

# Módulos de servicio para el Centro de Desarrollo Tecnológico del sector de autopartes para carga y pasajeros en Colombia<sup>1</sup>

Service modules for the Technology Development Centre of the auto parts sector for cargo and passengers in Colombia

Módulos de Serviço para o Centro de Desenvolvimento Tecnológico do setor de autopeças para cargas e passageiros na Colômbia

Recibido: septiembre de 2013

Aprobado: abril de 2014

Carlos Guillermo Carreño Bodensiek<sup>2</sup>

Mónica Bibiana González Calixto<sup>3</sup>

## Resumen

El sector industrial boyacense en cabeza de algunas empresas dedicadas al diseño y fabricación de carrocerías se ha integrado con instituciones educativas, como el Servicio Nacional de Aprendizaje, la Universidad Santo Tomás de Tunja y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, para buscar solución al problema de la normalización tecnológica y a las necesidades de soporte técnico, capacitación, información e investigación, innovación y desarrollo en la industria del transporte en Boyacá. Se describe un centro de desarrollo tecnológico para el sector de autopartes de carga y pasajeros en Boyacá, que prestará sus servicios enmarcados en cuatro módulos definidos como: módulo de laboratorio y servicios tecnológicos, módulo de extensión y capacitación, centro de información y módulo de investigación, innovación y desarrollo. La metodología incluirá la realización de un sondeo para delimitar el área de influencia del centro de desarrollo tecnológico, el establecimiento de las posibles actividades ejecutadas en cada uno de los módulos y la proyección de cómo se debe estructurar el área física y el equipo e instalaciones necesarios para implementar cada uno de los módulos de servicio para conformar y proyectar el centro de desarrollo tecnológico.

**Palabras clave:** centro de desarrollo tecnológico, diseño técnico, autopartes.

## Abstract

The industrial sector in boyacense head of some companies engaged in the design and manufacture of bodies has been integrated with educational

---

1 Artículo de investigación.

2 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Boyacá (Colombia). Contacto: carlos.carreno@uptc.edu.co

3 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Boyacá (Colombia). Contacto: monica.gonzalez@uptc.edu.co

institutions such as the National Apprenticeship Service, St. Thomas University Tunja and the Pedagogical and Technological University of Colombia to find solution to the problem of technological standards and the needs of technical support, training, information and research, innovation and development in the transport industry in Boyacá. Described herein is a technology development center for automotive parts sector freight and passenger in Boyacá, to provide its services in four framed modules defined as laboratory module and technological services, training and extension module, and information center module research, innovation and development. The methodology included conducting a survey to define the area of influence of technological development center, the establishment of possible activities implemented in each of the modules and projection of how to structure the physical area and equipment and facilities needed to implement each of the service modules in order to shape and project the center of technological development.

**Keywords:** Technology development center, technical design, auto parts industry.

### Resumo

O Setor Industrial em cabeça Boyacense de algumas empresas envolvidas na concepção e fabricação de corpos tem-se integrado com instituições de ensino: como o Serviço Nacional de Aprendizagem, St. Thomas University Tunja e Pedagógico e da Universidade Tecnológica da Colômbia para encontrar solução para o problema de padrões tecnológicos e as necessidades de assistência técnica, formação, informação e investigação, inovação e desenvolvimento no sector dos transportes em Boyacá. Aqui descrito é um centro de desenvolvimento de tecnologia para a indústria de carga de peças automotivas e de passageiros em Boyacá, para prestar os seus serviços em quatro módulos enquadrados definidos como módulo de laboratório e serviços tecnológicos, capacitação e módulo de extensão e pesquisa módulo do centro de informação, inovação e desenvolvimento. A metodologia incluiu a realização de um levantamento para definir a área de influência do centro de desenvolvimento tecnológico, o estabelecimento de possíveis Atividades Implementadas em cada um dos módulos e projeção de como estruturar a área física e equipamentos e instalações necessários ao serviço no lugar de cada um dos módulos em fim de moldar e projetar o centro de desenvolvimento tecnológico.

**Palavras-chave:** centro de desenvolvimento de tecnologia, desenho técnico, a indústria de autopeças.

## Introducción

El siguiente documento presenta los servicios y los requerimientos que serán necesarios para la creación del centro de desarrollo tecnológico (CDT) para el sector de autopartes para carga y pasajeros en el corredor industrial de Boyacá. En la primera parte del documento, se detallan los objetivos del proyecto. Enseguida se expone la metodología llevada a cabo; allí se encuentra la estructura organizacional de los equipos de trabajo que comprenden el diseño de los módulos de servicios tecnológicos y de laboratorio, extensión y capacitación, centro de información y módulo de investigación, innovación y desarrollo. Asimismo se expone la distribución de tareas y actividades relacionadas con cada uno de los módulos de servicio. Finalmente, se detalla el presupuesto designado para la ejecución del proyecto y los aportes designados por las diferentes instituciones participantes.

En la cuarta parte del informe se presentan las actividades ejecutadas en cada uno de los módulos; dentro de estos se presentan la información relevante recolectada para su análisis y definición final de cómo se encuentra actualmente el sector al igual que la proyección de cómo se debe estructurar el área por implementar para cada uno de los módulos de servicio del CDT. Finalmente, se exponen las conclusiones del estudio.

En este informe se establece el diseño técnico del CDT para el sector metalmecánico y del transporte terrestre en Boyacá, el cual comprende los módulos de servicios tecnológicos y de laboratorio, extensión y capacitación, centro de información, e investigación desarrollo e innovación. Se presentan de igual forma sus objetivos, la metodología y estructura organizacional que dirige, administra y ejecuta el proyecto, el presupuesto y la forma de financiación y las conclusiones que dieron a lugar durante el desarrollo del proyecto.

## Objetivo general

Establecer los módulos de servicio del CDT para el sector metalmecánico y de transporte terrestre en Boyacá, definidos así: laboratorio y servicios tecnológicos, extensión y capacitación, centro de información, investigación, innovación y desarrollo.

## Objetivos específicos

- Recopilar la información técnica para configurar los laboratorios y servicios tecnológicos que el CDT prestará al sector industrial.
- Establecer especificaciones técnicas de materiales, equipos y personal para adquisición de equipos y diseño de planta física.
- Diagnosticar el estado y necesidades de capacitación de personal para el sector industrial en el área de los servicios del CDT.
- Diagnosticar el estado y las necesidades de investigación y desarrollo e innovación en el sector industrial.
- Definir las especificaciones técnicas de un centro de información para el CDT.

## Metodología y estructura organizacional

Con la conformación de un comité técnico representado en cada uno de los módulos por un representante o delegado de cada institución, a saber: por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) el ingeniero Nelson Peña Zambrano; de la Universidad Santo Tomás de Tunja, el ingeniero Marco Antonio Ardila Barragán, decano de la Facultad de Ingeniería Mecánica, y el ingeniero Juan Francisco Mendoza, decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas; por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, el ingeniero Carlos Carreño, y por el Sector Industrial Área de Carrocerías (SIAC), las diseñadoras industriales Daisy Rojas y Andrea Espinel. Con

el apoyo de la Gobernación de Boyacá, se coordinan las diferentes actividades para llevar a cabo el proyecto de diseño del Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector de Autopartes para Carga y Pasajeros en Boyacá en los diferentes módulos. La estructura organizacional de los ejecutores del proyecto se conforma de acuerdo con el siguiente organigrama (figura 1):



**Figura 1.** Estructura organizacional del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

### Actividades de estudio para la definición de los servicios

Se seleccionaron las 16 empresas más representativas a partir de 44 empresas del sector carrocerero y metalmeccánico de acuerdo con las bases de datos de las cámaras de comercio de las cinco principales ciudades del departamento de Boyacá (CDT Informe I, 2011), a las cuales se les realizó una encuesta de 10 preguntas, que comprendían aspectos específicos y de interés propio para cada módulo de desarrollo del CDT, así como una charla informativa para detectar las necesidades implícitas e inconscientes que presentaban las empresas, en las que se observaron grandes necesidades de asesoría en certificación, capacitación e innovación.

Luego de las visitas de recolección de información y necesidades, realizadas a las empresas industriales del sector y de su respectiva tabulación llevada

a cabo por el módulo del centro de información del CDT, se encaminó el trabajo hacia las necesidades industriales más urgentes del sector. Para cada módulo se estructuraron las diferentes actividades de estudio y de recopilación de información, las cuales se relacionan a continuación.

### Módulo de servicios tecnológicos

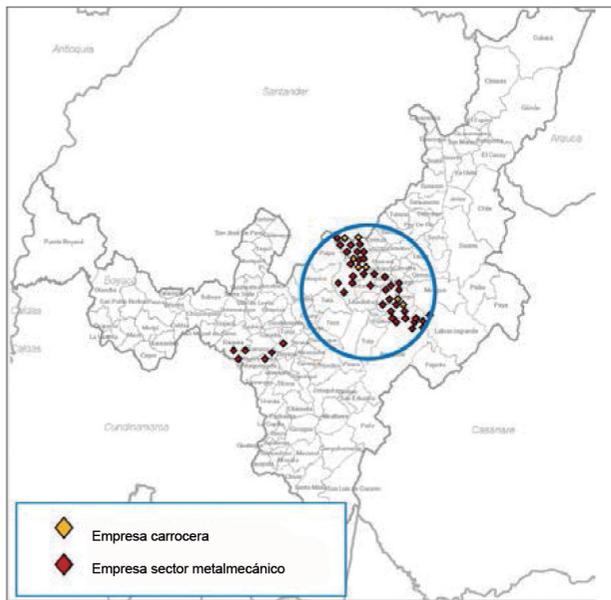
Los módulos de servicios tecnológicos son:

- Delimitación del área de influencia.
- Inventario industrial.
- Inventario de servicios tecnológicos.
- Revisión de la normativa utilizada y requerida.
- Configuración tecnológica para servicios tecnológicos.

Entre las preocupaciones más frecuentes, se encuentra la necesidad de homologación del producto presentado por las empresas fabricantes e importadoras de carrocerías de vehículos de transporte de pasajeros, ya que el Ministerio de Transporte de Colombia, haciendo uso de la Ley 170 de 1994 y de la Decisión 419 de la Comisión de la Comunidad Andina, buscando la seguridad de las personas, el medio ambiente y la calidad de los productos, ha publicado la Resolución 479 de 2010, cuyo carácter de reglamento impone su obligatorio cumplimiento a partir de los 12 meses siguientes a la publicación en el *Diario Oficial*, la cual se dio el día 23 de febrero de 2010.

Dicha labor ha sido encomendada a varias universidades y centros de investigación del país. La ubicación de un laboratorio de certificación fuera de Boyacá presenta inconvenientes de tipo logístico y económico para todas aquellas empresas del oriente del país, las cuales demandan una solución viable para cumplir con los requisitos del

Ministerio de Transporte al menor costo posible, solución que se propone en este estudio al establecer el laboratorio de certificación en Duitama, ciudad que cuenta con una ubicación estratégica para la gran mayoría de las empresas involucradas (figura 2).



**Figura 2.** Ubicación de las empresas del sector carrocerero y metalmecánico en Boyacá.

Fuente: CDT Informe Módulo I (2011)

La homologación está regida al cumplimiento de la NTC 5206 (2009), la cual estipula la realización y el cumplimiento de 30 pruebas, como las siguientes: ancho de pasillos, visibilidad del conductor, fuerza de cierre de las puertas, sistema de renovación de aire, aislamiento acústico y prueba de estabilidad.

También fue necesario establecer los requisitos y las especificaciones necesarios para realizar cada una de las pruebas, luego de revisar los reglamentos internacionales y normas nacionales. Se diseñaron los protocolos de realización de cada una de las pruebas definiendo el principio de la prueba, las condiciones iniciales del vehículo, el tipo y procedimiento de cada medición y los requerimientos en cuanto a equipo y talento humano necesario.

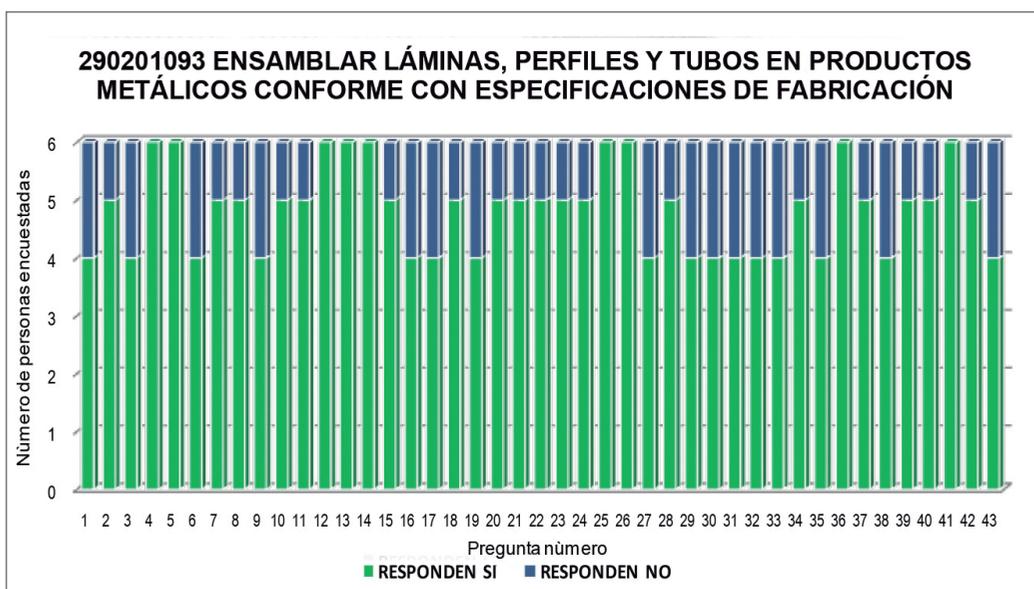
Finalmente, se estableció que el área requerida para el laboratorio de servicios tecnológicos es de 2900 m<sup>2</sup> y la carga de trabajo total, en el caso de aplicar las pruebas de certificación de una carrocería realizando una prueba tras otra y contando con la disponibilidad inmediata de todos los equipos y personal especializado, es de 41 horas/hombre.

### Módulo de extensión y capacitación

- Inventario de oficios del sector industrial.
- Inventario del nivel de capacitación del personal del sector industrial.
- Evaluación y diagnóstico de las necesidades de capacitación.
- Inventario de pruebas tecnológicas aplicables y necesarias.

Este módulo destaca la importancia que representa la formación del talento humano para las empresas en función de alcanzar la condición de competitividad. De igual forma, se busca satisfacer la necesidad de generar el aprendizaje para formar y desarrollar capacidades y competencias en los recursos humanos, teniendo en cuenta los conceptos de los empresarios respecto de la formación y desarrollando propuestas para su gestión.

Lo anterior es consecuente con las tendencias mundiales de formación y también con los requerimientos de la normalización, razón por la que los diagnósticos y diseños están centrados en las funciones de las empresas frente a las normas de competencia laboral (Competencias laborales, 2003), igualmente sucede con el diseño de los ambientes de aprendizaje en los que la maquinaria, los equipos y la herramienta propuesta para potenciar los procesos de formación responden a los desarrollos tecnológicos y la normativa vigente.



**Figura 3.** Tabulación de encuesta sobre el dominio de una competencia laboral específica.

Fuente: CDT Informe Módulo III (2011).

Se estableció un inventario de funciones desarrolladas en las empresas del sector metalmecánico y del transporte terrestre. A continuación, se relacionaron las funciones que se desarrollan en el interior de las empresas con las normas de competencia laboral y se evaluaron las necesidades de capacitación. El análisis de la información permitió determinar el grado de competencia del trabajador en un oficio particular (CDT Informe II, 2011). Como ejemplo se presenta la figura 3 en la que se tabulan los resultados de la encuesta acerca de la competencia laboral 29020193-Ensamblar láminas, perfiles y tubos en productos metálicos conforme con especificaciones de fabricación.

La figura 3 describe que 80 % de la norma es de dominio del total de la población encuestada. Para 20 % restante las personas encuestadas presentan algún desconocimiento del ítem encuestado. Finalmente, se estableció un área requerida de 3000 m<sup>2</sup>, incluso zonas de circulación, experimentación, fundamentación, servicios sanitarios, etc., para la capacitación continua de un grupo de 20 personas.

### Módulo de centro de información

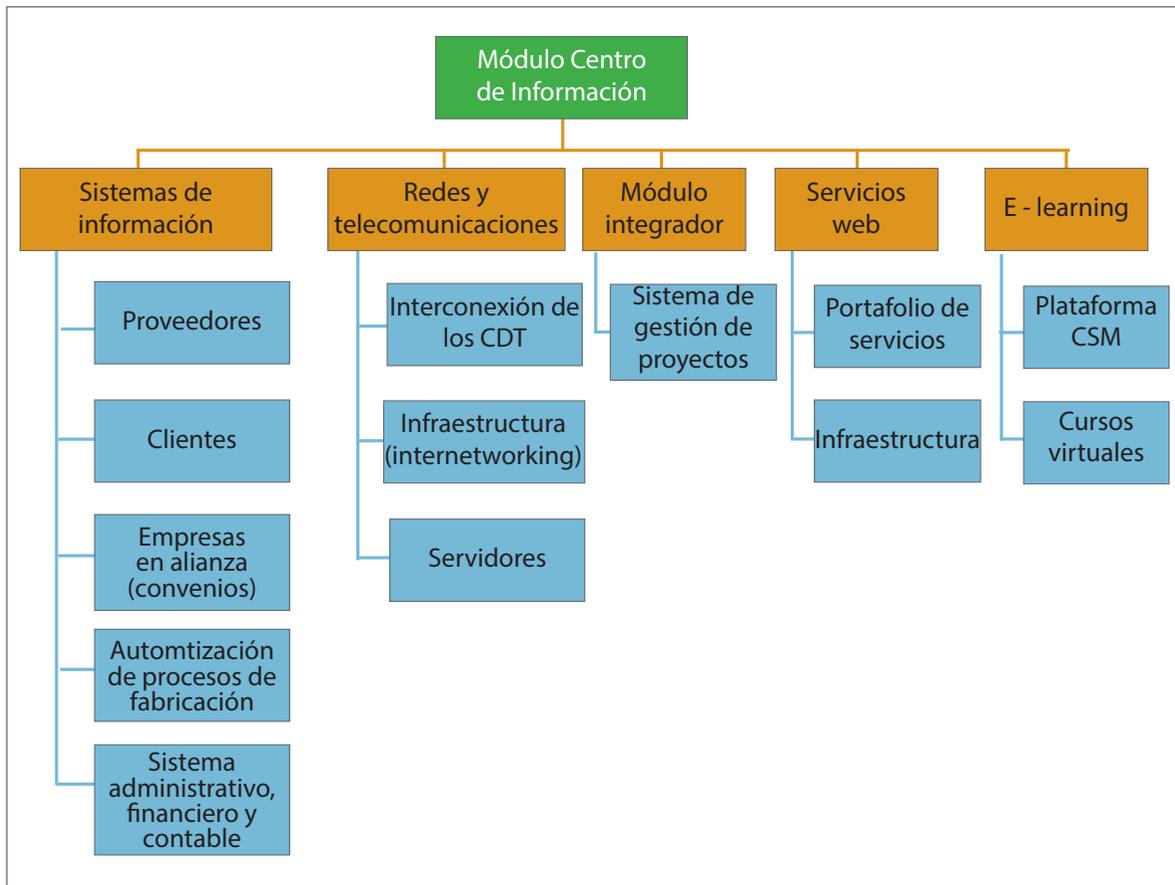
- Diseño de una base de datos e interfaz para usuarios.
- Recolección y clasificación de información técnica.
- Configuración tecnológica del centro de información.
- Planeación de operaciones del centro de información.

Con la creación del centro de información se podrá contar con sistemas de información, sistemas de redes y telecomunicaciones, sistema de gestión de proyectos, servicios web y sistema administrador de aprendizaje, los cuales abarcarán las necesidades informáticas del CDT.

El centro de información consiste en un centro físico y virtual que permite el acceso a servicios y recursos informativos propios del sector. Dentro de sus funciones están recopilación, análisis y entrega de datos, proveer productos y servicios de información, la transferencia de conocimiento,

promover el intercambio de información de forma colaborativa entre instituciones y personas relacionadas con el sector, permitir la interacción entre

los usuarios y proveer información estadística de los avances en diversos factores relacionados con las empresas e instituciones involucradas.



**Figura 4.** Componentes del centro de información del CDT.

Fuente: CDT Informe Módulo III (2011)

La figura 4 presenta los componentes del centro de información del CDT, entre los que se encuentran los servicios de sistemas de información, la administración de redes y telecomunicaciones, un módulo integrado para gestión de proyectos, la administración de servicios web y de aprendizaje virtual (CDT Informe III, 2011).

**Módulo de investigación, innovación y desarrollo**

- Inventario de proyectos tecnológicos.
- Diagnóstico del sector industrial.

- Evaluación en lo investigativo del sector industrial.
- Diagnóstico interacción industria-academia.
- Inventario de infraestructura investigativa.
- Inventario de talento humano para investigación.
- Relación y descripción de las fuentes de financiación.

Este módulo servirá de apoyo para el departamento, desde el cual se conocerá cómo avanza la investigación, la innovación y el desarrollo de la principal industria de la región. Este contará con bases de datos

con información de los sectores y se prestará para gestionar y apoyar el desarrollo de nuevas tecnologías, productos, investigaciones, etc., para el desarrollo, mejora y optimización de las empresas de Boyacá.

En cuanto a la interacción industria-academia, se detecta que 50 % de las empresas han desarrollado algún proyecto en conjunto con las universidades en cuanto a mejora de procesos productivos, desarrollo de máquinas o herramientas, desarrollo de nuevos productos y capacitación, donde el 85 % de los proyectos realizados se han implementado en las empresas y han traído beneficios para ellas. Sin embargo, se requiere que el sector académico proporcione capacitación adicional, seguido de la participación de pasantes en prácticas empresariales, ya que esto ha generado que el 36 % de las empresas del sector tengan actualmente un convenio vigente con las universidades (CDT Informe IV, 2011).

En cuanto a la infraestructura que poseen las empresas destinadas a la investigación, innovación y desarrollo, se determinó que las empresas (64 %) carecen de un departamento de investigación, innovación y desarrollo, porque no cuentan con los elementos necesarios para tal fin y desconocen lo que requieren (35 %), pero cuentan en su mayoría (57 %) con la infraestructura para implementar dicha área, necesitando como personal profesional en su orden a ingenieros, técnicos y tecnólogos, equipos de cómputo, elementos y equipos físicos para desarrollo de prototipos, software y espacios de trabajo, y asimismo muestran interés de establecer el área (64 %) dentro de las empresas para trabajar proyectos que vayan encaminados hacia el mejoramiento de los procesos productivos y del producto.

Ya que este módulo contará con el apoyo de grupos de investigación de las universidades del departamento, aquel solo requerirá de una oficina, la cual

deberá contar con los respectivos equipos de cómputo y mobiliario adecuado. Los laboratorios de las universidades y otras entidades serán utilizados de acuerdo con las necesidades y los requerimientos de cada proyecto.

## Conclusiones

- Se establecieron las diferentes pruebas y equipos necesarios con sus especificaciones técnicas por emplear de acuerdo con las normas establecidas internacionalmente, para que las empresas del sector alcancen niveles de competitividad.
- Al determinar el nivel de capacitación del recurso humano que actualmente labora en las empresas del sector metalmecánico y carrocerero, se deduce que, a pesar de las exigencias normativas, existe un elevado porcentaje de personal con falencias en sus competencias para ejecutar sus actividades, lo cual afecta de forma negativa la productividad y competitividad de las empresas.
- Con la creación de un centro de información, las empresas del sector metalmecánico y de transporte terrestre podrán acceder de forma rápida, segura y confiable para adquirir cualquier tipo de información que mejore su competitividad.
- El estudio estadístico sobre una muestra de las empresas del sector enseña que el módulo del centro de información del CDT es una importante necesidad, pues considera que el factor competitivo de aquellas precisamente es la apropiación de la tecnología y la información para pertenecer a la sociedad del conocimiento y poder ingresar a un mundo globalizado que cada vez es más competitivo y riguroso en el control de su mercado.
- El sector metalmecánico y de transporte terrestre necesita fortalecer o implementar

según sea el caso áreas de investigación, innovación y desarrollo para poder tener proyectos de desarrollo tecnológico durante el año, debido a que esta área no se ha implementado en muchas empresas o no se ha desarrollado de la forma más efectiva que favorezca la productividad y mejore los procesos que nos suministra el espacio investigativo.

- Con la creación del centro de investigación, innovación y desarrollo, se podría jalonar a las empresas de estos sectores hacia una nueva etapa de crecimiento, ya que aquella permitiría dar a conocer la investigación como una herramienta que posibilita la generación de nuevos y mejores procesos y productos, lo cual estaría representado no solo en aumento del conocimiento, sino también de ingresos económicos significativos para la industria.
- Se establece de forma general que el área requerida para la construcción del centro de desarrollo tecnológico para el sector de autopartes para carga y pasajeros es de 6000 m<sup>2</sup>.

### Referencias bibliográficas

CDT Informe Módulo I (2011). Informe final - Módulo de servicios tecnológicos, Centro de Desarrollo Tecnológico para el sector metalmecánico y del transporte terrestre en Boyacá. Duitama, Colombia.

CDT Informe Módulo II (2011). Informe final - Módulo de extensión y capacitación, Centro de Desarrollo Tecnológico para el sector metalmecánico y del transporte terrestre en Boyacá. Duitama, Colombia.

CDT Informe Módulo III (2011). Informe final - Módulo de centro de información, Centro de Desarrollo Tecnológico para el sector metalmecánico y del transporte terrestre en Boyacá. Duitama, Colombia.

CDT Informe Módulo IV (2011). Informe final - Módulo de investigación, innovación y desarrollo, Centro de Desarrollo Tecnológico para el sector metalmecánico y del transporte terrestre en Boyacá. Duitama, Colombia.

Colombia, Competencias laborales (2003). Decreto 933 de 2003, artículo 19, Certificación en competencias laborales.

Colombia, Icontec, NTC 5206 (2009). Vehículos para el transporte terrestre colectivo de pasajeros. Requisitos y métodos de ensayo.

Colombia, Ministerio de Transporte (2010). Resolución 479 de 2010, Por la cual se expide el Reglamento Técnico para vehículos de servicio público colectivo y especial de pasajeros con capacidad entre 10 y 79 pasajeros, no incluido el conductor, y se dictan otras disposiciones.