**



Fuente: Soto, 2005

De igual forma, se tendrá en cuenta la clasificación “3-R” propuesta por dicho autor, respecto de las opciones de gestión para los productos fuera de uso que se generan producto de la actividad productiva y comercial del sector litográfico:

- **Reutilización:** existe un aprovechamiento integral del producto retornado una vez realizadas pequeñas operaciones de limpieza y mantenimiento. La calidad de los productos reutilizados es totalmente equiparable a la de los productos originales, aunque generalmente existe un límite en cuanto al número de reutilizaciones.
- **Refabricación:** se recuperan partes y componentes del PFU para su utilización en la fabricación de nuevos productos, de manera que la calidad de los productos refabricados sea igual a la de los productos fabricados con componentes originales.

- *Reciclaje*: se realiza una recuperación del material con el que está fabricado el PFU, de manera que éste pierde su identidad durante el proceso. Los niveles de calidad del producto elaborado con materiales reciclados pueden alcanzar a los de los productos originales.

Con estas clasificaciones se pretende identificar los PFU del sector litográfico y definir de acuerdo al PFU generado, la opción de gestión más adecuada para su tratamiento, que permita contribuir a la disminución en la generación de residuos por parte del sector.

## 8.2 FACTORES ESTRATÉGICOS PARA UN SISTEMA DE LI

De acuerdo con Dowlatshahi (2000), desde el diseño pasando por manufactura hasta entregar el producto en manos del cliente, las empresas deben explorar e integrar LI como una opción de negocio viable en el ciclo de vida del producto, además, LI proporciona ahorro de costos estratégicos a diferencia de los métodos tradicionales de ahorro de solución rápida, como la reducción de las nóminas a través de despidos o la compra de materiales de baja calidad.

Con base en esto, Dowlatshahi plantea los factores estratégicos críticos que una empresa debe tener en cuenta para implementar un sistema de logística inversa de manera efectiva. Los Factores Estratégicos consisten en los *costos estratégicos, calidad general, servicio al cliente, asuntos ambientales y asuntos legislativos o legales*. Estos son fundamentales y deben ser considerados antes de los factores operacionales.

Dowlatshahi (2005), define cada uno de los factores estratégicos de la siguiente manera:

- *Costos estratégicos*. Están asociados con el diseño general y la aplicación de un sistema de LI. Los costos estratégicos son los no recurrentes incurridos en el diseño y ejecución de las operaciones de remanufactura o reciclaje en el contexto de LI. Gran parte de los costos adicionales deben ser invertidos para un logro mayor, a largo plazo de retorno de la inversión en un área (por ejemplo, un sistema de LI), que no existía anteriormente. Estos costos pueden incluir la adquisición de equipo adicional para reacondicionar los productos recuperados, los costos de emplear otros directores y trabajadores cualificados para procesar o para administrar el sistema de LI, y el costo de adquisición de las instalaciones de almacenamiento adicionales. Estas inversiones de capital deben ser planificadas, controladas y reducidas al mínimo para una efectiva

aplicación de LI. Por lo tanto, el éxito global de un sistema de LI en términos de costos estratégicos está determinado en gran medida por la utilización eficaz de los recursos actuales con que cuenta la empresa. Esto también podría significar que los productos seleccionados para las operaciones de LI debe encajar, y ser compatibles con la estrategia global de productos de la empresa.

- *Calidad estratégica.* Es una consideración importante para los productos remanufacturados. La calidad estratégica se centra en los parámetros generales y estratégicos de la calidad de los productos remanufacturados o reciclados. Aborda el grado de cumplimiento de las especificaciones de los productos remanufacturados o reciclados respecto a los de los productos vírgenes. También podría abordar el nivel global de la calidad deseada en los productos remanufacturados. En resumen, la calidad estratégica se centra en el diseño de las cuestiones de calidad para productos remanufacturados o reciclados. Thierry et al. (1995) citado en Dowlatshahi (2005, p. 3460), declaró que los objetivos estratégicos de calidad para los productos remanufacturados o reciclados deben ser, como mínimo, equivalentes a los productos vírgenes u originales. Los clientes suelen esperar el mismo nivel de calidad del fabricante, independientemente de la naturaleza del producto. La mala calidad de los productos remanufacturados o reciclados pueden afectar negativamente a la reputación y, posiblemente, las ventas de los productos originales de la empresa.
- *Servicio al cliente.* El servicio para clientes de LI interesados en los productos remanufacturados o reciclados, podría ser tan importante como los productos remanufacturados o reciclados en sí mismos. Esta cuestión ha recibido considerable atención en la literatura de LI, sin embargo las discusiones al respecto han sido muy amplias y generales. Trebilcock (2002b) citado en Dowlatshahi (2005, p. 3460), dice que LI no es una cuestión de logística, pero si es una cuestión de servicio al cliente. El autor explicó que las demandas de servicio al cliente están en aumento y el servicio al cliente para LI debe ser tan importante como el servicio al cliente para la logística directa. Los recientes cambios en la conciencia de los consumidores han incrementado la importancia estratégica de la capitalización de los temas no económicos relacionados con servicio al cliente.
- *Asuntos ambientales.* El tema ambiental está inmerso en el debate de LI. La comunidad y los clientes exigen que los fabricantes involucrados en la LI se responsabilicen de los efectos ambientales de su producción, entrega, y disposición final de sus productos (Mason, 2002, citado en Dowlatshahi, 2005, p. 3460). A menudo los consumidores podrían estar dispuestos a

pagar más por productos que benefician directamente a sus comunidades y el medio ambiente (Andel & Aichlmayr, 2002, citado en Dowlatshahi, 2005, p. 3461). Los beneficios y ventajas de un sistema de LI sirven como un incentivo para la gestión de impacto ambiental y sus consecuencias. Doherty (1996) citado en Dowlatshahi (2005, p. 3461), sin embargo, declaró que la mayoría de los programas de LI han sido reactivos (es decir, resultantes de las regulaciones gubernamentales o las presiones de grupos ambientalistas), en lugar de intentos proactivos para obtener beneficios económicos. Muchos autores discuten las implicaciones generales de LI en el medio ambiente. El principio básico de estos artículos es que las empresas deben cumplir con la legislación ambiental vigente. Blumberg (1999) citado en Dowlatshahi (2005, p. 3461), argumentó que el aumento en la conciencia del consumidor ha acelerado la necesidad de implementar programas de LI más eficaces, así como el manejo de los residuos y materiales peligrosos.

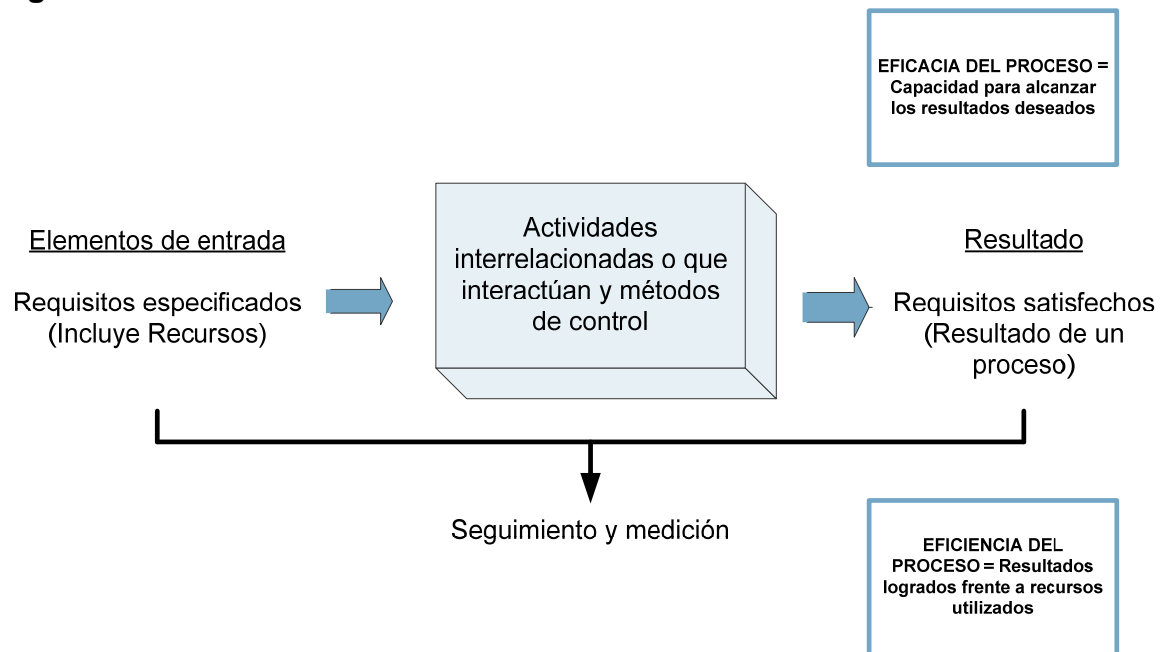
- *Asuntos Legales.* El impacto de las acciones política y jurídica de LI es otra consideración estratégica importante. Blumberg (1999) citado en Dowlatshahi (2005, p. 3461), declaró que debido a la legislación impuesta por varios gobiernos y la creación de productos respetuosos del medio ambiente, el nivel de concienciación de los clientes ha aumentado la necesidad de LI más eficaz y el manejo de los residuos y materiales peligrosos. Nagel y Meyer (1999) citados en Dowlatshahi (2005, p. 3461), ofrecieron una visión general de los requisitos legales y la responsabilidad de los fabricantes de productos para la disposición final de los mismos. Una parte influyente de la legislación fue la directiva de empaquetado de la Unión Europea. Desde que se firmó en vigor en diciembre de 1994, esta legislación ha tratado de armonizar las diversas directivas de envases en toda Europa. Los mercados mundiales significan competencia global y regulaciones globales. Los mercados de Europa tienen estrictas normativas. La conciencia y el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y de calidad con las normas ambientales ISO 14000 parecen ser el hilo conductor de la literatura en esta área (Mason, 2002, citado en Dowlatshahi, 2005, p. 3462). Finalmente, Thierry et al. (1995) citados en Dowlatshahi (2005, p. 3462), afirmaron que el cumplimiento con la rápida evolución de las regulaciones y los movimientos rápidos para cumplir las exigencias de los clientes pueden requerir un cambio fundamental en la manera como las empresas hacen negocios.



### 8.3 ENFOQUE BASADO EN PROCESOS

El enfoque basado en procesos permite a las organizaciones mejorar la eficiencia y eficacia para el logro de sus objetivos. “Un “Proceso” (Ver Figura 2) puede definirse como un “conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. Estas actividades requieren la asignación de recursos tales como personal y materiales” (International Organization Standardization [ISO] ISO/TC 176/SC 2/N 544R3, 2008, p. 3).

**Figura 2. Proceso Genérico**



Fuente: ISO/TC 176/SC 2/N 544R3, 2008

Los elementos de entrada y los resultados previstos pueden ser tangibles (tal como equipos, materiales o componentes) o intangibles (tal como energía o información). Los resultados también pueden ser no intencionados, tales como el desperdicio o la contaminación ambiental.

Cada proceso tiene clientes y otras partes interesadas (quienes pueden ser internos o externos a la organización), con necesidades y expectativas sobre proceso, quienes definen los resultados requeridos del proceso.

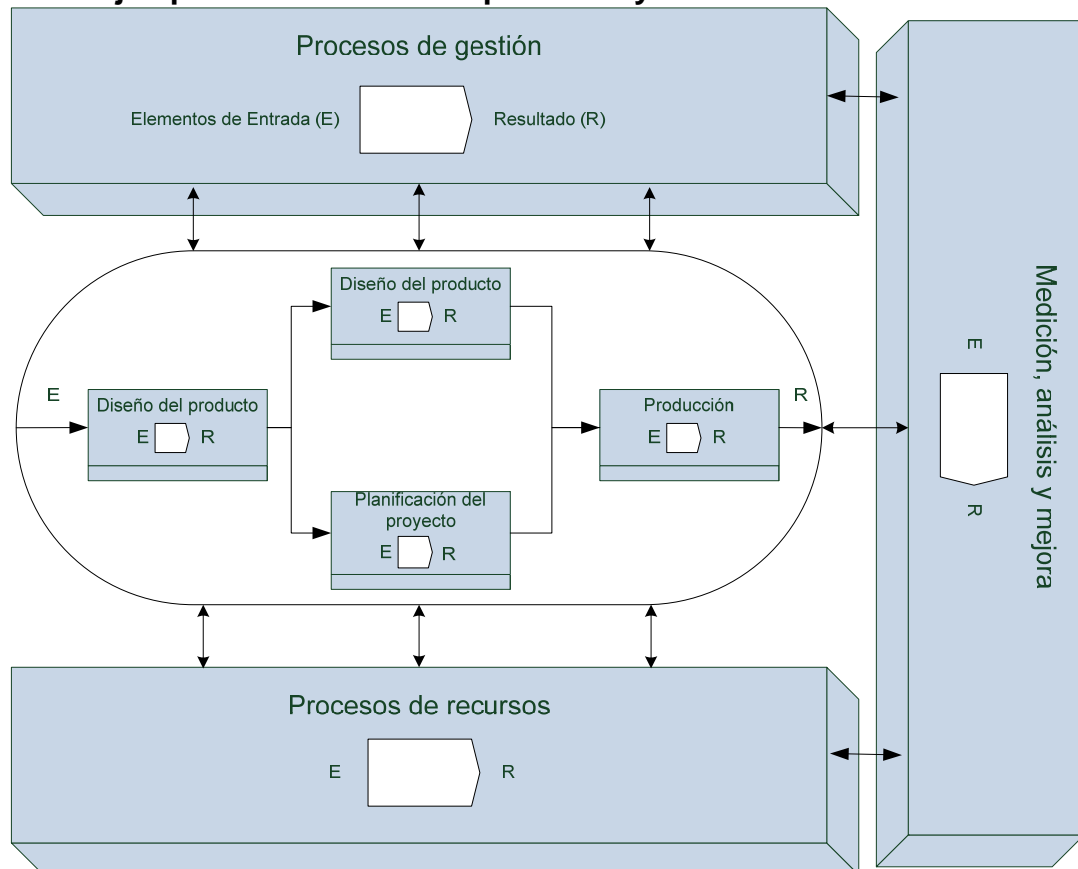
Debería utilizarse un sistema para recopilar datos para proporcionar información sobre el desempeño del proceso, los cuales deberían entonces ser analizados a fin de determinar si hay alguna necesidad de acciones correctivas o de mejora.

Todos los procesos deberían estar alineados con los objetivos, el alcance y la complejidad de la organización, y deberían estar diseñados para aportar valor a la organización. La eficacia y eficiencia del proceso pueden evaluarse a través de procesos de revisión internos o externos (ISO/TC 176/SC 2/N 544R3, 2008, p. 3).

El enfoque basado en procesos introduce la gestión horizontal, cruzando las barreras entre diferentes unidades funcionales y unificando sus enfoques hacia las metas principales de la organización. El desempeño de una organización puede mejorarse a través del uso del enfoque basado en procesos. Los procesos se gestionan como un sistema definido por la red de procesos y sus interacciones, creando así un mejor entendimiento que aporta valor. (ISO/TC 176/SC 2/N 544R3, 2008, p. 5-6).

De forma general y siendo coherentes con lo anterior los resultados de un proceso son las entradas de otro proceso, es decir, dentro de un sistema llamado empresa debe existir interacción y secuencia entre los diferentes procesos que la componen, un ejemplo se presenta en la Figura 3.

**Figura 3. Ejemplo de secuencia de procesos y sus interacciones**



Fuente: ISO/TC 176/SC 2/N 544R3, 2008

## 9. METODOLOGÍA

### 9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de carácter exploratorio y cualitativo, dado que, según Genchev (2009), se utiliza este tipo de investigación cuando prácticamente no existen documentos escritos que cubren en detalle las actividades relativas a la construcción de un Estado del Arte sobre prácticas de logística inversa en el sector bajo estudio. En tal escenario, llevar a cabo una investigación exploratoria es lo más apropiado (Yin, 2003). Según Malhotra (como se cita en Soto, 2005), los métodos recomendados para esta clase de investigación son: encuestas con expertos, encuestas piloto, investigación cualitativa y secundaria de datos, entre otros.

### 9.2 DISEÑO METODOLÓGICO

**9.2.1 Estudio Exploratorio.** Se realizó el estudio exploratorio para el sector litográfico de la ciudad de Tunja, siguiendo la metodología (Ver Figura 4) propuesta por Yin (como se cita en Soto, 2005).

**Figura 4. Metodología estudio de caso exploratorio**



Fuente: YIN, 2003

Las preguntas de investigación para el estudio, se establecieron de acuerdo con la situación problemática detectada en el sector litográfico en relación con LI y se formularon de la siguiente manera:

- ¿En qué grado las empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja, conocen y aplican Logística Inversa para los Productos Fuera de Uso y sus retornos?,

- ¿Cómo se encuentran las empresas del sector litográfico frente al uso de los factores estratégicos para la implementación del sistema de LI, con respecto a las operaciones de reutilización, remanufactura o reciclaje?

y

- ¿Cómo debería ser un proceso de LI para el sector litográfico de la ciudad de Tunja?

Para dar respuesta a las preguntas de investigación, fue necesario definir las necesidades de información que conllevaron al cumplimiento de los objetivos del proyecto. Estas necesidades se relacionan con la información requerida para el desarrollo del proyecto y se listan a continuación:

- Identificar en qué grado el empresario del sector litográfico conoce el concepto de Logística Inversa.
- Existencia de acuerdos con los clientes para el manejo de productos obsoletos.
- Si las empresas tienen retornos, identificar si utilizan el mismo canal logístico.
- Motivos por los que se presentan devoluciones o retornos desde el cliente.
- Prácticas que realizan las empresas litográficas con las devoluciones o retornos.
- Utilización de materiales remanufacturados para la fabricación de nuevos productos.
- Identificar si las empresas litográficas realizan recolección y tratamiento voluntario sobre los Productos Fuera de Uso.
- Identificar si las empresas litográficas comercializan en mercados secundarios los productos devueltos o recuperados desde el cliente.
- Nivel de aplicación de LI en el sector litográfico de Tunja.
- Motivos para aplicar LI en el sector litográfico.
- Disposición para iniciar actividades de LI en el sector litográfico de Tunja.
- Obstáculos que impiden la aplicación de LI en el sector litográfico.
- Determinar el grado de cumplimiento frente a costos estratégicos para implementar LI en el sector litográfico.
- Determinar el grado de cumplimiento frente a calidad estratégica para implementar LI en el sector litográfico.
- Determinar el grado de cumplimiento frente a servicio al cliente para implementar LI en el sector litográfico.
- Determinar el grado de cumplimiento frente a asuntos ambientales y legales para implementar LI en el sector litográfico.

Luego de definir las preguntas de investigación y las necesidades de información, se definió la unidad de análisis para el estudio que corresponde a las 20 empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja, que realizan Diseño, Edición, Impresión y Terminado de productos como afiches, volantes, tarjetería, entre otros. Para efectos del estudio se trabajó con toda la población debido a que el número de las empresas que cumple con las condiciones especificadas anteriormente es adecuado para ejecutar un censo, que permita profundizar acerca de los alcances planteados en este proyecto.

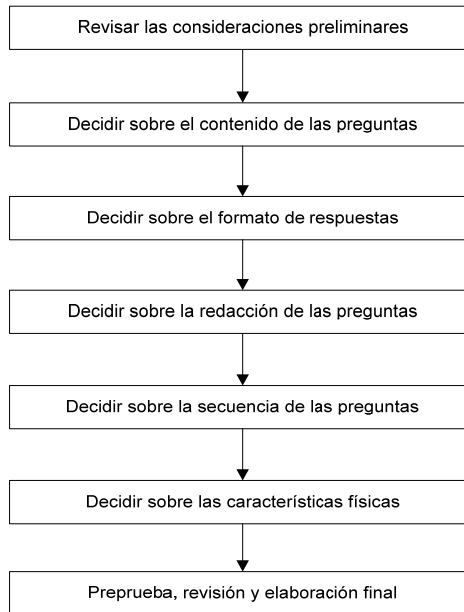
Para la recolección de datos, se realizaron visitas a todas las empresas definidas en la población y se diseñó una encuesta que fue la guía para ejecutar entrevistas con los gerentes o responsables del manejo logístico. Básicamente el método de recolección de datos fue el método de comunicación, el cual, según Kinneary y Taylor (1998) se basa en hacer preguntas a los encuestados, utilizando como recolección de datos un cuestionario. Dentro de las ventajas de este método se encuentra la versatilidad, la cual se refiere a la capacidad del método para recolectar datos sobre una amplia gama de necesidades de información.

Para efectos de éste estudio se realizó la entrevista personal, donde un entrevistador formuló las preguntas a uno o más personas en una situación cara a cara, estableciendo comunicación directa con el encuestado, formulándole preguntas y registrando las respuestas. El registro de las respuestas se realizó durante y después de cada entrevista. También, se utilizó la observación directa e indirecta in situ sobre actividades o prácticas relacionadas con logística inversa en el sector litográfico de la ciudad de Tunja.

Además de la información recolectada en las entrevistas, se consultaron fuentes secundarias relacionadas con el sector como informes y estudios internos o externos que proporcionan información adicional y relevante para el proyecto.

El instrumento de recolección de datos y guía para la formulación de preguntas en las entrevistas fue el cuestionario (ANEXO A), que permitió medir el comportamiento anterior, las actitudes y las características del encuestado, basado en Kinneary y Taylor (1998), el cuestionario planteado para este proyecto contó con cinco secciones: datos de identificación, solicitud de cooperación, instrucciones, información solicitada y datos de clasificación, para el diseño del cuestionario se siguieron los siguientes pasos:

**Figura 5. Pasos en el diseño de cuestionarios**



Fuente: Kinnear y Taylor, 1998

El cuestionario en su formato de respuestas, por la naturaleza del estudio incluyó preguntas que dieron respuesta a las necesidades de información definidas anteriormente, preguntas de respuesta abierta, preguntas de selección múltiple y preguntas dicotómicas, aunque por ser un estudio exploratorio se incluyeron preguntas de respuesta abierta y se categorizaron por escalas.

Luego de obtener la información se procedió al procesamiento y análisis correspondiente, donde fue necesario codificar el cuestionario en cada una de las preguntas, e ingresar los datos al computador, utilizando el software adecuado para el análisis de la información (SPSS Statistics 17.0). Los análisis realizados en el estudio son de carácter exploratorio y descriptivo, utilizando como técnica el análisis de conglomerados jerárquico, el cual, según Marín (s.f.) es similar al análisis discriminante, permite detectar el número óptimo de grupos y su composición únicamente a partir de la similitud existente entre los casos; además, el análisis de conglomerados no asume ninguna distribución específica para las variables. El análisis de conglomerados jerárquico es, por tanto, una técnica aglomerativa: partiendo de los elementos muestrales individualmente considerados, va creando grupos hasta llegar a la formación de un único grupo o conglomerado constituido por todos los elementos de la muestra (Marín, s.f., p. 475), en este caso se consideraron todos los elementos de la población (20 litografías). También, se consideraron análisis de carácter cualitativo para el caso de las preguntas abiertas, donde se realizó una discusión acerca de cada respuesta obtenida de los entrevistados.

Los datos se presentaron por medio de gráficas (torta, barras, líneas, dendogramas, entre otras) y tablas, aunque también se presentaron en forma de texto, de tal manera que permita una rápida lectura e ilustración sobre la información que ha sido objeto de análisis.

**9.2.2 Diseño de un proceso de Logística Inversa.** Luego de realizar el estudio exploratorio en el sector litográfico de la ciudad de Tunja, se propuso el diseño de un proceso de LI siguiendo la metodología de enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión, propuesta por International Organization for Standardization [ISO] (2008). De acuerdo con esta metodología, un “Proceso” puede definirse como un “Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. Estas actividades requieren la asignación de recursos tales como personal y material. Con en estas consideraciones, la metodología fue la siguiente:

**Cuadro 2. Metodología para el diseño del proceso de LI**

Pasos del enfoque basado en procesos	Descripción de lo realizado para el diseño del proceso de LI
Determinación del proceso	Se determinó el proceso de LI y se incluyó en el mapa de procesos de la empresa.
Determinar la secuencia del proceso	Al incluir el proceso de LI dentro del mapa de procesos y al plasmarlo en el documento denominado caracterización de procesos, se visualiza su secuencia e interacción.
Definir el responsable del proceso	Se designó dentro de la caracterización del proceso de LI el cargo que asume la responsabilidad por la gestión eficaz de dicho proceso.
Definir la documentación del proceso	La documentación del proceso de LI se definió por medio de la caracterización y su procedimiento, además de los formatos e instructivos relacionados.
Definir las actividades del proceso	Por medio de la caracterización y el procedimiento diseñado, se definieron los elementos de entrada y los resultados requeridos del proceso, las actividades requeridas para transformar los elementos de entrada en los resultados requeridos, se definió la secuencia e interacción de las actividades dentro del proceso, y se definió como se llevará a cabo cada actividad.
Definir los requisitos de seguimiento y medición	Se determinó quien es responsable y cada cuanto debe hacer el seguimiento respectivo al proceso de LI, además se diseñó un indicador que permitirá medir la eficacia del proceso frente al cumplimiento de los resultados requeridos para este proceso.
Definir los recursos necesarios	Se determinaron los recursos necesarios para la operación eficaz del proceso tales como: recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo.
Verificar el proceso con respecto a sus objetivos planificados	El diseño del proceso de LI permite su verificación y control para que las directivas de la empresa puedan revisar y mejorar continuamente el proceso.

Fuente: el autor basado en ISO, 2008.

Con esta metodología se procedió al desarrollo del proyecto como se muestra en los siguientes capítulos.

## 10. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO

### 10.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR A NIVEL NACIONAL<sup>1</sup>

- **Generalidades**

El sector de artes gráficas se conoce en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, CIIU, como sector editorial e impresión e incluye las actividades de edición con los códigos que van del D221100 al D221900, actividades de impresión que se distingue con el código D222000 y actividades de servicios relacionadas con las de impresión con códigos que van del D223100 al D223901.

En Colombia en el año 2009, este sector aportó el 3.5% de la producción de la industria y la industria aportó el 14.1% del total del PIB nacional. Ha sido uno de los más dinámicos de los últimos años y debido al importante valor agregado que generan las actividades, el gobierno nacional a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, lo incluyó como un sector con potencial de clase mundial. Según la información reportada por el DANE, este sector decreció 4.9% en el año 2009, un poco menos al total de la industria manufacturera que fue de 6.3%.

- **Resultados del sector en 2009 comparado con años anteriores**

Con base en 307 empresas que continuamente han enviado información financiera a la Superintendencia de Sociedades, se tiene que los ingresos o ventas de estas decrecieron 2.8% a precios corrientes en el año 2009 con respecto al año anterior. Esta tendencia negativa venía desde el año 2008 cuando decreció 1.0%, en contraste con el año 2007 en el que las ventas crecieron 15.7% (Ver Figura 6). Los ingresos operacionales pasaron de \$3.3 billones a \$3.2 billones entre los dos años. Por subsectores, el que más decreció fue actividades de edición con -6.67% y actividades relacionadas con la impresión con -6.78%. Las actividades de impresión crecieron levemente 0.71% durante el último año (Ver Figura 7).

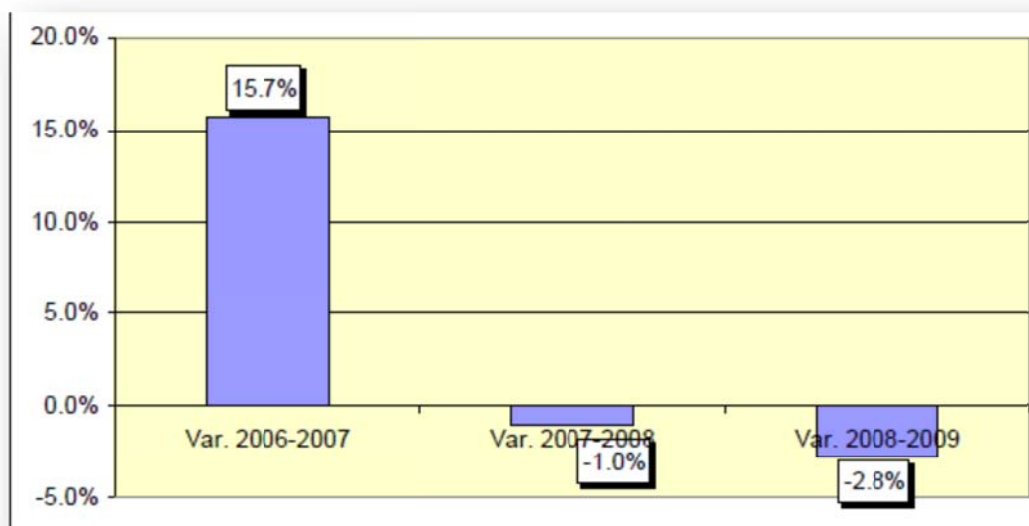
Por otro lado, la cantidad de empresas que registraron pérdida neta se incrementó en el año 2009 de 65 (21.2%) a 80 (26.1%) y las que registraron utilidad o ganancia se redujeron de 242 (78.8%) a 227 (73.9%), corroborando que en el año 2009 los resultados del sector fueron menores a los del 2008. Si estas cifras se discriminan por subsector, se tiene que las empresas de edición que registraron pérdida neta pasaron de 21 a 27, mientras que las de impresión crecieron de 31 a 34. En el Cuadro 2, se amplía esta información.

---

<sup>1</sup> Toda esta sección está basada en RUIZ LOPEZ, Hernando & CASTRO VELASCO, José Danilo. *Resultados del Sector Artes Gráficas años 2006 a 2009. Superintendencia de Sociedades. Bogotá. 2010. 24 p.*

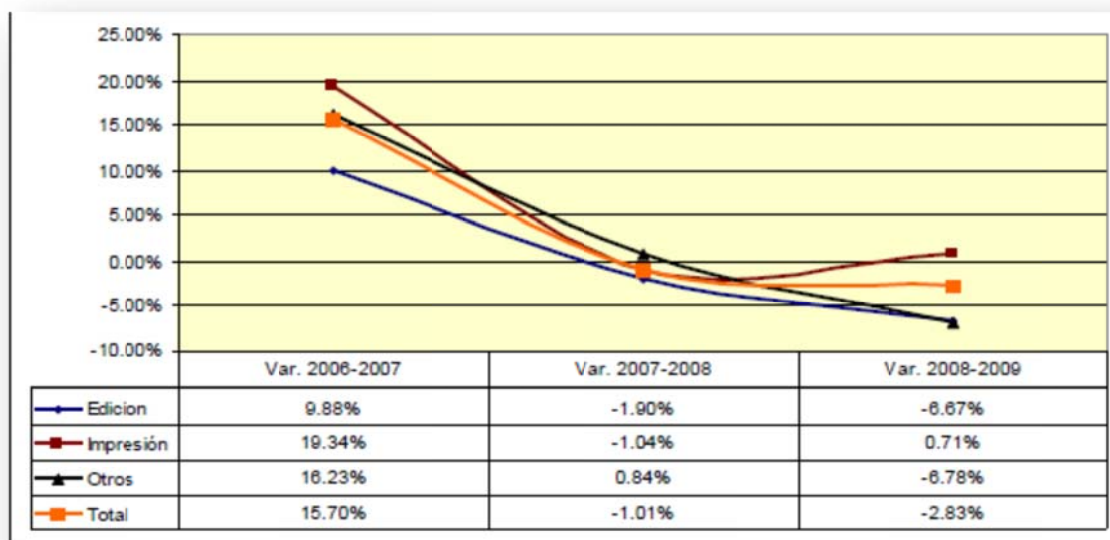


**Figura 6. Variación de los ingresos operacionales**



Fuente: Castro, 2010

**Figura 7. Variación de los ingresos operacionales por subsector**



Fuente: Castro, 2010

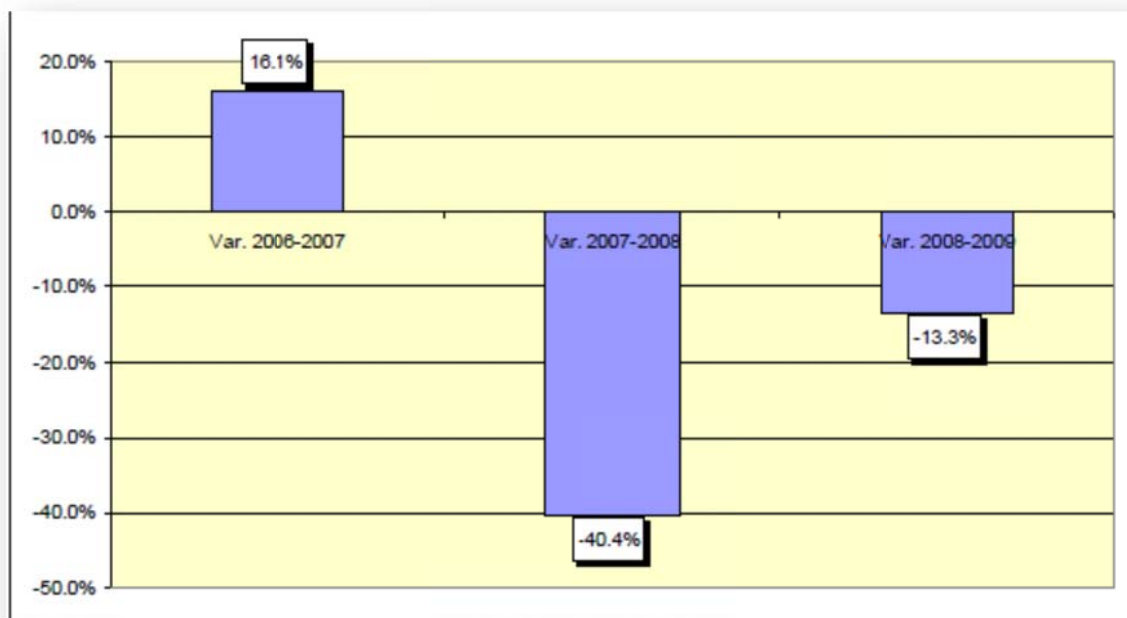
**Cuadro 3. Cantidad de empresas con pérdida o ganancia neta por subsector**

SUBSECTOR	PÉRDIDAS		GANANCIAS	
	2008	2009	2008	2009
Edición	21	27	75	69
Impresión	31	34	116	113
Otras actividades	13	19	51	45
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>242</b>	<b>227</b>

Fuente: Castro, 2010

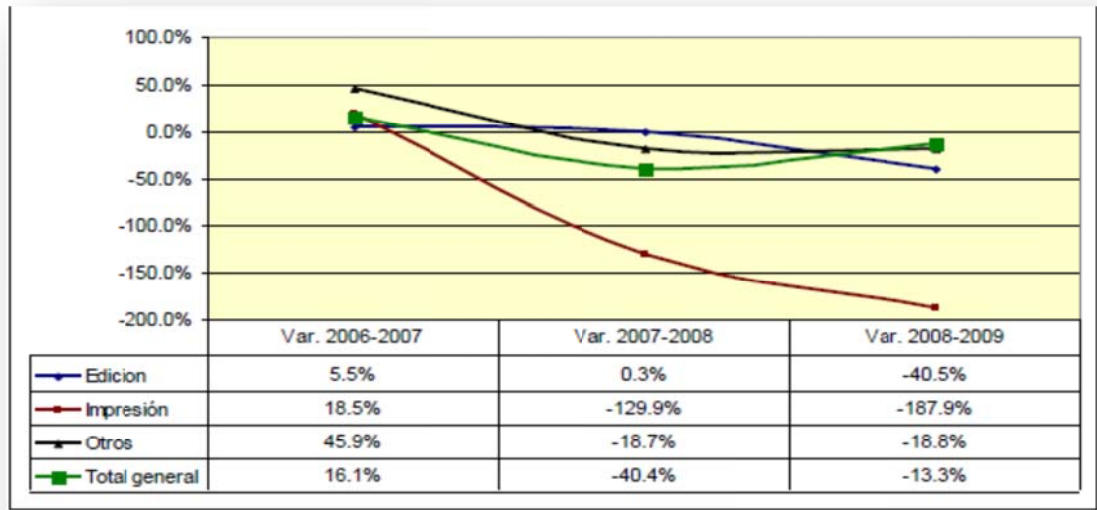
Dadas las anteriores cifras, la utilidad neta consolidada decreció 13.3%, siendo que en el año 2008 la caída fue mayor con un 40.4% (Ver Figura 8). Por sectores, las empresas impresoras registraron la mayor reducción en las utilidades con -187.9%. En el año 2008 también se redujeron de manera considerable (Ver Figura 9).

**Figura 8. Variación de la utilidad neta**



Fuente: Castro, 2010

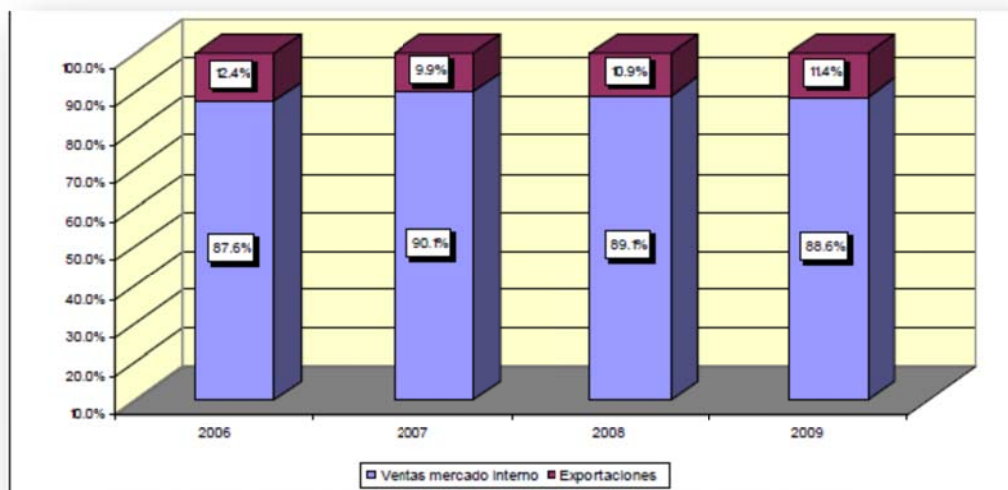
**Figura 9. Variación de la utilidad neta por subsector**



Fuente: Castro, 2010

Por otra parte, los ingresos generados por exportaciones aumentaron de 10.9% en 2008 a 11.4% en el 2009. Esta participación ha oscilado entre el 10% y el 12% durante los últimos cuatro años. Los ingresos nacionales han representado entre el 88% y el 90% del total (Ver Figura 10).

**Figura 10. Ventas en el mercado interno y exportaciones**



Fuente: Castro, 2010

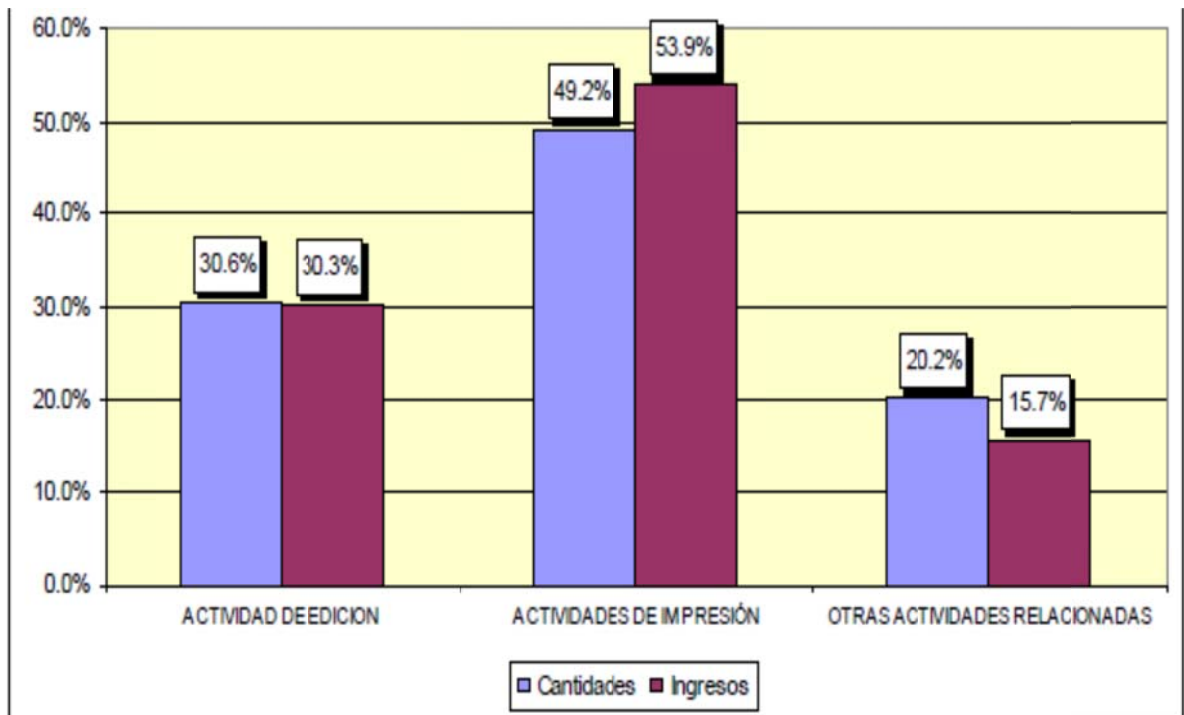
- **Desempeño del sector durante el año 2009**

### **Ingresos**

Las proporciones de cantidades de empresas y de ingresos generados son parecidas en cada actividad, situación distinta a la de otros sectores. Las empresas editoras representan cerca del 30% tanto en cantidad como ingresos generados, mientras que las sociedades de actividades de impresión representan cerca del 50% en cantidad y en ingresos y las de otras actividades relacionadas participan con cerca del 20% en cantidad y 15% en ingresos (Ver Figura 11).

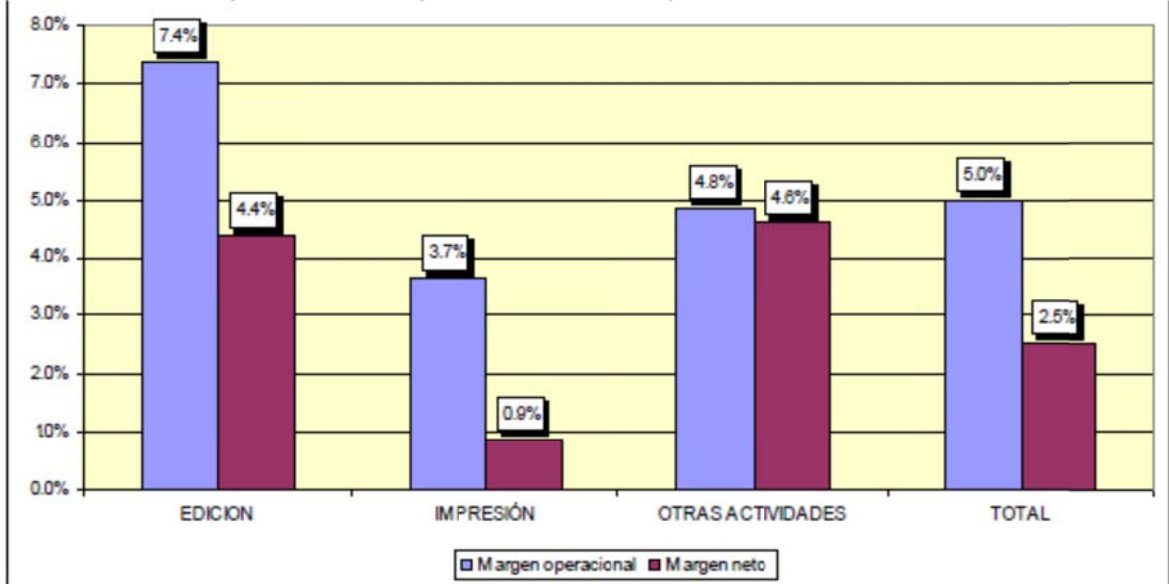
Con respecto a los márgenes operacional y neto se observa que fueron mayores en las empresas de actividades de edición que en las de impresión. Estas últimas registraron márgenes positivos pero relativamente menores a los del total de las empresas del sector real (Ver Figura 12).

**Figura 11. Proporción de cantidades de empresas e ingresos por subsector**



Fuente: Castro, 2010

**Figura 12. Margen operacional y neto por subsector**

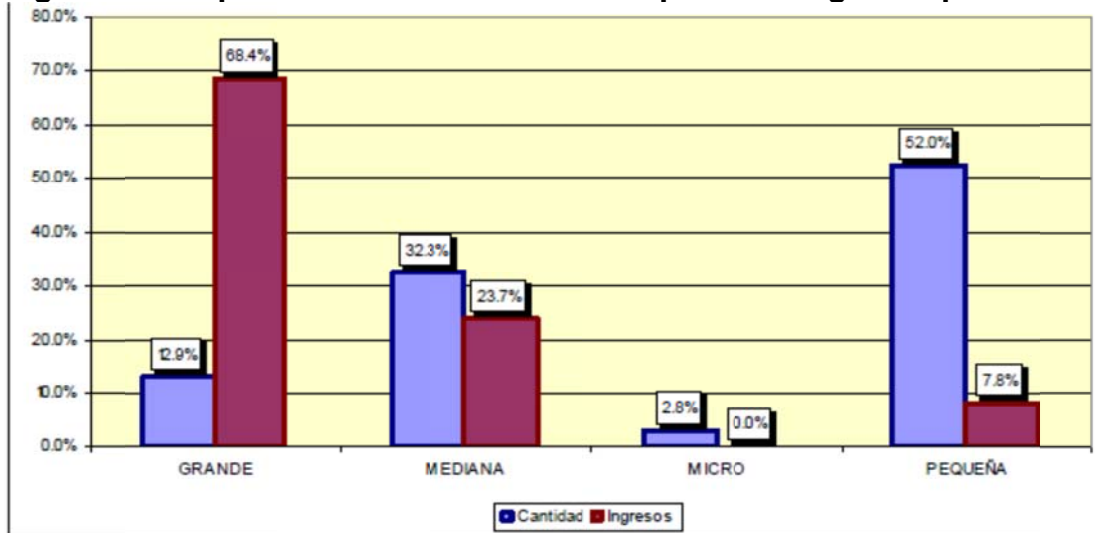


Fuente: Castro, 2010

### Tamaño

Dentro de la muestra que tiene la Superintendencia de Sociedades para este estudio, más de la mitad de las empresas del sector, el 52% son pequeñas, el 32.3% medianas, el 12.9% grandes y el 2.8% micros. La participación en el total de ingresos cambia. El 68.4% lo generan las empresas grandes, el 23.7% las medianas, el 7.8% las pequeñas y la representación de las microempresas en esta muestra es poco significativa (Ver Figura 13).

**Figura 13. Proporción de cantidades de empresas e ingresos por tamaño**



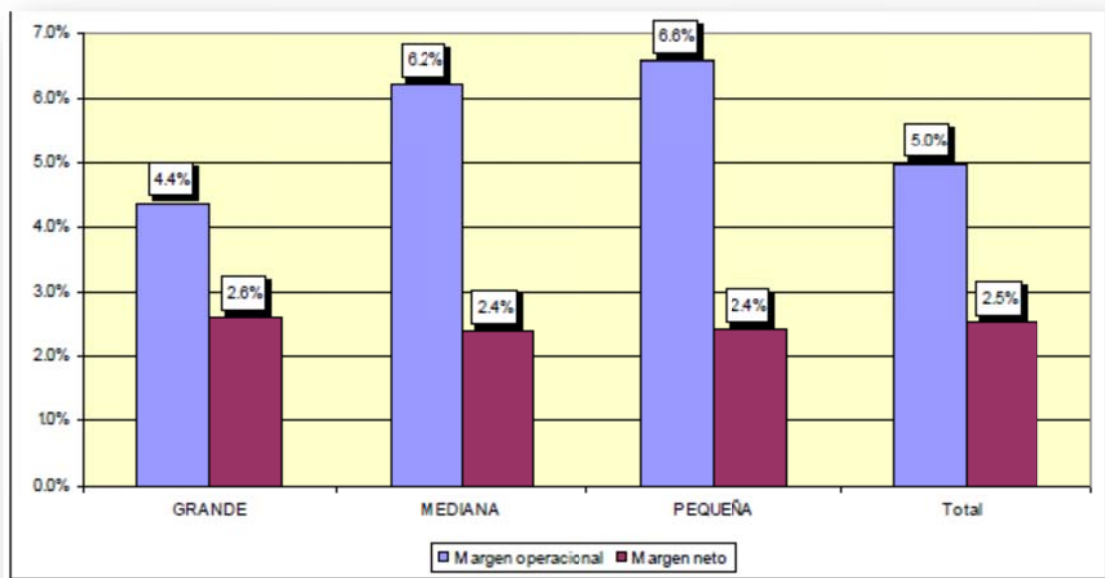
Fuente: Castro, 2010

Asimismo, los márgenes operacional y neto de todos los tamaños son relativamente bajos. El margen neto es similar, mientras que el operacional es inversamente proporcional al tamaño, es decir, las pequeñas registraron mayor valor y las grandes menor valor (Ver Figura 14).

### Localización

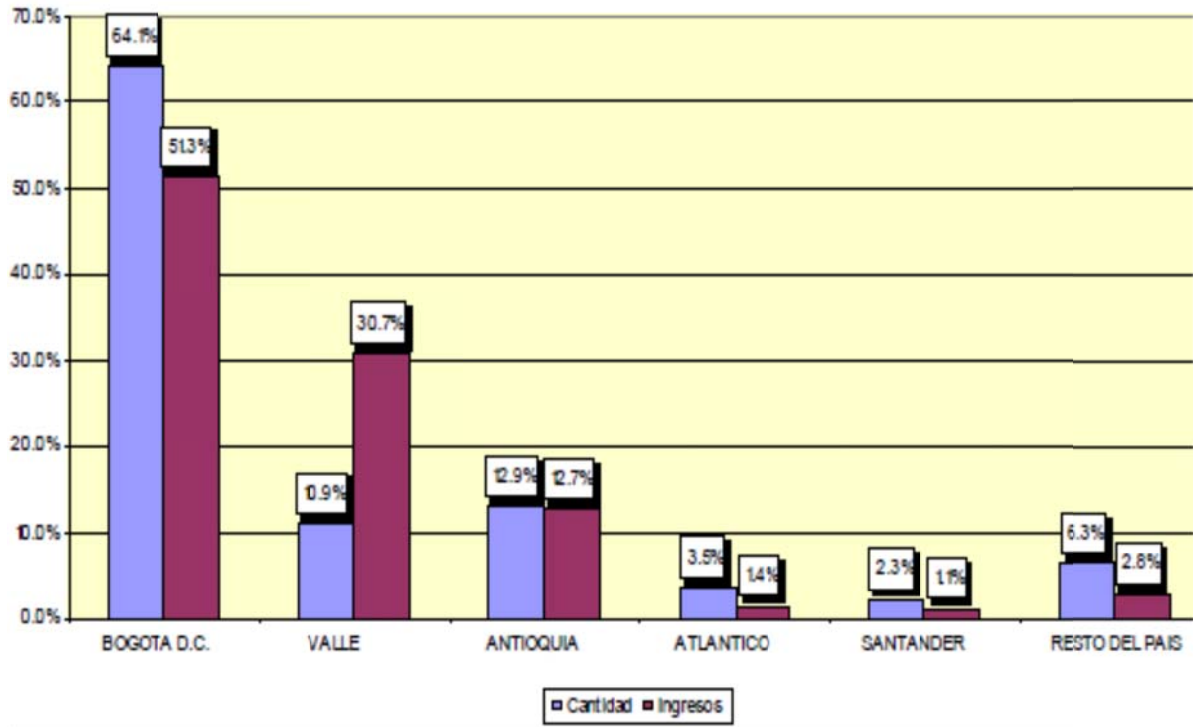
En el sector de artes gráficas la mayor cantidad de empresas se localizan en Bogotá, con el 64.1%, seguida de Antioquia y Valle. Sin embargo, las empresas del departamento del Valle, que representan el 10.9% del total en cantidad, generan el 30.7% del total del ingresos del sector. Esta mayor participación se genera en el tamaño de las compañías localizadas allí, tales como algunas del grupo Carvajal que pertenecen al sector, entre otras (Ver Figura 15).

**Figura 14. Margen operacional y neto por tamaño**



Fuente: Castro, 2010

**Figura 15. Proporción de cantidades de empresas e ingresos por departamento**



Fuente: Castro, 2010

## 10.2 EL SECTOR LITOGRAFICO EN TUNJA

El objetivo de éste capítulo es determinar el grado de conocimiento y aplicación que tienen las empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja en cuanto a Logística Inversa (LI) se refiere, para lo cual, se tuvo en cuenta la definición propuesta por el Reverse Logistics Executive Council (2007), quienes definen LI como *“El proceso de planificación, ejecución, y control eficiente y rentable del flujo de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen con el fin de recuperar valor o realizar una correcta eliminación”*.

Para la obtención de la información que conllevara al cumplimiento de los objetivos, se diseñó un cuestionario estructurado (Anexo A) con preguntas de tipo, dicotómico, de múltiple respuesta y de respuesta abierta, las cuales se formularon a cada uno de los representantes legales o en su defecto al jefe de producción y/o logística de cada una de las 20 empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja.

#### Cuadro 4. Empresas del Sector Litográfico de la ciudad de Tunja

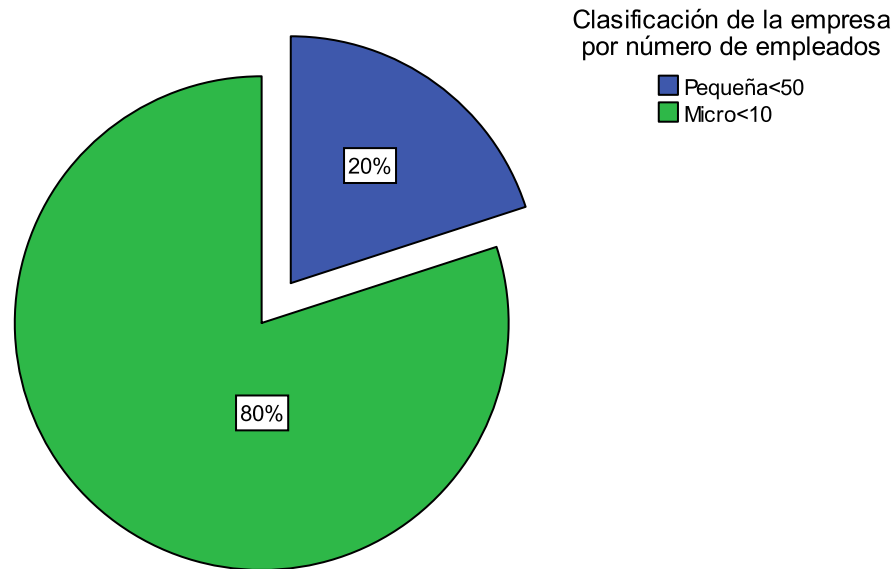
No.	LITOGRAFÍA	REPRESENTANTE LEGAL	DIRECCIÓN
1	LITOGRAFIA IMPRESOS TUNJA.	RIAÑO TALERO PEDRO JULIO	CARRERA 9 21-89
2	LATIN IMPRESORES	GOMEZ ALBERTO	CARRERA 8 19-51
3	TIPOGRAFÍA Y LITROGRAFÍA EL ARTE.	FONSECA DE RIAÑO ANA LIDA	CARRERA 11 17-42
4	LITOGRAFIA GRAFILÁSSER.	FUENTES MARYEN ROSA	CALLE 17 12-84
5	IMPRESOS BOYACÁ	CRUZ RAMIREZ JOSE MANUEL	CARRERA 13 17-68
6	IMPRENTA MUISCA.	AVELLANEDA OSCAR FERNANDO	CARRERA 12 16-44
7	EDITORIAL ARTES GRAFICAS	BAYONA JUAN MIGUEL	CARRERA 12 16-94
8	VIA GRAFICA DIGITAL	PARRA JIMENEZ MARIA DEL PILAR	CARRERA 9 # 17-69
9	LITOUNIVERSO LITOGRAFIA IMPRESOS	CANARIA MARIÑO BERTOLT RAFAEL	CARRERA 8 16-60
10	LITOGRAFÍA SISTEMA GRÁFICO.	FORERO GUIO MIGUEL DAVID	CALLE 16 11-32
11	ARCA IMPRESORES EDITORES	ESPINOSA VESGA JORGE ELIECER	CALLE 18 13-77
12	EDIMPRESOS EDITORES IMPRESORES	AREVALO DIAZ LUIS ANTONIO	CALLE 21 13-40
13	TIPOGRAFIA GENESIS	RODRIGUEZ RAUL	CARRERA 11 24-28
14	JOSPAR IMPRESORES	ALFONSO AGUIRRE ANA PLAUDINA	CALLE 24 # 9-62
15	ASOCIACIÓN GRAFICA LTDA.	RODRÍGUEZ PUERTO FABIO	CALLE 18 9-89 INT. 2
16	LITOGRAFIA GRAFIBOY	PACHECO CAMARGO SILVINO ALFONSO	Avenida Colón N. 22-42
17	LITOGRAFIA EDITORIAL JOTAMAR	CRUZ RAMIREZ MARTIN	CALLE 57 3-39
18	LITOGRAFIA BÚHOS EDITORES.	FAJARDO MARIA BARBARA	DIAGONAL 57 7-34
19	MULTIGRAF	PARRA JIMÉNEZ FERNANDO	CALLE 21 # 15-61
20	SALAMANDRA GRUPO CREATIVO	FÚNEME CARLOS ALBERTO	CALLE 17 # 13-52

Fuente: Cámara de Comercio de Tunja, 2011.

Estas empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja, en su mayoría son empresas de tipo familiar, de hecho el 80% se clasifican según el artículo 2 de la Ley 905 de 2004, como Microempresas (menos de 10 empleados) y el 20% restante como Pequeñas empresas (entre 10 y 50 empleados). Respecto a los años de experiencia en el mercado, en promedio las empresas del sector litográfico cuentan con más de 15 años de experiencia en el mercado de las artes gráficas, atendiendo el mercado local y regional, con sistemas de producción y logística empíricos que de alguna u otra manera les han permitido sobrevivir ante la creciente competencia y la cercanía a la ciudad de Bogotá en donde se encuentra la mayor cantidad de empresas relacionadas con la litografía.



**Figura16. Clasificación de las empresas del sector litográfico por número de empleados**



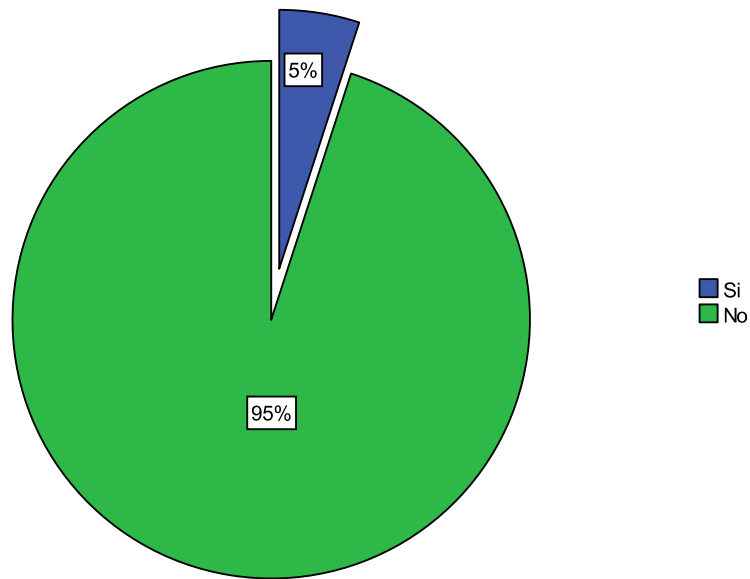
Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

### **10.3 NIVEL DE CONOCIMIENTO EN LI POR PARTE DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO DE LA CIUDAD DE TUNJA**

En términos de las preguntas de investigación formuladas para dar respuesta a los objetivos de investigación, se cuestionó a los entrevistados del sector sobre los siguientes aspectos:

*¿Recuerda o tiene conocimiento acerca de alguna empresa a nivel local, nacional o internacional que realice actividades para la recogida de sus productos o subproductos cuando el cliente deja de utilizarlos?*

**Figura 17. Conocimiento acerca de empresas que realicen prácticas relacionadas con LI**

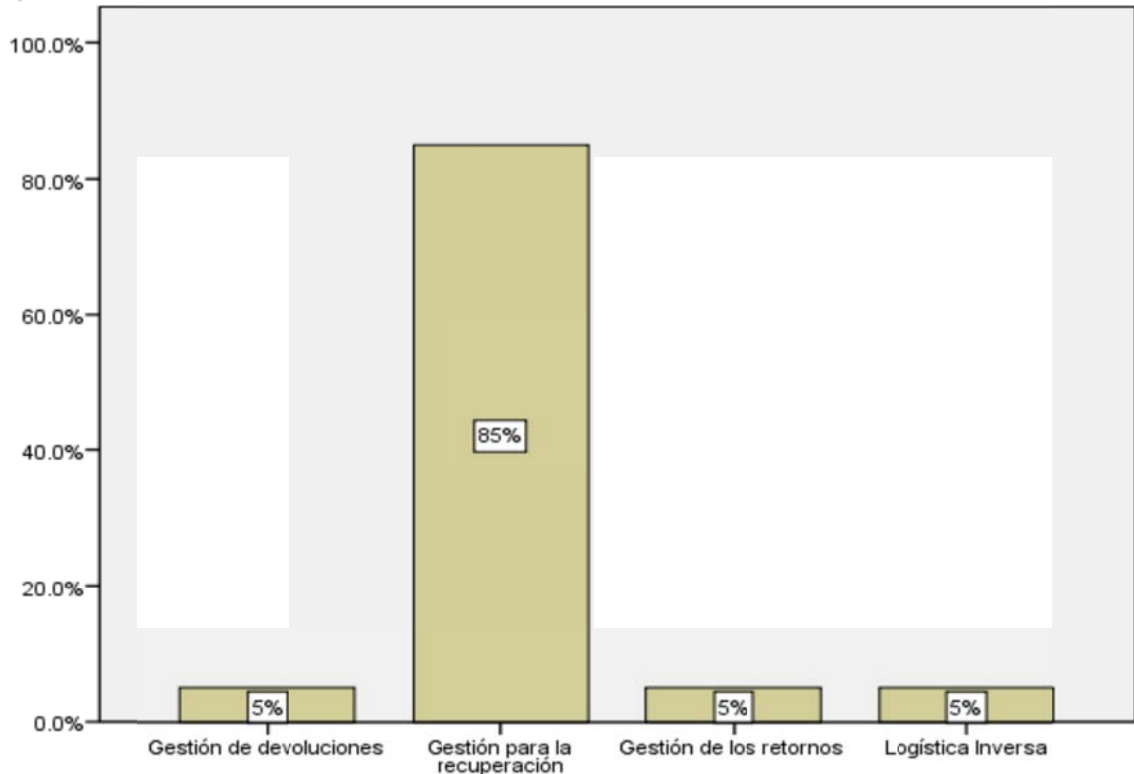


Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

Al respecto de ésta pregunta, uno de los veinte representantes del sector entrevistados, aseguró conocer al menos una empresa que dentro de sus labores cotidianas realiza actividades en Logística Inversa, es decir, que dicha empresa se encarga no solo de entregar el producto final al cliente, sino de recuperarlo y darle el tratamiento adecuado cuando éste deja de ser útil para el cliente. El grupo restante de empresarios no identificó empresas que se dedicaran a producir, comercializar y recuperar sus productos cuando éste llega al final de su vida útil, dado que, en algunos casos consideraron que para el sector al cual ellos pertenecen, la recuperación no es algo normal dentro de sus actividades y puede resultar compleja, sino se genera la cultura en la empresa y en los clientes directos o indirectos del producto final.

*¿En relación con la pregunta anterior qué nombre le daría usted a estas actividades?*

**Figura 18. Nombres seleccionados por los empresarios**



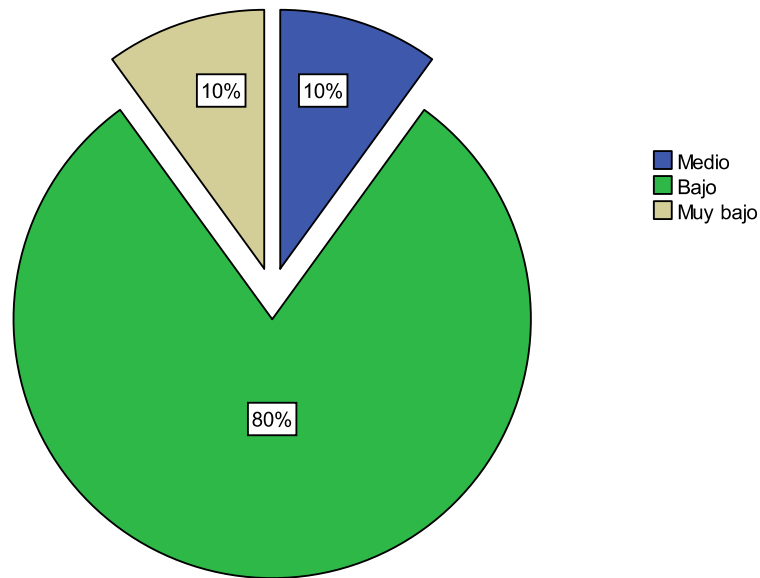
Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

Entre las múltiples opciones de respuesta se encontraba como alternativa el concepto de “Logística Inversa”, sin embargo, tan solo en una empresa se señaló como nombre adecuado para las actividades de recolección y tratamiento adecuado de los Productos Fuera de Uso (PFU). El nombre más común que mereció estas actividades fue por asociación y semejanza de términos el de “Gestión para la recuperación”, debido a que según los empresarios, es una recuperación como su nombre lo indica, aquello que las empresas realizan cuando el cliente deja de utilizar los productos, con el propósito de darles un fin adecuado y evitar arrojarlos a la basura o en las calles.

#### *¿Qué entiende usted por Logística Inversa?*

Del total de la población de empresas litográficas, el 10% expresó una definición aproximada al concepto de Logística Inversa, relacionándola con la recolección y recuperación de productos desde el cliente hacia la empresa, con el fin de dar un tratamiento adecuado a los productos al final del ciclo de vida, situación que ubica a estas empresas en un nivel intermedio frente al conocimiento en ésta temática, el 90% restante aseguró no poseer conocimiento sobre ésta temática e inclusive nunca haber escuchado éste término. Situación que refleja el bajo nivel de conocimiento sobre Logística Inversa en las empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja.

**Figura 19. Nivel de conocimiento sobre Logística Inversa**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

#### **10.4 NIVEL DE APLICACIÓN EN LOGÍSTICA INVERSA POR PARTE DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO DE TUNJA**

Para identificar el nivel de aplicación de LI en las empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja, es preciso determinar en primera instancia qué actividades relacionadas con LI ejecutan en la actualidad las empresas del sector, identificar si la aplicación es de carácter voluntario y constante o si estas actividades se presentan esporádicamente y se evitan al máximo, teniendo en cuenta que según Fernández (2005), los retornos todavía no representan un área a la que los directivos presten demasiada atención. Con base en las siguientes preguntas y en el estudio de las actividades realizadas por el sector relacionadas con LI, se determina el nivel de aplicación.

*¿Cuáles son los principales pasos que ejecuta la empresa para la gestión de los retornos o las devoluciones?*

Para responder a esta pregunta, se indagó a los representantes del sector litográfico, para que en primera instancia explicaran acerca de las prácticas que se encuentran directamente relacionadas con el concepto de Logística Inversa, es decir, cuando las empresas deben atender devoluciones o retornos desde el cliente hacia la empresa. Además, se utilizó la observación in situ con el fin de obtener mejor información acerca del tema bajo estudio y su comportamiento en el sector litográfico.

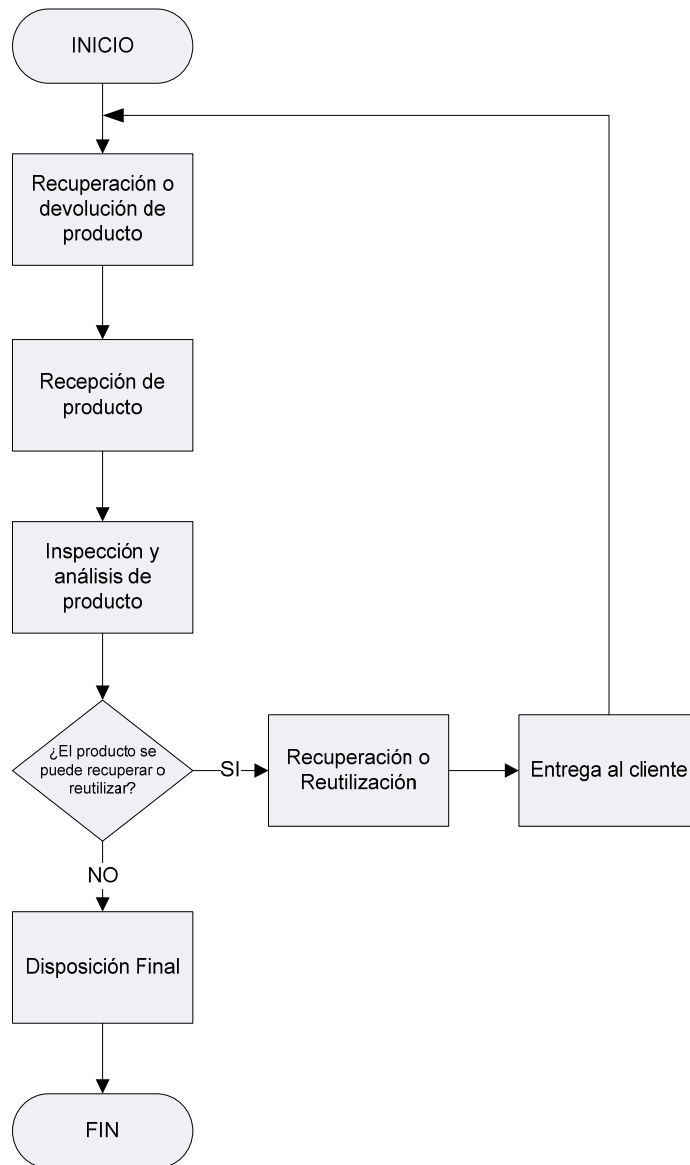
Con la información suministrada y lo observado en cada una de las empresas visitadas, se establecieron aspectos comunes sobre las actividades relacionadas con Logística Inversa que actualmente se ejecutan en el sector litográfico de la ciudad de Tunja. Para efectos de esta investigación, se ha tenido en cuenta la definición propuesta por el Reverse Logistics Executive Council (2007), quienes en líneas generales expresan que un Proceso de LI comienza cuando se obtiene el producto desde el cliente hacia la empresa y finaliza cuando la empresa productora da el tratamiento o eliminación adecuada al producto.

En ese mismo sentido, la Figura 20 muestra las actividades que se realizan en las empresas del sector litográfico relacionadas con LI.

- Recuperación o devoluciones de producto desde el cliente

El proceso de LI en el sector litográfico inicia cuando el cliente decide retornar el producto o cuando la empresa realiza las gestiones necesarias para retornarlo a la empresa, con el fin de recuperar valor o ejecutar una disposición final adecuada.

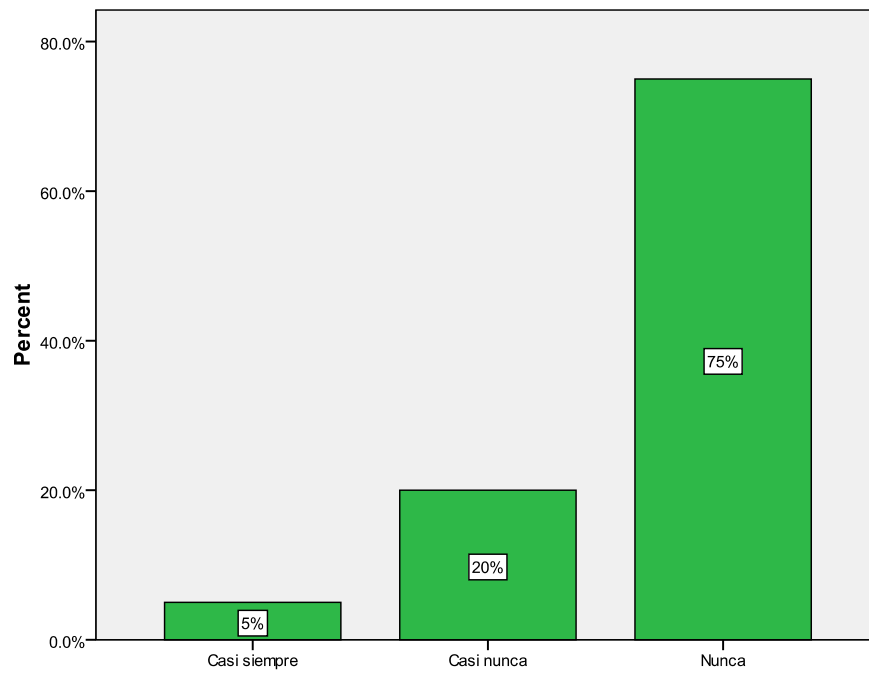
**Figura 20. Diagrama de flujo de LI en el sector litográfico**



Fuente: Elaboración Propia

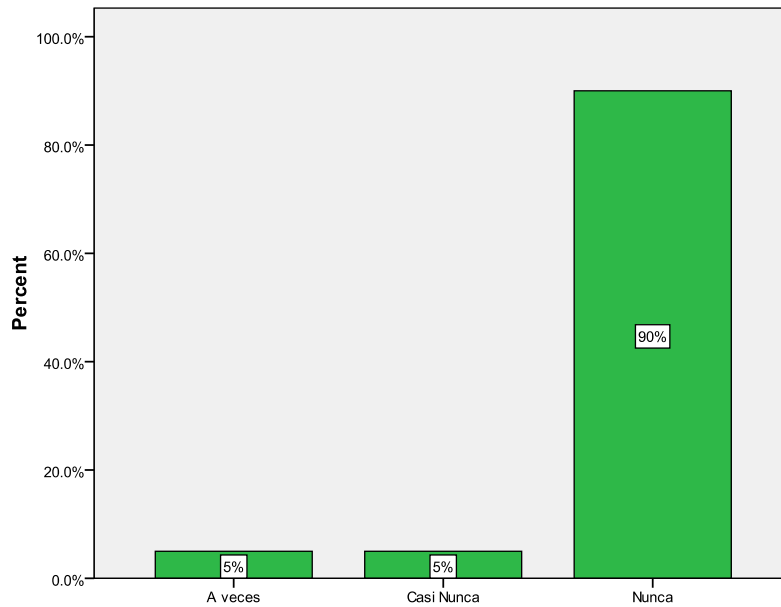
En la actualidad del sector litográfico, la práctica más común se presenta cuando el cliente decide devolver el producto por causa de algún defecto que no satisface las necesidades del cliente. Lo anterior se justifica al cuestionar a las empresas sobre los siguientes aspectos: ¿se definen acuerdos con los clientes para el manejo de productos obsoletos o fuera de uso? (Ver Figura 21) y la empresa ¿Realiza voluntariamente recuperación de sus productos cuando el cliente deja de utilizarlos? (Ver Figura 22).

**Figura 21. Acuerdos pactados con los clientes para el manejo de productos obsoletos o fuera de uso**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

**Figura 22. Recuperación voluntaria de los productos fuera de uso**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa que el 95% de las empresas del sector litográfico no realiza voluntariamente la recuperación de sus productos cuando el cliente deja de utilizarlos y tampoco se tienen definidos acuerdos con los clientes para el manejo de productos obsoletos o fuera de uso, por tanto, las entradas del proceso inverso dependen exclusivamente de las devoluciones que realizan los clientes cuando identifican que el producto presenta defectos que no satisfacen sus necesidades y en consecuencia acuden con el producto a la empresa. Sin embargo, entre el 5 y el 10% de las empresas ejecutan prácticas de recolección de producto únicamente cuando el cliente solicita la recogida de producto obsoleto o establecen acuerdos para la disposición final del producto cuando el cliente deja de utilizarlos, éste es el caso de las empresas No. 18 y 20.

- Recepción del producto

Esta actividad consiste en recibir el producto en las instalaciones de la empresa, escuchar al cliente acerca de las causas de la devolución y proseguir a la actividad de Análisis e inspección. La recepción del producto es una actividad que se ejecuta de inmediato en todas las empresas del sector, es decir, se atiende al cliente cuando llega con el producto a las instalaciones de la empresa, por lo general en la recepción y dependiendo de la empresa, quién recibe el producto es el propietario o la recepcionista.

- Análisis e inspección del producto

Es una actividad que se realiza a continuación de la recepción de producto con el fin de identificar en primera instancia las causas de devolución y en segunda instancia inspeccionar la calidad con que ha sido devuelto el producto por parte del cliente. El análisis de las causas consiste en inspeccionar el producto por medio de la observación directa en presencia del cliente de acuerdo con las especificaciones pactadas en el contrato, dependiendo de la empresa, esta actividad se realiza por parte del jefe de producción o en su defecto la realiza el propietario. Lo que se pretende con la inspección, en primer lugar es identificar si la causa de devolución es ocasionada por falencias en las especificaciones e información suministrada por el cliente o si la devolución ha sido ocasionada por errores de la empresa, en segundo lugar se analizan el o los defectos presentes en el producto, con la finalidad de determinar si el producto es o no recuperable.



De acuerdo con las entrevistas realizadas a los empresarios del sector y lo observado en cada caso, el origen en la ocurrencia de devoluciones de producto por parte del cliente se encuentra dividido 50/50, es decir, el 50% de los empresarios afirman que cuando el cliente realiza una devolución, ésta sucede porque la empresa cometió algún error durante el proceso de fabricación del producto, sin embargo, el 50% restante afirma que las devoluciones suceden a causa de información errónea suministrada por parte del cliente, debido a que las empresas siempre realizan en la operación de diseño un boceto del producto para que el cliente lo apruebe y de esta manera se proceda a la impresión.

En el Cuadro 5, se presenta la clasificación suministrada por los empresarios del sector litográfico acerca de las prácticas más comunes que se realizan con los productos devueltos. Ésta clasificación se realizó de 1 a 5, siendo 5 la práctica más frecuente y 1 la menos. En consecuencia, adecuación del producto y venta en mercados secundarios es la práctica más común, seguida por adecuación del producto y envío de regreso al cliente.

**Cuadro 5. Prácticas más comunes realizadas por las empresas del sector litográfico con los productos devueltos**

Prácticas	Clasificación
A. Adecuación del producto y envío de regreso al cliente	4
B. Adecuación del producto y venta en mercados secundarios	5
C. Donarlo	2
D. Almacenar el producto sin recuperación	1
E. Eliminar el producto	3

Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

La práctica que se encuentra en la tercera posición es la eliminación del producto. Se presenta cuando las opciones A y B no se pueden realizar.

Es notorio que, el nivel de devoluciones es bajo en todo el sector. Esto puede ser explicado por el hecho que las empresas se esfuerzan por no cometer errores, evitar al máximo devoluciones de producto y por tanto, no perder dinero ni tiempo invertido en el trabajo realizado.

- Recuperación

La actividad de recuperación se presenta cuando en la actividad de análisis e inspección del producto se ha logrado determinar que el producto es recuperable y el cliente está de acuerdo con la ejecución de la recuperación. La recuperación consiste en realizar una “acción correctiva” sobre el producto no conforme, es decir, se adecua el producto para que cumpla con las especificaciones y satisfaga las necesidades del cliente. Por lo general son operaciones manuales que detienen el proceso productivo, generan reprocesos y demoras con el cliente. Luego de realizar la adecuación y recuperación del producto, se envía de nuevo al cliente, por lo general, es el cliente quien retorna a la empresa para recoger el producto de acuerdo al plazo de entrega pactado con el empresario.

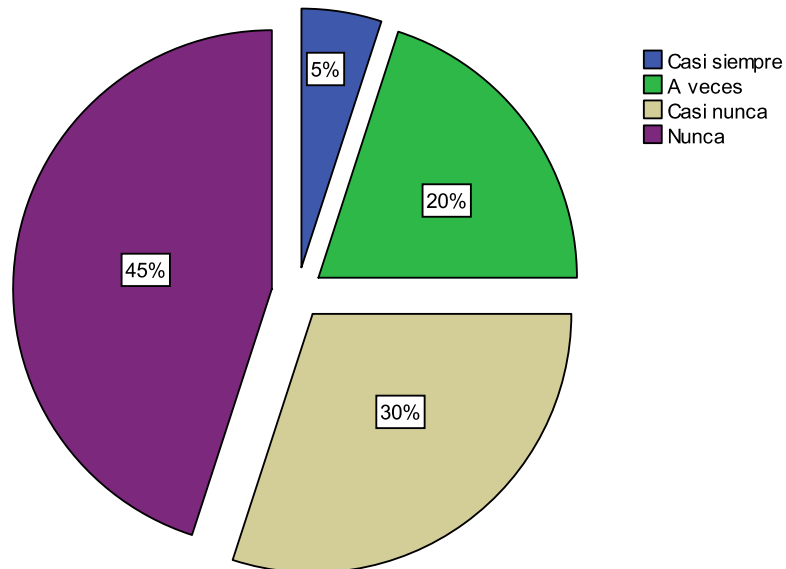
Cabe aclarar que en la mayoría de las empresas del sector litográfico, si el cliente es el causante de la devolución del producto debe cubrir los costos generados por la recuperación o el cambio total del producto, en caso contrario la empresa asume los costos.

- Disposición final

Una vez que el producto retornado ha pasado por la actividad de inspección y análisis y se ha tomado la decisión de no adecuar el producto para retornarlo al cliente, se procede a la disposición final, ésta actividad consiste en clasificar y preparar el producto no recuperable, bien sea para la venta como reciclaje o depositarlo en bolsas para que sean recogidas por la empresa de servicio de aseo de la ciudad.

La refabricación de los productos devueltos por parte del cliente, en la práctica actualmente no es una opción aplicable en la mayoría de las empresas del sector litográfico, dado que al preguntar sobre la utilización de materiales refabricados para la elaboración de nuevos productos (Ver Figura 23), el 75% de las empresas nunca han realizado ésta práctica. Sin embargo, las empresas No. 2, 6, 11 y 17 utilizan en algunas ocasiones y cuando el producto lo permite partes del mismo para fabricar nuevos productos o dar nuevos usos al producto recuperado. En la actualidad quien utiliza con mayor frecuencia materiales refabricados para la elaboración de nuevos productos es la empresa No. 20.

**Figura 23. Empresas del sector litográfico que utilizan materiales remanufacturados para la fabricación de nuevos productos**

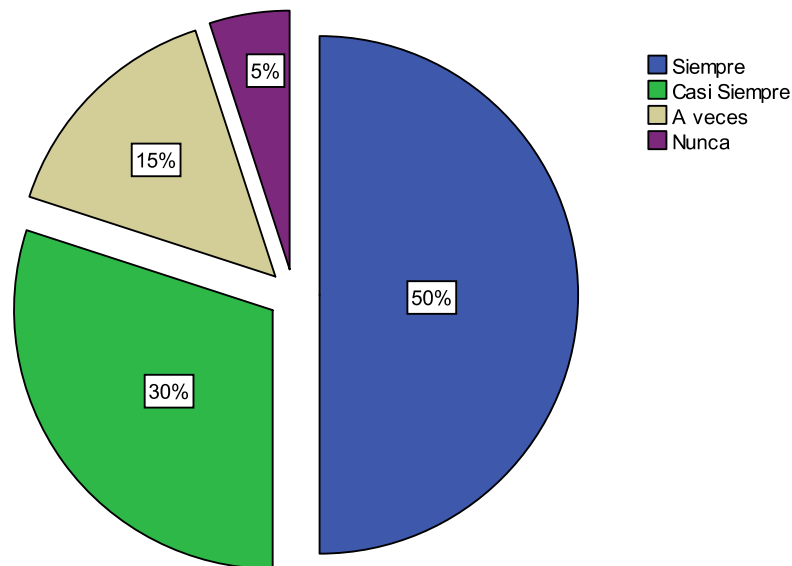


Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

De acuerdo con las opiniones de los empresarios entrevistados, la refabricación en sí aún no es viable, teniendo en cuenta que al reprocesar los productos o partes de los productos retornados, las calidades obtenidas no son equiparables con las alcanzadas cuando se utilizan materias primas vírgenes, lo cual no es atractivo para el cliente, por lo general los productos fabricados a partir de componentes refabricados suelen tener un precio inferior para que puedan ser adquiridos por los diferentes clientes, situación que no es atractiva para el empresario.

Los productos que actualmente las empresas del sector litográfico clasifican y preparan para reciclaje son en su mayoría papel y cartón, de los cuales se obtiene una retribución económica. Como primera opción que se tiene con el material reciclado esta la venta en mercados secundarios (Ver Figura 24) que corresponden a los recicladores de la ciudad, quienes con una frecuencia semanal recogen el material para reciclaje y pagan por el producto. Ésta práctica es realizada por el 80% de las empresas, entre el 15% y 20% en ocasiones lo donan a los recicladores reconocidos que visitan las litografías.

**Figura 24. Porcentaje de empresas del sector litográfico que comercializa a mercados secundarios los productos devueltos o recuperados desde el cliente**



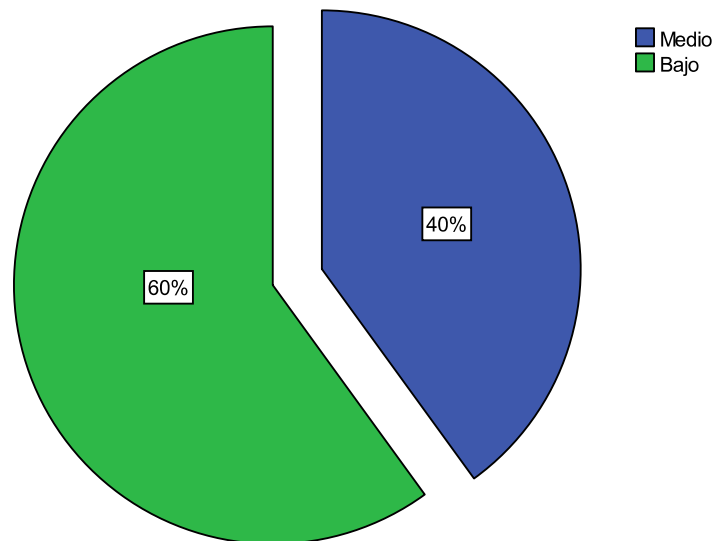
Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

Las empresas No. 1, 3, 14 y 16 donan el material reciclado porque el volumen de material clasificado y preparado no representa un valor económico atractivo para el empresario o porque prefieren donarlo para que los recicladores puedan obtener un beneficio económico que les permita subsistir.

De otra parte, existe material de difícil aceptación para reciclaje, como es el caso de los productos fabricados con recubrimiento en plástico (plegadiza) o con cantidades considerables de tinta que el reciclador no está dispuesto a recibir, por lo tanto, el procedimiento actual utilizado por las empresas consiste en empacar el material no reciclable en bolsas negras y depositarlo semanalmente en los camiones de servicio de aseo, con destino final al relleno sanitario de la ciudad.

Con base en las actividades presentadas y las opiniones expresadas por parte de los empresarios del sector, en aspectos fundamentales como la recolección voluntaria, la frecuencia de aplicación y el tratamiento dado al cliente y a los retornos, se categorizó el nivel de aplicación de LI en las empresas del sector litográfico (Ver Figura 25).

**Figura 25. Nivel de aplicación de Logística Inversa en las empresas del sector litográfico**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

En el nivel Bajo de aplicación de LI se encuentra el 60% de las empresas, estos casos corresponden a las empresas No. 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15 y 16, empresas que se encuentran en la categoría Micro, es decir en su nómina poseen menos de 10 trabajadores y se evidenció que la práctica en LI es mínima.

En el nivel intermedio se encuentran las empresas No. 4, 6, 11, 13, 17, 18, 19 y 20, dentro de ésta categoría se ubican las Pequeñas empresas y aquellas Micro con tendencia a convertirse en Pequeñas empresas. Estas empresas presentan un nivel medio de aplicación en la práctica de LI, debido a la existencia de actividades destinadas a la recuperación y gestión adecuada de los retornos.

En definitiva, el nivel de conocimiento y de aplicación de LI por parte de las empresas del sector litográfico, tiende hacia el Nivel Bajo en ambos casos, de acuerdo con la información obtenida de los empresarios y las observaciones realizadas.

Al respecto, se analizaron en el sector litográfico las principales barreras que impiden a los empresarios aplicar LI en la empresa. Los resultados se presentan en el Cuadro 6.

De acuerdo con los empresarios entrevistados, la falta de información, conocimiento general del tema, desconocimiento de beneficios y la importancia que el empresario brinda a otras actividades como la productividad y las ventas, representan el 75% de opinión favorable como la principal barrera que ha impedido alcanzar un nivel más alto en el conocimiento y aplicación de LI. Ésta afirmación se evidencia en las empresas No. 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

**Cuadro 6. Principales barreras para implementar LI en el sector litográfico**

Barreras	Porcentaje
Falta de Información sobre el tema	75%
Recursos humanos y financieros	20%
Indiferencia por parte de las directivas	5%
Falta de sistemas de información	0%
Asuntos Legales	0%

Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

En segundo lugar de respuesta, se encuentra la necesidad de recurso humano y financiero (20%). En este caso por ejemplo, se presenta una respuesta común entre las personas entrevistadas pertenecientes a las empresas No. 1, 3, 5 y 9, debido a que son empresas que se encuentran en la categoría de Microempresa, además, en su nómina únicamente cuentan con dos o tres operarios, incluyendo al propietario y el espacio de operación es muy reducido, lo cual, hace que ésta situación se convierta en una barrera para que LI sea realmente aplicable.

En última instancia se encuentra la indiferencia por parte de las directivas (5%), como aspecto justificable que impide la aplicación de LI en el presente y en el futuro del sector, dado que, esta respuesta se asocia a la apatía e incredulidad acerca de la ejecución y práctica de LI específicamente en el sector litográfico de la ciudad de Tunja. Situación presentada en la empresa No. 7.

### **10.5 INTERÉS POR PARTE DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LITOGRAFICO PARA APLICAR LI**

En contraposición a las barreras que impiden la aplicación de LI en el sector, se preguntó a los empresarios entrevistados acerca de los motivos que en mayor o menor grado los llevarían a iniciar actividades en LI. En el Cuadro 7 se muestran los resultados.

### **Cuadro 7. Principales motivos para iniciar actividades en LI**

<b>Motivos</b>	<b>Clasificación</b>
A. Mejorar el servicio al cliente	2
B. Presiones legales o ambientales	4
C. Aumento en los ingresos	3
D. Responsabilidad social y ambiental	5
E. Razones de competitividad	1

Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

Los empresarios del sector litográfico en general y como primera instancia aplicarían LI motivados por ejercer actividades que conlleven a mitigar la contaminación. En este caso puntual, el interés se encamina en disminuir la generación de residuos sólidos en las calles y rellenos sanitarios, a causa de los productos fabricados y entregados al cliente, con el fin de promover el desarrollo sostenible de sus productos, no afectar a la comunidad y en cambio verse como una empresa socialmente responsable.

Sin embargo, en segunda instancia de clasificación se encuentra un fuerte motivo de carácter reactivo, que llevaría a los empresarios del sector a iniciar actividades en LI, por medio de presiones legales o ambientales, es decir, en éste caso las empresas aplicarían LI solamente si la ley los obliga. Estos aspectos se tendrán en cuenta en el siguiente capítulo acerca del análisis de los factores estratégicos.

El aumentar los ingresos para éste sector se encuentra en un nivel intermedio no descartable, dado que, en palabras de algunos entrevistados, sí al aplicar LI se logra recuperar gran parte de los productos producidos, indiscutiblemente se generaran ingresos adicionales por lo menos en materia de reciclaje, teniendo en cuenta que, en gran porcentaje los productos recuperados pueden ser utilizados para la fabricación de nuevas materias primas, aspecto que resulta muy atractivo para el empresario.

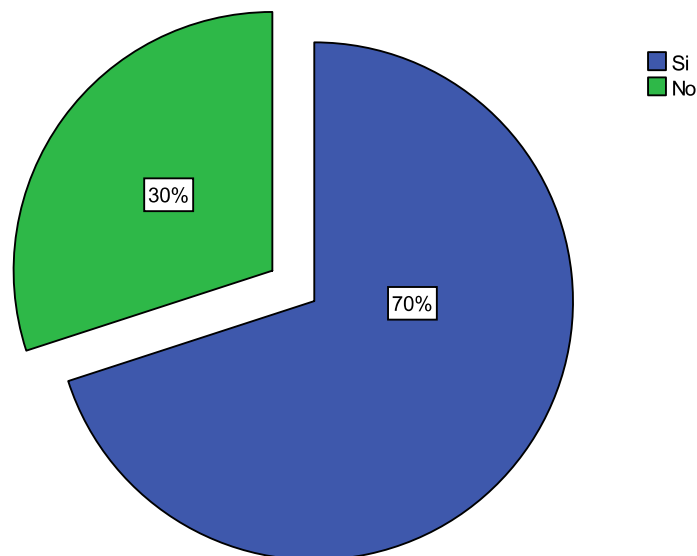
Mejorar el servicio al cliente a través de LI y considerarla como diferenciador para la competitividad, es algo que el empresario de este sector según lo analizado aún no considera como aspecto fundamental e influyente para el progreso y desarrollo de la empresa.

Finalmente, se preguntó al empresario del sector si estaría o no dispuesto a implementar LI en la empresa, teniendo en cuenta que esto implicaría realizar gestiones para la recolección, selección, almacenamiento y tratamiento adecuado de los productos fuera de uso, es decir, aquellos productos que el cliente ya no

utilice o reconozca sobre ellos algún valor. La Figura 26 esquematiza los resultados.

Teniendo en cuenta las implicaciones de aplicar LI en el sector, el 70% de las empresas estarían dispuestas a iniciar actividades en LI, específicamente en los casos de las empresas No. 2, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19 y 20, quienes demostraron mayor interés en la temática. En el caso contrario se encuentran las empresas No. 1, 3, 5, 6, 10 y 14.

**Figura 26. Disposición de las empresas para iniciar actividades en LI**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

### **10.6 ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS DE LAS EMPRESAS LITOGRÁFICAS DE ACUERDO CON EL NIVEL DE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LI**

Para identificar dentro de la población de empresas litográficas de la ciudad de Tunja el número de empresas que se agrupan por características homogéneas en cuanto al nivel de conocimiento y aplicación de LI, se llevó a cabo un análisis de conglomerados jerárquico seleccionando como variables de entrada el Nivel de conocimiento y el Nivel de aplicación de LI que actualmente poseen.



El análisis se fundamentó en la información obtenida por parte de los representantes legales o jefes de producción y/o logística de las empresas litográficas de la ciudad de Tunja acerca del nivel de conocimiento y aplicación de LI. La información se procesó utilizando el software SPSS Statistics 17.0, obteniendo los resultados que se discuten a continuación.

En primera instancia, el Cuadro 8 muestra el resumen de los casos procesados, el número y porcentaje de casos válidos analizados, el número y porcentaje de casos con valores perdidos de las variables incluidas en el análisis, y el tamaño total de la población que corresponde a las 20 empresas litográficas de la ciudad de Tunja.

**Cuadro 8. Resumen de los casos procesados**

Casos					
Válidos		Perdidos		Total	
N	Porcentajes	N	Porcentajes	N	Porcentajes
20	100.0%	0	.0%	20	100.0%

a. Distancia euclídea al cuadrado

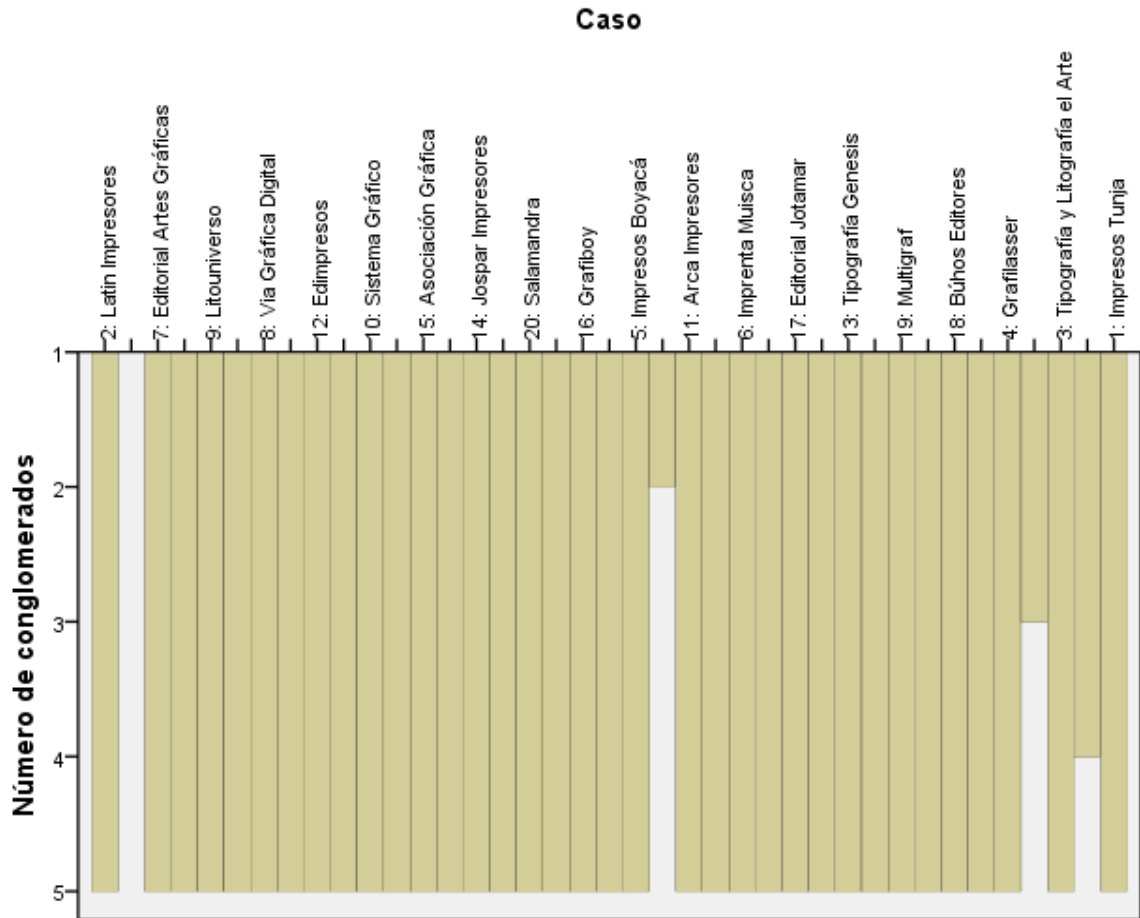
Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

S tiene un total de veinte (20) casos válidos y cero (0) casos perdidos para un total de veinte (20) casos procesados.

La figura 27 es un diagrama de témpanos que resume en forma gráfica el proceso de fusión entre los 20 casos analizados. En las columnas se ubican los casos de manera individual representados por los nombres de cada una de las empresas incluidas en el estudio y en las filas el número de conglomerados formados en cada etapa. Cada etapa inicia en la parte inferior del diagrama y van progresando hacia la parte superior hasta conformar un solo conglomerado. El diagrama de témpanos que se visualiza en la figura 27 muestra la conformación de hasta 5 conglomerados.

Al seleccionar una solución de 5 conglomerados la agrupación de las empresas quedaría conformada por: tres conglomerados individuales representados por los casos 1, 2 y 3, un conglomerado conformado por los casos 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15 y 20, un conglomerado conformado por los casos 11, 6, 17, 13, 19, 18 y 4.

**Figura 27. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías que conocen y aplican LI en la ciudad de Tunja**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

En el cuadro 9 se presentan las soluciones de 2, 3 y 4 conglomerados en donde se puede apreciar la agrupación de las empresas de acuerdo con el número de conglomerados seleccionado. Este rango de soluciones permite analizar qué tan homogéneos o heterogéneos son los conglomerados conformados en cada solución teniendo en cuenta las características observadas en el estudio de cada empresa con relación al nivel de conocimiento y aplicación de LI.

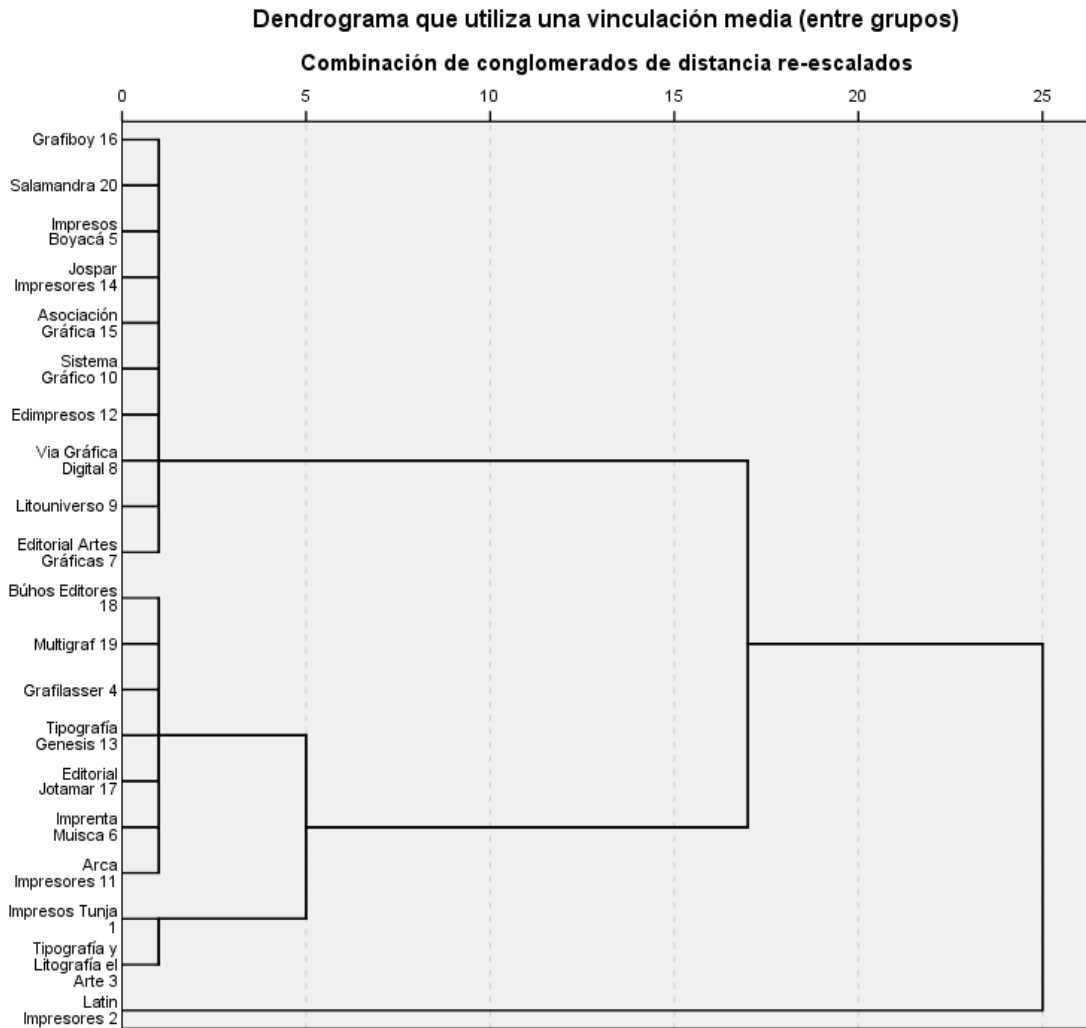
**Cuadro 9. Conglomerados de pertenencia (soluciones de 2, 3 y 4 conglomerados)**

<b>Caso</b>	<b>4 Conglomerados</b>	<b>3 Conglomerados</b>	<b>2 Conglomerados</b>
1:Impresos Tunja	1	1	1
2:Latin Impresores	2	2	2
3:Tipografía y Litografía el Arte	1	1	1
4:Grafilasser	3	1	1
5:Impresos Boyacá	4	3	1
6:Imprenta Muisca	3	1	1
7:Editorial Artes Gráficas	4	3	1
8:Via Gráfica Digital	4	3	1
9:Litouniverso	4	3	1
10:Sistema Gráfico	4	3	1
11:Arca Impresores	3	1	1
12:Edimpresos	4	3	1
13:Tipografía Génesis	3	1	1
14:Jospar Impresores	4	3	1
15:Asociación Gráfica	4	3	1
16:Grafiboy	4	3	1
17:Editorial Jotamar	3	1	1
18:Búhos Editores	3	1	1
19:Multigraf	3	1	1
20:Salamandra	4	3	1

Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Para tomar la decisión sobre el número óptimo de conglomerados y la homogeneidad de los mismos, se generó un dendograma (Ver Figura 28) que combina la información del diagrama de témpanos con el historial de conglomeración.

**Figura 28. Dendrograma de la aglomeración de litografías que conocen y aplican LI en la ciudad de Tunja**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

En este sentido y de acuerdo con Marín (s.f.), para tomar la decisión sobre el número óptimo de conglomerados que represente la solución, es necesario recorrer el dendrograma de derecha a izquierda y detenerse donde las líneas verticales están unidas al origen de la escala con trazos horizontales cortos y seguir cada línea horizontal hacia la izquierda para identificar los casos que componen cada conglomerado.

De esta manera y según lo observado en la figura 28 es razonable adoptar una solución de 3 conglomerados:

- Conglomerado 1: 1, 3, 4, 6, 11, 13, 17, 18, 19
- Conglomerado 2: 2
- Conglomerado 3: 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 20

Los números de cada conglomerado identifican a cada una de las empresas litográficas de la ciudad de Tunja, de acuerdo con el conglomerado de pertenencia para una solución de 3 conglomerados (Ver Cuadro 9). De tal manera que, el conglomerado identificado con el número 1, agrupa a aquellas empresas que en su mayoría y de acuerdo con sus características poseen un nivel medio de aplicación de LI, sin embargo, el nivel de conocimiento de LI en estas empresas se encuentra en el nivel bajo. El conglomerado número 2 está representado por una sola empresa, Latín Impresores que se caracteriza por tener un nivel de conocimiento de LI medio y bajo en aplicación. Finalmente, el conglomerado número 3 representa aquellas empresas que se encuentran en un nivel bajo tanto en conocimiento como en aplicación de LI, con excepción de la empresa número 20 que se encuentra en un nivel medio en ambos aspectos y que eventualmente puede formar parte del conglomerado número 2.

## **11. ANÁLISIS DE LOS FACTORES ESTRATÉGICOS CLAVE PARA EL DISEÑO DE UN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LITOGRAFICO**

De acuerdo con Dowlatshahi (2005), LI tiene importantes implicaciones económicas, ambientales, de gestión, de reglamentación, y estratégicas para muchas organizaciones. LI podría abrir nuevos mercados para muchas industrias que no han sido previstos con anterioridad (en este caso nuevos mercados para el sector litográfico). Además, la naturaleza de las actividades de LI atraviesa varias áreas funcionales, como mercadeo, operaciones, logística, distribución y transporte. Otras áreas tales como finanzas y contabilidad, servicio al cliente, calidad y fiabilidad, compras y diseño/ingeniería podrían llegar a estar muy involucradas en el proceso de LI.

El éxito del diseño e implementación de un sistema de LI debe considerar los factores estratégicos desde el cliente y desde un punto de vista empresarial. Los factores estratégicos proporcionan los factores críticos que deben considerarse antes que otros factores detallados u operativos. No tiene sentido proceder a los factores operativos si el sistema de LI no cumple con los factores estratégicos o valores de una empresa (Dowlatshahi, 2005).

En este sentido, antes de proponer un proceso de LI para el sector litográfico se hace necesario analizar si las empresas cumplen con los factores estratégicos necesarios para iniciar actividades reales y aplicables en LI. Para éste análisis se estudiaron las 20 empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja, utilizando un protocolo de entrevista guiado por un cuestionario dirigido con preguntas específicas sobre cada uno de los factores estratégicos propuestos por Dowlatshahi, las preguntas fueron formuladas a cada empresario o responsable por el proceso logístico de la empresa.

### **11.1 FACTOR ESTRATÉGICO 1: COSTOS ESTRATÉGICOS**

El primer factor estratégico a analizar son los Costos Estratégicos, estos según Dowlatshahi (2005) están asociados con el diseño general y la aplicación de un sistema de LI. Los costos estratégicos son los no recurrentes incurridos en el diseño y ejecución de las operaciones de remanufactura o reciclaje en el contexto de LI. Estos costos pueden incluir la adquisición de equipo adicional para reacondicionar los productos recuperados, los costos de emplear otros directores y trabajadores cualificados para procesar o para administrar el sistema de LI, y el coste de adquisición de las instalaciones de almacenamiento adicionales.

Para la identificación y análisis de los costos estratégicos en el sector litográfico, se consideraron diferentes aspectos a través del protocolo de entrevista que obedecen a la propuesta del marco de referencia.

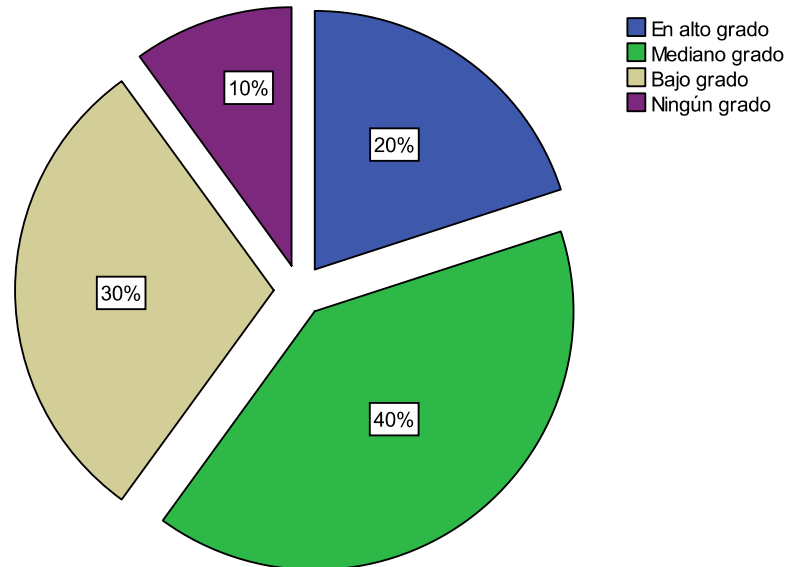
- *Sistema Informático actualizado.* El primer cuestionamiento está dirigido a la identificación y utilización de *Sistemas Informáticos* para el manejo de retornos. De acuerdo con Dowlatshahi (2005), la capacidad de los sistemas informáticos para manejar las transacciones relacionadas con las operaciones de LI es esencial.

En las empresas bajo estudio el uso de sistemas informáticos no es algo usual para la gestión logística. Esto se debe en parte al tamaño y capacidad productiva de las mismas y a la utilización exclusiva en algunos casos en aspectos relacionados con el diseño de productos, sin embargo, existen empresas que utilizan los sistemas informáticos no solo para el diseño, sino también para el manejo de información contable, seguimiento de inventarios y gestión a clientes y ventas, como es el caso de las empresas No. 4, 6, 17, 18 y 20, es decir, el 25% de las empresas del sector. Casualmente en ésta categoría se encuentran las pequeñas empresas, aquellas con mayor proyección dentro del sector para aplicar LI y que cuentan con mayores posibilidades de inversión en comparación a sus competidores. En las demás empresas (75%) el uso de sistemas de informáticos es algo que no se lleva a cabo en la práctica para aspectos diferentes al diseño de productos, precisamente por la capacidad limitada de producción que manejan en cuanto a recursos económicos, tecnología y número de operarios.

- *Adecuación y utilización de las instalaciones actuales.* El uso de las instalaciones actuales es esencial en las operaciones de LI. El costo de la adquisición de nuevas instalaciones y un centro de servicio al cliente para operaciones inversas pueden ser prohibitivos (Dowlatshahi, 2005).

En este componente de los costos estratégicos se pretende identificar si las empresas del sector litográfico cuentan con instalaciones adecuadas para el manejo de operaciones inversas, es decir, si cuentan con espacio suficiente para la recepción, almacenamiento y disposición adecuada de los productos obtenidos a través de las operaciones inversas. Para efectos de verificación, se realizaron visitas en cada una de las empresas del sector y se entrevistó al propietario o al encargado de los procesos logísticos, obteniendo los siguientes resultados:

**Figura 29. Nivel de adecuación y utilización de las instalaciones actuales para operaciones de LI**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011.

La escala de medición definida para categorizar los niveles alto, medio, bajo y ninguno, corresponden a la capacidad definida en porcentaje (%) de almacenamiento de los retornos potenciales que se pueden llegar a presentar al realizar actividades de LI. De tal manera que, Alto Grado significa que la empresa potencialmente puede recibir y almacenar entre el 76 y 100% del total de productos retornados desde el cliente, Mediano Grado entre un 50 y 75%, Bajo grado entre 1 y 49% y en ningún grado menos del 1%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las empresas que inicialmente cuentan con las instalaciones adecuadas o que potencialmente se pueden adecuar para ejecutar actividades de LI son los casos No. 6, 17, 18 y 20. En éste caso las empresas no tendrían que incurrir en costos de ampliación, dado que, dentro de su infraestructura existen espacios específicos para la atención al cliente, recepción de productos devueltos, almacenamiento de producto y manejo de material reciclable, que pueden ser utilizados en el funcionamiento de operaciones inversas, sin causar traumatismos o entorpecer el movimiento actual del proceso productivo.

En el caso de las empresas No. 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16 y 19, la adecuación y utilización de infraestructura para la ejecución de operaciones inversas se puede dar pero con restricciones de espacio. El espacio disponible en éstas empresas ésta concebido para la fabricación de productos, es adecuado y se



encuentra ajustado al proceso de producción diseñado para tal fin, en éste caso al recibir volúmenes considerados de producto retornado por la gestión de LI, podría causar tropiezos con la fabricación original de productos, debido a la restricción de espacio para nuevas operaciones. Estas empresas deberán adecuar e incurrir en algunos casos más que en otros, en costos por ampliación de infraestructura para el manejo eficaz de operaciones en LI.

El 40% restante de las empresas del sector litográfico bajo estudio, requieren de adecuación y ampliación no solo para el manejo eficaz de operaciones relacionadas con LI, también demandan de un mayor espacio para la fabricación de sus productos, debido a que son empresas que funcionan en instalaciones de tipo residencial y no industrial, por lo tanto, el espacio disponible de operación es muy limitado y para mejorar las condiciones del ambiente de trabajo deberán realizar cambios importantes en infraestructura. Así que, en estas empresas desde el punto de vista de los costos estratégicos, realizar LI en forma eficaz es algo lejano, a menos que se adecuen y amplíen sus instalaciones.

- *Uso de personal existente.* Según Dowlatshahi (2005), el uso de personal actual es esencial en la ejecución viable de LI. El personal también debe tener las habilidades y la formación necesaria para llevar a cabo operaciones de remanufactura o reciclaje. La falta de personal adecuado podría perjudicar gravemente el éxito de cualquier sistema de LI.

En este sentido, las empresas que poseen un mayor número de operarios en el sector y pueden potencialmente utilizar la mano de obra actual en operaciones de LI, ya sea para remanufactura o reciclaje, sin tener que afectar la producción de la empresa e incurrir en costos elevados por capacitación y programación de trabajo adicional, son los casos No. 17, 18 y 20 que dentro de sus procesos productivos llevan a cabo actividades comunes con LI, como es el caso del reciclaje de material resultante del proceso productivo, actividad para la cual gran parte de la nómina de operarios tiene la formación y experiencia necesaria.

En los casos No. 4 y 6 el número de operarios disponibles para atender diferentes demandas potenciales de productos retornados por la gestión de LI es más limitada que en los casos anteriores, debido a que el uso del personal existente está dedicado totalmente a la fabricación y comercialización de productos y en palabras de los empresarios difícilmente se podrá disponer de más de un operario para la ejecución de LI durante la jornada normal de

trabajo, para esto, se tendrían que programar horas extras con el propósito de no afectar la producción.

Los casos restantes corresponden al 75% de las empresas del sector, en estas empresas, se presentan grandes restricciones de disponibilidad de personal para la eficaz ejecución y puesta en marcha de un programa de LI. Son microempresas que dentro de su nómina total disponen de 2 a 5 empleados como máximo en la fabricación y comercialización de sus productos. De acuerdo con lo observado y las respuestas dadas por los entrevistados, en estas empresas la mano de obra está en función de atender y satisfacer la demanda, de tal manera, que al realizar actividades de LI se detendría la producción por disponibilidad de mano de obra.

- *Disponibilidad de fabricación, manejo de materiales y capacidades de los procesos.* Este es otro factor esencial para el adecuado diseño e implementación de LI. Si las operaciones de remanufactura o reciclaje requieren conjuntos muy diferentes de operaciones, el uso de diferentes dispositivos de manejo de materiales, y diferentes tecnologías de proceso, entonces, la rentabilidad y la viabilidad de LI se vería comprometida (Dowlatshahi, 2005).

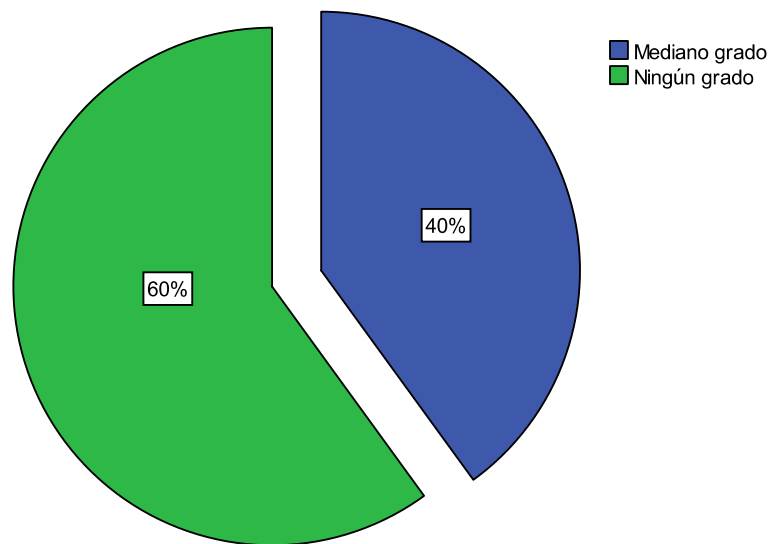
En la actualidad el 100% de las empresas del sector litográfico de Tunja ejecuta la práctica del reciclaje de material (en especial papel y cartón) resultante del proceso productivo, actividad que no requiere de operaciones complejas, uso de diferentes dispositivos para el manejo de materiales y disponer de una variada gama de equipos que permitan llevar a cabo operaciones tanto directas como inversas. Por tanto, éste subfactor estratégico para el sector bajo estudio no representa una amenaza contundente para la eficaz puesta en marcha de un programa de LI.

- *Estandarización de procesos:* el establecer procesos, productos y partes estandarizadas facilita la gestión de las empresas y de acuerdo con Dowlatshahi, ayuda a la viabilidad de la aplicación de un sistema de LI.

La estandarización de procesos en las empresas del sector litográfico, es algo que se encuentra en desarrollo, de hecho hasta la fecha solamente la empresa No. 18 es la única que se encuentra implementando la Norma ISO 9001:2008, que permite certificar y demostrar calidad a través de la correcta gestión y estandarización de los procesos estratégicos, misionales y de apoyo

de la empresa. Algunas empresas del sector han realizado trabajos internos al respecto, pero la gran mayoría no han considerado estandarizar sus procesos, en consecuencia, en la Figura 30, se muestra que el 40% de las empresas del sector se encuentran en término medio de estandarización de procesos, mientras que, el restante 60% no presentó evidencias documentadas sobre procesos estandarizados.

**Figura 30. Grado en el que las empresas del sector litográfico cuentan con procesos estandarizados**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011.

Las empresas que se encuentran en el nivel intermedio de estandarización tanto de productos como de procesos son los casos No. 4, 6, 7, 13, 16, 17, 18 y 20, las demás empresas por diversas circunstancias asociadas en gran parte a factores económicos y de interés, aún no han establecido procesos estandarizados para el desarrollo de productos.

**11.1.1 Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor Costos Estratégicos.** En este análisis de conglomerados jerárquico por casos, se seleccionaron las variables categóricas: *adecuación y utilización de las instalaciones actuales, uso de personal existente y estandarización de proceso.* Estas variables están directamente relacionadas con los costos estratégicos para la implementación eficaz de un proceso de LI, con el fin de identificar grupos homogéneos de empresas litográficas que posean las mejores condiciones de cumplimiento para este factor.

De esta manera, en la figura 31 se muestra el diagrama de témpanos que esquematiza el número de conglomerados y las empresas pertenecientes a cada uno de ellos.

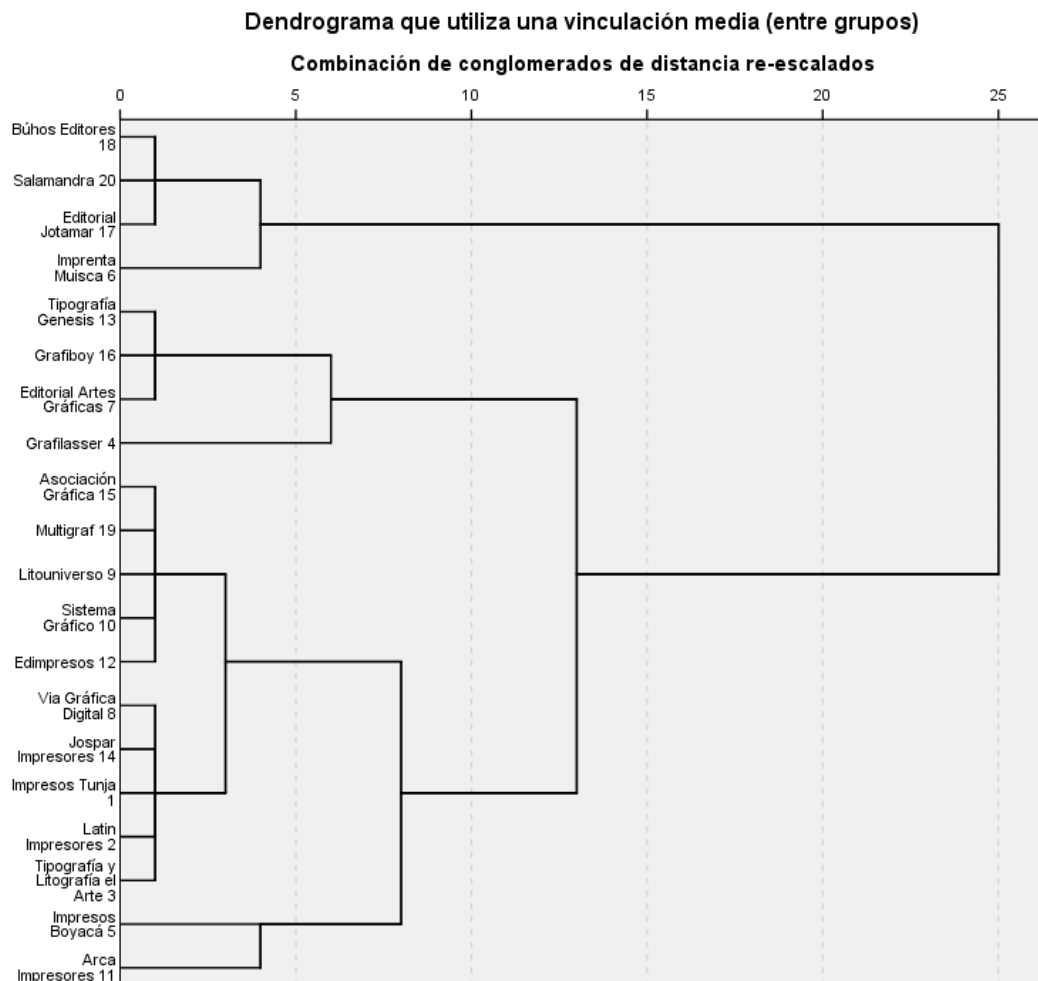
**Figura 31. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor costos estratégicos**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Asimismo, la figura 32 representa un dendograma que visualiza la conformación de los conglomerados para el factor costos estratégicos.

**Figura 32. Dendrograma de la aglomeración de litografías para el factor costos estratégicos.**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Según lo observado en el dendrograma (figura 32) es razonable adoptar una solución de 4 conglomerados:

- Conglomerado 1: 1, 2, 3, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 19
- Conglomerado 2: 4, 7, 13, 16
- Conglomerado 3: 5, 11
- Conglomerado 4: 6, 17, 18, 20

Las empresas clasificadas en los conglomerados 1 y 3, se caracterizan por tener bajo nivel en: espacio físico, disponibilidad de mano de obra y estandarización de procesos. La aplicación de actividades relacionadas con LI desde el punto de vista de los costos estratégicos no es aconsejable en este tipo de empresas debido a que deberán realizar inversiones importantes para lograr implementar LI de manera eficaz.

En el conglomerado número 2, se clasifican las litografías que si bien en la actualidad no poseen el espacio, el personal y los procesos necesarios para implementar LI, poseen menos dificultades que aquellas empresas ubicadas en los conglomerados 1 y 3.

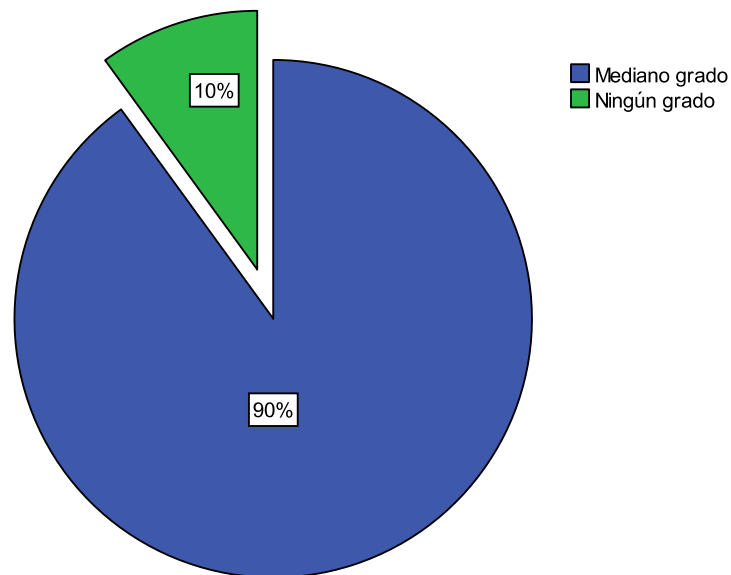
En el conglomerado número 4, se ubican las litografías que poseen las mejores condiciones de infraestructura, personal y procesos estandarizados, necesarios para implementar potencialmente LI de manera eficaz en el sector litográfico de la ciudad de Tunja.

## **11.2 FACTOR ESTRATÉGICO 2: CALIDAD ESTRATÉGICA**

Según Dowlatshahi (2005), la calidad es una consideración importante para los productos remanufacturados o reciclados en un sistema de LI. La calidad estratégica se centra en los parámetros generales y estratégicos de la calidad de los productos remanufacturados o reciclados. Aborda el grado de cumplimiento de las especificaciones de los productos remanufacturados o reciclados respecto a los de los productos vírgenes.

Para el estudio de éste factor se indagó a los empresarios del sector acerca de los controles que llevan a cabo al interior de la empresa para garantizar el cumplimiento de las especificaciones del producto y los requisitos de calidad pactados con el cliente que potencialmente pueden ser aplicados para los productos reciclados o remanufacturados resultantes de un programa de LI. La Figura 33, muestra que dentro de las empresas analizadas, establecer controles de calidad para garantizar el cumplimiento de especificaciones del producto es una temática que se encuentra en desarrollo, dado que la inspección y verificación por medio de la observación directa es la prueba más común, razón por la cual el 90% de las empresas del sector se ubican en un nivel intermedio y el 10% en un nivel bajo de aplicación.

**Figura 33. Grado en el que las empresas del sector litográfico cuentan con herramientas para el control de calidad de sus procesos**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011.

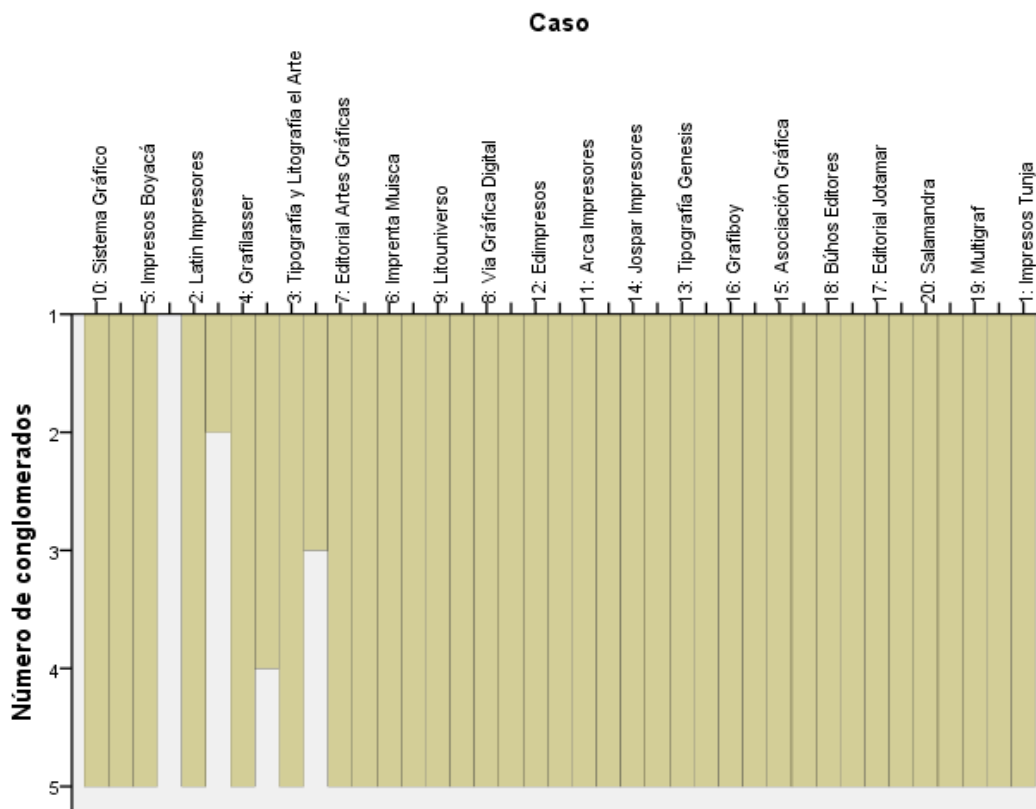
La inspección y verificación es la prueba de control de calidad por excelencia dentro de las empresas del sector litográfico. La inspección consiste en la observación directa que realiza el operario para determinar que el producto que está siendo fabricado cumple con las especificaciones de calidad acordadas para el cliente, este control se realiza durante cada fase de elaboración del producto y su ejecución es responsabilidad de cada operario que interviene en la realización del producto.

Respecto a la verificación, esta es una prueba que se ejecuta por una persona diferente al operario que realiza alguna operación para la elaboración del producto final, con el fin de evidenciar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y los requerimientos del cliente. Los casos No. 6, 17, 18 y 20, normalmente ejecutan esta prueba dentro de sus procesos productivos, debido a que existe una persona encargada para tal fin. En las demás empresas la verificación no es muy común, debido a que no disponen de los recursos humanos suficientes para ejecutar dicha actividad.

**11.2.1 Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor Calidad Estratégica.** La calidad es un aspecto clave para garantizar el cumplimiento de los requisitos del producto, sea este original, reutilizado, reciclado o refabricado. Por tanto, en el factor calidad estratégica se hace necesario identificar aquellas empresas que dentro de sus procesos productivos realizan control de calidad del producto en cada etapa de fabricación. En ese mismo sentido, se realizó el siguiente análisis de conglomerados jerárquico por casos, tomando como variable de entrada el *grado en el que las empresas del sector litográfico cuentan con herramientas para el control de calidad de sus procesos*.

En la figura 34 se muestra el diagrama de témpanos que esquematiza el número de conglomerados y las empresas pertenecientes a cada conglomerado para el factor calidad estratégica.

**Figura 34. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor calidad estratégica**

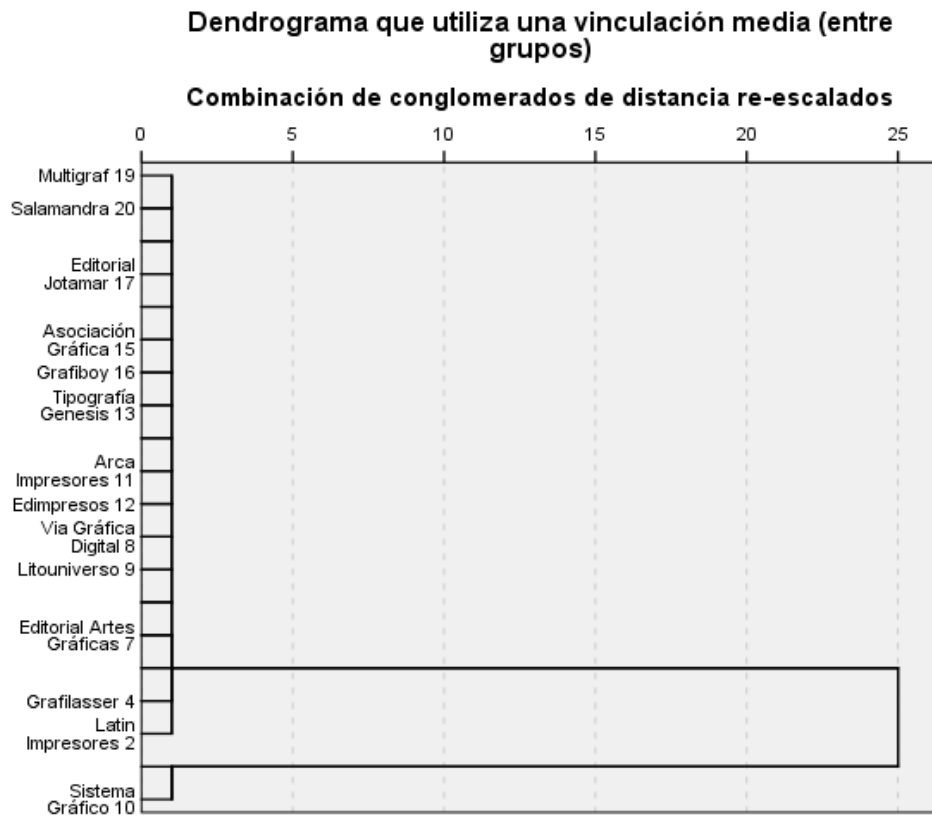


Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Con referencia a lo anterior, la figura 35 representa un dendograma que visualiza la conformación de los conglomerados para el factor calidad estratégica.



**Figura 35. Dendograma de la aglomeración de litografías para el factor calidad estratégica**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

El dendograma de la figura 35 muestra una solución de 2 conglomerados:

- Conglomerado 1: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
- Conglomerado 2: 5, 10

El conglomerado número 1 está conformado por aquellas litografías que se caracterizan por aplicar a un nivel intermedio herramientas para el control de calidad del producto, como lo son la inspección y la verificación. El conglomerado número dos lo conforman aquellas litografías que carecen de herramientas para el control de calidad del producto o sencillamente desconocen su aplicación.

### 11.3 FACTOR ESTRATÉGICO 3: SERVICIO AL CLIENTE

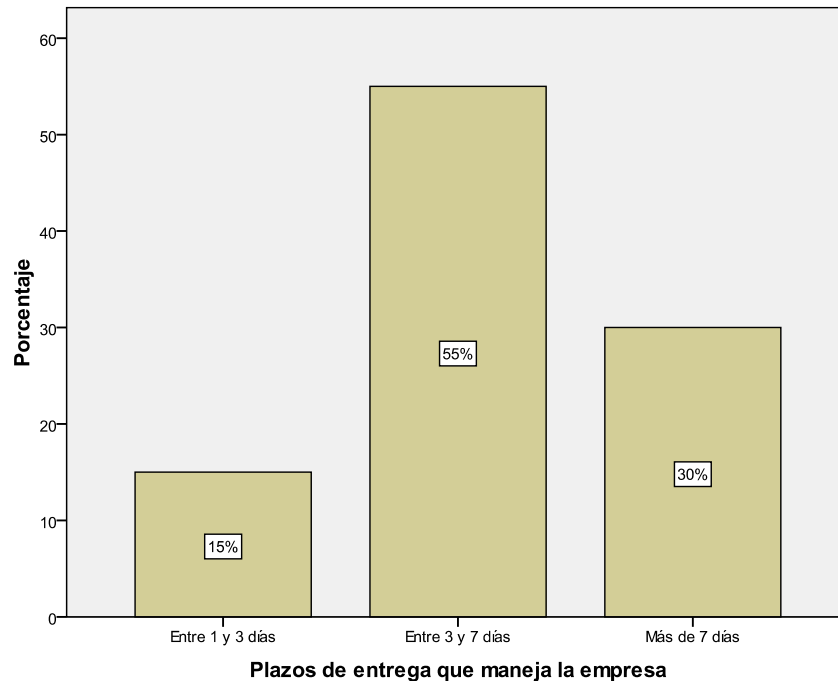
La satisfacción del cliente es esencial para el éxito y la viabilidad de cualquier sistema de LI. Con toda probabilidad, los clientes insatisfechos no continuarán con los productos remanufacturados o reciclados, si el nivel adecuado de servicio al cliente no se proporciona como se debe (Dowlatshahi, 2005).

- *Satisfacción del cliente.* Los resultados obtenidos en el estudio exploratorio del sector litográfico, evidencian que las empresas de éste sector satisfacen las necesidades del cliente por medio de:
  - Cumplimiento en las especificaciones técnicas del producto
  - Fabricación del producto de acuerdo con las solicitudes realizadas por el cliente
  - Atención amable y oportuna
  - Asesoramiento técnico al cliente sobre el diseño del producto
  - Precio accesible de acuerdo al tipo de producto
  - Entrega de producto a tiempo y oportuna

Sin embargo, no se encontró evidencia sobre el seguimiento a clientes y la aplicación de instrumentos de medición que permitan determinar el nivel de satisfacción del cliente en cada una de las empresas bajo estudio.

- *Plazos de entrega.* Con relación a los plazos de entrega como aspecto clave para la satisfacción del cliente, las empresas del sector manejan diferentes plazos que oscilan entre 1 día y más de 7 días de acuerdo al tipo de producto y a la cantidad demandada. Aunque de manera general, el 15% de las empresas manejan plazos para entrega de productos entre 1 y 3 días, el 55% entre 3 y 7 días y el 30% lo hace en más de 7 días (Ver Figura 36).

**Figura 36. Plazos de entrega que manejan las empresas del sector litográfico**

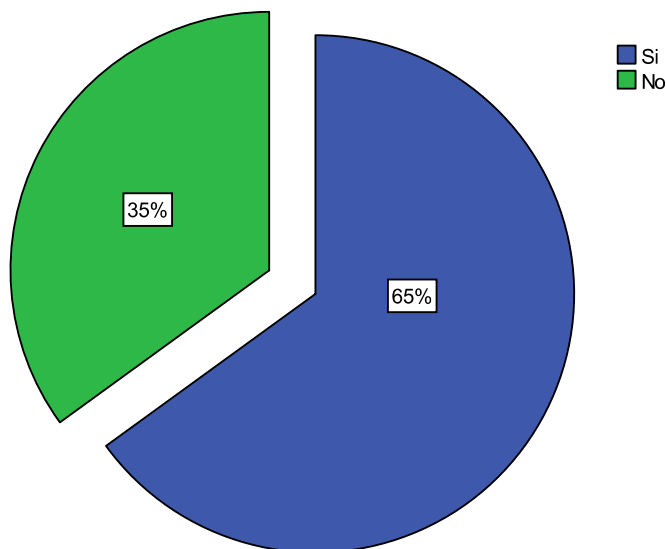


Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011.

- *Centro de servicio al cliente.* Según Dowlatshahi, la ubicación de un centro de servicio al cliente y su proximidad a los principales clientes tiene implicaciones significativas para la eficiencia de las operaciones de remanufactura como los plazos de entrega, transporte, etc.

Ante este aspecto, las empresas del sector litográfico bajo estudio (35% de los casos) carecen de centros de servicio al cliente, limitadas entre otros aspectos por recursos económicos y humanos. A pesar de las limitantes, el 65% de los casos (Ver Figura 37) tiene dentro de la infraestructura un lugar destinado para atender al cliente cuando hace presencia en la empresa.

**Figura 37. Empresas del sector que cuentan con un espacio físico para atención al cliente**



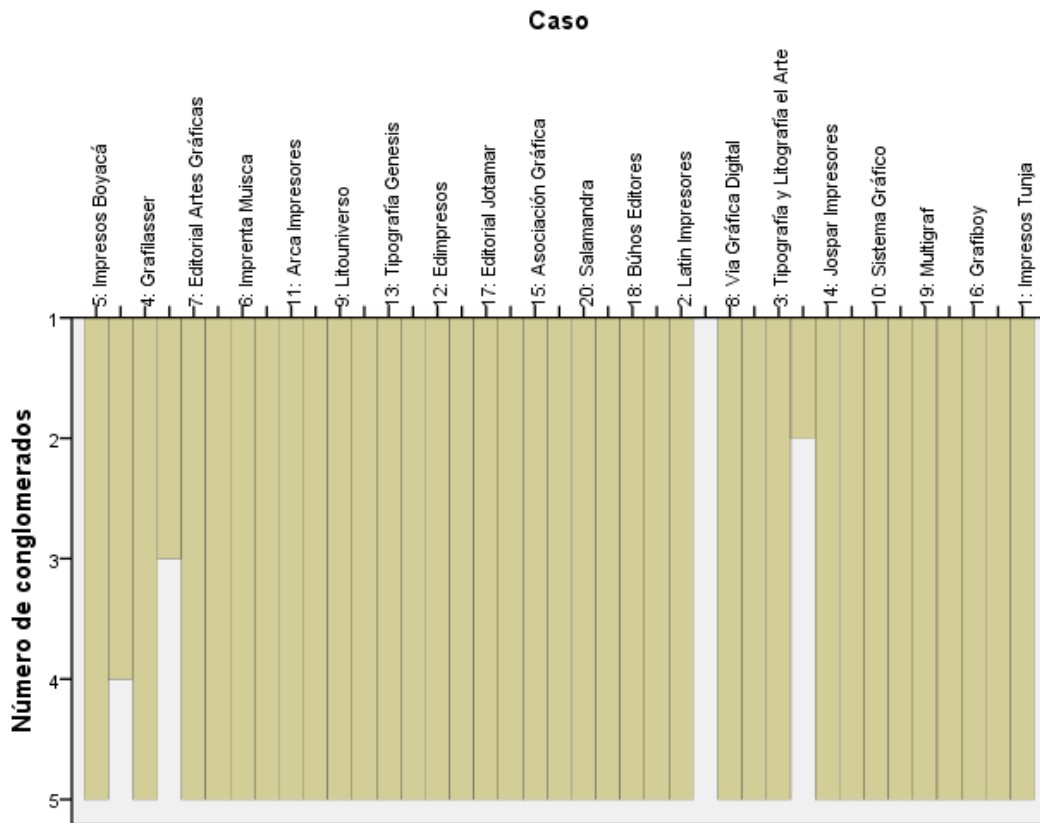
Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011.

Los Casos No 6, 13, 17, 18 y 20 presentan las mejores condiciones en éste factor estratégico y demuestran entendimiento e interés por satisfacer las necesidades del cliente y la importancia que representa para el desarrollo competitivo de las empresas. Por otra parte, los Casos No. 1, 3, 8, 10, 14, 16 y 19 prestan poca o ninguna importancia en el servicio al cliente, dado que la cultura de atender y escuchar las quejas y reclamos del cliente son aspectos que no se evidencian al interior de éstas empresas.

**11.3.1 Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor Servicio al Cliente.** En este análisis de conglomerados jerárquico por casos, se seleccionó como variable de entrada: *existencia de un lugar en la empresa o fuera de ella de servicio al cliente*, con el fin de identificar grupos homogéneos de empresas litográficas que posean las mejores condiciones de cumplimiento para este factor.

De esta manera, en la figura 38 se muestra el diagrama de témpanos que esquematiza el número de conglomerados y las empresas pertenecientes a cada conglomerado.

**Figura 38. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor servicio al cliente**

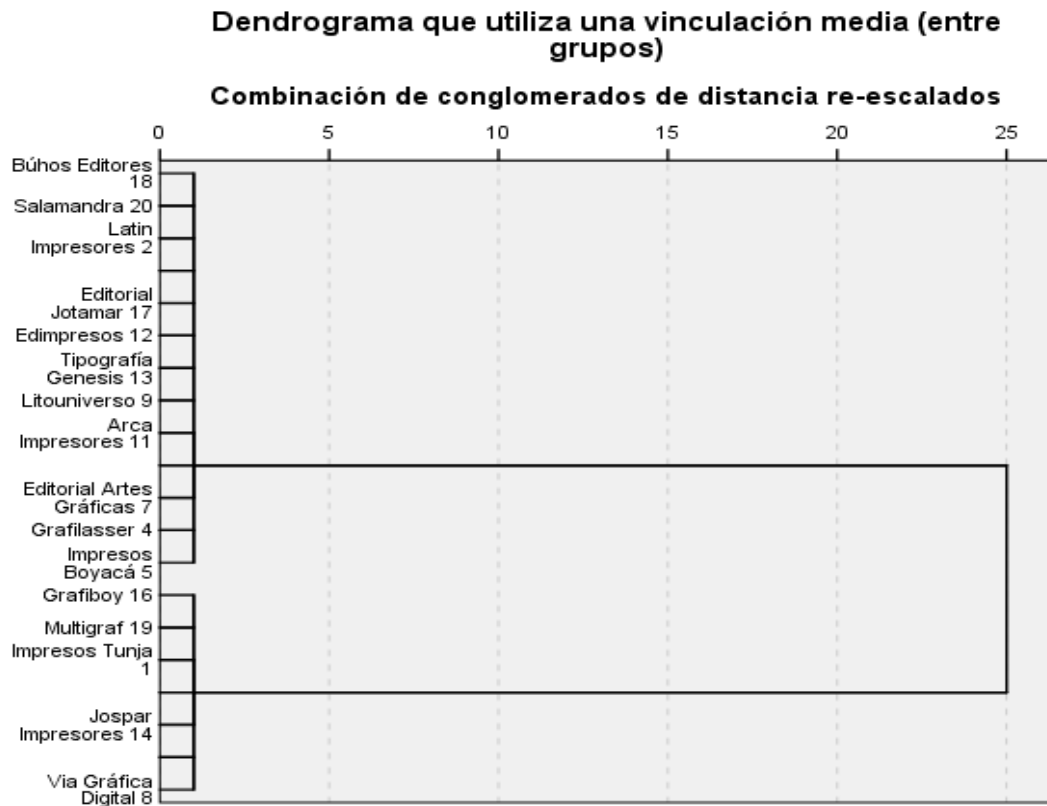


Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Para visualizar y tomar la decisión del número óptimo de conglomerados para el factor servicio al cliente clasificado jerárquicamente por casos, es necesario generar un dendograma que represente el número óptimo de ellos. Por tanto, la figura 39 muestra con claridad una solución de dos conglomerados clasificados de la siguiente manera:

- Conglomerado 1: 1, 3, 8, 10, 14, 16, 19
- Conglomerado 2: 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 20

**Figura 39. Dendrograma de la aglomeración de litografías para el factor servicio al cliente**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

El dendrograma (figura 39) ratifica que en el sector litográfico de Tunja, existen dos tipos de empresas, aquellas que poseen las condiciones adecuadas en cuanto a espacio y actitud para atender y recibir quejas y reclamos del cliente (Conglomerado 2), y aquellas que presentan serias dificultades acerca del concepto de servicio al cliente, espacio y disponibilidad para atender y recibir las quejas de los clientes en condiciones normales (Conglomerado 1).

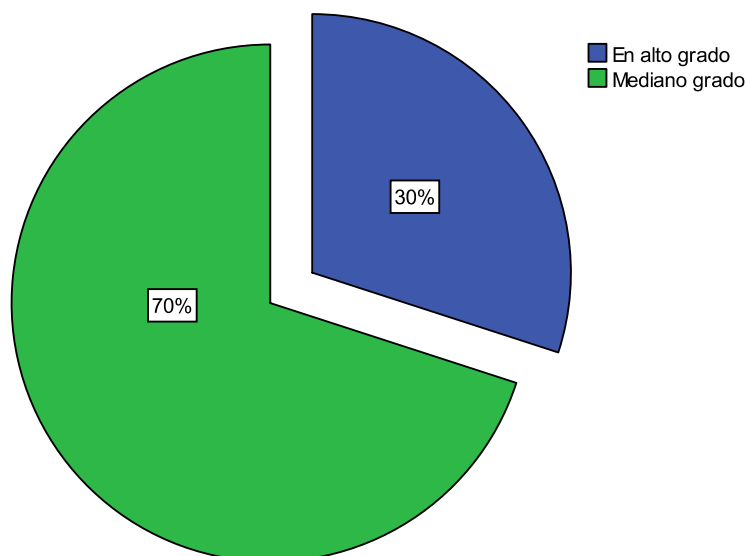
#### **11.4 FACTOR ESTRATÉGICO 4: ASPECTOS LEGALES Y AMBIENTALES**

Para implementar un sistema de logística inversa de manera eficaz y de acuerdo con Dowlatshahi, se deben considerar los aspectos legales y ambientales que regulan el funcionamiento de las empresas, tanto para operaciones de logística directa como inversa. En este estudio se consideraron y desarrollaron los siguientes aspectos para el sector litográfico:

- *Aspectos legales para el buen funcionamiento de la empresa.* Dentro de éstos aspectos se consideraron el cumplimiento con las normas legales para el funcionamiento de las empresas dedicadas a la producción y comercialización de productos de litografía, como los son: registro mercantil, reglamento interno de trabajo, cumplimiento con el régimen de seguridad social, reglamento de higiene y seguridad industrial y manuales de funciones y competencias.

La situación frente al cumplimiento de lo anteriormente expuesto en el sector litográfico, refleja que si bien todas las empresas cuentan con registro mercantil para producir y comercializar productos de litografía, tan solo el 30% de los casos (empresas No. 6, 7, 15, 17, 18 y 20) (Ver Figura 40), demuestran cumplir con las exigencias de ley para su funcionamiento y para generar las condiciones adecuadas de ambiente de trabajo, que le permitan a los empleados desempeñar su labor en las mejores condiciones. El 70% restante cumple en algunos aspectos reglamentarios como lo es contar con el registro mercantil y afiliar a los empleados al sistema general de seguridad social, sin embargo, aspectos como seguridad y salud ocupacional no se consideran totalmente al interior de éstas empresas.

**Figura 40. Conocimiento y aplicación de aspectos reglamentarios que rigen el sector litográfico**

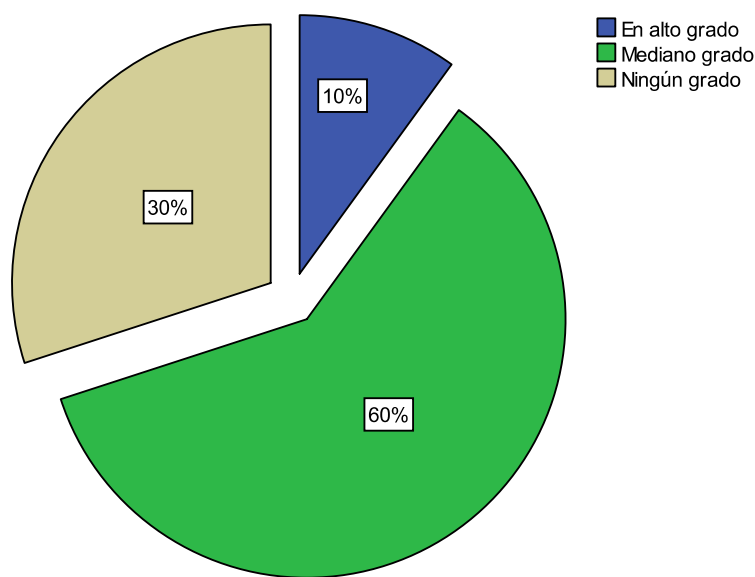


Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011.

- *Aspectos ambientales.* Los asuntos ambientales están en el centro de LI. Las prácticas de LI son intrínsecamente congruentes con los intentos de mejorar el medio ambiente (Dowlatshahi, 2005). Dentro de éstos aspectos se consideraron las normativas y prácticas que ejecuta el sector litográfico y que se consideran amigables con el medio ambiente.

El 90% de las empresas del sector litográfico de Tunja presentan una debilidad en el conocimiento y aplicación de normas regulatorias o de gestión ambiental (Ver Figura 41), como es el caso de los Decretos 1713 de 2002, 4741 de 2005 (por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los desechos o residuos peligrosos generados en el marco de la gestión integral), la Ley 1252 de 2008 (por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones) y la Norma voluntaria ISO 14001 (Requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental). Esta normatividad es clave, para la gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos del sector y deberá ser tenida en cuenta con el fin de evitar amenazas legales que obliguen al cierre de las litografías.

**Figura 41. Conocimiento y aplicación de las normas ambientales**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011.

Sin embargo, Las empresas No. 4, 13, y 20 demuestran tener un alto grado de conciencia ambiental, dado que los productos y la publicidad que dirigen al cliente se enfocan hacia la generación de una cultura amigable con el medio



ambiente, para evitar la contaminación de los diferentes recursos naturales a causa de una disposición final inadecuada del producto, además, dentro del proceso productivo se preocupan por no generar residuos sólidos y líquidos, cuando éstos se presentan son clasificados para reciclaje o para entrega al camión recolector de basuras.

Las prácticas comunes que actualmente se utilizan en éste sector y que se han considerado amigables con el medio ambiente por parte de los entrevistados son:

- Utilización de papel ecológico para la fabricación de productos
- Utilización de limpiadores ecológicos
- Utilización de tintas ecológicas
- Reutilización de papel para cuestiones administrativas
- Reciclaje de papel y cartón para la venta a mercados secundarios.
- Disponer de los desechos en bolsas negras para enviar al camión recolector de basuras.

Dentro de las prácticas listadas anteriormente y consideradas amigables con el medio ambiente, no se considera LI como tal, dado que no es una práctica común dentro de éste sector, de acuerdo con los resultados presentados en el capítulo anterior.

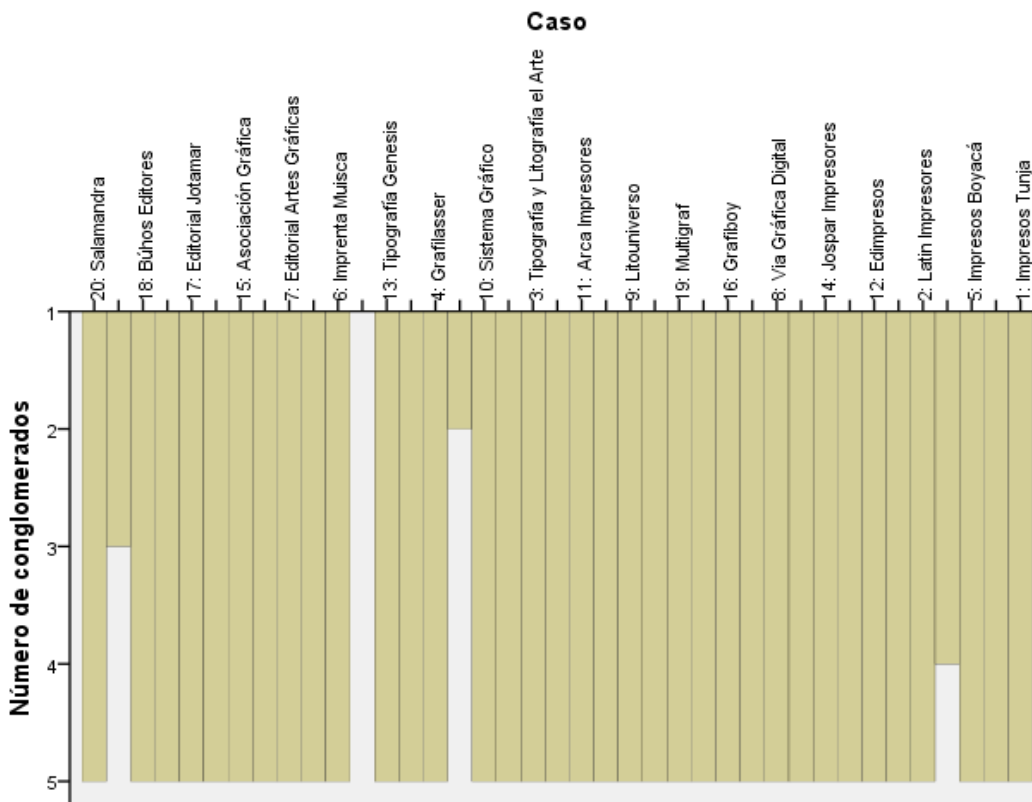
- *Responsabilidad Social Empresarial (RSE)*. La reputación de las empresas que practican LI, especialmente en las industrias que podrían crear riesgos ambientales, es muy importante no sólo en el mercado de productos remanufacturados o reciclados, sino también en el mercado de producto virgen (Dowlatshahi, 2005), además y según Porter y Kramer (2006), desde una perspectiva estratégica, la RSE puede convertirse en una fuente de enorme progreso social, a medida que las empresas aplican vastos recursos, experticia y conocimiento a actividades que benefician la sociedad.

Las empresas con mayor preocupación por su imagen y reputación ante los clientes y organismos de control son los Casos No. 4, 6, 13, 17, 18 y 20, debido al interés por cumplir con la normatividad legal para su funcionamiento y por brindar al cliente productos con calidad y que satisfagan sus necesidades. Sin embargo, la aplicación de RSE en estas empresas es un aspecto que se encuentra en desarrollo y se considera viable cuando se tengan utilidades suficientes, para compartirlas en proyectos sociales que beneficien a la comunidad. Los casos restantes no consideraron la responsabilidad social como un aspecto importante y aplicable al interior de sus empresas.

**11.4.1 Análisis de conglomerados de las empresas litográficas para el factor Aspectos Legales y Ambientales.** En este análisis jerárquico por casos, se tuvieron en cuenta como variables de entrada: *el conocimiento y aplicación de aspectos reglamentarios del sector económico al cual pertenecen las litografías, nivel de conciencia de la contaminación que generan los procesos y productos litográficos y el conocimiento, aplicación de las regulaciones ambientales para la elaboración de productos litográficos y el grado de compromiso de la alta gerencia por tener una empresa socialmente responsable.*

Para representar la conformación de conglomerados de pertenencia, que clasifica las diferentes empresas de acuerdo al nivel de cumplimiento de las variables antes mencionadas para el factor aspectos legales y ambientales, se generaron un diagrama de témpanos (figura 42) y un dendograma (figura 43).

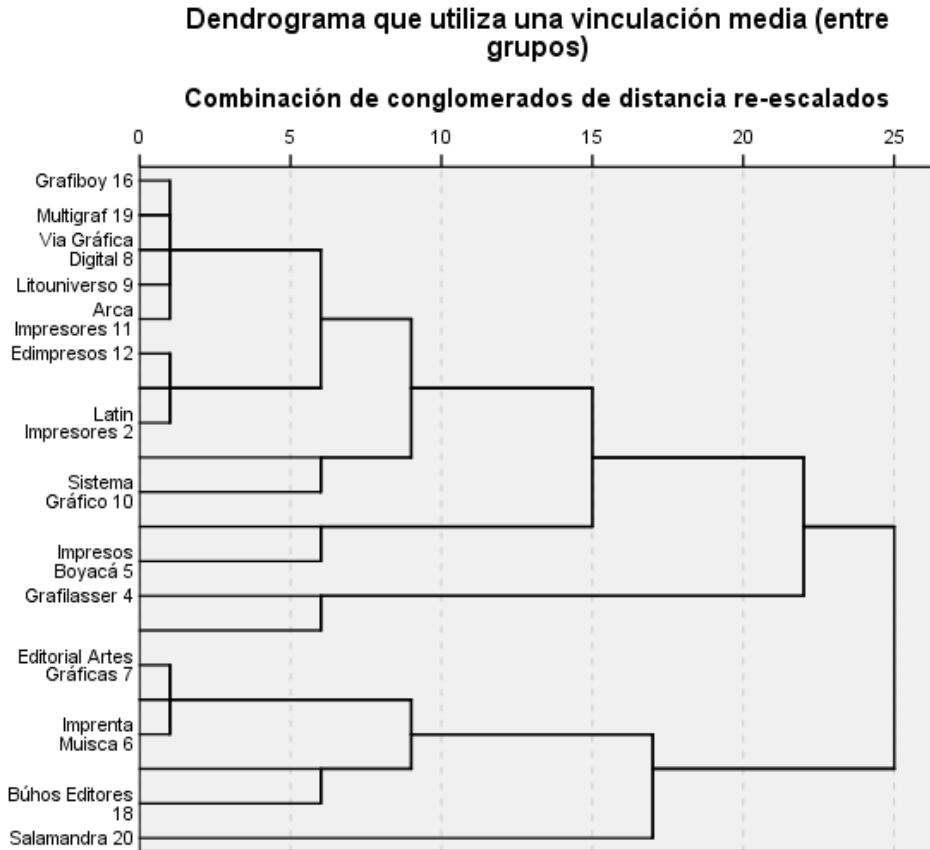
**Figura 42. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para el factor aspectos legales y ambientales**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Para visualizar y tomar la decisión del número óptimo de conglomerados del factor aspectos legales y ambientales clasificados jerárquicamente por casos, se generó el siguiente dendograma.

**Figura 43. Dendograma de la aglomeración de litografías para el factor aspectos legales y ambientales**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Por tanto, la figura 43 muestra una solución razonable de tres conglomerados clasificados por casos conformados de la siguiente manera:

- Conglomerado 1: 1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 19
- Conglomerado 2: 4, 13
- Conglomerado 3: 6, 7, 15, 17, 18, 20

En éste factor estratégico, las empresas del sector litográfico demuestran su interés por cumplir con los aspectos legales y reglamentarios para el funcionamiento como empresa, sin embargo en los aspectos ambientales y de responsabilidad social empresarial, dicho interés no es el mismo. En todo caso las empresas clasificadas en el conglomerado 3 presentan las mejores condiciones frente al cumplimiento de éste factor, para la eficaz puesta en marcha de LI.

### 11.5 ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS COMBINANDO LOS CUATRO FACTORES ESTRATÉGICOS.

Los cuatro factores estratégicos (costos estratégicos, calidad estratégica, servicio al cliente y aspectos legales y ambientales) propuestos por Dowlatshahi son la base a tener en cuenta antes de iniciar con aspectos operativos de LI, por tanto, es importante identificar las empresas del sector litográfico que presentan las mejores condiciones frente a los factores estratégicos mencionados, dado que, esas empresas serán las adecuadas para iniciar actividades de LI.

Para este fin, se realiza el análisis de conglomerados jerárquico por casos combinando las variables de cada uno de los factores estratégicos y así identificar grupos homogéneos de empresas litográficas que presentan características comunes frente a los cuatro factores estratégicos, los cuales han sido analizados con anterioridad de manera individual.

El Cuadro 10 muestra el resumen de los casos procesados, el número y porcentaje de casos válidos analizados, el número y porcentaje de casos con valores perdidos de las variables incluidas en el análisis, y el tamaño total de la población que corresponde a las 20 empresas litográficas de la ciudad de Tunja.

**Cuadro 10. Resumen de los casos procesados**

Casos					
Válidos		Perdidos		Total	
N	Porcentajes	N	Porcentajes	N	Porcentajes
20	100.0%	0	.0%	20	100.0%

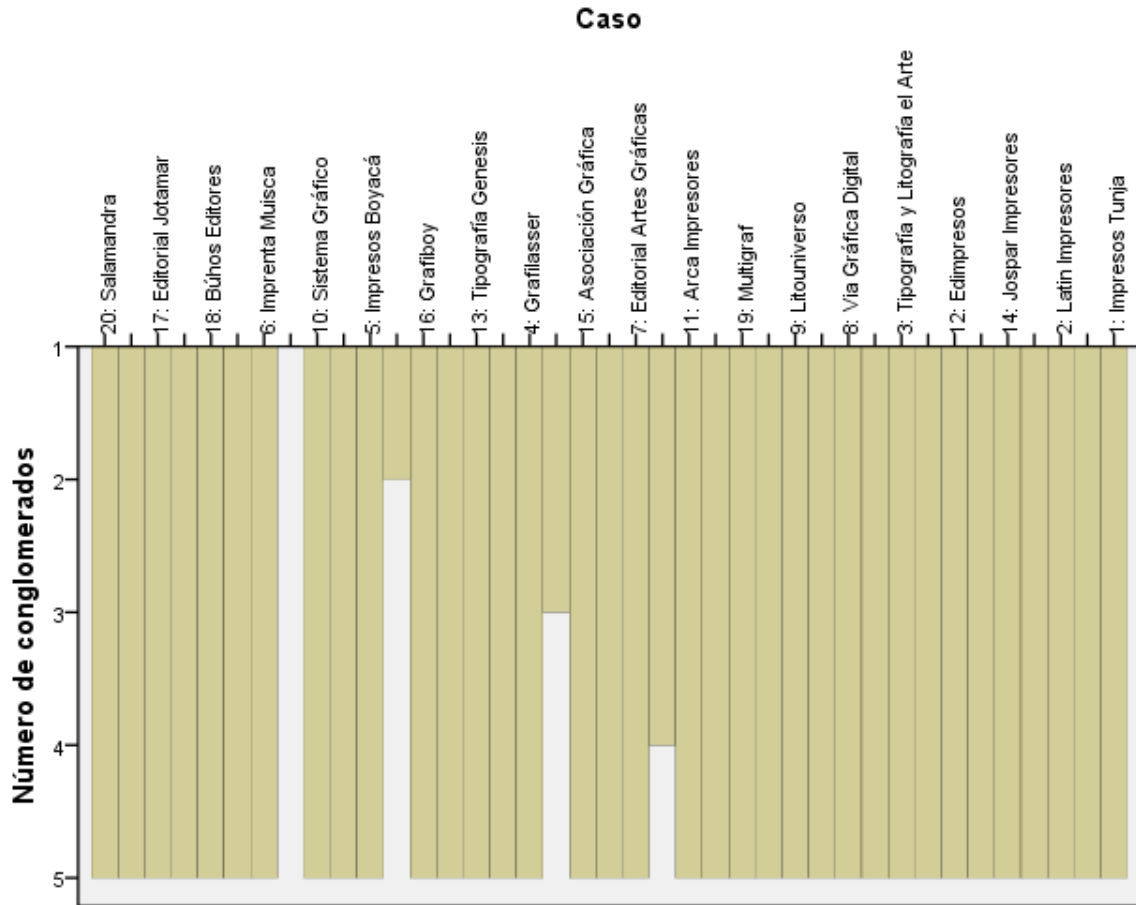
a. Distancia euclídea al cuadrado

Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, 2011

En este caso se tiene un total de veinte (20) casos válidos y cero (0) casos perdidos para un total de veinte (20) casos procesados.

La figura 44 resume en forma gráfica el proceso de fusión entre los 20 casos analizados, mostrando la conformación de hasta 5 conglomerados.

**Figura 44. Diagrama de témpanos de la aglomeración de litografías para los cuatro factores estratégicos**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Asimismo, en el cuadro 11 se presentan las soluciones de 2, 3, 4 y 5 conglomerados en donde se puede apreciar la agrupación de las empresas de acuerdo con el número de conglomerados seleccionados. Este rango de soluciones permite analizar que tan homogéneos o heterogéneos son los conglomerados conformados en cada solución teniendo en cuenta las características observadas en el estudio de cada empresa con relación al cumplimiento de los cuatro factores estratégicos.

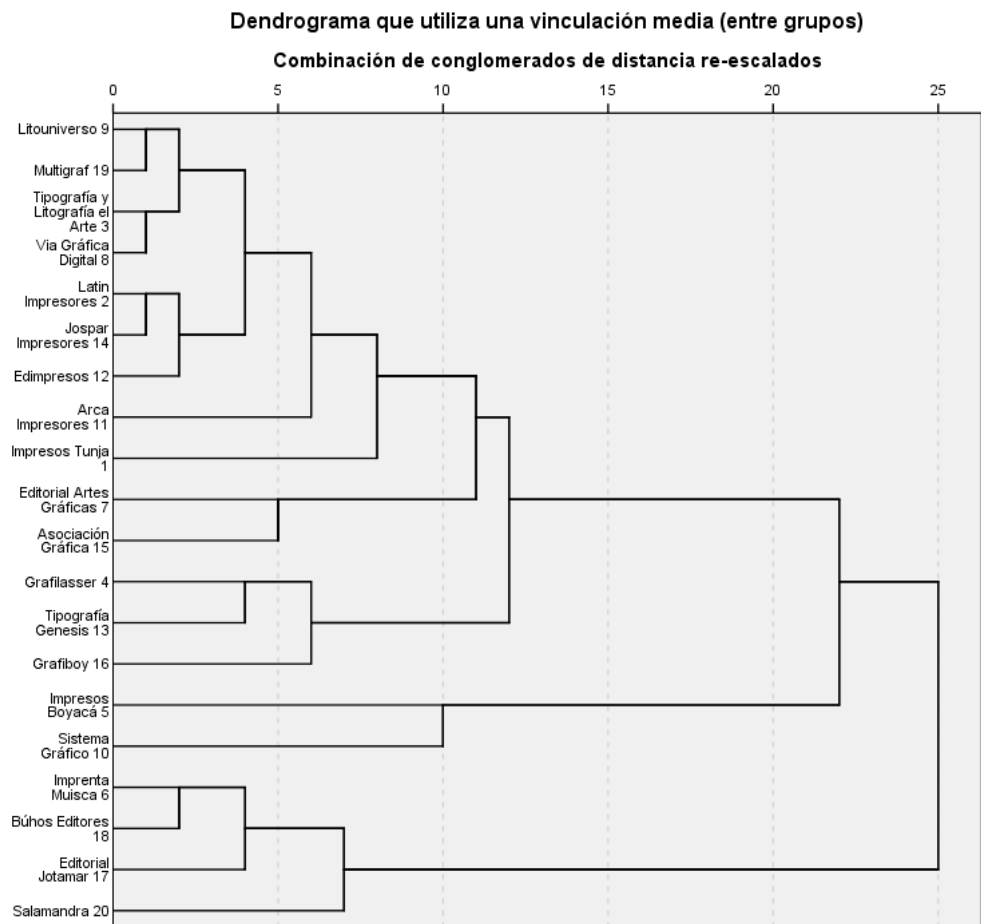
**Cuadro 11. Conglomerados de pertenencia (soluciones de 2, 3, 4 y 5 conglomerados)**

<b>Caso</b>	<b>5 conglomerados</b>	<b>4 conglomerados</b>	<b>3 conglomerados</b>	<b>2 conglomerados</b>
1:Impresos Tunja	1	1	1	1
2:Latin Impresores	1	1	1	1
3:Tipografía y Litografía el Arte	1	1	1	1
4:Grafilasser	2	2	1	1
5:Impresos Boyacá	3	3	2	1
6:Imprenta Muisca	4	4	3	2
7:Editorial Artes Gráficas	5	1	1	1
8:Via Gráfica Digital	1	1	1	1
9:Litouniverso	1	1	1	1
10:Sistema Gráfico	3	3	2	1
11:Arca Impresores	1	1	1	1
12:Edimpresos	1	1	1	1
13:Tipografía Génesis	2	2	1	1
14:Jospar Impresores	1	1	1	1
15:Asociación Gráfica	5	1	1	1
16:Grafiboy	2	2	1	1
17:Editorial Jotamar	4	4	3	2
18:Búhos Editores	4	4	3	2
19:Multigraf	1	1	1	1
20:Salamandra	4	4	3	2

Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Para tomar la decisión sobre el número óptimo de conglomerados se generó un dendrograma (Ver Figura 45) que combina la información del diagrama de témpanos con el historial de conglomeración.

**Figura 45. Dendrograma de la aglomeración de litografías para los cuatro factores estratégicos**



Fuente: Encuestas LI sector litográfico de Tunja, análisis de conglomerados jerárquico con SPSS 17.0, 2011

Según lo observado en la figura 45 es razonable adoptar una solución de 3 conglomerados:

- Conglomerado 1: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19
- Conglomerado 2: 5, 10
- Conglomerado 3: 6, 17, 18, 20

Los números de cada conglomerado identifican a cada una de las empresas litográficas de la ciudad de Tunja, de acuerdo con el conglomerado de pertenencia para una solución de 3 conglomerados (Ver Cuadro 11). De tal manera que, el

conglomerado identificado con el número 1, agrupa a aquellas empresas del sector litográfico que de acuerdo con sus características poseen un nivel intermedio y en algunos casos bajo, frente a las condiciones necesarias desde el punto de vista de los factores estratégicos para la implementación eficaz de un proceso de LI. El conglomerado número 2, está representado por dos litografías que se caracterizan por su bajo nivel en las condiciones mínimas para implementar LI. Finalmente, el conglomerado número 3 representa aquellas litografías que presentan las mejores condiciones frente al cumplimiento de los cuatro factores estratégicos para implementar LI de manera eficaz.

En referencia a la clasificación anterior, es evidente que los casos número 6, 17, 18 y 20 (pertenecientes al conglomerado 3) presentan condiciones adecuadas para iniciar actividades de LI como se ha analizado en cada uno de los factores estratégicos, entre otras cosas, porque cuentan potencialmente con los recursos humanos y físicos que demanda realizar actividades de LI.

## **11.6 CURSOS DE ACCIÓN PARA LOS CONGLOMERADOS DEL SECTOR LITOGRAFICO.**

Para el conglomerado número uno (casos No. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19), un posible curso de acción está relacionado con mejorar la distribución del espacio físico, considerando espacios disponibles para la organización de actividades de LI. Además, capacitar a todo el personal de la empresa en el concepto de servicio al cliente, control de calidad y en el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable a este sector.

El conglomerado número dos (casos No. 5, 10), requiere de inversiones importantes en infraestructura para prestar un servicio adecuado al cliente y ejecutar actividades de LI. Capacitación permanente en conceptos de control de calidad, servicio al cliente y normatividad legal y ambiental.

Con respecto al conglomerado número tres (casos No. 6, 17, 18, 20), las acciones a seguir se relacionan con la organización y puesta en marcha de actividades en LI a través de la gestión de procesos, estableciendo un procedimiento documentado que estipule los recursos necesarios, responsables, actividades y registros que permitan controlar de manera eficaz la ejecución de LI en estas empresas.



## 12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Partiendo de la estructura planteada por Soto, Rogers y Tibben Lemke (2005) y la definición propuesta por el Reverse Logistics Executive Council (2007), los resultados de la exploración realizada en el sector litográfico de la ciudad de Tunja sobre Logística Inversa (LI) evidencian que el grado en que las empresas del sector litográfico de la ciudad de Tunja, conocen y aplican LI para los Productos Fuera de Uso y sus retornos, es Bajo (ver Figuras 19 y 25). Este nivel Bajo entre otras cosas se debe a que:

- En estas empresas (90%) se evidencia ausencia total de conocimiento sobre el concepto de LI y los beneficios que trae consigo, asociados a la falta de información e interés sobre el tema.
- La aplicación de LI en la etapa de recuperación o recolección de productos desde el cliente carece de gestiones necesarias o sencillamente no se realiza, debido a que el estudio evidencia que el 95% de las empresas del sector litográfico no realiza voluntariamente la recuperación de sus productos cuando el cliente deja de utilizarlos y tampoco se tienen definidos acuerdos con los clientes para el manejo de productos obsoletos o fuera de uso, por tanto, las entradas del proceso inverso dependen exclusivamente de las devoluciones que realizan los clientes cuando identifican que el producto presenta defectos que no satisfacen sus necesidades y en consecuencia acuden con el producto a la empresa.
- Según algunos empresarios del sector, no es común realizar una recogida voluntaria, debido a que el cliente cuando hace uso del producto lo distribuye hacia diferentes lugares y personas, lo cual, hace compleja su recuperación y recolección, además, aseguran que los clientes aún no poseen la cultura de devolver el producto cuando dejan de utilizarlo.
- La etapa de recepción de los retornos se ejecuta en las instalaciones de las empresas, en donde se lleva a cabo la inspección sobre el estado actual del producto devuelto por el cliente y se estudian las causas de devolución. Estas actividades no se encuentran documentadas y formalmente establecidas.
- La práctica más común que se lleva a cabo con los productos devueltos es la “Adecuación del producto y venta en mercados secundarios”, por lo general a recicladores o depositarlo en bolsas para que sean recogidas por la empresa de servicio de aseo de la ciudad.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, el análisis de conglomerados jerárquico tomando como variables de entrada el nivel de conocimiento y aplicación de LI en el sector litográfico, evidenció la formación de tres conglomerados. El conglomerado número uno agrupa el 45% de las empresas, las cuales, en su mayoría y de acuerdo con sus características poseen un nivel medio de aplicación de LI, sin embargo, el nivel de conocimiento de LI en estas empresas se encuentra en el nivel bajo. El conglomerado número dos agrupa el 5% de las empresas, se caracteriza por tener un nivel de conocimiento de LI medio y bajo en aplicación. El conglomerado número tres agrupa el 50% de las empresas que se encuentran en un nivel bajo tanto en conocimiento como en aplicación de LI. El caso de la empresa número 20 eventualmente puede hacer parte del conglomerado número 2 dado que posee un nivel medio en ambos aspectos.

Además, este nivel de conocimiento y aplicación en el nivel bajo se puede explicar de acuerdo a lo planteado por Rogers y Tibben-Lembke (1999), quienes en su investigación afirman que una de las principales causas de no aplicación es la poca importancia y disposición que el empresario muestra, para implementar o iniciar actividades en LI. Precisamente la falta de información, conocimiento general del tema, desconocimiento de beneficios y la importancia que el empresario del sector litográfico brinda a otras actividades como la productividad y las ventas, representan el 75% de opinión favorable como la principal barrera que ha impedido alcanzar un nivel más alto en el conocimiento y aplicación de LI. Ésta situación también se ha presentado en investigaciones exploratorias similares como la desarrollada por Stock y Mulki (2009), en la cual se encontró que a pesar de la creciente importancia de LI y del procesamiento de devoluciones de producto en la empresa y en la literatura académica, estas actividades aún no han asumido un nivel general de alta importancia dentro de las organizaciones. En el estudio de caso desarrollado por Ravi (2006), se concluye que las prácticas de LI se encuentran en una etapa naciente en la industria de fabricación de papel de la India. Wu y Cheng (2006), en su investigación muestran que LI en la industria editorial de China se encuentra todavía en fase inicial y no es lo suficientemente madura para ser interconectada entre China, Hong Kong y Taiwán.

No obstante, las empresas del sector litográfico en Tunja (70%) no descartan la posibilidad de aplicar LI motivadas en primera instancia por responsabilidad social y ambiental, lo cual permitiría a estas empresas, realizar prácticas amigables con el medio ambiente a través de la gestión y tratamiento adecuado de los productos fuera de uso. El segundo aspecto que motivaría a las empresas de éste sector a aplicar LI, está relacionado con presiones legales o ambientales a través de la formulación de leyes o decretos, que hagan reaccionar a los empresarios frente a las exigencias legales, aunque según Monroy y Ahumada (2006), a pesar de que la legislación colombiana, no ha llegado a implementar la “responsabilidad del

productor”, la tendencia es ir hacia ella, lo cual impulsará y casi hará mandatoria la Logística Inversa. Estos aspectos concuerdan con lo planteado por Venkatesh (2010), quien manifiesta que las principales fuerzas motrices para implementar un programa de LI en una organización son económicas, legislativas o factores de responsabilidad social corporativa.

Mejorar el servicio al cliente a través de LI y considerarla como diferenciador para la competitividad, es algo que el empresario de éste sector, según lo observado, aún no considera como aspecto fundamental e influyente para el progreso y desarrollo de la empresa. De hecho, en el estudio realizado por Cure et al. (2006), en empresas de sectores diferentes al de litografías en la ciudad de Barranquilla, no se encontró evidencia de uso significativo de LI como aspecto fundamental para el desarrollo estratégico y competitivo de la empresa, quizás por el desconocimiento de sus potencialidades.

En cuanto a los factores estratégicos clave y su utilización para la implementación eficaz de LI, con respecto a las operaciones de reutilización, remanufactura o reciclaje en el sector litográfico, se tuvo en cuenta el marco estratégico propuesto por Dowlatshahi (2005), en donde Costos estratégicos, Calidad estratégica, Servicio al cliente, Aspectos legales y Aspectos ambientales, son los factores estratégicos clave que deben tener en cuenta las empresas del sector litográfico para la implementación eficaz de LI.

Para el Factor Costos Estratégicos, se verificaron aspectos como el uso de sistemas informáticos actualizados; adecuación y utilización de las instalaciones actuales; uso de personal existente; disponibilidad de fabricación, manejo de materiales, capacidad y estandarización de procesos. En el cumplimiento de éste primer factor se analiza que:

- Las empresas del sector litográfico deben fortalecer el uso de los sistemas informáticos, con el fin de ejecutar un eficaz manejo de la información y de la gestión logística en cada una de las empresas, este es un aspecto negativo en la implementación de LI en el sector litográfico, dado que para mejorar dicha situación las empresas deberán invertir tanto en hardware como en software, lo cual dificulta que en todas las empresas se puedan tener sistemas informáticos útiles para manejar LI.
- Son pocas las empresas (20%), que no tendrían que incurrir en costos de ampliación, uso de personal existente y capacidad de los procesos, dado que, dentro de su infraestructura existen espacios específicos para la

atención al cliente, recepción de productos devueltos, almacenamiento de producto y manejo de material reciclable, que pueden ser utilizados en el funcionamiento de operaciones inversas, sin causar traumatismos o entorpecer el movimiento actual del proceso productivo.

Respecto al Factor Calidad Estratégica, Dowlatshahi (2005), plantea que la calidad estratégica, la fiabilidad y la conformidad con el diseño de los productos remanufacturados, junto con su variedad/características deben estar a la par y son compatibles con los productos vírgenes. En materia de calidad, el sector litográfico presenta un desarrollo escaso, teniendo en cuenta que la aplicación de sistemas de gestión de calidad es algo que no se ha considerado, de hecho ninguna de las empresas incluidas en éste estudio se ha certificado con la Norma ISO 9001:2008, la cual establece los requisitos mínimos para un sistema de gestión de la calidad. Además, es empírico el control de calidad que ejercen al interior del proceso productivo para comprobar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto, la prueba reinante es la inspección sobre el trabajo realizado. No se evidencian registros de datos que permitan identificar las causas reales de los defectos y reducir la variación en el proceso. Por lo tanto, se hace necesario no solo para las operaciones inversas, la aplicación de herramientas de mejora continua orientadas hacia el control de calidad de los productos, aunque una buena estrategia es iniciar un proyecto de certificación con ISO 9001:2008.

El Factor estratégico Servicio al Cliente se presenta en el sector litográfico a través de una atención amable y oportuna, asesoramiento técnico en el diseño del producto y entregas a tiempo que oscilan en mayor porcentaje entre 3 y 7 días dependiendo del tipo de producto y su cantidad. Sin embargo, es fundamental para el éxito de un programa de LI en este sector, crear la cultura de enfoque hacia el cliente de tal manera que el empresario logre:

- Comprender las necesidades de los clientes en cuanto a los productos, entrega, precio, etc.
- Armonizar entre las necesidades y expectativas de los clientes y las partes interesadas.
- Dar a conocer las necesidades y expectativas a todos los involucrados con la calidad en la empresa.
- Medir mediante encuestas el nivel de satisfacción del cliente y tomar acciones sobre los resultados.
- Mantener excelentes relaciones con los clientes.

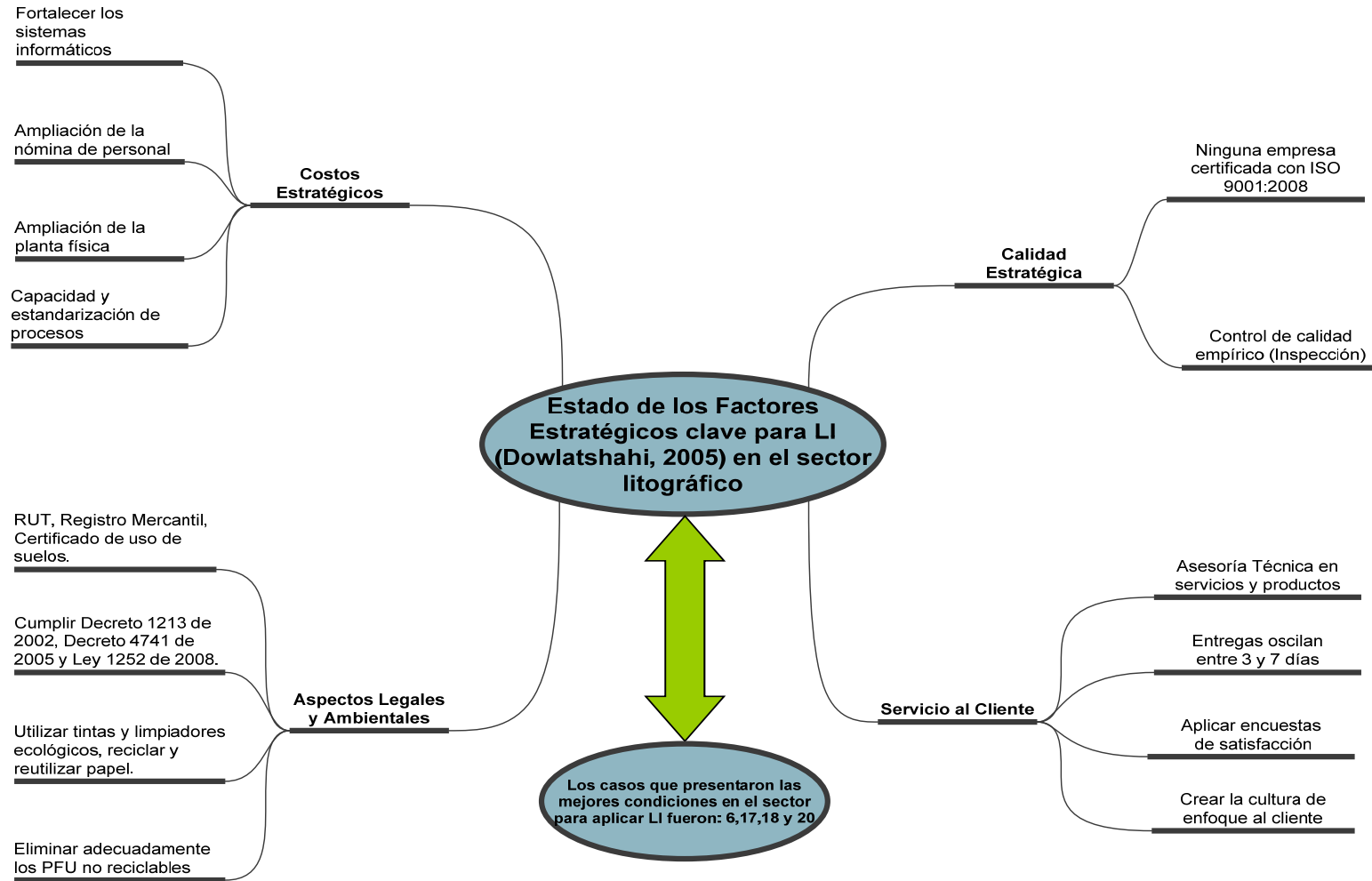
Respecto a los Factores Estratégicos relacionados con Aspectos Legales y Ambientales para implementar LI en el sector litográfico de Tunja, se evidenció que el interés particular en todos los empresarios frente a lo legal, es poseer el registro mercantil, certificado de uso de suelos y el Registro Único Tributario (Rut), en cambio, el interés frente al cumplimiento de la normatividad ambiental no es evidente, a pesar de que en investigaciones como la de Chaparro (2010), se evidencian que las empresas del sector litográfico son generadoras de residuos sólidos peligrosos, en los procesos de pre prensa, impresión offset y procesos auxiliares como el lavado de maquinaria y equipos.

Ante esta situación, es preciso que las empresas del sector litográfico, actúen para dar cumplimiento con las siguientes normativas ambientales Decretos 1213 de 2002, 4741 de 2005 y la Ley 1252 de 2008. También es recomendable que se continúe utilizando papel ecológico, limpiadores ecológicos, tintas ecológicas, reutilizando y reciclando papel y cartón, así como disponer o eliminar adecuadamente los desechos no reciclables, lo cual evitará posibles sanciones y el cierre de las litografías por parte de las autoridades ambientales.

En el orden de las ideas anteriores, el análisis de conglomerados jerárquico por casos, combinando los cuatro factores estratégicos evidenció la existencia de tres conglomerados. El primer conglomerado agrupa a aquellas litografías (70%) que poseen un nivel intermedio y en algunos casos bajo, frente a las condiciones necesarias desde el punto de vista de los factores estratégicos para implementar LI. El segundo conglomerado agrupa al 10% de las litografías y se caracteriza por su bajo nivel en las condiciones mínimas para implementar LI. Finalmente, el tercer conglomerado agrupa al 20% de las litografías (casos No. 6, 17, 18 y 20), las cuales, presentan las mejores condiciones frente al cumplimiento de los cuatro factores estratégicos para implementar LI de manera eficaz.

En general los factores estratégicos clave y su estado en el sector litográfico se resumen en la Figura 46.

**Figura 46. Resumen análisis de los Factores estratégicos clave para aplicar LI en el sector litográfico de Tunja**



Fuente: El autor, 2011

Al examinar los factores estratégicos antes mencionados y su uso en el sector litográfico, se encontró que las empresas que cuentan con las mejores condiciones de cumplimiento para implementar LI, son los casos No. 6, 17, 18 y 20. La empresa No. 18, es la empresa que presenta mayor disposición para iniciar actividades concernientes con LI y además es la empresa que presenta la mejor infraestructura para la ejecución de operaciones relacionadas con LI.

Respecto a la hipótesis planteada en el proyecto *“con el grado de conocimiento y la práctica de la Logística Inversa en el nivel bajo, las empresas del sector litográfico están igualmente dispuestas a embarcarse en un programa de LI”* y con base en la información obtenida, el análisis y discusión de resultados, se puede decir que con el grado de conocimiento y la práctica de la Logística Inversa en el nivel bajo, el 70% de las empresas del sector litográfico están igualmente dispuestas a embarcarse en un programa de LI.

Sin embargo, y a pesar de que 70% de las empresas litográficas de la ciudad de Tunja evidencian interés para ejecutar LI, tan solo el 20% cumple con las condiciones estratégicas mínimas para su potencial implementación. Esto trae consigo diferentes implicaciones, una de ellas es coherente con lo planteado por Guide y van Wassenhove (2001), en donde las empresas (en este caso litografías) deben prepararse para hacer frente a la complejidad de las devoluciones de productos y disposición al final de su vida útil. Crear una cultura de devolución de productos usados por parte del cliente y de recolección por parte de las empresas, lo cual, implica dos alternativas:

- Aceptar pasivamente todas las devoluciones de productos de la cadena de residuos, donde difícilmente se puede controlar la calidad de los retornos y las empresas deberán centrarse en el desarrollo de redes de LI de bajo costo, ó
- Motivar a los usuarios finales para que devuelvan los productos fuera de uso por incentivos financieros, tales como sistemas de depósito, crédito para adquirir nuevos productos, o dinero en efectivo pagado por un determinado nivel de calidad. En este caso, las empresas son capaces de controlar el nivel de calidad de los productos devueltos dado que la aceptación de los retornos está condicionada por estándares definidos por las propias empresas.

Además, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos, que siguen lo planteado por Dowlatshahi (2005):

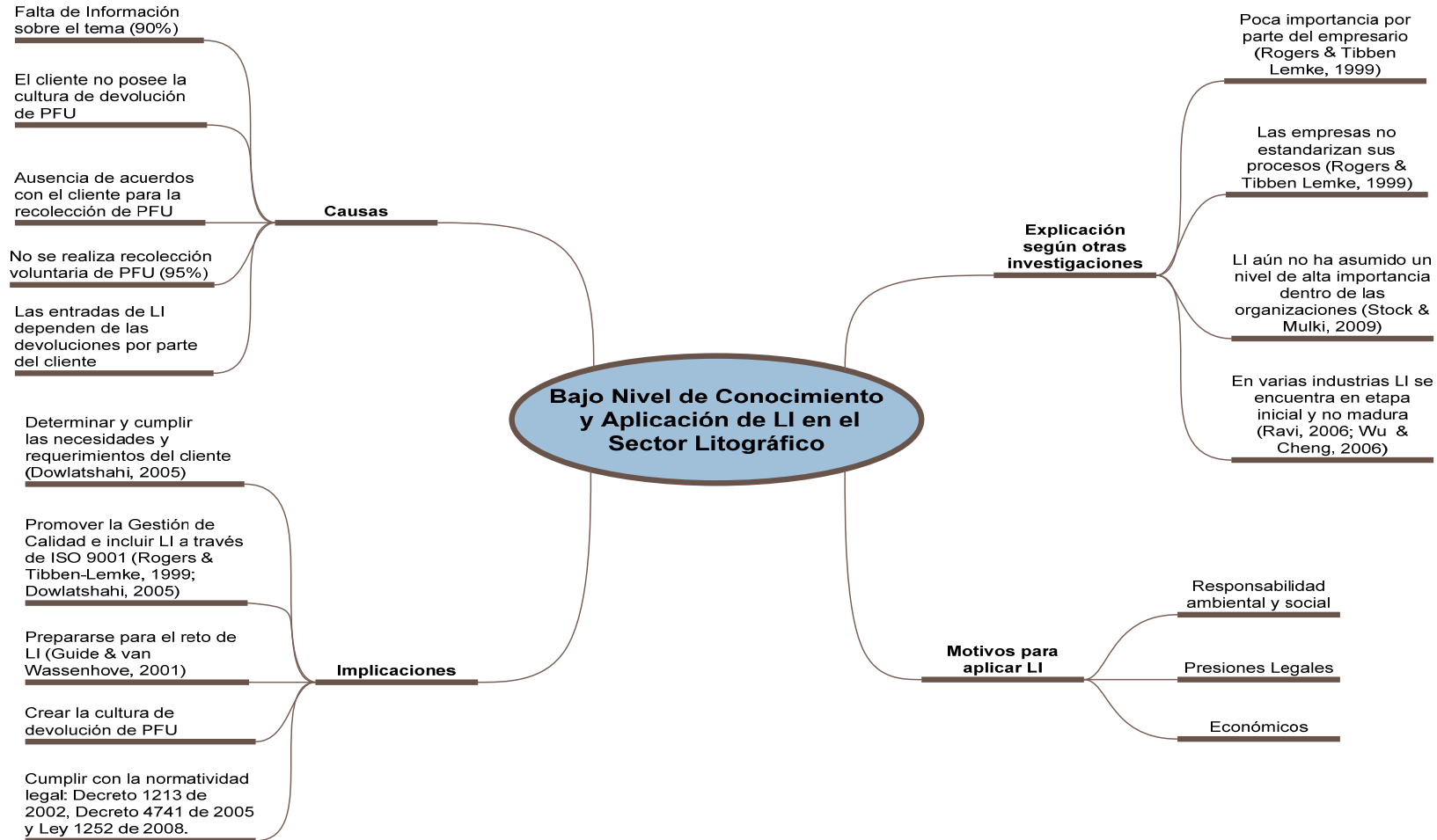
- Determinar y cumplir las necesidades y requerimientos de los clientes.
- Mantener plazos de entrega acordes a las necesidades y requerimientos del cliente.
- Cumplir con las regulaciones legales y ambientales actuales y futuras que afectan la fabricación y comercialización de los productos.
- Determinar si los recursos con que cuenta la empresa son suficientes y pueden adaptarse para ejecutar actividades de LI.
- Promover la gestión de calidad en sus procesos y establecer controles para garantizar la calidad de los productos y propender por la mejora continua.
- Establecer procesos que puedan repetirse para otras operaciones de LI.

Otra implicación para que las empresas litográficas apliquen un proceso de LI eficaz, parte de la estandarización de procesos a través de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001, dado que según Rogers y Tibben-Lembke (1999), si los procesos no están estandarizados, es difícil para las personas de una organización comunicar entre sí cómo manejar los problemas de logística inversa. En éste sentido Venkatesh (2010), afirma que cualquier organización que quiera sobrevivir en el margen debería establecer buenos procedimientos para llevar a cabo el programa de gestión de devoluciones. Por lo tanto, el primer paso para las litografías será estandarizar sus procesos e incluir dentro del Sistema de Gestión de Calidad el proceso de LI, el cual debe tener un objetivo y un alcance claramente definido, determinar quién será el responsable por el seguimiento y con qué frecuencia se realizará, identificar las entradas, actividades y salidas, la forma como será medido, los recursos necesarios para que el proceso opere de forma eficaz, los documentos relacionados al proceso y su interacción con los demás procesos de la empresa.

En la Figura 47, se presenta el resumen del análisis sobre el nivel de conocimiento y aplicación de LI en las empresas del sector litográfico.



**Figura 47. Resumen análisis del nivel de conocimiento y aplicación en el sector litográfico de Tunja**



Fuente: El autor, 2011

### **13. DISEÑO DE UN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LITOGRAFICO (CASO BÚHOS EDITORES)**

En éste capítulo se propone el diseño de un proceso de LI para su implementación en el sector litográfico, con el propósito de dar respuesta a las brechas y necesidades evidenciadas en el sector, referentes con:

- Prepararse para hacer frente a la complejidad de las devoluciones de productos y disposición al final de su vida útil (Guide & van Wassenhove, 2001).
- Determinar y cumplir las necesidades y requerimientos de los clientes.
- Cumplir con las regulaciones legales y ambientales actuales y futuras que afectan la fabricación y comercialización de los productos.
- Determinar si los recursos con que cuenta la empresa son suficientes y pueden adaptarse para ejecutar actividades de LI.
- Promover la gestión de calidad en sus procesos y establecer controles para garantizar la calidad de los productos y propender por la mejora continua (Dowlatshahi, 2005).
- Estandarización de procesos a través de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001, dado que según Rogers y Tibben-Lembke (1999), si los procesos no están estandarizados, es difícil para las personas de una organización comunicar entre sí cómo manejar los problemas de logística inversa.

Para el diseño del proceso de LI se sigue la metodología de enfoque basado en procesos (Ver Cuadro 2. Metodología para el diseño del proceso de LI), la cual busca “mejorar la eficacia y eficiencia de la organización para lograr los objetivos definidos” (ISO, 2008, p. 2). Se escoge esta metodología porque entre otras cosas y según la ISO (2008, p. 2):

- Integra y alinea los procesos para permitir el logro de los resultados deseados (en este caso, integrar el proceso de LI con los demás procesos de la organización).

- Capacidad para centrar los esfuerzos en la eficacia y eficiencia de los procesos.
- Proporciona confianza a los clientes y otras partes interesadas, respecto al desempeño coherente de la organización.
- Transparencia de las operaciones dentro de la organización.
- Menores costos y creación de tiempos de ciclo más cortos, a través del uso eficaz de los recursos.
- Mejores resultados, coherentes y predecibles.
- Proporciona oportunidades para enfocar y priorizar las iniciativas de mejora.
- Estimula la participación del personal y la clarificación de sus responsabilidades.

A continuación, se plantea el diseño del proceso de LI para el sector litográfico, tomando como ejemplo de aplicación la empresa litográfica Búhos Editores.

### **13.1 CREACIÓN DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA PARA EL SECTOR LITográfico**

El diseño del proceso de LI para el sector litográfico de Tunja, debe ser aplicable en cada litografía, teniendo en cuenta que cada empresa posee aspectos diferentes en cuanto a infraestructura, personal, organización, productos, entre otros. Por lo tanto, se toma como referencia la situación actual de la empresa Búhos Editores, debido a que esta litografía cuenta con las mejores condiciones de cumplimiento de los factores estratégicos analizados anteriormente para implementar LI en el sector litográfico de la ciudad de Tunja. Además, es la empresa que presenta mayor disposición para iniciar actividades concernientes con LI, ha iniciado con la implementación del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) bajo la norma ISO 9001:2008 y sobresale entre las demás por su capacidad disponible y de mano de obra.

Para conocer más de cerca la empresa Búhos Editores, se realiza una breve descripción de los aspectos que caracterizan esta empresa.

**13.1.1 Descripción de la empresa Búhos Editores.** La empresa seleccionada para el diseño del proceso de Logística Inversa en el sector litográfico es Búhos Editores, perteneciente al sector de artes gráficas de la ciudad de Tunja, fundada en el año de 1992, de acuerdo a la información suministrada por la señora María Bárbara Fajardo (Gerente), cuenta con registro en la cámara de comercio de Tunja, con NIT 40026341-5; con experiencia de 17 años en el sector litográfico de la ciudad y actualmente es la empresa litográfica más importante y con mayor número de empleados de la ciudad y del departamento de Boyacá. Dirección: Diagonal 57 No. 7-34, barrio Santa Rita, Teléfonos: 7440257-7442264, página web [www.buhoseditores.com.co](http://www.buhoseditores.com.co), correo electrónico: [servicioalcliente@buhoseditores.com.co](mailto:servicioalcliente@buhoseditores.com.co) y [buhosedi@yahoo.es](mailto:buhosedi@yahoo.es)

**Figura 48. Fachada de Búhos Editores**



Fuente: El autor

- **Misión:** Búhos editores ofrece productos y servicios litográficos, tipográficos, diseño y encuadernación, de excelente calidad, satisfaciendo las necesidades y expectativas de nuestros clientes, con el respaldo de un equipo humano comprometido y con principios éticos, utilizando tecnología apropiada y contribuyendo en la protección del medio ambiente.
- **Visión:** Ser la empresa líder en la prestación de servicios relacionados con la industria de las artes gráficas, con proyecciones al mercado nacional; cumpliendo con altos estándares de calidad, en los procesos de producción, distribución y servicio a precios competitivos.

Actualmente la empresa se encuentra implementando el SGC bajo la norma internacional ISO 9001:2008, por tanto ha definido como política de calidad lo siguiente:

- **Política de calidad:** Búhos Editores está comprometida con la industria de las artes gráficas en la elaboración de productos de calidad, ofreciendo rentabilidad, fomentando la satisfacción de sus clientes internos y externos y mejorando continuamente, para ello adelanta su actividad, mediante un enfoque basado en procesos, adoptando las acciones preventivas y correctivas, necesarias para atender de manera efectiva, sus actividades de gestión comercial, diseño y producción. La política de calidad de la empresa articula de manera eficiente y eficaz su talento humano y su gestión en la excelencia e innovación de sus productos y servicios, aplicando modernas tecnologías.
- **Productos de mayor rotación:** de acuerdo con la información suministrada por parte del jefe de producción de la empresa, se presentan en el Cuadro 12, los productos de mayor rotación:

**Cuadro 12. Productos de mayor rotación en Búhos Editores**

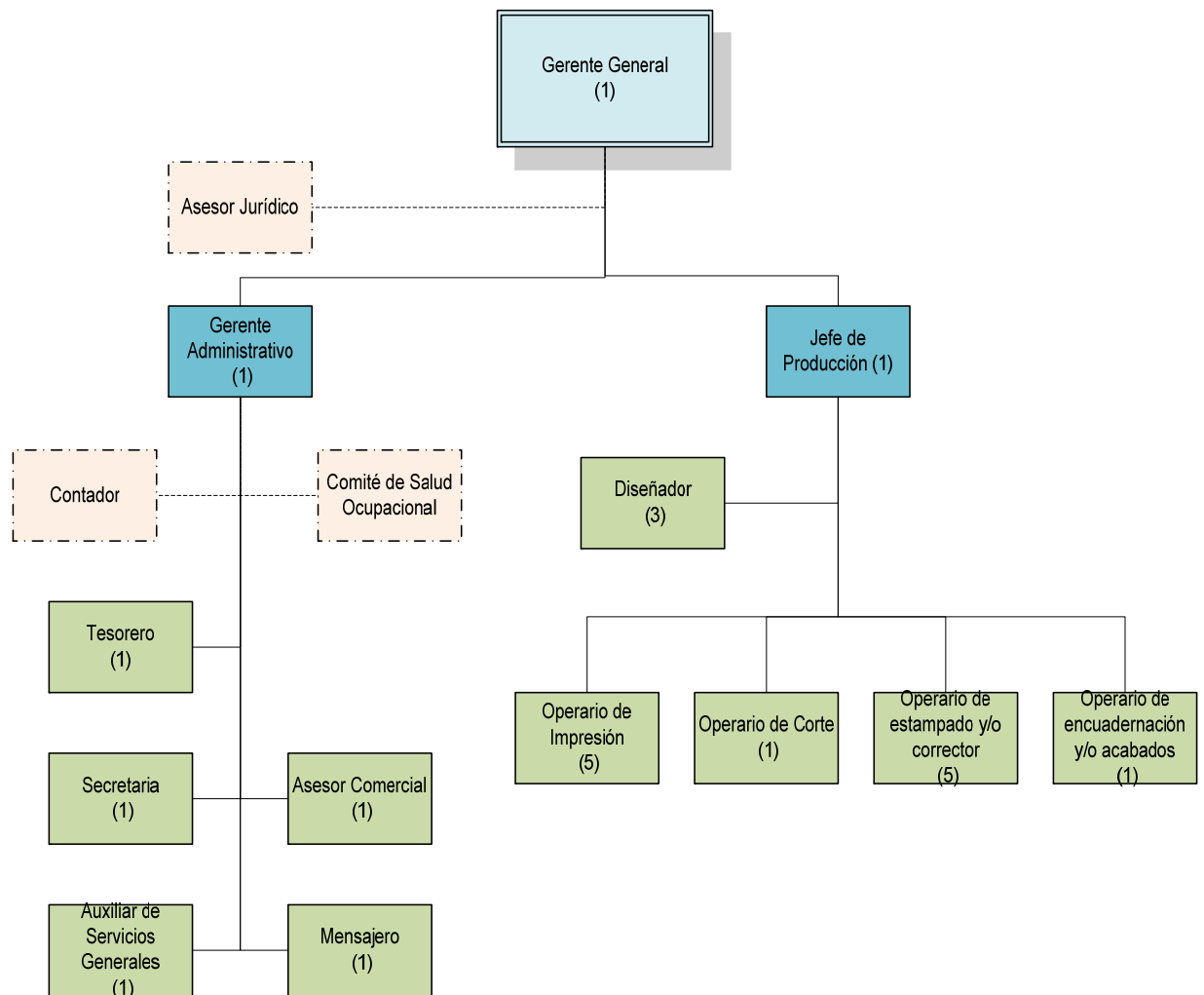
PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MATERIALES
AFICHE	Afiche plastificado a color, de dimensiones de 100*80 cm	-Papel propalcote de 150 gr. -Tintas de color negra y policromáticas - Planchas - Plástico.
LIBRO	Libro de 250 páginas (en promedio), tamaño carta 24*17 cm, impresos a una tinta y con carátulas impresas a 4 tintas, plastificado al mate y encolado al calor.	-Papel Bond 75 gr. -Papel propalcote de 300 gr. -Tintas de color negra y policromáticas -Planchas -Pegante -Plástico
PLEGABLE TAMAÑO CARTA	Plegable en propalcote de 115 gr, tamaño oficio, tintas 4*4 policromía	-Papel propalcote de 115 gr. -Tintas policromía -Planchas
PERIÓDICO	Periódico de 29*32 cm, de 16 páginas, las páginas primera, última y central son a color y las demás a blanco y negro.	-Papel periódico de 45 gr. -Tintas -Planchas

Fuente: Jefe de Producción Búhos Editores, 2011.

Los productos antes mencionados, se consideran representativos para la empresa y harán parte de la planificación del proceso de logística inversa, que busca realizar una gestión adecuada sobre los retornos y productos fuera de uso obtenidos desde el cliente.

- **Estructura Organizacional Búhos Editores:** la estructura organizacional de la empresa está en cabeza del Gerente General y se divide en dos dependencias, administrativa y productiva. El orden jerárquico y el número de empleados por cargo entre paréntesis, se observa en la Figura 49.

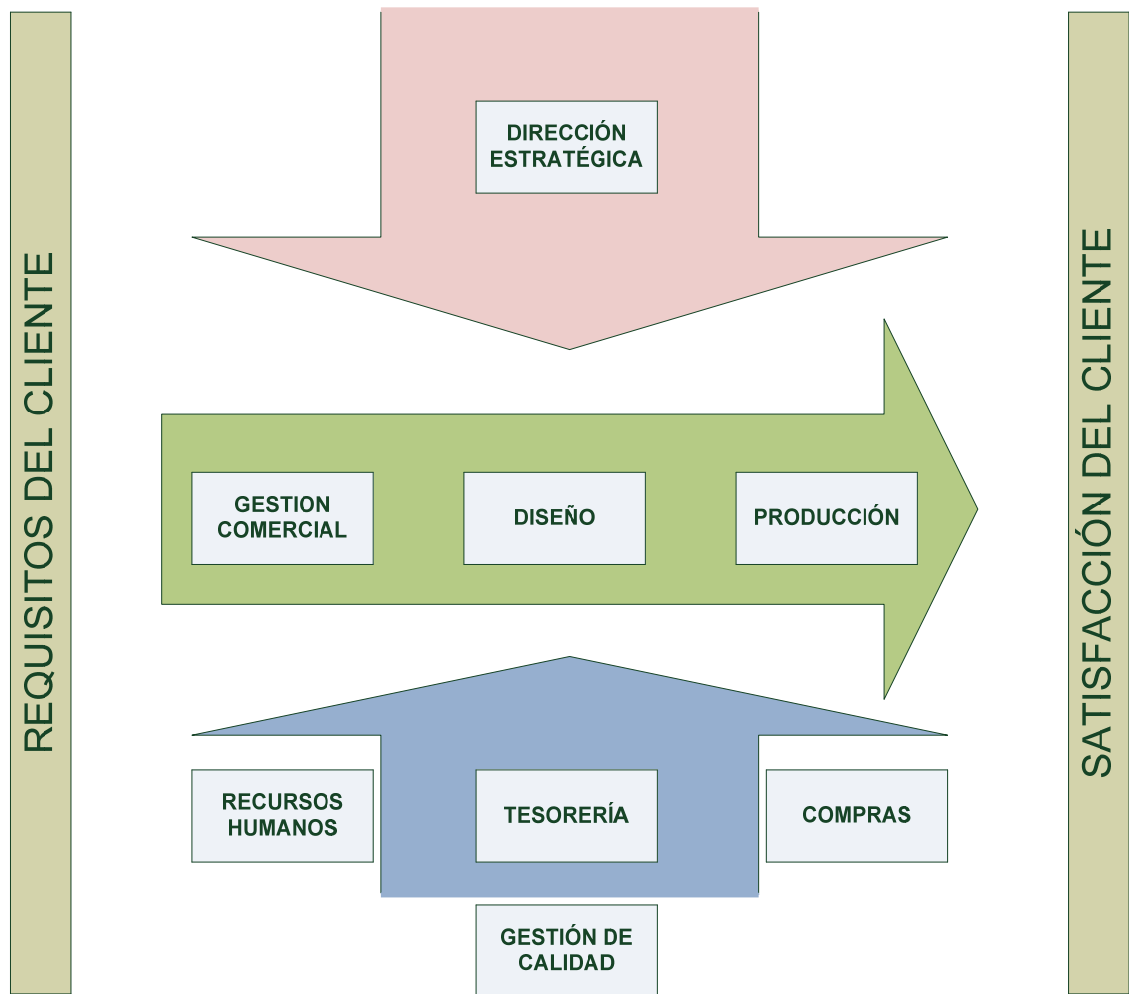
**Figura 49. Estructura organizacional Búhos Editores**



Fuente: Organigrama Búhos Editores, 2011.

- **Mapa de procesos actual Búhos Editores:** el mapa de procesos de la empresa está conformado por un proceso estratégico, tres misionales y cuatro de apoyo, tal y como se muestra en la Figura 50.

**Figura 50. Mapa de procesos actual Búhos Editores**



Fuente: Manual de procedimientos Búhos Editores, 2011.

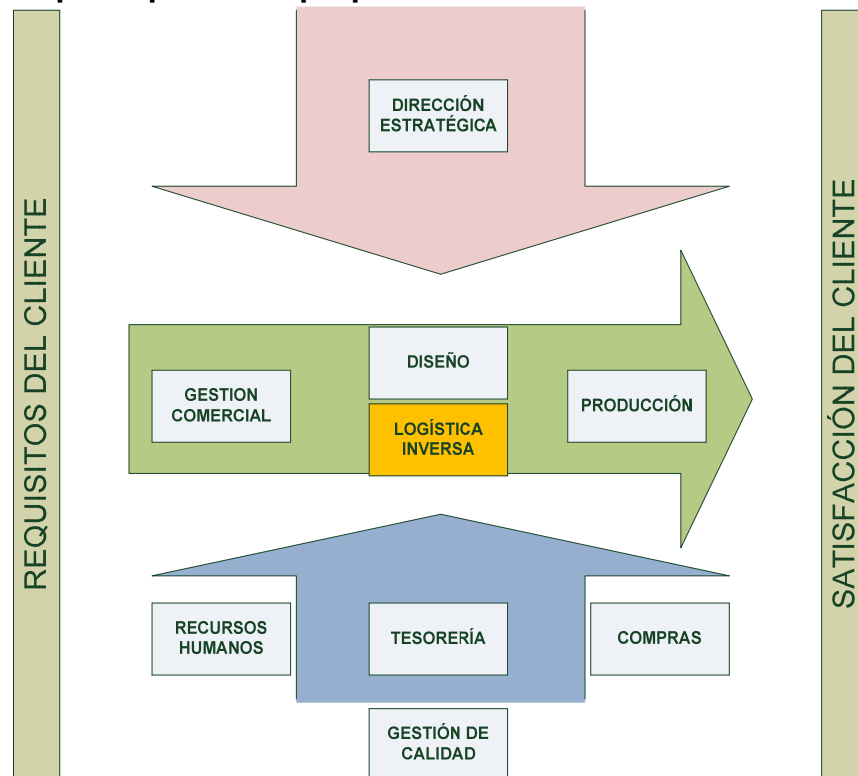
Hasta aquí se realiza la descripción de la empresa Búhos Editores, en donde LI no se ha considerado como un proceso que haga parte del SGC. Situación que se presenta en las demás litografías de la ciudad de Tunja.

**13.1.2 Inclusión del proceso de Logística Inversa.** De acuerdo con ISO 9001:2008, para que una organización funcione de manera eficaz, debe determinar y gestionar numerosas actividades entre sí. Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso.

Con base en lo anterior y para que sea efectiva la aplicación de LI en las empresas litográficas, se propone incluir LI como proceso dentro del SGC de cada empresa. Por lo tanto, se plantea un mapa de procesos (Ver Figura 51) que considera LI como proceso. Esta inclusión implica que LI debe interactuar eficazmente con los demás procesos de las empresas litográficas, con el fin último de satisfacer los requerimientos del cliente.

Como ejemplo de inclusión del proceso de LI, se toma como referente el mapa de procesos de la empresa Búhos Editores, en el cual, se incluye LI como proceso.

**Figura 51. Mapa de procesos propuesto Búhos Editores**



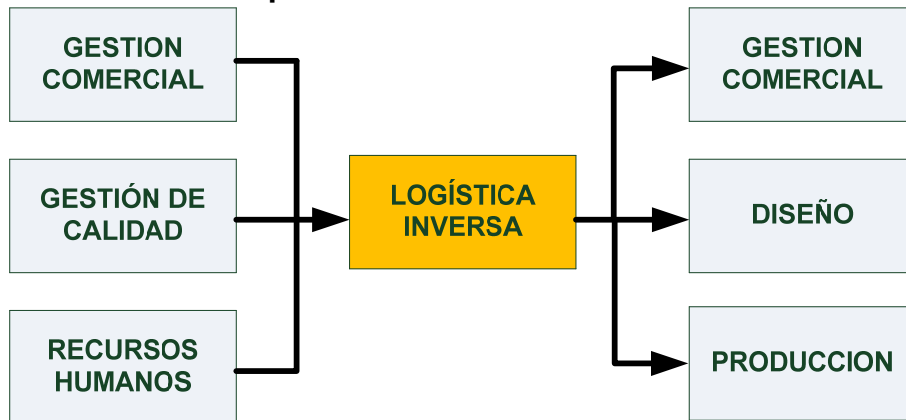
Fuente: Elaboración propia basado en el mapa de procesos de Búhos Editores, 2011



De acuerdo con lo observado en la Figura 51, se propone que el nuevo proceso de LI en las empresas litográficas, sea de tipo misional o en su defecto de apoyo. Dado que, es necesario que la misión de éstas empresas no solo sea fabricar y comercializar productos, sino que también, se encarguen de su disposición final cuando el producto ha cumplido con su ciclo de vida.

El proceso de LI en las empresas del sector litográfico, debe interactuar con los demás procesos establecidos para que tenga éxito en la práctica. En consecuencia, los procesos con los que inicialmente debe interactuar LI, tomando como referente el caso de la empresa Búhos Editores se visualizan en le Figura 52.

**Figura 52. Interacción del proceso de LI caso Búhos Editores**



Fuente: Elaboración propia basado en el mapa de procesos de Búhos Editores, 2011

De esta manera, el proceso de LI puede integrarse al SGC de las empresas e interactuar con los demás procesos. En este caso la interacción de LI se da por la información y las acciones suministradas de los procesos de Gestión Comercial, Gestión de Calidad y Recursos Humanos, a la vez el proceso de LI suministra información o productos a los procesos de Gestión Comercial, Diseño y Producción. Es decir, que en la secuencia e interacción del proceso de LI se define que procesos son proveedores para LI y cuales se convierten en clientes, cabe aclarar que por la misma secuencia e interacción es posible que un proceso sea proveedor y cliente simultáneamente (Esta interacción se evidencia en la ejecución del procedimiento y en la caracterización del proceso de LI definida más adelante).

## **13.2 PROCEDIMIENTO DE LOGÍSTICA INVERSA PARA EL SECTOR LITOGRAFICO**

LI como proceso de una organización debe documentarse, dado que la documentación entre otras cosas y según el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2002):

- Ayuda a los empleados a comprender su función dentro de la organización, dándoles así un mayor sentido del propósito e importancia de su trabajo.
- Declara la forma en que se llevarán a cabo las actividades para lograr los requisitos especificados.
- Provee un marco de operación claro y eficiente.
- Provee una base para la formación inicial de nuevos empleados y la actualización periódica para los empleados actuales.

Con base en lo anterior, el siguiente paso consiste en describir cómo funcionará el proceso de LI en las empresas litográficas. Es decir, se debe definir el responsable, documentación y actividades del proceso de LI. Para lo cual, es necesario:

- Documentar el procedimiento, identificando los formatos e instructivos necesarios que tendrá el proceso de LI. El procedimiento describe el propósito, alcance, responsables, secuencia de actividades necesarias y sus respectivos registros para que LI se pueda ejecutar en la práctica de forma eficaz.
- Una vez se tiene claridad con el procedimiento se establece la caracterización definitiva del proceso.

A continuación, se presenta el procedimiento para aplicar LI en el sector litográfico, tomando como ejemplo a la empresa Búhos Editores. El procedimiento es genérico para las demás empresas, lo que varía es la asignación de los responsables y la forma como se ejecutan las actividades en cada empresa.

	<b>PROCEDIMIENTO LOGÍSTICA INVERSA</b>			<b>BE-PLI-001<sup>2</sup></b>
	<b>Generado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Página</b>

- **Propósito (Genérico para todas las litografías)**

Describir las actividades necesarias para la recolección, clasificación y disposición final de los Productos Fuera de Uso generados por la empresa.

- **Alcance (Genérico para todas las litografías)**

Este procedimiento aplica a todas las actividades que se deben llevar a cabo para la recolección, clasificación y disposición final de los productos fuera de uso generados por la empresa. Inicia con la recolección de producto desde el cliente y termina con la disposición final del mismo.

- **Responsabilidad y Autoridad (Varía de acuerdo con la litografía)**

El Jefe de Producción es el responsable y tiene la autoridad porque este procedimiento se cumpla adecuadamente.

El Mensajero es el responsable por la recolección de producto desde los principales clientes de la empresa.

El Operario de Inspección y de LI es el responsable por la recepción, inspección y clasificación de los productos recolectados desde el cliente.

Los Operarios de producción asignados a LI, son los responsables por la disposición final de los productos generados por la empresa.

- **Definiciones (Genérico para todas las litografías)**

- **Clientes Principales:** son aquellos clientes clave para la empresa y se caracterizan porque demandan continuamente los productos que fabrica la empresa en el año, por lo general realizan entre dos a cuatro pedidos por mes de diferentes productos.

<sup>2</sup> BE-PLI-001, es el código definido para la empresa que identifica el procedimiento de LI (BE= Búhos Editores, PLI= Procedimiento de Logística Inversa, 001=Consecutivo del procedimiento)

- **Cientes Secundarios:** son aquellos clientes que no demandan continuamente los productos que fabrica la empresa en el año, por lo general realizan pedidos ocasionales, por lo menos cuatro en el año de diferentes productos.
  - **Productos Fuera de Uso (PFU):** son aquellos productos que para el cliente ya no representan ningún valor, porque han cumplido su ciclo de vida útil ó se han dejado de utilizar.
  - **Productos para Reutilización:** son aquellos PFU que la empresa puede volver a comercializar en el mismo mercado o en secundarios, luego de realizar ajustes al PFU seleccionado, como por ejemplo limpieza y adecuación de libros. También son aquellos que la empresa puede volver a utilizar para sus labores administrativas, por ejemplo utilización de hojas de papel por ambas caras para escritura o impresiones.
  - **Material para Refabricación:** son aquellos PFU de los cuales se recuperan partes para su utilización en la fabricación de nuevos productos, por ejemplo las carátulas de los libros que estén en buen estado se pueden utilizar para el empaste de nuevos libros.
  - **Material para Reciclaje:** son aquellos PFU o partes de éste, que se pueden comercializar en mercados secundarios, para que sean reciclados y se conviertan en materia prima para los mismos u otros productos. Por ejemplo, el papel periódico puede venderse a empresas de reciclaje para obtener nuevamente papel periódico.
  - **Material para Disposición Final:** es aquel material que no se puede reutilizar, refabricar o reciclar y por lo tanto, se debe confinar en áreas previamente adaptadas de tal forma que no se presenten trasferencias al componente, suelo, agua o aire y disponerlos para entrega al carro recolector de desechos.
- **Descripción de actividades (Varía con respecto a los responsables)**

Actividad	Descripción	Responsable	Registro
Identificar clientes que participen del proceso de LI	El mensajero cuando visita a cada cliente para entrega de producto, invita al cliente por medio del Instructivo Divulgación LI (ver Anexo B), para que participe en el proceso de LI, si está interesado se registra en el Formato Relación de Clientes (Ver Anexo C).	Mensajero	Formato relación de clientes

Planear lugares y días de recolección	Con el Formato Relación de Clientes, se realiza la planificación de la recolección del Producto Fuera de Uso (PFU) generado por la empresa, in situ para los clientes principales y programar recorrido para los clientes secundarios según rutas de entrega de producto por parte del mensajero.	Jefe de Producción	Formato ejecución LI BE-F01-PLI-001 (Ver Anexo D)
Recolección del producto	Recolectar los PFU de la empresa entregados por los clientes principales y secundarios, de acuerdo con la planificación realizada por el jefe de producción. Únicamente se recolectan los PFU de la empresa.	Mensajero	Formato ejecución LI BE-F01-PLI-001
Recepción e inspección	Recibir los PFU recolectados por el mensajero, inspeccionarlos y almacenarlos según sitio destinado para tal fin.	Operarios encargados	Formato ejecución LI BE-F01-PLI-001
Clasificación y/o disposición final	Clasificar y enviar los PFU almacenados para reutilización, refabricación, reciclaje o disposición final, según Instructivo Clasificación PFU (Ver Anexo E) para la clasificación de PFU.	Operarios encargados	Formato ejecución LI BE-F01-PLI-001

- **Documentos relacionados (Genérico para todas las litografías)**

Formato Relación de Clientes

Formato Ejecución Logística Inversa BE-F01-PLI-001 (BE=Búhos Editores, F01=Formato 01, PLI=Procedimiento de Logística Inversa, 001=Consecutivo del procedimiento)

Instructivo clasificación PFU

Instructivo Divulgación LI

- **Historial de cambios (Genérico para todas las litografías)**

Versión	Descripción	Fecha de emisión

<b>Versión:</b>	<b>Revisado por:</b>
-----------------	----------------------

### **13.3 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA PARA EL SECTOR LITOGRAFICO**

Una vez se tiene el diseño del procedimiento de ejecución de LI para el sector litográfico, tal y como se describe con el ejemplo de la empresa Búhos Editores, se procede a la construcción del diseño final del proceso de LI, identificando los elementos requeridos para una adecuada gestión por procesos. Estos elementos se listan a continuación y se plasman en el documento denominado Caracterización Proceso de Logística Inversa (LI).

Elementos para la caracterización del proceso LI:

- Nombre
- Código
- Tipo
- Responsable
- Objetivo
- Proveedores
- Entradas
- Actividades
- Salidas
- Clientes
- Recursos humanos
- Recursos financieros
- Recursos físicos
- Requisitos legales
- Requisitos ISO 9001:2008
- Indicadores de gestión
- Documentos relacionados

Además, para que el proceso de LI sea eficaz debe ser planificado, esto implica según ISO (2008): asignar a un responsable del proceso y su respectiva documentación, definir las actividades dentro del proceso, definir los requisitos de seguimiento y medición, definir los recursos necesarios y verificar el proceso con respecto a sus objetivos planificados.

Por lo tanto, a continuación se determina el proceso de LI para el sector litográfico, basado en el enfoque de procesos y siguiendo los lineamientos para la documentación y planificación de procesos previamente definidos.

<b>Nombre de la Litografía</b>	<b>DIAGRAMA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>		
	<b>CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS</b>		

<b>IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO</b>	<b>NOMBRE DEL PROCESO</b>	Logística Inversa	<b>TIPO DE PROCESO</b>	Proceso Misional
	<b>RESPONSABLE DEL PROCESO</b>	Cargo asignado por la litografía	<b>CODIGO DEL PROCESO</b>	Litografía - LI - DI - 001
	<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>	Garantizar la recolección, recepción, selección e inspección y la disposición final de los productos retornados por el cliente con el fin de recuperar valor sobre PFU retornados		

<b>CICLO PHVA</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>CICLO PHVA</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
	Proceso 1	PFU Afiches (100%)	<b>PLANIFICACIÓN</b>	Producto Clasificado Reciclaje	Proceso 4
	Proceso 2	PFU Periódico (25%)	Identificar los clientes que están interesados en participar del proceso de logística inversa	Producto Clasificado Reutilización	Proceso 5
	Proceso 3	PFU Libros (30%)	<b>HACER</b>	Producto Clasificado Refabricación	Proceso 1
		PFU Plegables (100%)	Definir ruta de recolección según el tipo de cliente (Primarios – Secundarios) Recolectar los PFU de acuerdo con la ruta definida	Producto Clasificado Disposición final	
		PFU Tarjetas (100%)	<b>VERIFICAR</b>	Formato Ejecución Logística Inversa	
		Formato Relación de clientes	Recibir, Inspeccionar, clasificar y entregar los PFU recolectados "según instructivo Clasificación PFU"		
		Instructivo Divulgación LI	<b>ACTUAR</b>		
			Tomar Acciones Correctivas en caso de presentarse Servicios No conformes Tomar Acciones Preventivas para la mejora del proceso Tomar acciones obtenidas según los datos obtenidos en los indicadores		

<b>Nombre de la Litografía</b>	<b>DIAGRAMA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>
	<b>CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS</b>

<b>RECURSOS</b>	 <b>RECURSOS HUMANOS</b>	Cargos que participan en el proceso de LI según la empresa Litográfica	 <b>RECURSOS FISICOS</b>	Equipos de computo Insumos de papelería Instrumentos de Medición Vehículos y combustibles Instalaciones adecuadas	 <b>RECURSOS FINANCIEROS</b>	Asignación de rubros para el funcionamiento del proceso de logística Inversa
-----------------	--	--	--	---	--	--

<b>REQUISITOS</b>	 <b>REQUISITOS LEGALES</b>	Decreto 1713 de 2002 Decreto 4741 de 2005	 <b>REQUISITOS ESPECIFICOS</b>	7.5. Producción y prestación del servicio 7.5.1 Control de la producción y prestación del servicio 7.5.2. Validación de los procesos de la producción y prestación del servicio 7.5.3. Identificación y Trazabilidad 7.5.4. Propiedad del cliente
-------------------	--	--	---	---

<b>INDICADORES DE GESTIÓN</b>	NOMBRE DEL INDICADOR	FORMULA DE CALCULO	RESPONSABLE DEL CALCULO	PERIODICIDAD
	Índice de Reutilización	Cantidad de Producto Reutilizable/Cantidad de producto recolectado	Cargo responsable del proceso de LI	Bimensual
	Índice de Re fabricación	Cantidad de Producto Refabricación/Cantidad de producto recolectado	Cargo responsable del proceso de LI	Bimensual
	Índice de Reciclaje	Cantidad de Producto Reciclado/Cantidad de producto recolectado	Cargo responsable del proceso de LI	Bimensual
	Índice de Disposición Final	Cantidad de Producto Disposición Final/Cantidad de producto recolectado	Cargo responsable del proceso de LI	Bimensual

<b>DOCUMENTACION DEL PROCESO</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logística Inversa</li> </ul>	<b>DOCUMENTOS DE APOYO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instructivo Divulgación Logística Inversa</li> <li>Instructivo Clasificación PFU</li> </ul>
	<b>FORMATOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación de clientes</li> <li>Ejecución Logística Inversa</li> </ul>	<b>DIAGRAMAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterización del proceso Logística Inversa</li> </ul>



El diagrama anterior permite visualizar los elementos genéricos que debe tener el proceso de LI en el sector litográfico. Estos elementos corresponden a:

- Identificación del proceso: consiste en definir el nombre del proceso, tipo de proceso, responsable por el cumplimiento y seguimiento del proceso, asignación de un código que identifique al proceso dentro de la empresa y definir el objetivo general por el cual se establece el proceso.
- Ciclo PHVA: es la parte del proceso que describe las actividades de planificación, ejecución, verificación y las acciones a tomar, para que el desempeño del proceso sea eficaz en la práctica. Además, se identifican los procesos de la empresa que proveen las entradas y reciben las salidas del proceso de LI. Los procesos proveedores y clientes del sector litográfico pueden variar, dependiendo del tamaño o de las actividades que ejecuta cada empresa. Las entradas del proceso de LI corresponden a los PFU generados por las litografías, de tal manera que en un proceso genérico las entradas de PFU afiches se presentarán en el 100% de las litografías, dado que todas fabrican este producto, mientras que los PFU periódicos se presentarán en el 25% de las litografías, si se tiene en cuenta que no todas fabrican este tipo de producto.
- Recursos: este elemento muestra de manera general los recursos humanos, físicos y financieros que deben tener las litografías para que LI se ejecute eficazmente en la práctica.
- Requisitos: son los aspectos legales y específicos que el proceso debe cumplir para su eficaz funcionamiento.
- Indicadores de gestión: son aquellos que permiten realizar el seguimiento y medir la eficacia del proceso de LI. Están relacionados con el grado de reutilización, refabricación, reciclaje y disposición final sobre los PFU recolectados por las litografías.
- Documentación del proceso: son los documentos directamente relacionados con el proceso de LI, en este caso, el procedimiento de LI definido anteriormente, los formatos y documentos de apoyo relacionados en dicho procedimiento y el diagrama de caracterización de proceso de LI que permite visualizar todas sus partes.

Para ejemplificar la caracterización del proceso de LI en una empresa litográfica, se muestra la caracterización del proceso de LI en la empresa Búhos Editores.



## DIAGRAMA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

### CARACTERIZACIÓN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA

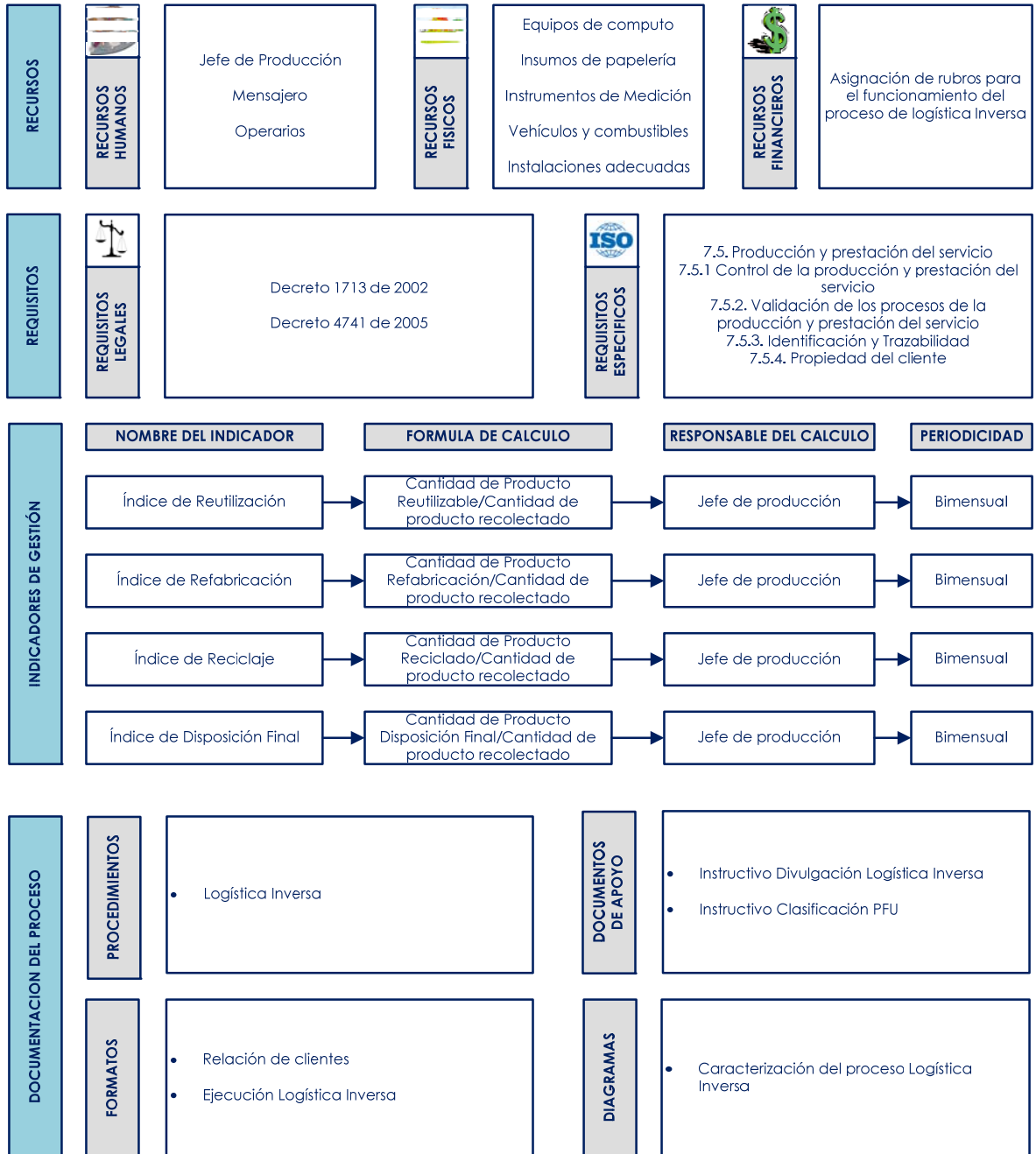
IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO	<b>NOMBRE DEL PROCESO</b>	Logística Inversa	<b>TIPO DE PROCESO</b>	Procesos Misionales
	<b>RESPONSABLE DEL PROCESO</b>	Jefe de producción	<b>CODIGO DEL PROCESO</b>	LBE - LI - DI - 001
	<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>	Garantizar la recolección, recepción, selección e inspección y la disposición final de los productos retornados por el cliente con el fin de recuperar valor sobre PFU retornados		

CICLO PHVA	<b>PROVEEDOR</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>CICLO PHVA</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
	Proceso Comercial	PFU Afiches	<b>PLANIFICACIÓN</b>	Producto Clasificado Reciclaje	Proceso Diseño
	Proceso Gestión de calidad	PFU Periódico	Identificar los clientes que están interesados en participar del proceso de logística inversa	Producto Clasificado Reutilización	Proceso Producción
	Proceso Recursos Humanos	PFU Libros		Producto Clasificado Refabricación	Proceso Comercial
		PFU Plegables	<b>HACER</b>	Producto Clasificado Disposición final	
		Formato Relación de clientes	Definir ruta de recolección según el tipo de cliente (Primarios - Secundarios) Recolectar los PFU de acuerdo con la ruta definida	Formato Ejecución Logística Inversa	
		Instructivo Divulgación LI	<b>VERIFICAR</b>		
			Recibir, Inspeccionar, clasificar y entregar los PFU recolectados "según instructivo Clasificación PFU"		
			<b>ACTUAR</b>		
			Tomar Acciones Correctivas en caso de presentarse Servicios No conformes Tomar Acciones Preventivas para la mejora del proceso Tomar acciones obtenidas según los datos obtenidos en los indicadores		



## DIAGRAMA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

### CARACTERIZACIÓN PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA



De esta manera se establece el diseño de un proceso de LI para el sector litográfico, no sin antes mencionar que su ejecución depende en gran parte del compromiso y la responsabilidad de los gerentes y propietarios de estas empresas.

Este diseño del proceso de LI basado en el enfoque de procesos, permite al empresario identificar las entradas, actividades, salidas, recursos necesarios, documentos de ley y de la empresa, así como establecer indicadores de medición que permitan gestionar LI eficazmente y su aplicación en la práctica sea factible, en especial en aquellas empresas (MIPYMES) que no poseen suficientes recursos para realizar grandes inversiones en un proceso de estas características.

## 14. CONCLUSIONES

De acuerdo con la exploración realizada en el sector litográfico de la ciudad de Tunja, se identifican tres conglomerados tomando como variables de entrada el nivel y conocimiento y aplicación de LI. El primer conglomerado agrupa aquellas empresas (45%) que se caracterizan por poseer un nivel medio de aplicación pero bajo en conocimiento. El segundo conglomerado agrupa el 5% de las empresas, caracterizándose por tener un nivel de conocimiento de LI medio y bajo en aplicación y el tercer conglomerado agrupa el 50% de las empresas, las cuales, se caracterizaron por tener un nivel bajo tanto en conocimiento como en aplicación de LI.

En consecuencia, se infiere que es bajo el grado en que las empresas de éste sector conocen y aplican LI para los Productos Fuera de Uso (PFU) y sus retornos, a causa de circunstancias asociadas con: la falta de información sobre el tema (90% de los casos), el cliente de éstas empresas no está familiarizado con la cultura de devolución del producto una vez haya puesto fin a su uso, las empresas carecen de acuerdos con el cliente para el manejo de los PFU y es escasa la recolección y disposición final voluntaria de los mismos (95% de los casos).

En ese mismo sentido, la devolución de producto es realizada por el cliente y no por iniciativa de las empresas, por lo tanto, LI en la práctica aún es insipiente en el sector litográfico bajo estudio. De la misma manera coincide con resultados obtenidos en investigaciones similares como la realizada por Cure et al. (2006), en empresas de sectores diferentes al de litografías en la ciudad de Barranquilla, en donde no se encontró evidencia de uso significativo de LI como aspecto fundamental para el desarrollo estratégico y competitivo de la empresa.

En el contexto internacional, ésta situación también se ha presentado en investigaciones exploratorias similares (ver por ejemplo, Stock y Mulki 2009; Ravi, 2006; Wu y Cheng, 2006), en las cuales se encontró que a pesar de la creciente importancia de LI y del procesamiento de devoluciones de producto en las empresas y en la literatura académica, estas actividades aún no han asumido un nivel general de alta importancia dentro de las organizaciones y su aplicación aún es incipiente.

No obstante, las empresas del sector litográfico en Tunja (70%) no descartan la posibilidad de aplicar LI motivadas en primera instancia por responsabilidad social y ambiental, lo cual permitiría a estas empresas, realizar prácticas amigables con el medio ambiente a través de la gestión y tratamiento adecuado de los PFU. El

segundo aspecto que motivaría a las empresas de éste sector a aplicar LI, está relacionado con presiones legales o ambientales a través de la formulación de leyes o decretos, que hagan reaccionar a los empresarios frente a las exigencias legales. En tercera instancia se encuentran los motivos económicos, relacionados con ingresos adicionales que eventualmente pueden surgir de la obtención, comercialización y reaprovechamiento de los PFU.

Como consecuencia de esto, se acepta la hipótesis planteada dado que, con el grado de conocimiento y la práctica de la Logística Inversa en el nivel bajo, el 70% de las empresas del sector litográfico están igualmente predispuestas a embarcarse en un programa de LI. Lo cual implica según Guide y van Wassenhove (2001), que las empresas (en este caso litografías) deben prepararse para hacer frente a la complejidad de las devoluciones de productos y disponer adecuadamente de ellos al final de su vida útil.

Al mismo tiempo, se analizaron los factores estratégicos clave propuestos por Dowlatshahi (2005), requeridos para implementar LI de manera eficaz en el sector Litográfico de Tunja, en tal sentido, Costos estratégicos, Calidad estratégica, Servicio al cliente, Aspectos legales y Aspectos ambientales, fueron los factores estratégicos clave que se consideraron y se deben cumplir para la implementación eficaz de LI. Como resultado de éste análisis, se evidenció que el factor costos estratégicos es uno de los más sensibles entre los factores analizados, debido a que cerca del 80% de las empresas del sector litográfico bajo estudio tendrían que incurrir en costos de ampliación en infraestructura, uso de personal existente, fortalecimiento de los sistemas informáticos y capacidad del proceso, para atender los requerimientos operativos de un proceso de LI.

Por su parte, en el factor calidad estratégica se puede inferir que el desarrollo y aplicación de la calidad se realiza en forma empírica, teniendo en cuenta que la aplicación de sistemas de gestión de calidad es algo que no se ha considerado, de hecho ninguna de las empresas incluidas en éste estudio se ha certificado con la Norma ISO 9001:2008, además, la calidad de los productos se controla a través de la inspección por observación y no se evidencian registros de datos que permitan identificar las causas reales de los defectos y reducir la variación en el proceso. Por lo tanto, se hace necesario no solo para las operaciones inversas, la aplicación de herramientas de mejora continua, orientadas hacia el control de calidad de los productos e iniciar proyectos de certificación con ISO 9001:2008.

Respecto al factor servicio al cliente, es fundamental para el éxito de un programa de LI en este sector, crear la cultura de enfoque hacia el cliente de tal manera que entre otras cosas, el empresario logre comprender las necesidades presentes y

futuras de los clientes en cuanto a los productos, plazos de entrega, precio y recolección de PFU, así como medir mediante encuestas el nivel de satisfacción del cliente y tomar acciones sobre los resultados.

Asimismo, en el factor legal y ambiental se presentan dificultades para el cumplimiento de los Decretos 1713 de 2002, 4741 de 2005 y la Ley 1252 de 2008, a pesar de que en investigaciones como la de Chaparro (2010), se evidencie que éstas empresas son generadoras de residuos sólidos peligrosos y deben estar registradas ante la autoridad ambiental correspondiente. Además, tal y como se indica en el análisis y discusión de resultados, el interés particular en todos los empresarios frente a lo legal, es poseer el registro mercantil, certificado de uso de suelos y el Registro Único Tributario (Rut), aspectos mínimos para la fabricación y comercialización de sus productos.

Al combinar los cuatro factores estratégicos y analizarlos por conglomerados jerárquicos, se evidenció la formación de tres conglomerados. El conglomerado número uno agrupa al 70% de las litografías y se caracteriza por un nivel intermedio y en algunos casos bajo frente a las condiciones adecuadas para implementar LI. El conglomerado número dos está conformado por el 10% de las litografías, las cuales, se caracterizan por un bajo nivel de cumplimiento en los cuatro factores estratégicos. El conglomerado número tres representa al 20% de las litografías y se caracteriza porque sus empresas poseen las mejores condiciones para implementar LI de manera eficaz.

En efecto, si bien el 70% de las empresas de éste sector están predispuestas a iniciar actividades de LI, tan solo el 20% cumple con las condiciones estratégicas mínimas para su potencial implementación. Resultado que conlleva a una relación tipo Pareto (Kume, 2002), de la cual tentativamente se puede formular lo siguiente: del 100% de las empresas interesadas en aplicar LI pertenecientes a un sector específico, tan solo el 20% cumple con las condiciones estratégicas mínimas de LI para su potencial implementación.

Esto conlleva a formular cursos de acción para los tres conglomerados. Para el primer conglomerado (casos No 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19) se debería realizar capacitación en herramientas para el control de la calidad, servicio al cliente, normatividad ambiental y LI. En el segundo conglomerado (casos No. 5, 10) se requiere de inversiones importantes en infraestructura y personal para ejecutar actividades de LI, de igual manera se deberían formar en control de calidad, servicio al cliente, normatividad legal y ambiental y LI. Finalmente, el tercer conglomerado (casos No. 6, 17, 18, 20) debería documentar e implementar

el proceso de LI y fortalecer los conceptos de control de calidad, servicio al cliente y normatividad ambiental.

Por consiguiente, se propuso el diseño de un proceso de LI para el sector litográfico de Tunja, tomando como estudio de caso una de las empresas más representativas del sector, siguiendo la metodología del enfoque basado en procesos. Éste proceso puede hacer parte de los sistemas de gestión de calidad de las empresas y por lo tanto, en su estructura posee el objetivo, alcance, responsables, participantes, proveedores, clientes, entradas, actividades, salidas, requisitos legales, documentos, interacción con otros procesos e indicador de seguimiento y medición del proceso. De tal manera que, la gestión de LI sea eficaz y su aplicación en la práctica sea factible, en especial para aquellas empresas (MIPYMES) que se les dificulta realizar grandes inversiones en un proceso de estas características.

En suma, el proceso de LI diseñado suministra cinco actividades necesarias que se deben llevar a cabo a través de un procedimiento que permite entre otras cosas: 1. Identificar clientes que participen del proceso de LI, 2. Planear lugares y días de recolección, 3. Recolección del producto, 4. Recepción e inspección, 5. Clasificación y o disposición final. Además, se suministran los documentos relacionados al procedimiento que corresponden al formato relación de clientes, formato ejecución LI, instructivo clasificación PFU e instructivo divulgación LI.

Sin embargo, para que la ejecución de actividades de LI, se lleven a buen término, es necesario generar la “cultura de la no basura” (Decreto 1713 de 2002), vinculando a las autoridades gubernamentales y ambientales, convocando e incentivando al empresario y en especial al cliente, para que este último se vincule con la devolución del producto una vez lo haya utilizado.



## 15. RECOMENDACIONES

En primera instancia, las autoridades gubernamentales y ambientales al igual que las instituciones educativas, deberían dar a conocer a los empresarios y a la comunidad en general, las bondades de implementar LI en la empresa y los beneficios que trae consigo desde lo ambiental y económico, para que su ejecución en la práctica sea real y voluntaria, mas no obligatoria.

Desde la alta dirección, las empresas litográficas deben estar atentas al cumplimiento de la ley, específicamente con los Decretos 1713 de 2002 y 4741 de 2005, dado que, por esta última normativa las litografías deben estar registradas ante la autoridad ambiental local, como generadores de residuos peligrosos. También, es recomendable que se continúe utilizando materias primas amigables con el medio ambiente como el papel ecológico, limpiadores ecológicos, tintas ecológicas, reutilizando y reciclando papel y cartón, así como disponer o eliminar adecuadamente los desechos no reciclables, lo cual, evitará posibles sanciones y el cierre de las litografías por parte de las autoridades ambientales.

Así mismo, las litografías deberían inicialmente como estrategia crear incentivos que motiven y concienticen al cliente, con el fin de generar la cultura de devolución del producto una vez se haya utilizado, dado que, productos como periódico, afiches, libros y plegables al final de su vida útil, son aprovechables para el reciclaje y por lo tanto tienen valor comercial. En este sentido, las litografías pueden tener otra opción de ingresos con la recuperación y comercialización de sus Productos Fuera de Uso (PFU) y garantizar las entradas al proceso de LI.

Implementar el proceso de LI propuesto en las empresas del sector litográfico que cumplen con los factores estratégicos analizados en este trabajo, con el fin de identificar fortalezas y debilidades, que permitan formular acciones de mejora para la aplicación eficaz de LI en la empresa.

Realizar estudios exploratorios de LI y su aplicación en otros sectores industriales como el de fabricación y comercialización de plaguicidas, quienes deben estar sujetos y dando estricto cumplimiento al decreto 4741 de 2005 y Resolución 693 de 2007, que necesariamente exigen programas de recolección y disposición final de los PFU resultantes, con el fin de identificar las estrategias utilizadas en este sector y su eficacia frente al cumplimiento de la normatividad legal y ambiental.

De acuerdo con Dowlatshahi (2000, 2005), para aplicar eficazmente LI en una empresa, es preciso cumplir con cuatro factores estratégicos clave (servicio al cliente, aspectos legales y ambientales, costos estratégicos y calidad total), por lo tanto, sería interesante explorar y analizar el nivel de cumplimiento de esos factores estratégicos, en empresas que actualmente apliquen LI pertenecientes a un mismo sector industrial, de tal manera que, se pueda identificar el porcentaje de empresas dentro del sector bajo estudio, que realmente cumplen con las condiciones estratégicas para llevar a buen término LI en la práctica. Además, identificar las principales barreras detectadas en la práctica de LI y formular estrategias que mitiguen dichas barreras y hagan de LI una actividad común en las empresas.

## BIBLIOGRAFIA

- Andel, T. & Aichlmayr, M. (2002). Turning returns into cash. *Trans. & Distrib.*, 43, 28–38.
- Alfonso, S., Lince, M. & Luis, I. (2010). *Diseño del sistema logístico de la cadena de abastecimiento del desperdicio y desecho del vidrio en Colombia para exportar a Chile*. Tesis de pregrado. Universidad del Rosario, Bogotá D.C., Colombia. 155 p.
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro*. (5ta Ed.). México D.F., México: Pearson.
- Blumberg, D.F. (1999). Strategic examination of reverse logistics and repair service requirements, needs, market size and opportunities. *J. Business Logist.*, 20, 141–159.
- Cetre, M. (2009). Estudio de la ciudad de Tunja a partir de indicadores económico-sociales. Ciudades e indicadores básicos: el caso de Tunja. *Apuntes del CENES*, 28, (48), 285-310.
- Chan, H. K. (2007). A proactive and collaborative approach to reverse logistics- a case of study. *Production Planning and Control*, 18, (4). 350-360.
- Chew, E.P., Huang, H.C. & Horiana. (2002), Performance measures for returnable inventory: a case study. *Production Planning and Control*, 13, (5), 462-469.
- Corbett, C. & Van Wassenhove, L. (1993). The green fee: internalizing and operationalizing environmental issues. *California Management Review*, 36, (1), 116-135.
- Cure, L., Meza, J. & Amaya, R. (2006). Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería & Desarrollo*, (20), 184-202.

- Cruz, A. (2009). *Propuesta de aplicación de logística inversa para el mejoramiento del centro de distribución. "Puma Abarrotero"*. Tesis de pregrado. Instituto Politécnico Nacional, México D.F., México.
- Daugherty, P., Richey, R., Genchev, S. & Chen, H. (2005). Reverse logistics: superior performance though focused resource commitments to information technology. *Transportation Research Part E, Logistics & Transportation Review*, 41E, (2), 77.
- De Koster, Rene B. M., Marisa P. De Brito, and Majsja A. Van de Vandel (2001). How to Organize Return Handling: An Exploratory Study with Nine Retail Warehouses. *Economic Institute Report E1 2002-11*. 1-18.
- Decreto 1713 de 2002. (2002, 6 de Agosto). *Diario Oficial de la República de Colombia*, 44.893, Agosto 7, 2002.
- Decreto 4741 de 2005. (2005). *Diario Oficial de la República de Colombia*, 46.137, Diciembre 30, 2005.
- Doherty, K. (1996). What goes around . . . comes back. *U.S. Distrib. J.*, 223, (10), 40-43.
- Dowlatshahi, S. (2000). Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, 30, (3), 143-155.
- Dowlatshahi, S. (2005). A strategic framework for the design and implementation of remanufacturing operations in reverse logistics. *Int. J. Prod. Res.*, 43, 3455-3480.
- Fernández, I. (2005). *Análisis de la logística inversa en el entorno empresarial. Una aproximación cualitativa*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo, España.
- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J., Dekker, R., van der Laana, E., van Nunena, J. & Van Wassenhove, L. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research*, 103, 1-17.

- García, A.A. (2004) *Recomendaciones táctico-operativas para implementar un programa de Logística Inversa: Estudio de caso en la industria del reciclaje de plásticos*. México D.F., México: eumed.
- Genchev, S. E. (2009). Reverse logistics program design: a company study. *Business Horizons*, 52, (2), 139-148.
- González, P. & Adenso, B. (2006). Reverse logistics practices in the glass sector Spain and Belgium. *International Business Review*, 15, 527-546.
- Guide V, van Wassenhove L. (2001). Managing product returns for remanufacturing. *Production and Operations Management*, 16, (2), 142–55.
- Hojas, J. M., Castro, R., Gomes., R. & Gobbo., J. (2010). A study of reverse logistics flow management in vehicle battery industries in the midwest of the state of São Paulo (Brazil). *Journal of Cleaner Production*.
- International Organization for Standardization. (2008). *Orientación sobre el concepto y uso del “enfoque basado en procesos” para los sistemas de gestión*. Ginebra., Suiza: ISO.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2002). *GTC-ISO/T3 10013 Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad*. Bogotá D.C., Colombia: ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2008). *NTC-ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad-requisitos*. Bogotá D.C., Colombia: ICONTEC.
- Johnson, F. (1998). Managing value in reverse logistics systems. *Transportation Research Part E, Logistics & Transportation Review*, 34, (3), 217-227.
- Kinnear, T. & Taylor, J. (1998). *Investigación de mercados*. (5ta Ed.). Bogotá D.C., Colombia: McGraw-Hill.

- Knemeyer, M., Ponzurick, T. & Logar, C. (2002). A qualitative examination of factors affecting reverse logistics systems for end-of-life computers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32, (6), 455-479.
- Kopicki, R. (1993). *Reuse and Recycling* (Council of Logistics Management: Oak Brook, IL).
- Krikke, H. R., van Harten, A., & Schuur, P. C. (1999). Business case Roteb: recovery strategies for monitors. *Computers & Industrial Engineering*, 36, (4), 739-757.
- Kume, H. (2002). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. (2da Ed.). Bogotá D.C., Colombia: Norma.
- Li, X., Olorunniwo, F. (2008). An exploration of reverse logistics practices in three companies. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13, (5), 381-386.
- Ley 905 de 2004. (2004). *Diario Oficial de la República de Colombia*, 45.628, Agosto 2, 2004.
- Ley 1252 de 2008. (2008). *Diario Oficial de la República de Colombia*, 47.186, Noviembre 27, 2008.
- Malhotra, N. K. (2004). *Marketing Research, an applied orientation*. International edition, Prentice Hall.
- Mason, S. (2002). Backward progress. *IIE Solutions*, 34, 42–46.
- Matthews, H.S. (2004). Thinking outside 'the box': designing a packaging take-back system. *Calif. Manage. Rev.*, 46, (2), 105–119.

- Mihi, A. (2007). Nuevos beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas. *Revista Universidad Empresa*, (12), 48-61.
- Monroy, N. & Ahumada, M. C. (2006). Logística reversa: “retos para la ingeniería industrial”. *Revista de Ingeniería*, (23), 23-33.
- Nagel, C. and Meyer, P. (1999). Caught between ecology and economy: end-of-life aspects of environmentally conscious manufacturing. *Computers & Indust. Eng.*, 36, (4), 781–792.
- Olorunniwo, F., Li, X., (2010). Information sharing and collaboration practices in reverse logistics. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15, (6), 454-462.
- Ortega, M. A. (2008). *Utilización de métodos cuantitativos para el análisis de problemas de localización en logística inversa*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Pirachicán, C., Montoya-Torres, J. R., Halabi, A., Gutierrez-Franco, E. & Aldaz, J. (2009, July). *On the Analysis of Strategic and Operational Issues of Reverse Logistics Practices in Colombia: Presentation of Some Case Studies*. Proceedings of the 39th International Conference on Computers and Industrial Engineering (CIE-39), I. Kacem (ed.). Troyes, France.
- Pokharel, S. & Mutha, A. (2009). Perspectives in reverse logistics: A review. *Resource, Conservation and Recycling*, 53, (4), 175-182.
- Ravi, V. & Shankar R. (2005). Analysis of interaction among the barriers of reverse logistics. *Technological Forecasting and Social Change*, 72, (8), 1011-1029.
- Ravi, V. & Shankar R. (2006). Reverse logistics operation in paper industry: a case study. *Journal of Advances in Management Research*, 3, (2), 88-94.

- Ravi, V. Shankar R. & Tiwari, M. K. (2005). Analyzing alternatives in reverse logistics for end-of-life computers: ANP and balanced scorecard approach. *Computers & Industrial Engineering*, 48, (2), 327-356.
- Richey, R., Chen, H., Genchev, S. & Daugherty, P. (2005). Developing effective reverse logistics programs. *Industrial Marketing Management*, 34, (8), 830-840.
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practice* (Council of Logistics Management: Pittsburgh, PA).
- Rubio, S. (2003). *El Sistema de Logística Inversa en la Empresa: Análisis y Aplicaciones*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura, España. 289 p.
- Rubio, S., Chamorro, A. & Miranda, F. (2008). Characteristics of the research on reverse logistics (1995-2005). *International Journal of Production Research*, 46, (4), 1099-1120.
- Srivastava, S. & Rajiv K. S. (2006). Managing product returns of reverse logistics. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 36, (7), 524-546.
- Soto, J. P. (2005). *Reverse Logistics: Models and applications*. Tesis doctoral. Universitat Pompeu Fabra, España.
- Stock, J. R. (1988). *Development and Implementation of Reverse Logistics Programs* (Council of Logistics Management: Oak Brook, IL).
- Stock, J. R. (1992). *Reverse Logistics* (Council of Logistics Management: Oak Brook, IL).
- Stock, J. R. & Mulki, J. P. (2009). Product returns processing: An examination of practices of manufacturers, wholesalers/distributors, and retailers. *Journal of Business Logistics*, 30, (1), 33-62.



- Thierry, M., Salomon, M., van Nunen, J. & van Wassenhove, L.N. (1995) Strategic issues in product recovery management. *California Manage. Rev.*, 37, 114–135.
- Trebilcock, B.A. (2002b). The seven deadly sins of reverse logistics. *Logist. Manage., Highland Ranch*, 41, 31–34.
- Venkatesh, V. G. (2010). Reverse logistics: an imperative area of research for fashion supply chain. [\*IUP Journal of Supply Chain Management\*](#), 7, (1/2), 77-89.
- Wu, Yen-Chun Jim and Wei-Ping Cheng (2006), Reverse Logistics in the Publishing Industry: China, Hong Kong and Taiwan. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36, (7), 507-523.
- Yin, R. K. (2003). Case study research: Design and methods. USA, Sage publications.

## CIBERGRAFÍA

Castro, J. (2010). *Resultados del sector artes gráficas años 2006-2009*. Recuperado el 05 de noviembre de 2010, del sitio Web sirem.supersociedades: <http://sirem.supersociedades.gov.co/SIREM/files/estudios/SECTORARTESGRA FICAS2006-2009.pdf>

Marín, J. M. (s.f.). *Guía de análisis de datos con SPSS 10*. Recuperado el 05 de diciembre de 2011, del sitio Web halweb.uc3m: <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/GuiaSPSS/verguia.pdf>

Ortiz, S. (2009). *Logística Inversa: al revés no es igual*. Recuperado el 01 de noviembre de 2010, del sitio Web cnnexpansion: <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2009/05/06/logistica-inversa-al-reves-no-es-igual>

Porter & Kramer (2006). *Estrategia y Sociedad: el vínculo entre ventaja competitiva y responsabilidad social corporativa*. *Harvard Bussines Review, America Latina*. Recuperado el 16 de septiembre de 2010, de <http://proyectojoven.tierradelfuego.gov.ar/wp-content/uploads/2010/08/RSE-ESTRATEGIA-Y-SOCIEDAD-Porter-y-Kramer.pdf>

Reverse Logistics Executive Council (2007). glossary, available at: [www.rlec.org/glossary.html](http://www.rlec.org/glossary.html)

Revlog. (1998). Revlog, the european working group on reverse logistics, available at: <http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/>

# **ANEXOS**

## Anexo A. Protocolo encuesta aplicada al sector litográfico

### MAESTRÍA EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROCESOS - PROYECTO “LOGÍSTICA INVERSA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN EL SECTOR LITOGRAFICO DE LA CIUDAD DE TUNJA”

El presente protocolo de entrevista se aplica con el objetivo de realizar una exploración que identifique el nivel de conocimiento y las practicas de Logística Inversa (LI) en las empresas pertenecientes al sector litográfico de la ciudad de Tunja, y ser analizado para efectos académicos, garantizando la total reserva y el buen manejo de la información obtenida.

#### DATOS GENERALES.

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_  
 Registro Cámara Comercio: \_\_\_\_\_  
 NIT: \_\_\_\_\_ Año de creación: \_\_\_\_\_  
 Dirección \_\_\_\_\_ Teléfonos: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
 Página Web: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_  
 Representante Legal: \_\_\_\_\_  
 Persona que suministra la información: \_\_\_\_\_  
 Número total de empleados \_\_\_\_\_ Personal Administrativo \_\_\_\_\_ De producción \_\_\_\_\_  
 De ventas o comercial \_\_\_\_\_ Profesionales \_\_\_\_\_ Técnicos \_\_\_\_\_ Bachilleres \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

Clasificación de la empresa por activos o Por número de empleados:  
 Grande >200 \_\_\_\_\_ Mediana 200 < \_\_\_\_\_ Pequeña 50 < \_\_\_\_\_ Micro 10 < \_\_\_\_\_

A continuación se relacionan las preguntas objeto de estudio que darán respuesta a las necesidades de información del proyecto:

Variable	Preguntas asociadas a la variable
Grado de conocimiento de logística inversa por parte de las empresas del sector litográfico	<p>1. ¿Recuerda o tiene conocimiento acerca de alguna empresa a nivel local, nacional o internacional que realice actividades para la recogida de sus productos o subproductos cuando el cliente deja de utilizarlos?</p> <p>Si ___ No ___ Cuál? _____</p> <p>2. ¿En relación con la pregunta anterior qué nombre le daría usted a estas actividades?</p> <p>a. Gestión de devoluciones                      b. Gestión para la recuperación                      c. Gestión de los retornos                      d. Logística Inversa                      e. Otro cuál? _____</p> <p>¿Por qué le daría ese nombre? _____                      _____</p>

	<p>3. ¿Qué entiende usted por Logística Inversa?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. Con base en las respuestas anteriores en que categoría se encuentra el Nivel de Conocimiento sobre el concepto de Logística Inversa :</p> <p>a. Muy alto <input type="checkbox"/></p> <p>b. Alto <input type="checkbox"/></p> <p>c. Medio <input type="checkbox"/></p> <p>d. Bajo <input type="checkbox"/></p> <p>e. Muy Bajo <input type="checkbox"/></p>
<p>Grado de aplicación de logística inversa por parte de las empresas del sector litográfico</p>	<p>5. ¿En la empresa se tienen definidos acuerdos con los clientes para el manejo de productos obsoletos?</p> <p>a. Siempre</p> <p>b. Casi siempre</p> <p>c. A veces</p> <p>d. Casi nunca</p> <p>e. Nunca</p> <p>¿Por qué? _____</p> <p>6. De las siguientes opciones, ¿clasifique de 1 a 5 los motivos por los cuales se presentan devoluciones o retornos de los productos entregados al cliente? Siendo 5 el más importante y 1 el menos importante.</p> <p>a. Error en la entrega del pedido _____</p> <p>b. Productos defectuosos _____</p> <p>c. Información errada por parte del cliente _____</p> <p>d. Exceso en el inventario del cliente _____</p> <p>e. Otros Cual _____</p> <p>7. ¿Clasifique de 1 a 5 las prácticas más comunes que realiza la empresa con los productos devueltos, según las siguientes opciones?</p> <p>a. Adecuación del producto y envío de regreso al cliente _____</p> <p>b. Adecuación del producto y venta en mercados secundarios _____</p> <p>c. Donarlo _____</p> <p>d. Almacenar el producto sin recuperación _____</p> <p>e. Eliminar el producto _____</p> <p>f. Otros _____</p> <p>8. ¿Cuáles son los principales pasos que ejecuta la empresa para gestión de los retornos o devoluciones?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

	<p>9. ¿La empresa utiliza materiales remanufacturados (Ej: papel reciclado, cartón, etc.) para la elaboración de sus productos?</p> <p>a. Siempre  b. Casi siempre  c. A veces  d. Casi nunca  e. Nunca</p> <p>¿De qué tipo? _____</p> <p>10. ¿La empresa realiza voluntariamente recuperación de sus productos cuando el cliente deja de utilizarlos o llega al final de su vida útil?</p> <p>a. Siempre  b. Casi siempre  c. A veces  d. Casi nunca  e. Nunca</p> <p>¿Por qué? _____</p> <p>11. ¿La empresa comercializa a mercados secundarios los productos devueltos o recuperados desde el cliente?</p> <p>a. Siempre  b. Casi siempre  c. A veces  d. Casi nunca  e. Nunca</p> <p>¿Por qué? _____</p> <p>12. Categorización del Nivel de aplicación (de la LI), con base en la respuestas anteriores:</p> <p>a. Muy alto <input type="checkbox"/>  b. Alto <input type="checkbox"/>  c. Medio <input type="checkbox"/>  d. Bajo <input type="checkbox"/>  e. Muy Bajo <input type="checkbox"/></p>
<p>Nivel de interés por parte del sector litográfico de Tunja por adoptar prácticas de logística inversa.</p>	<p>13. ¿Clasifique de 1 a 5 dentro de las siguientes opciones, que lo motivaría a iniciar actividades en Logística Inversa?</p> <p>a. Mejorar el servicio al cliente _____  b. Presiones legales o ambientales _____  c. Aumento en los ingresos _____  d. Responsabilidad social _____  e. Razones de competitividad _____  f. Otros _____</p>

	<p>14. Si al realizar Logística Inversa la empresa debe recolectar, seleccionar y dar tratamiento adecuado a los productos fuera de uso, estaría dispuesto a iniciar actividades de Logística Inversa?</p> <p>SI__ NO__ ¿Por qué? _____</p> <hr/> <p>15. ¿Cuáles son los principales obstáculos y/o factores que usted considera críticos, para iniciar actividades de Logística Inversa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Falta de información sobre el tema</li> <li>b. Indiferencia de las directivas</li> <li>c. Falta de sistemas de información</li> <li>d. Asuntos legales</li> <li>e. Recursos humanos y financieros</li> <li>f. Otros</li> </ul>
<p>Factores Estratégicos a para la implementación de un Programa de Logística Inversa en el Sector Litográfico</p> <p><b><u>Costos Estratégicos</u></b></p> <p>Estos costos están asociados con el diseño general y la aplicación de un sistema de LI. Los costos estratégicos son los costos no recurrentes incurridos en el diseño y ejecución de las operaciones de remanufactura o reciclaje en el contexto de LI. Estos costos pueden incluir la adquisición de equipo adicional para reacondicionar los productos recuperados, los costos de emplear otros directores y trabajadores cualificados para procesar o para administrar el sistema de LI, y el coste de adquisición de las instalaciones de</p>	<p>16. ¿La empresa cuenta con un sistema de información para el manejo de los retornos?</p> <p>SI_____ NO_____ ¿Por qué?_____</p> <hr/> <p>17. ¿La empresa cuenta con instalaciones adecuadas para el manejo de un programa de LI?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. En alto grado</li> <li>b. Mediano grado</li> <li>c. Bajo grado</li> <li>d. Ningún grado</li> </ul> <p>¿Por qué?_____</p> <hr/> <p>18. ¿El personal de la empresa posee las habilidades y la formación necesaria para ejecutar actividades de LI?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. En alto grado</li> <li>b. Mediano grado</li> <li>c. Bajo grado</li> <li>d. Ningún grado</li> </ul> <p>¿Por qué?_____</p> <hr/> <p>19. ¿La empresa requiere de diferentes operaciones, el uso de diferentes dispositivos para el manejo de materiales y diferentes tecnologías de proceso para ejecutar actividades de LI?</p> <p>SI_____ NO_____ ¿Por qué?_____</p>

<p>almacenamiento adicionales.</p>	<p>20. ¿La empresa cuenta con procesos estandarizados para el manejo de los retornos o para la elaboración de sus productos?</p> <p>a. En alto grado b. Mediano grado c. Ningún grado ¿Por qué? _____</p>
<p><b><u>Calidad estratégica.</u></b></p> <p>La calidad es una consideración importante para los productos remanufacturados. La calidad estratégica se centra en los parámetros generales y estratégicos de la calidad de los productos remanufacturados o reciclados</p>	<p>21. ¿La empresa cuenta con herramientas para el control de la calidad de sus procesos que garanticen la no entrega de productos defectuosos al cliente?, son aplicables dichas herramientas para las operaciones inversas?</p> <p>a. En alto grado b. Mediano grado c. Ningún grado ¿Por qué? _____</p>
<p><b><u>Servicio al cliente.</u></b></p> <p>El servicio para clientes de LI interesados en los productos remanufacturados o reciclados, podría ser tan importante como los productos remanufacturados o reciclados en sí mismos.</p>	<p>22. ¿Cómo la empresa satisface las necesidades de sus clientes?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>23. ¿Cuáles son los plazos de entrega de los principales productos al cliente?</p> <p>a. Entre 1 y 3 días b. Entre 3 y 7 c. Más de 7 días ¿Por qué? _____</p> <p>24. ¿Existe un lugar en la empresa o fuera de ella de servicio al cliente?</p> <p>SI _____ NO _____ ¿Por qué? _____</p>
<p><b><u>Asuntos ambientales y Asuntos Legales.</u></b></p> <p>Hace referencia a la normatividad aplicable a este sector en lo que respecta al tratamiento de los</p>	<p>25. ¿La empresa conoce y aplica los aspectos reglamentarios del sector económico al cual pertenece, con respecto a los productos que fabrica?</p> <p>a. Altamente b. Medianamente c. Ninguno ¿Por qué? _____</p>


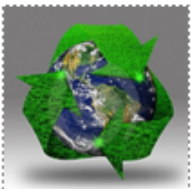



residuos generados y a las actividades que puede ejecutar la empresa que sean amigables con el medio ambiente.	<p>26. ¿La empresa es consciente de la contaminación que genera el proceso productivo y los productos resultantes de éste?</p> <p>d. En alto grado e. Mediano grado f. Ningún grado ¿Por qué? _____</p>
	<p>27. ¿La empresa conoce y aplica los requisitos ambientales y regulatorios para la elaboración de sus productos?</p> <p>a. En alto grado b. Mediano grado c. Ningún grado ¿Por qué? _____</p>
	<p>28. ¿Qué actividades realiza la empresa que sean consideradas amigables con el medio ambiente?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	<p>29. ¿Qué actividades relacionadas con la Responsabilidad Social Empresarial realiza la empresa?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	<p>30. ¿Está la alta gerencia comprometida con tener o llegar a tener una empresa socialmente responsable?</p> <p>a. En alto grado b. Mediano grado c. Ningún grado ¿Por qué? _____</p>

**¡Gracias Por Su Colaboración!**

**Nota: Todas las respuestas deben responder al ¿por qué?, ya que es la evidencia o justificación a la respuesta. Se debe realizar una breve reseña histórica de la empresa, descripción del proceso productivo y descripción de los principales productos y/o servicios ofrecidos por cada empresa.**

## Anexo B. Instructivo divulgación logística inversa

<h3>Logística Inversa</h3>	<h3>PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LITOGRAFICO</h3>
<p>"Es el proceso de planificación, ejecución, y control eficiente y rentable del flujo de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen con el fin de recuperar valor o realizar una correcta eliminación" (Reverse Logistics Executive Council, 2007).</p>	
	<p>El proceso de Logística Inversa en el sector litográfico, es el conjunto de actividades amigables con el medio ambiente, que interactúan entre sí, con el fin de garantizar que se realice de forma eficaz la recolección, recepción, inspección, selección y disposición final de periódicos, libros, afiches y plegables que han dejado de ser útiles para el cliente, de acuerdo con los reglamentos y normas vigentes.</p>
<p>Fuente: Consolida (2010). Parque empresarial de LL. Recuperado el 01 de noviembre de 2010, del sitio Web consolida: <a href="http://www.consolidada.com.es/experiencia-detalle.asp?id=7">http://www.consolidada.com.es/experiencia-detalle.asp?id=7</a></p>	<h3>PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LITOGRAFICO</h3>
	<p><b>Dirección:</b> Diagonal 57 No. 7-34, Barrio Santa Rita</p> <p><b>Teléfono:</b> 7440257 <b>Fax:</b> 7440264 <b>Correo:</b> <a href="mailto:seccionalcliente@buhoseditores.com.ec">seccionalcliente@buhoseditores.com.ec</a></p>
	
	<p>Tel: 7440257</p>

## ¿Cómo puedes participar?

### Pasos:

1. Inscribiéndose en el Formato Relación de Clientes que será suministrado por el personal de ventas de la empresa.
2. Clasificando o disponiendo en bolsas para la basura, los Productos Fuera de Uso (PFU), como periódicos, libros, afiches y plegables de la empresa, que ya no serán utilizados y que tienen como finalidad el carro recolector de basuras.
3. Entregando los PFU clasificados o dispuestos en las bolsas para la basura al personal de fuerza de ventas, que según la ruta y el día asignado recolectarán los productos.

### ¿Por qué hacerlo?

Porque con el proceso de recogida de PFU se aprovecha el valor añadido que aún incorporan éstos, a través de la opción de gestión adecuada (Rubio, 2003), de manera que se evite generar más basura, reintroduciendo estos PFU en nuevos ciclos de vida o realizando una eliminación adecuada.



Fuente: Logística Inversa y Medio Ambiente, 2007

### En que se beneficia al cliente Descuentos

#### Beneficios de Logística Inversa:

- El servicio de retorno mejora la satisfacción del cliente
- Imagen verde
- Reducción del riesgo de responsabilidades legales
- Evita costos de disposición
- Reduce el impacto ambiental
- Cumplimiento de la legislación vigente
- Recuperación más confiable de

productos defectuosos (Krikke et al, 2003).

#### CICLO DE LI PARA EL SECTOR LITOGRAFICO



#### PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LITOGRAFICO

Dirección:  
Diagonal 57 No. 7-34, barrio Santa Rita

Teléfono: 7440267  
Fax: 7440264  
Correo: servicioalcliente@bulhoselitoral.com.ec

### Anexo C. Formato relación de clientes

	FORMATO DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		
	NOMBRE DEL FORMATO: RELACIÓN DE CLIENTES	Páginas:	152 de 1
	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE BÚHOS EDITORES	Versión	0152

### RELACIÓN DE CLIENTES


NOMBRE DEL CLIENTE	TIPO DE CLIENTE	FECHA DE ENTREGA

## Anexo D. Formato ejecución logística inversa

	<b>FORMATO DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>		
	NOMBRE DEL FORMATO: EJECUCIÓN LI		Páginas: 152 de 1
	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE BUHOS EDITORES		Versión: 0152

PLANEACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL MEDIO DE RECOLECCIÓN			RECOLECCIÓN DEL PRODUCTO		CANTIDAD EN KG TIPO DE PRODUCTO				OPCIÓN FINAL			
Nombre del cliente	Fecha de recolección	Medio de recolección	Fecha de recolección	Cantidad en Kg	Afiche	Libro	Plegable	Periódico	Reutilización	Refabricación	Reciclaje	Disposición Final
Cliente 1		in situ										
Cliente 2		in situ										
Cliente 3		Ruta de entrega										
Cliente 4												

## Anexo E. Instructivo clasificación Producto Fuera de Uso (PFU)

	<b>INSTRUCTIVO DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>			
	NOMBRE DEL INSTRUCTIVO: CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS FUERA DE USO(PFU)			
	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE BÚHOS EDITORES		Páginas:	152 DE 2
	CONTROL DE VERSIONES			
VERSION	REVISO	APROBO	DESCRIPCION	FECHA
1	NOMBRE DE QUIEN REVISO CARGO	NOMBRE DE QUIEN APROBO CARGO	ORIGINAL	DD/MMM/AAAA

### 1. PROPÓSITO:

Establecer los criterios a tener en cuenta para clasificar los PFU como reciclables, reutilizables, refabricables o para disposición final.

### 2. ALCANCE:

Aplica para los productos de mayor rotación de la empresa (Afiches, Periódico, Libros y Plegables), recolectados o recibidos desde el cliente como PFU. Inicia con la clasificación del PFU y termina con el almacenamiento del PFU clasificado y listo para envío.

### 3. EXPLICACIÓN:

- Los operarios encargados separan cada producto según su tipo como Afiches, Periódico, Libros y Plegables.
- Una vez separados los tipos de producto, se procede a realizar su clasificación.
- La clasificación para libros consiste en que el operario encargado visualiza y evalúa el estado actual del libro, para lo cual, debe seguir la siguiente lista de chequeo:

Ítem	Característica Observable	Si	No
1	El libro tiene sus carátulas y están en buen estado		
2	El libro posee la totalidad de sus hojas		
3	Las hojas del libro están en buen estado		
4	El libro no posee contaminantes como tierra, pintura u otros		

- Si el libro cumple con los ítems anteriores se puede clasificar como reutilizable, por lo tanto se puede enviar para comercialización o para Donación.

- Si las carátulas o partes del libro como hojas, se encuentran en buen estado y son útiles para otros productos que fabrica la empresa, se clasifica para Refabricación.
- Si el libro no cumple los ítems 1, 2 y 3 se clasifica como producto para Reciclaje.
- Si el libro no cumple con el ítem 4 se clasifica como producto no reciclable y por ende debe ir a disposición final.
- La clasificación para Periódico consiste en que el operario encargado visualiza y evalúa el estado actual del periódico, para lo cual, debe seguir la siguiente lista de chequeo:

Ítem	Característica Observable	Si	No
1	El periódico no viene revuelto con propaganda		
2	Las hojas del periódico están en buen estado		
3	El periódico no posee contaminantes como tierra, pintura, agua, alimentos u otros.		

- Si el periódico cumple con los ítems anteriores se clasifica como producto para reciclaje, de lo contrario se envía a disposición final.
- La clasificación para Afiches consiste en que el operario encargado visualiza y evalúa el estado actual del afiche, para lo cual, debe seguir la siguiente lista de chequeo:

Ítem	Característica Observable	Si	No
1	El afiche no es plastificado		
2	El afiche no posee contaminantes como tierra, pintura, agua, alimentos u otros.		

- Si el afiche cumple con los ítems anteriores se clasifica como producto para reciclaje, de lo contrario se envía a disposición final.
- La clasificación para Plegables consiste en que el operario encargado visualiza y evalúa el estado actual del plegable, para lo cual, debe seguir la siguiente lista de chequeo:

Ítem	Característica Observable	Si	No
1	El plegable no es plastificado		
2	El plegable no posee contaminantes como tierra, pintura, agua, alimentos u otros.		

- Si el plegable cumple con los ítems anteriores se clasifica como producto para reciclaje, de lo contrario se envía a disposición final.
- Finalmente, los productos clasificados son almacenados en bolsas negras, las cuales son etiquetadas con el nombre correspondiente, con el fin de evitar confusiones con los PFU's.

