

INSTITUTO COLOMBIANO  
PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA  
“FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”  
COLCIENCIAS

CORPORACIÓN CALIDAD

**OFERTA DE CONOCIMIENTO  
ÚTIL PARA LA COMPETITIVIDAD  
EMPRESARIAL**

Portafolio de productos de los  
Centros Tecnológicos en Colombia

Bogotá, abril de 2007

## **COLCIENCIAS:**

### **Director General**

Juan Francisco Miranda Miranda

### **Subdirector de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial:**

Carlos Enrique Arroyave

### **Interventor**

Ivan Clemente Montenegro Trujillo

## **CORPORACIÓN CALIDAD:**

### **Director Ejecutivo:**

Luis Emilio Velásquez Botero

### **Equipo:**

Pedro Manuel Chaves Córdoba

Rafael Tinoco Ramírez

Vladimir Rincón Cabrera

Jinna Constanza Bolivar Rubio

Martha Pinzón Schneider

## **OFERTA DE CONOCIMIENTO ÚTIL PARA LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL**

ISBN: 978-958-98503-0-5

### **Diagramación:**

Héctor Suárez Castro

### **Impresión:**

Panamericana, Formas e Impresos S.A

5000 ejemplares

Bogotá D.C. – Colombia

Impreso en Colombia

# CONTENIDO

---

<b>PRÓLOGO</b>	<b>Pág</b>
Presentación de Colciencias	5
Presentación de la Corporación Calidad	7
<b>ÍNDICE DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DOCUMENTADOS</b>	<b>9</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
1.1. Naturaleza del documento y proceso de elaboración	11
1.2. La noción de producto en los Centros de Desarrollo Tecnológico	13
1.3. Contenido y uso del documento	14
1.4. Realización y participación en el documento	15
<b>2. OFERTA DE CONOCIMIENTO ÚTIL GENERADO POR LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO</b>	<b>17</b>
2.1 Lista de los CDT incluidos en el estudio, con sus siglas	17
2.2. Lista de productos de los CDT, documentados en el estudio	19
2.3. Lista de finalidades de los CDT	28
2.4. Finalidades, productos, competencias, capacidades tecnológicas transferidas por los CDT y datos de contacto.	33
<b>3. COMENTARIOS FINALES</b>	<b>239</b>



# PRESENTACIÓN DE COLCIENCIAS

## LA IMPORTANCIA DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO

---

La presentación de este libro contribuye a dinamizar la transferencia de tecnología y conocimiento entre las entidades dedicadas a la investigación e innovación y el sector productivo, a partir de la descripción de los productos de conocimiento que ofrecen los Centros Tecnológicos de Colombia, facilitando su utilización por parte del empresariado.

El logro de una transformación productiva—diversificación con impulso al crecimiento de la productividad en una primera fase, y especialización con intensidad tecnológica en una segunda fase—, requiere de una política activa de desarrollo productivo, y los centros contribuyen a aquella siendo actores relevantes en la ejecución de ésta.

Las oportunidades derivadas de la profundización de la integración comercial, a partir de la operación de los Tratados de Libre Comercio, TLC, pueden ser aprovechadas mediante el impulso a la adaptación e innovación tecnológicas con miras a elevar los niveles de competitividad de la oferta exportable de nuestro país. Asimismo, a enfrentar con éxito en el mercado nacional la creciente oferta externa. La misión de los Centros en este proceso es imprescindible ya que directa o indirectamente dinamizan los esfuerzos de innovación y desarrollo tecnológico de las empresas y contribuyen a coordinar los esfuerzos entre la investigación y la innovación.

En la práctica existen Centros que logran productos de conocimiento relacionados con servicios de investigación, desarrollo experimental, innovación y desarrollo tecnológico, y para ello cuentan con personal y con infraestructura científico tecnológica requerida; otros Centros están más enfocados en la prestación de servicios técnicos y de gestión, contando para ello con personal de diferente formación y con otro tipo de infraestructura, cumpliendo una misión diferente pero igualmente importante que la cumplida por los primeros.

Una tipología de Centros está, en consecuencia, fundamentada en diferencias en las necesidades y demandas de sectores con dinamismo en exportaciones y cercanos a la frontera tecnológica internacional, en el tamaño y capacidad tecnológica de las empresas, características estructurales en la institucionalidad para la generación y transferencia de conocimiento, en referenciación internacional con relación a una tipología de Centros, y en la necesidad de efectividad en la ejecución de la política pública relacionada con los Centros.

Dependiendo del tipo de Centros, existen diversos productos de conocimiento que son susceptibles de ser aprovechados por el sector productivo, los cuales tienen estrecha relación con la clase de servicios prestados por los Centros: investigación aplicada o precompetitiva –en agroindustria, ciencias básicas y afines-, desarrollo experimental –soluciones tecnológicas en varios sectores-, innovación –en productos y procesos en varios sectores o cadenas-, desarrollo tecnológico –vigilancia tecnológica, prospectiva tecnológica, capacitación y transferencia de tecnología-, servicios técnicos –certificación, homologación, capacitación técnica, certificación de calidad, análisis de diverso tipo y estudios técnicos-, servicios de gestión –gestión de proyectos, capacitación en gestión-

Finalmente, COLCIENCIAS considera necesario que en nuestra “triple hélice” se fortalezca la relación entre la investigación y la innovación, por lo cual se pretende consolidar la política pública relacionada con los Centros, con miras a fortalecer la transferencia de conocimiento y tecnología.

# PRESENTACIÓN CORPORACIÓN CALIDAD

## PRÓLOGO

---

Esta publicación contiene la descripción de los Productos de los Centros Tecnológicos en Colombia y la caracterización detallada de su utilidad para los empresarios. De esta manera se ha acopiado analíticamente la oferta de conocimiento aplicable en las organizaciones empresariales para poder aprovecharla en el mejoramiento de la competitividad.

El enfoque de este estudio se desarrolla a partir de la filosofía institucional de la Corporación Calidad que propende porque las empresas del país mejoren su competitividad, apalancadas en la innovación y en la implementación de sistemas integrales de gestión. Ésta debe ser vista de modo integral y sistémico para que potencie la búsqueda permanente de nuevas respuestas a las necesidades tanto de la organización empresarial como de la sociedad en la cual actúa.

Con este enfoque, la Corporación Calidad trasciende el alcance de los directorios usualmente publicados y los informes centrados en actividades, toda vez que presenta, a los empresarios y a los estudiosos de la materia, la recopilación explícita de productos generados por cada Centro Tecnológico y las posibilidades de incorporar tales productos a la producción de la propia empresa, mediante el desarrollo de competencias y la incorporación de capacidades tecnológicas.

El trabajo contribuye al cumplimiento de los objetivos de crecimiento y equidad definidos en las políticas de ciencia, tecnología e innovación, porque los Centros Tecnológicos Colombianos disponen de un medio eficaz para difundir el conocimiento desarrollado en forma de productos y servicios. También los académicos y consultores encuentran en este documento la oferta de conocimiento como un portafolio de productos utilizables en el crecimiento y desarrollo de las organizaciones.

Para realizar el estudio y preparar este documento, se seleccionaron los Centros Tecnológicos como objeto central, porque a ellos les compete directamente generar conocimiento tecnológico propio y transferir los conocimientos asociados a sus productos. La Corporación Calidad agradece su concurso y participación por cuanto el documento recoge y sistematiza la información suministrada por cada uno de ellos.

Este estudio contó con el apoyo financiero del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y con el apoyo técnico del Instituto Colombiano para la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” – COLCIENCIAS. La Corporación Calidad agradece a ambas instituciones el haberle dado la oportunidad de ofrecer este trabajo a la sociedad colombiana.



## ÍNDICE DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DOCUMENTADOS

---

Centros de Desarrollo Tecnológico	Pág
Centro de Desarrollo Productivo de la Joyería	34
Centro de Diseño, Metrología y Calidad – SENA	39
Centro de Desarrollo Tecnológico de Asistencia Técnica a la Industria – SENA	42
Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas	45
Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Electro, Electrónica e Informática	54
Centro de Desarrollo Tecnológico para la Competitividad de la Industria de la Comunicación Gráfica	57
Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana	60
Centro de Innovación y Servicios para la Industria del Calzado	62
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar	69
Centro de Investigación del Banano	74
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Alimentos	78
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia	81
Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones	85
Centro de Investigaciones en Palma de Aceite	92
Centro de la Investigación y el Desarrollo de la Industria de la Construcción	97
Centro Internacional de Física	101
Centro Nacional de Investigaciones del Café	106

Centros de Desarrollo Tecnológico	Pág
Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales	115
Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte	121
Centro Virtual de Investigación de la Cadena de la Papa	124
Corporación Calidad	127
Corporación Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte	138
Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera	141
Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia	147
Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico	151
Corporación Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica	156
Corporación Centro Red Tecnológico Metalmecánica	163
Corporación Colombia Internacional	166
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	172
Corporación Eco-Eficiente	179
Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal	182
Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología	187
Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología	193
Corporación para Investigaciones Biológicas	196
Corporación para la Investigación de la Corrosión	201
Corporación para la investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial	211
Instituto Colombiano del Petróleo	218
Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho	223
Superintendencia de Industria y Comercio / División de Metrología	235

# 1. INTRODUCCIÓN

---

La Corporación Calidad elaboró este inventario de la oferta de conocimiento generado por los Centros Nacionales de Desarrollo Tecnológico – CDT, bajo los auspicios del SENA y del Instituto Colombiano para la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” – Colciencias, con el objeto de presentar a la sociedad colombiana los productos que, en la actualidad, ofrecen los CDT a las empresas de todo el país. Se trata de un inventario calificado en la medida en que la oferta de conocimiento se observa tanto desde los bienes y servicios suministrados por los CDT a las empresas como desde las competencias y capacidades tecnológicas transferidas a los usuarios de los CDT.

## 1.1 Naturaleza del documento y proceso de elaboración

Este documento ha sido denominado “Oferta de conocimiento útil para la competitividad empresarial – Portafolio de productos de los Centros Tecnológicos Colombianos” porque la metodología utilizada por la Corporación Calidad para elaborarlo permitió trascender el alcance de los directorios usualmente publicados. Frente a ellos, para facilitar a los empresarios y académicos un mejor conocimiento de las posibilidades que los CDT les brindan, este inventario agrega la formulación explícita de los tipos de productos generados por cada CDT, con las cualidades básicas que los caracterizan y con las competencias y capacidades tecnológicas que son transferidas a los usuarios mediante la utilización de estos productos y mediante procesos directos de formación.

El anterior enfoque convierte este estudio en una investigación relacionada con la “Gestión del conocimiento”, uno de los campos de desarrollo propios de la visión institucional de la Corporación Calidad.

El documento contribuye a los objetivos nacionales de crecimiento y equidad definidos en las políticas de ciencia y tecnología, pues la publicación del inventario llega a un gran número de empresarios y académicos que se constituyen en beneficiarios directos e indirectos de los CDT. De esta forma, el inventario apoya las iniciativas de creación de empresas así como también las políticas orientadas a su crecimiento y desarrollo.

Para adelantar el inventario se tomaron como objeto de estudio los CDT porque a ellos les compete directamente generar conocimiento tecnológico propio, incorporarlo en bienes y servicios brindados a los empresarios y transferir a éstos últimos los conocimientos que soportan el diseño y uso de los productos suministrados.

Como primer paso, y con base en la información disponible en los informes de Colciencias, en bibliotecas, en la base de datos del GrupLAC, en los directorios antecedentes y en las páginas web de los CDT, la Corporación Calidad estructuró la información de los datos básicos de contacto y de la oferta o portafolio de bienes y servicios ofrecidos por los CDT.

Como segundo, la Corporación Calidad analizó la orientación de los siguientes estudios, cuyos objetivos están estrechamente relacionados con los del inventario:

- El “Directorio de Ciencia y Tecnología de Bogotá y Cundinamarca” y las Agendas Regionales, elaborados por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT.
- El “Sistema de Orientación Tecnológica” elaborado por la Corporación para el Desarrollo de las Microempresas - CDM, en Unión Temporal con la Corporación Innovación Tecnológica - CITI de Bucaramanga.
- El Proyecto de Evaluación de Impacto de los Centros de Desarrollo Tecnológico y de los Centros Regionales de Productividad en la innovación, el desarrollo tecnológico y el Sistema Nacional de Innovación realizado por la Corporación Universidad de Ibagué, Coruniversitaria y el Consorcio español INASMET-IKEI-CORPORATE SOLUTIONS.

Frente a los objetivos de estos tres estudios, la Corporación Calidad definió un enfoque diferencial consistente en una estrategia metodológica para levantar el inventario y realizar las entrevistas con los directores y expertos de los CDT que generara valor agregado a la descripción de los bienes y servicios ofrecidos en su portafolio. Esta estrategia incluyó la realización de los siguientes pasos por parte de los investigadores de la Corporación Calidad:

- Revisión de la totalidad de la información existente sobre cada CDT.
- Con base en esta información, definición preliminar de los productos de cada CDT, siguiendo una rigurosa definición del concepto de producto, así como también de las competencias y capacidades tecnológicas transferidas.
- Envío de esta información al Director del CDT, para complementación y validación de la misma.
- Realización de una entrevista con el director de cada CDT o con los expertos delegados para el efecto.
- Depuración de la información obtenida y, con base en ella, elaboración del texto preliminar de la publicación.
- Envío del texto definido, para su revalidación por el CDT.
- Realización de ajustes al texto para la versión final de publicación.

Es importante resaltar que en este inventario se observó la oferta de conocimiento generado por los Centros de Desarrollo Tecnológico desde los productos que éstos efectivamente suministran a sus usuarios, con el propósito de incluir en el estudio la oferta real de conocimiento y evitar así la tendencia que habitualmente se refleja en los portafolios de las entidades consistente en relacionar los propósitos e intenciones de producción de bienes o servicios antes que lo realmente producido.

En este sentido, para obtener un inventario del conocimiento realmente generado por los Centros de Desarrollo Tecnológico, se desechó la alternativa metodológica de inferir los productos a partir de las declaraciones de misión, visión y direccionamiento estratégico que, si bien definen la oferta futura de conocimiento, no necesariamente reflejan la oferta actual.

## **1.2 La noción de producto en los Centros de Desarrollo Tecnológico**

Al ser fundamento del valor agregado, la Corporación Calidad utilizó como noción de producto de los CDT a las salidas, ‘outputs’ o resultados de los macroprocesos institucionales de cada CDT. Para que un resultado fuese considerado como producto se requirió la presencia de las siguientes características:

- Referirse a un bien o servicio.
- Que es entregado o suministrado a clientes o usuarios externos al CDT.
- Que en la actualidad se encuentra terminado o “listo para ser usado”.
- Que puede ser observado en ausencia de quien lo elabora.

- Que resulta de procesos y actividades pero es diferente de ambos.
- Que puede ser medido.

De esta manera, la Corporación Calidad superó la tendencia ‘natural’ de informar primordialmente la gestión mediante descripciones de actividades que obstaculizan la percepción directa de los productos elaborados por los CDT. Igualmente, esta formulación substituyó la tendencia consistente en reportar portafolios o propósitos institucionales que se quedan en meras intenciones y no se convierten en productos, para evitar así la propensión a brindar reportes distorsionados de la gestión debidos a excesos de optimismo.

### 1.3 Contenido y uso del documento

El capítulo 2 contiene el desarrollo central del documento y está organizado en cuatro partes o contenidos específicos, que pueden ser consultados de manera independiente, según los propósitos buscados en la consulta, pero referidos en todos los casos al contenido fundamental sobre oferta de conocimiento generado por los CDT.

Inicialmente, bajo el numeral 2.1., se presenta el listado de los CDT existentes en el país, con sus siglas, a la fecha de elaboración del documento, julio de 2006. Este listado, que contiene en orden alfabético el nombre completo registrado del CDT, sólo informa la existencia del mismo.

Luego, con el numeral 2.2., se presenta un listado de productos, en bienes y servicios, de cada CDT. Contiene los CDT en el mismo orden alfabético anterior por nombres, pero identificando cada CDT por su sigla, junto con los diferentes productos que ofrece en la actualidad, con el propósito de permitir al usuario del documento la ubicación de productos que puedan ser utilizados por su empresa, con la posibilidad de tomar productos de sectores diferentes al de ubicación de la empresa misma.

En el numeral 2.3., se presenta un listado de las finalidades u objetivos de cada CDT, en orden alfabético según los nombres de los CDT, según el contenido de los documentos públicos, especialmente, en sus versiones sobre la misión y los objetivos de la entidad. Así se ofrece al usuario del documento un conocimiento inicial y básico sobre cada CDT, para que las empresas del país conozcan las posibilidades de consulta o requerimiento de asesoría y los mismos CDT encuentren en el documento un instrumento para ampliar su oferta de conocimiento.

Finalmente, bajo el numeral 2.4., se presenta la información completa e integrada sobre finalidades, productos, competencias, capacidades tecnológicas transferidas

por los CDT y datos de contacto. Este aparte constituye el contenido central del documento, como inventario de conocimiento útil generado por los Centros Nacionales de Desarrollo Tecnológico.

#### **1.4 Realización y participación en el documento**

El documento fue realizado formalmente por un equipo de consultores, bajo la dirección de Pedro Manuel Chaves Córdoba, integrado además por Martha Pinzón Schneider, Rafael Tinoco Ramírez, Jinna Constanza Bolívar Rubio y Vladimir Rincón Cabrera. El equipo de trabajo fue contratado y orientado por la Corporación Calidad, bajo los auspicios del SENA y del Instituto Colombiano para la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” – Colciencias.

Pero, dada la naturaleza misma del contenido del documento, el trabajo contó con la participación imprescindible de los Directores de cada CDT y sus equipos directivos y técnicos, sin cuya participación hubiera sido imposible su realización.

Como parte del proyecto que enmarca este trabajo, el equipo de consultores citado elaboró también la propuesta de un instrumento para la medición de la competitividad de las organizaciones, muchas de ellas beneficiarias de la oferta de conocimiento útil generado por los CDT, como un aporte al desarrollo conceptual del tema de la medición y un medio para que las empresas diagnostiquen sus capacidades organizacionales para la competitividad, identifiquen las brechas existentes frente al Sistema Integrado de Gestión y Organización, desarrollado por la Corporación Calidad, y formulen planes de mejoramiento pertinentes.





## 2. OFERTA DE CONOCIMIENTO ÚTIL GENERADO POR LOS CDT

---

### 2.1 Lista de los CDT incluidos en el estudio, con sus siglas

	NOMBRE DEL CDT	SIGLA
1	Centro de Desarrollo Productivo de la Joyería	CDP-JOYERIA
2	Centro de Diseño, Metrología y Calidad – SENA	CDMC
3	Centro de Desarrollo Tecnológico de Asistencia Técnica a la Industria – SENA	ASTIN
4	Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas	CDT-GAS
5	Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Electro, Electrónica e Informática	CIDEI
6	Centro de Desarrollo Tecnológico para la Competitividad de la Industria de la Comunicación Gráfica	CIGRAF
7	Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana	CENIFLORES
8	Centro de Innovación y Servicios para la Industria del Calzado	CEINNOVA
9	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar	CENICAÑA
10	Centro de Investigación del Banano	CENIBANANO
11	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Alimentos	CIAL
12	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia	CIDETEXCO
13	Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones	CINTEL
14	Centro de Investigaciones en Palma de Aceite	CENIPALMA
15	Centro de la Investigación y el Desarrollo de la Industria de la Construcción	CIDICO

	<b>NOMBRE DEL CDT</b>	<b>SIGLA</b>
16	Centro Internacional de Física	CIF
17	Centro Nacional de Investigaciones del Café	CENICAFE
18	Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales	CNPMLTA
19	Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte	CENPACK
20	Centro Virtual de Investigación de la Cadena de la Papa	CEVIPAPA
21	Corporación Calidad	C CALIDAD
22	Corporación Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte	CCTT
23	Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera	CENPAPEL
24	Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia	CENIACUA
25	Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico	CIDET
26	Corporación Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica	CECIF
27	Corporación Centro Red Tecnológico Metalmecánico	CRTM
28	Corporación Colombia Internacional	CCI
29	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	CORPOICA
30	Corporación Eco-Eficiente	ECO
31	Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal	CONIF
32	Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología	BIOTEC
33	Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología	CORPODIB
34	Corporación para Investigaciones Biológicas	CIB
35	Corporación para la Investigación de la Corrosión	CIC
36	Corporación para la investigación y Desarrollo en Asfaltos en el sector transporte e Industrial	CORASFALTOS
37	Instituto Colombiano de Petróleo	ICP
38	Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho	ICIPC
39	Superintendencia de Industria y Comercio / División de Metrología	SIC-DIVISIÓN METROLOGÍA

## 2.2 Lista de productos de los CDT, documentados en el estudio

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
34 a 38	1. CDT JOYERÍA	Análisis químico por espectrometría de fluorescencia de rayos X
		Laboratorio de Modelado Tridimensional de Joyas y prototipado
		Taller de servicios técnicos
		Asistencia técnica productiva
		Formación especializada
		Formulación, gestión y ejecución de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación
39 a 41	2. CENTRO DE DISEÑO, METROLOGÍA Y CALIDAD	Normas de competencia laboral para el área de diseño
		Personal calificado para evaluar competencias
		Asesoría en elaboración de planes de Negocio para crear nuevas empresas o fortalecer las existentes
		Mediciones industriales acordes con los parámetros internacionales
		Calibración de instrumentos de medición
		Manejo de equipo especializado de metrología
		Electroerosionado por hilo y por penetración
		Cursos especializados en matricería y manejo de herramientas informáticas avanzadas para diseño (CAD/CAE), la manufactura, y la metrología
42 a 44	3. ASTIN	Tecnologías de diseño y manufactura de producción
		Tecnologías de materiales y su transformación
		Electrónica y automatización
		Aseguramiento de la calidad mediante el diseño de pruebas y ensayos
		Información actualizada
45 a 53	4. CDT GAS	Gestión y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico
		Evaluación de la calidad de equipos y accesorios utilizados en la industria del gas.
		Pruebas hidrostáticas
		Calibración de instrumentos y equipos de medición para aplicaciones de laboratorio e industriales
		Capacitación de personal
		Productos y servicios diversificados

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
54 a 56	5. CIDEI	Asesoría y acompañamiento para la formulación y ejecución de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico para Pymes
		Diseño y rediseño de PCB's con normas internacionales
		Cursos teórico-prácticos de diseño de circuitos impresos PCB con normas internacionales
		Tecnologías para procesos de control y automatización industrial de bajo costo
57 a 59	6. CIGRAF	Programa Croma - Competencias laborales
		Soluciones tecnológicas para la industria gráfica
		Cursos y seminarios de capacitación y actualización tecnológica a las empresas del sector gráfico
		Información para la referenciación competitiva
		Identificación, formulación e implementación de proyectos
60 a 61	7. CENIFLORES	Proyectos interinstitucionales de investigación del sector floricultor gestionados
		Proyectos interinstitucionales de desarrollo tecnológico del sector floricultor
		Servicio de información estratégica sobre el sector floricultor
62 a 68	8. CEINNOVA	Programa de asistencia técnica a las empresas del sector
		Diseño y desarrollo de productos de la cadena productiva del cuero y afines
		Pruebas y ensayos de laboratorio para empresas del sector industrial del calzado, cuero y afines
		Proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
		Cursos teórico-prácticos para la industria del sector
		Información difundida sobre investigación y publicaciones de interés para el sector
		Participación empresarial en los acuerdos nacionales e internacionales de cooperación

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
69 a 73	9. CENICAÑA	Variedades de caña de azúcar de mejores resultados económicos
		Evaluación sanitaria y diagnóstico de enfermedades
		Investigaciones relacionadas con la agroindustria azucarera
		Análisis de suelos y análisis foliar
		Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha
		Tecnología para el cultivo de la caña de azúcar
		Procesos fabriles eficientes aplicables al sector azucarero
		Información y documentación sobre caña de azúcar
74 a 77	10. CENIBANANO	Innovación tecnológica
		Investigación científica para el control de la sigatoka negra
		Investigaciones para el control del moko y otras afectaciones al banano
		Investigaciones en otras líneas
		Servicios de laboratorio
78 a 80	11. CIAL	Capacitación
		Soluciones tecnológicas acordes con las necesidades de la empresa
		Gestión tecnológica
		Productos necesarios para el desarrollo del sector
		Información oportuna y actualizada para procesos de toma de decisiones
81 a 84	12. CIDETEXCO	Acompañamiento en procesos legales, comerciales y financieros
		Proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
		Software para soportar y asegurar el proceso de segmentación de mercados y pronósticos de ventas
		Software francés, que soporta el trabajo de la oficina técnica en la industria de la confección
		Programa de asistencia técnica a las empresas del sector
		Programa de desarrollo del talento humano
Sistemas de información		

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
85 a 91	13. CINTEL	Proyectos de investigación aplicada e innovación de tecnologías TIC
		Proyectos y solución a problemáticas de las TIC con asistencia técnica especializada
		Programa de capacitación del recurso humano
		Difusión de información sectorial
92 a 96	14. CENIPALMA	Investigaciones de acuerdo con las necesidades de los palmicultores
		Estrategias de manejo de plagas y enfermedades, así como de muestreo
		Suelos y aguas adecuados a las necesidades de los cultivos
		Variedades mejoradas de palma de aceite
		Eficiencia del proceso de extracción del aceite de palma
		Referenciación competitiva
		Resultados técnicos producto de investigaciones
		Información oportuna, adecuada y analizada para las necesidades de los palmicultores
Alianzas estratégicas		
97 a 100	15. CIDICO	Sistema de gestión integrada
		Formulación y ejecución de proyectos de I&D
		Desarrollo de productos
		Asistencia técnica
		Publicaciones
Programa de capacitación, cursos y seminarios		
101 a 105	16. CIF	Investigaciones en física y ciencias afines
		Soluciones tecnológicas para el desarrollo industrial
		Cursos, seminarios y talleres para la difusión de la ciencia
		Proyectos de cooperación científica y tecnológica en la Región Andina, impulsados y apoyados técnicamente
106 a 114	17. CENICAFE	Tecnologías apropiadas y conocimientos estratégicos para la industria cafetera
		Producción de bioinsumos para la caficultura y otros sistemas de producción agropecuarios
		Sistemas de producción complementarios a la caficultura
		Formación, información y documentación sobre la caficultura
		Soluciones tecnológicas para los caficultores

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
115 a 120	18. CNPMLTA	Proyectos de diagnóstico ambiental
		Proyectos de implementación ambiental
		Proyectos especiales
		Capacitación
		Publicaciones especializadas
121 a 123	19. CENPACK	Investigaciones aplicadas en envase, embalaje y transporte
		Soluciones tecnológicas en envases, embalajes y transporte
		Sistemas de gestión y de aseguramiento de calidad implementados
		Formación, información y documentación
124 a 126	20. CEVIPAPA	Proyectos interinstitucionales de investigación tecnológica coordinados
		Proyectos interinstitucionales para desarrollar soluciones tecnológicas
		Información estratégica sobre la cadena agroalimentaria de la papa
		Alianzas estratégicas gestadas para desarrollar soluciones a la CAAP
127 a 137	21. C CALIDAD	Proyectos para el desarrollo: alianzas para la aportación de conocimiento en gestión
		Sistema integrado de gestión y organización
		Conocimiento tecnológico incorporado a servicios para la innovación en gestión, liderazgo y gerencia
138 a 140	22.CCTT	Desarrollo organizacional y empresarial
		Consultoría
		Tecnologías de información aplicada al sector del transporte
		Tecnologías de información aplicadas a la gerencia y administración de empresas del sector transportador
		Sistema Nacional de Formación
		Información oportuna y actualizada para las necesidades de los empresarios del transporte

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
141 a 146	23. CENPAPEL	Sistema de Normas y Certificación de Competencias Laborales
		Pruebas y ensayos de laboratorio
		Planta piloto de tratamiento de efluentes
		Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha
		Asistencia técnica y asesoría
		Investigaciones sobre problemas relacionados con la industria del papel
		Centro de información y documentación
		Programa de reforestación
147 a 150	24. CENIACUA	Ciclo cerrado en la reproducción del camarón P vannamei
		Semilla procedente de un programa de mejoramiento genético del camarón
		Cultivo del camarón P vannamei en sistemas superintensivos
		Cría y levante de reproductores bajo condiciones bioseguras
		Esquema de monitoreos sanitarios
		Servicios de análisis de laboratorio
		Divulgación de información técnica
151 a 155	25. CIDET	Conformación del cluster de energía
		Soluciones tecnológicas que permitan el uso racional y eficiente de la energía
		Apropiación y desarrollo de tecnologías de gestión
		Apoyo en la toma de decisiones para la participación competitiva de las empresas en los mercados energéticos desregulados
		Capacitación y transferencia tecnológica
		Certificación de productos
		Certificación de sistemas de gestión de calidad
		Certificación de sistemas de gestión ambiental
		Certificación de personas en competencia laborales
Inspección de instalaciones eléctricas		



Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
156 a 162	26. CECIF	Diseño y desarrollo de productos: medicamentos, cosméticos, productos naturales y medicamentes veterinarios
		Estudios biofarmacéuticos
		Asesorías, consultorías y capacitaciones técnicas especializadas
		Calibración y comercialización de estándares secundarios
		Proyectos estratégicos
163 a 165	27. CRTM	Nuevas tecnologías desarrolladas y aplicadas
		Conocimientos en tecnologías duras y blandas, mediante formación y capacitación
		Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha
		Productos cuya calidad es verificada mediante la aplicación de pruebas de alta exigencia
		Información sobre los mercados nacionales e internacionales, actualizada y oportuna, para la toma de decisiones empresariales
166 a 171	28. CCI	Sistemas de información del sector agropecuario
		Diseño de sistemas de información para sectores, departamentos y gremios
		Cursos con pedagogías innovadoras en temas de calidad de los productos agroalimentarios
		Asesoría en calidad y sistemas de control interno
		Información especializada en temas de calidad de los productos agroalimentarios
		Certificación de productos en mercados nacionales e internacionales
		Proyectos agroempresariales
		Licencia SIESA: Sistema de Información Estratégica del Sector Agroalimentario
Publicaciones		

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
172 a 178	29. CORPOICA	Investigación científica, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología
		Semillas mejoradas
		Insumos agrícolas orgánicos
		Soluciones tecnológicas para la ganadería
		Productos agroindustriales
		Servicios tecnológicos de laboratorio
		Servicio de la “biblioteca agropecuaria de Colombia” BAC
		Publicaciones CORPOICA
179 a 181	30. ECO	Certificaciones de calidad
		Formación actualizada de acuerdo con las necesidades del sector
		Tecnología transferida
		Desarrollo de proyectos específicos
		Información oportuna
182 a 186	31. CONIF	Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Especies Forestales
		Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Agroforestería
		Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Aprovechamiento Sostenible del Bosque Natural
		Investigación, Fomento y Socialización del conocimiento en el Área de Estudios Económicos e Institucionales
		Investigación, Fomento y Socialización del conocimiento en el Área de Planificación y Desarrollo de Núcleos Forestales
187 a 192	32. BIOTEC	Material de siembra de óptima calidad sanitaria y genética
		Diagnostico y manejo de condiciones sanitarias y toxicológicas en cadenas productivas
		Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha
		Investigaciones sobre problemas relacionados con biotecnología
		Programas orientados a la innovación tecnológica
		Cursos y seminarios de capacitación y actualización en los diferentes campos biotecnológicos

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
193 a 195	33. CORPODIB	Investigaciones aplicadas de procesos biotecnológicos en sectores productivos.
		Diagnósticos y soluciones a las empresas del área energética, en los procesos de aplicación de tecnologías de “producción limpia”
		Cursos teórico-prácticos para la aplicación de las biotecnologías
196 a 200	34. CIB	Investigación científica
		Formación de investigadores
		Servicios especiales
		Servicio de biblioteca
		Publicaciones
201 a 210	35. CIC	Investigación básica aplicada en biocorrosión
		Investigación básica aplicada en recubrimientos
		Valoración de la corrosividad de fluidos
		Sistemas de protección catódica
		Pruebas de evaluación electroquímica
		Evaluación de la corrosión en medios naturales
		Servicios de metalmecánica de alta precisión
		Diseño y construcción de prototipos y herramientas industriales
		Asistencia y servicios técnicos especializadas
		Capacitación técnica – profesional en el campo de la corrosión y socialización de los resultados de las investigaciones
		Servicios tecnológicos de laboratorios
Servicios en campo		
211 a 217	36. CORASFALTOS	Proyectos de investigación, desarrollo e innovación, I&D&I
		Servicios especializados de laboratorio
		Laboratorio móvil
		Productos tecnológicos para las vías
		Asesoría y asistencia técnica
		Cursos de capacitación
Publicaciones		
218 a 222	37. ICP	Investigación aplicada en hidrocarburos
		Desarrollo, adaptación o innovación de productos tecnológicos específicos para los negocios de ECOPETROL o la industria petrolera
		Servicios técnicos especializados

Pág	SIGLA DEL CDT	PRODUCTOS
223 a 234	38. ICIPC	Investigación, Desarrollo y Diseño
		Asesoría y consultoría
		Capacitación
		Servicios de laboratorios
		Herramientas computacionales para el procesamiento de polímeros
235 a 237	39. SIC-DIVISIÓN METROLOGIA	Servicios de Calibración de equipos e instrumentos de medición
		Servicios de Evaluación Metroológica
		Pasantías en metrología

### 2.3 Lista de finalidades de los CDT

NOMBRE DEL CDT	FINALIDAD DEL CENTRO
Centro de Desarrollo Productivo de la Joyería	Contribuir al fortalecimiento e incremento de la productividad y competitividad del sector de joyería mediante la prestación de servicios técnicos y tecnológicos.
Centro de Diseño, Metrología y Calidad - SENA	Impartir formación profesional, desarrollar y evaluar competencias laborales, apoyar el emprendimiento y empresarismo y la prestación de servicios tecnológicos en el campo del diseño, la fabricación y la metrología dimensional, para que las organizaciones sean más productivas, mejoren sus procesos industriales, y eleven la calidad de sus productos.
Centro de Desarrollo Tecnológico de Asistencia Técnica a la Industria - SENA	Contribuir activamente al desarrollo económico y social de Colombia apoyando, impulsando, participando, desarrollando y facilitando el uso de las Tecnologías de Diseño, CAD/CAM, Materiales, Procesos de Transformación, Electrónica y Automatización y Servicios de Pruebas y Ensayos de Laboratorio, como herramientas de competitividad de su tejido empresarial, desde un compromiso institucional con la Formación Profesional, la excelencia de su talento humano y la integración con los sistemas productivo y científico-tecnológico del país.
Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas	Generar un desarrollo sostenible del sector gas en Colombia, ejecutando actividades que propenden por la protección y el mejoramiento de la calidad de vida de los consumidores de gas en Colombia y abarca temas estratégicos, como la ejecución de proyectos encaminados a brindar transferencia de tecnologías y conocimientos para el incremento de productividad y competitividad de la industria nacional.

<b>NOMBRE DEL CDT</b>	<b>FINALIDAD DEL CENTRO</b>
Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Electro, Electrónica e Informática	Impulsar el desarrollo de las empresas colombianas de la Cadena Productiva Maquinaria y Equipo Eléctrico y Electrónica Profesional y el de las las empresas de las demás cadenas productivas susceptibles de alcanzar su desarrollo tecnológico por medio de la investigación aplicada y la incorporación de las tecnologías eléctrica, electrónica e informática.
Centro de Desarrollo Tecnológico para la Competitividad de la Industria de la Comunicación Gráfica- Cigraf	Fomentar y promover una cultura de innovación y desarrollo tecnológico en la industria de la comunicación gráfica colombiana, mediante la generación, apropiación y transferencia de conocimientos aplicados para incrementar la productividad y competitividad de las empresas del sector.
Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana	Promover y organizar formalmente la investigación del sector floricultor y articular las necesidades de los productores con la oferta de tecnología nacional e internacional, con una mínima infraestructura administrativa, flexible y eficiente por su carácter de organización virtual.
Centro de Innovación y Servicios para la Industria del Calzado	Contribuir al mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas colombianas del sector del calzado, el cuero y sus manufacturas y por lo tanto a su desarrollo, progreso y bienestar, mediante la innovación, la modernización industrial, la investigación y el desarrollo tecnológico de la cadena productiva.
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar	Contribuir por medio de la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de forma que éste juegue un papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras.
Centro de Investigación del Banano	Ofrecer al productor bananero un soporte tecnológico que permita aumentar la productividad de su finca, mediante la generación de tecnologías adaptadas a las condiciones locales de producción, orientadas a la reducción en costos y al incremento en competitividad económica y ambiental de la fruta colombiana
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Alimentos	Modernizar la industria de alimentos colombiana, formular y desarrollar proyectos estratégicos, actuar como centro articulador entre los proveedores de tecnologías agroalimentarias y desarrollar redes y alianzas estratégicas con otros actores comprometidos con el tema.

<b>NOMBRE DEL CDT</b>	<b>FINALIDAD DEL CENTRO</b>
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia - Cidetexco	Integrar los recursos nacionales e internacionales y ejecutar programas estratégicos para el mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas del sector fibras - textil y confección.
Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones	Estudiar y asimilar las tendencias tecnológicas emergentes con el propósito de divulgarlas y recomendar la conveniencia de su implementación; ofrecer espacios abiertos a todos los actores del sector de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) para que se discutan y se analicen los aspectos económicos, sociales, políticos y tecnológicos que afectan o influyen en el desarrollo del sector; participar en el desarrollo de proyectos de interés sectorial o de interés particular; y divulgar el estado y tendencias de las telecomunicaciones en el país y en el mundo.
Centro de Investigaciones en Palma de Aceite	Desarrollar procesos de investigación, transferencia de tecnología y prestación de servicios técnicos que le brinden a los palmicultores colombianos soluciones para superar los limitantes tecnológicos, tanto del cultivo de la palma como del proceso de extracción del aceite, para contribuir a que el sector sea competitivo y sostenible ambiental, económica y socialmente.
Centro de la Investigación y el Desarrollo de la Industria de la Construcción	Desarrollo tecnológico, económico y social de las empresas del sector de la construcción del país y de sus trabajadores, por medio de la investigación aplicada y del estudio permanente de las técnicas y sistemas integrados de la construcción para su adecuada implementación, orientados a aumentar la competitividad de las empresas del sector en sus diferentes áreas.
Centro Internacional de Física	Promover el desarrollo de la investigación básica, especialmente en física, así como la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico e industrial, en las áreas de su competencia.
Centro Nacional de Investigaciones del Café	Generar tecnologías apropiadas, competitivas y sostenibles, para el bienestar de los caficultores colombianos.

<b>NOMBRE DEL CDT</b>	<b>FINALIDAD DEL CENTRO</b>
Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales	Apoyar el fortalecimiento y la competitividad del sector empresarial privado y público en temas que involucren el desarrollo sostenible, en el ámbito nacional e internacional; por ello participa en diversos comités y grupos de trabajo en el orden internacional, nacional, regional y local, y sus relaciones se extienden a Autoridades Ambientales, gremios empresariales, ONG's, empresarios, entidades gubernamentales, agencias de cooperación, y universidades.
Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte	Apoyar a las empresas en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico de los empaques, embalajes y transportes.
Centro Virtual de Investigación de la Cadena de la Papa	Integrar las comunidades científicas y productivas vinculadas al sector y de ser interlocutor válido en el ámbito nacional e internacional en las temáticas de investigación y transferencia de tecnología. CEVIPAPA impulsa la eficiencia y la competitividad de la cadena productiva de la papa en beneficio de sus integrantes, del consumidor y de la actividad agrícola, en general.
Corporación Calidad	Desarrollar y difundir masivamente conocimientos y tecnologías en gestión, liderazgo y gerencia, para hacer viables y exitosas a las organizaciones en un mundo cada vez más globalizado. Es un proyecto de país que combina la formulación y ejecución de proyectos públicos con la prestación de servicios de alto nivel.
Corporación Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte	Fortalecer la productividad y competitividad de las empresas privadas y públicas del sector transporte, mediante estrategias de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.
Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera	Aportar tecnología y servicios de capacitación, investigación y desarrollo, asistencia técnica, información y certificación para incrementar la competitividad de la cadena productiva del sector papelerero, preferentemente de los Países Andinos y Centro América.
Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia	Aunar recursos públicos y privados en el propósito de mejorar la productividad y el desarrollo sostenible de la acuicultura colombiana a fin de incrementar su oferta en el mercado nacional e internacional.

<b>NOMBRE DEL CDT</b>	<b>FINALIDAD DEL CENTRO</b>
Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico	Impulsar, promover y fomentar la competitividad de los actores pertenecientes a la industria eléctrica.
Corporación Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica	Apoyar desde la ciencia y la tecnología los compromisos de productividad y competitividad del sector de medicamentos, cosméticos, productos naturales y veterinarios, para lo cual cuenta con una infraestructura científico tecnológica de punta que le permite responder oportunamente a los requerimientos de las empresas del sector.
Corporación Centro Red Tecnológico Metalmecánico, CRTM	Propiciar el aumento de la competitividad de las empresas de la cadena siderúrgica, metalmecánica, bienes de capital y automotriz del país, apoyando los procesos de reconversión y modernización industrial.
Corporación Colombia Internacional	Liderar procesos tecnológicos y empresariales tendientes a desarrollar un sector agroindustrial moderno, competitivo y sostenible.
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	Contribuir a mejorar el bienestar de la población colombiana mediante el desarrollo de conocimientos y tecnologías que hagan más eficiente la producción agropecuaria a la vez que la protejan contra las plagas y enfermedades.
Corporación Eco-Eficiente	Desarrollar programas para satisfacer problemas puntuales de la industria orientándolas hacia la innovación, el crecimiento y la competitividad, a través de la integración y cooperación con entidades del Estado y la academia. Para ello desarrolla programas de innovación, desarrollo tecnológico, mejoramiento continuo y eco-eficiencia, con recursos propios o de cofinanciación nacional e internacional.
Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal	Contribuir al desarrollo forestal sostenible del país desde su especialización en investigación y fomento, es decir, en generación de conocimiento y su aplicación.
Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología	Desarrollar y aplicar biotecnologías microbianas y vegetales para contribuir a la optimización de las cadenas productivas bio-industriales, a partir del conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad del Occidente Colombiano, y realizar innovación tecnológica como contribución a la competitividad del sector bioindustrial.



NOMBRE DEL CDT	FINALIDAD DEL CENTRO
Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología	Promueve el uso de la biotecnología teniendo en cuenta criterios de mejoramiento de la calidad de vida y de protección del medio ambiente.
Corporación para Investigaciones Biológicas	Fortalecer la innovación y la transferencia tecnológica y convertirse en un proyecto sostenible y eficiente, mediante el trabajo en investigación básica, clínica y desarrollo tecnológico en el área de las ciencias biológicas.
Corporación para la Investigación de la Corrosión	Ofrecer al sector productivo soluciones alternativas que mejoren sus posibilidades competitivas y contribuyan tecnológica y científicamente al desarrollo económico y sostenible del país.
Corporación para la investigación y Desarrollo en Asfaltos en el sector transporte e Industrial	Propender por la integración, difusión y mejoramiento del conocimiento sobre los asfaltos y los materiales empleados en la construcción de la infraestructura vial.
Instituto Colombiano de Petróleo	Proveer soluciones tecnológicas que incrementen la productividad de las áreas operativas de exploración, producción, transporte, refinación y comercialización de petróleo y gas.
Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho	Generar, apropiar, transferir y aplicar tecnologías de punta y conocimientos, en la ciencia de materiales, productos y procesamiento de polímeros, con el propósito de contribuir a la competitividad, productividad, e innovación de las empresas y de la comunidad científica y académica.
Superintendencia de Industria y Comercio / División de Metrología	Contribuir a la gestión, desarrollo y competitividad de la industria colombiana, para lo cual presta servicios en el área de metrología, pesas y medidas en las condiciones que establece el gobierno.

## 2.4 Finalidades, productos, competencias, capacidades tecnológicas transferidas por los CDT y datos de contacto

Este aparte constituye el contenido central del libro, como inventario de conocimiento generado por los Centro de Desarrollo Tecnológico, útil para mejorar la competitividad de las empresas.

## **2.4.1 CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA JOYERÍA – CDP DE JOYERÍA**

### **A. Finalidad**

La Corporación Centro de Desarrollo Productivo – CDP de Joyería es una asociación civil, de carácter mixto, sin ánimo de lucro, integrada por empresarios del sector de la joyería del Área Metropolitana de Bucaramanga, con el apoyo de las siguientes entidades: Departamento de Santander, Municipio de Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander – UIS, Corporación Escuela Tecnológica del Oriente Colombiano – CETO, Agremiación Colombiana de Joyeros y Actividades Afines – ACOLJOYAS y Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias – ACOPI Seccional Santander.

Su misión es contribuir al fortalecimiento e incremento de la productividad y competitividad del sector de joyería, mediante la prestación de servicios técnicos y tecnológicos.

Como parte de su evolución institucional ha recibido reconocimiento tales como:

- Centro de Desarrollo Tecnológico Sectorial, por COLCIENCIAS.
- Unidad Sectorial de Normalización en el ámbito de la calidad de metales preciosos, procesos de joyería y gemas, por ICONTEC.
- Nodo operador del Sistema de Orientación Tecnológica – SOT.
- Instituto de Educación no Formal, por el Ministerio de Desarrollo Económico, en el marco del Plan de Desarrollo de la Microempresa.
- Consultor del Programa de Mejoramiento Continuo, del SENA.

En la sede administrativa y de servicios del CDPJoyería, localizada en Bucaramanga, funcionan:

- Taller de servicios técnicos, dotado con equipos de microfusión y pulimento no químico.
- Aula de formación especializada, con capacidad para 24 personas.
- Laboratorio de análisis químico por espectrometría de fluorescencia de rayos X.
- Laboratorio de modelado tridimensional de joyas y prototipado.

Mediante convenios con entidades como la UIS y el SENA-Regional Santander, el CDP Joyería dispone de aulas, laboratorios y talleres especializados que complementan su infraestructura.

El CDP Joyería cuenta con personal de planta altamente calificado. Para el desarrollo de los proyectos de investigación y el desarrollo tecnológico e innovación, cuenta con consultores externos de comprobada formación, capacidad y experiencia, con especialización en áreas como ingeniería metalúrgica, ingeniería química, ingeniería industrial y diseño, entre otras.

## **B. Productos**

### ***B.1 Análisis químico por espectrometría de fluorescencia de rayos X***

Mediante el uso de un espectrómetro de fluorescencia de rayos X (SHIMADZU EDX-800), equipo de última tecnología único en el país, se prestan entre otras las siguientes aplicaciones:

- Análisis químico de aleaciones y artículos de joyería, con el fin de evaluar conformidad con estándares internacionales.
- Determinación de la composición de muestras líquidas (como las del proceso de rodinado) y en forma de polvos o granallas.
- Medición de espesores de hasta 50 micras.
- Análisis de impurezas en aleaciones de joyería.
- Análisis químico de cualquier aleación metálica, para la determinación de elementos dentro del rango del carbono (C) hasta el uranio (U).

Con el propósito de poder emitir certificados de la composición química de materias primas y artículos de joyería, este servicio se encuentra en etapa de estandarización.

### ***B.2 Laboratorio de modelado tridimensional de joyas y prototipado***

Con el apoyo de COLCIENCIAS, el CDP Joyería ha implementado un laboratorio que cuenta con software especializado para modelado tridimensional de joyas y con un equipo de prototipado rápido asistido por computador, para la obtención de modelos en cera.

### ***B.3 Taller de servicios técnicos***

Con el fin de posibilitar a los empresarios del sector la implementación de procesos productivos más eficientes y menos contaminantes, el CDP Joyería dispone de un taller dotado con equipos especializados, en el cual presta, en excelentes condiciones de calidad, precio y oportunidad, los servicios de microfundición, pulimento, limpieza y recubrimiento galvánico de artículos de joyería, entre otros.

#### ***B.4 Asistencia técnica productiva***

Bajo la coordinación de un profesional con más de 20 años de experiencia en el sector y con la participación de un grupo de expertos técnicos, el CDP Joyería ofrece asistencia técnica a las empresas en temas tales como:

- Mejoramiento de procesos.
- Control de calidad.
- Análisis y adquisición de nuevas tecnologías.
- Implementación de sistemas de información.
- Cumplimiento de normatividad.

#### ***B.5 Formación especializada***

El CDP Joyería imparte formación especializada a empresarios y empleados del sector, mediante seminarios, talleres y cursos, con el fin de nivelar y mantener sus competencias laborales. Los temas y la programación de estas actividades de formación se establecen con base en las solicitudes de empresarios y empleados. El programa se fundamenta en el seguimiento a la evaluación de las convocatorias, selección de temas y control de docentes calificados para cada entrenamiento. El CDP Joyería se articula con entidades como el SENA y la UIS para complementar sus capacidades e infraestructura en las actividades de formación. Entre las áreas en las cuales el CDP Joyería ha dictado entrenamientos, están:

- Diseño de joyas.
- Modelado y talla de ceras.
- Engastes especializados.
- Análisis, refinación y recuperación de metales en joyería.
- Salud ocupacional y seguridad industrial en talleres de joyería.

#### ***B.6 Formulación, gestión y ejecución de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación***

Con el fin de atender las necesidades de actualización tecnológica de una empresa, un grupo de empresas o del sector, el CDP Joyería formula y gestiona proyectos de desarrollo tecnológico e innovación que resultan en la creación de nuevos servicios o en el fortalecimiento y creación de nuevas capacidades empresariales.

El CDP Joyería suscribe convenios con laboratorios, centros, universidades e instituciones con el fin de complementar sus capacidades y enriquecer la ejecución de los proyectos. El programa se basa en la formulación de proyectos a partir de la

evaluación y seguimiento constante que se hace de las necesidades del sector y de las fuentes de cofinanciación. Estos proyectos se enfocan principalmente en las líneas de acción definidas en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Líneas de Acción**

<b>MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de aleaciones.</li> <li>• Refinación y recuperación de metales preciosos.</li> <li>• Sustitución de insumos importados o contaminantes</li> <li>• Reutilización de insumos</li> </ul>
<b>PROCESOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y mejoramiento de procesos.</li> <li>• Estandarización y control de procesos.</li> <li>• Desarrollo de alternativas tecnológicas y viables de producción “más limpia”.</li> <li>• Tratamiento de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y residuos sólidos.</li> <li>• Control de calidad.</li> </ul>
<b>GEMOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis, lapidación y tasación de gemas naturales.</li> <li>• Fabricación, lapidación y tasación de gemas sintéticas.</li> <li>• Engaste y utilización de gemas naturales y sintéticas.</li> </ul>
<b>DISEÑO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de máquinas-herramientas especializadas</li> <li>• Automatización de máquinas de fabricación e inspección</li> <li>• Diseño y manufactura de productos, asistido por computador</li> <li>• Rediseño de productos, diseño de nuevos productos y utilización de nuevos materiales.</li> </ul>

### C. Competencias transferidas

- Los empresarios que utilizan el servicio reciben explicación sobre el funcionamiento y operación del equipo, margen de error, factores que afectan la medición y aplicaciones.
- Los empleadores y empleados, especialmente los encargados de labores de diseño y modelado de joyas, reciben capacitación en modelado tridimensional de joyas con el manejo de programas de computador especializados; además, reciben explicación sobre limitaciones del modelado tridimensional para el prototipado y sobre el funcionamiento y operación del equipo de prototipado.
- Los empresarios que utilizan los servicios técnicos del taller reciben explicación sobre el funcionamiento y operación de los equipos, factores que influyen negativamente en la efectividad de los procesos e indicaciones para propender por los mejores resultados.
- Los empleadores y empleados de las empresas en las que el CDP desarrolla un programa de asistencia técnica productiva, además de recibir la instrucción sobre

implementación de alternativas técnicas de mejoramiento de procesos productivos, son capacitados en aspectos de mejoramiento continuo y de calidad.

- Los empleadores y empleados participantes en las diferentes actividades de capacitación son recalificados en aspectos técnicos y administrativos, que mejoren su capacidad de aportar a la productividad y competitividad de la empresa.
- Las empresas participantes en los proyectos de desarrollo tecnológico e innovación que ejecuta el CDP se benefician de tener preferencia en la transmisión de los conocimientos generados en ejecución de dichos proyectos. De acuerdo con los resultados comprometidos en cada proyecto, se hace una labor de difusión, socialización o capacitación de mayor alcance.

#### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

- Los empresarios pueden evaluar el grado de conformidad de sus materias primas y productos terminados con respecto a las normas internacionales y la conveniencia o no de homologar determinadas normas internacionales.
- Los diseñadores de joyas están en capacidad de hacer propuestas novedosas con utilización de herramientas especializadas de los programas informáticos.
- Los empresarios pueden analizar y hacer mejoras en sus procesos, que se reflejan en el aumento de sus indicadores de productividad.
- Los empleadores y empleados, a partir de la capacitación recibida, pueden dar continuidad al programa de mejoramiento, cuando no cuenten con el direccionamiento del CDP Joyería.
- Los empleadores y empleados beneficiarios de la formación especializada están en capacidad de implementar y proponer alternativas tecnológicas en las unidades productivas.
- Los empresarios del sector, con base en la capacitación en los aspectos tecnológicos de los programas, están en capacidad de estructurar propuestas de desarrollo tecnológico e innovación que satisfagan sus problemáticas particulares.

#### **E. Datos de contacto**

Director: Gustavo Adolfo Martínez Rueda

Dirección: Cra. 27 No. 33-29 Piso 2 La Aurora, Bucaramanga, Colombia

Teléfono: 57 7 6452804

Fax: 57 7 6350535

Web: [www.cdpjoyeria.com](http://www.cdpjoyeria.com)

E-mail: [cdpjoyeria@cdpjoyeria.com](mailto:cdpjoyeria@cdpjoyeria.com)

## **2.4.2 CENTRO DE DISEÑO, METROLOGÍA Y CALIDAD**

### **A. Finalidad**

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad es un centro de formación profesional, perteneciente al Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, dependiente administrativamente de la Regional Distrito Capital de dicha entidad. Sus objetivos son impartir formación profesional, desarrollar y evaluar competencias laborales, apoyar el emprendimiento y desarrollo empresarial y la prestación de servicios tecnológicos en el campo del diseño, la fabricación y la metrología dimensional, para que las organizaciones sean más productivas, mejoren sus procesos industriales y eleven la calidad de sus productos.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Normas de competencia laboral para el área de diseño***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad desarrolla normas de competencia laboral para la disciplina del diseño, a través de la mesa sectorial de diseño, en concordancia con los resultados del análisis funcional establecido y con las funciones establecidas y estandarizadas en el medio productivo.

#### ***B.2 Personal calificado para evaluar competencias laborales***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad capacita metodológicamente y certifica personal experto de las empresas en el proceso de evaluación de personal por competencias laborales, en función de normas previamente establecidas.

#### ***B.3 Asesoría en elaboración de planes de negocio para crear nuevas empresas o fortalecer las existentes***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad capacita y asesora a emprendedores en el proceso de creación de nuevos negocios para empresas existentes o para crear nuevas, fundamentalmente de base tecnológica.

#### ***B.4 Mediciones industriales acordes con los parámetros internacionales***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad realiza mediciones industriales como longitudes, espesores, profundidades, perfiles, diámetros, radios, tolerancias dimensionales y geométricas, rugosidad, medición y verificación de ángulo, de piezas, partes, productos, herramientas, conjuntos, galgas y patrones de diferentes materiales, con referencia a las normas técnicas dimensionales, geométricas y de acabado superficial.

### ***B.5 Calibración de instrumentos de medición***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad realiza la calibración de instrumentos de medición utilizados en las diferentes etapas de los procesos productivos y para la comprobación de los productos finales, como micrómetros para exteriores, calibradores pie de rey análogos y digitales, comparadores de carátula análogos y digitales y todos los demás equipos de medición pertenecientes a los diferentes sectores de la economía.

### ***B.6 Manejo de equipo especializado de metrología***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad organiza pasantías de personal de las empresas que han adquirido tecnología recientemente, para que reciban capacitación en el manejo de equipo especializado de metrología en el laboratorio, como proyector de perfiles, rugosímetro, máquina de inspección tridimensional y medidor de tolerancias de forma y posición.

### ***B.7 Electroerosionado por hilo y por penetración***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad realiza electroerosionado por CNC, moldes, troqueles, herramientas, partes y piezas especiales, diseño y desarrollo de prototipos mecánicos, de acuerdo con las necesidades de sus clientes, según el tipo de proceso que adelante la empresa.

### ***B.8 Cursos especializados en matricería y manejo de herramientas informáticas avanzadas para el diseño (CAD/CAE), la manufactura y la metrología***

El Centro de Diseño, Metrología y Calidad capacita personal vinculado y no vinculado a los procesos productivos, en las áreas de diseño de troqueles, moldes, automatismos mecatrónicos, metrología dimensional y geométrica, sistemas CAD/CAE, mecanizado por control numérico computarizado, de acuerdo con las necesidades identificadas en el medio productivo.

## **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios participan en la elaboración de las normas como miembros de la mesa sectorial, las cuales son utilizadas para calificar el personal de su organización y definir planes de mejoramiento dentro de la implementación del sistema de calidad.
- Los empresarios adquieren, con las enseñanzas de los expertos, la metodología para realizar el proceso de evaluación de sus trabajadores, por competencias laborales, que les permitirá desarrollar planes de mejoramiento ajustados a las necesidades.



- Los empresarios adquieren, a través de la asesoría de los expertos, la metodología para formalizar planes de negocio de acuerdo con las proyecciones de la empresa.
- Los empresarios adquieren habilidades para utilizar métodos de medición, utilización de las mediciones, implementación y desarrollo de una cultura de medición, uso de diferentes tipos y estándares de medición, así como capacidad para compararse con otras empresas, tanto a nivel nacional como internacional.
- Los empresarios adquieren destrezas en la utilización de métodos de calibración de instrumentos de medición, estándares de calibración de instrumentos, aplicación del conocimiento sobre las exigencias de precisión métrica en otras empresas y organizaciones a nivel nacional e internacional, mediante la implementación de mejoramientos en su empresa.
- Los empresarios adquieren capacidad para utilizar los sistemas de electroerosionado, entienden las diferentes modalidades, las diferentes metodologías y variedad de aplicaciones existentes, para tomar las mejores decisiones en cuanto a su utilización de acuerdo con sus necesidades de producción.
- Los empresarios adquieren habilidades para diseñar y desarrollar moldes, troqueles, prototipos industriales, mejorar procesos de manufactura, uso de la metrología y la robótica y en general usar adecuadamente herramientas y elementos propios de las nuevas tecnologías de producción en diferentes campos industriales.

## **D. Datos de contacto**

Subdirector: Germán Antonio Mendieta Mendieta  
Dirección: Carrera 31 No. 14 - 20, Torre Occidente, Piso 3  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 2372535  
Fax: [57] (1) 3510723  
Web: [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)  
E-mail: [gmendietam@sena.edu.co](mailto:gmendietam@sena.edu.co)

## 2.4.3 CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ASISTENCIA TÉCNICA NACIONAL ASTIN

### A. Finalidad

El Centro ASTIN nació en 1975 como resultado de un convenio de cooperación técnica internacional entre el SENA (Colombia) y la GTZ (Alemania), cuyo objetivo era prestar asistencia técnica a la industria metalmecánica del Valle del Cauca en organización, solución de problemas en máquinas y procesos, construcción de prototipos, capacitación de personal y servicios de taller e información técnica. Sin embargo, dadas las limitaciones de la pequeña y mediana industria para producir bienes de capital, se desarrolló poco a poco la capacidad de fabricar herramientas, especialmente moldes y troqueles.

En 1988, ASTIN firmó un segundo Convenio de Cooperación con la GTZ, esta vez en el área de los plásticos. Mediante este convenio se dotó al Centro no sólo de maquinaria sino de laboratorios de ensayo de materiales y control de calidad. En 1998, el SENA suscribió un nuevo Convenio de Cooperación con la Corporación Cooperativa Mondragón – MCC de España, para que transfiriera a la Institución nuevos modelos de diseño curricular, educación técnico-profesional transversal, gestión de centros, incubadoras de empresas y transferencia de tecnología a empresas en general, para modernizar la oferta tecnológica y educativa del SENA.

Actualmente el Centro está orientado hacia el desarrollo tecnológico, ya que en 1999, con la asistencia técnica del Centro Vasco de Investigaciones IKERLAN, fue convertido en un Centro de Desarrollo Tecnológico, que le agregó el nuevo campo de acción de aplicar la electrónica y la automatización a procesos de plástico.

### B. Productos

#### *B.1 Tecnologías de diseño y manufactura de producción*

El ASTIN desarrolla metodologías para el diseño de moldes aplicables en la transformación de plásticos y el diseño de máquinas y equipos utilizables en la agroindustria; por ejemplo, la planta para transformación de aceites y el equipo para separación de líquidos. Junto con el desarrollo de las metodologías mencionadas, se ocupa de la vigilancia tecnológica, especialmente en lo relacionado con patentes y con protección legal de los derechos.

En cumplimiento de su objetivo, el ASTIN profundiza en las tecnologías de diseño y fabricación de moldes y troqueles asistida por computador, y el desarrollo de metodologías que hagan posible la implementación efectiva de estas tecnologías en el ámbito industrial. Para lograr estos desarrollos se ocupa de realizar diseños, cálculos

y simulaciones, análisis estructural, análisis térmico, modelación y simulación, diseño conceptual, tecnologías CAD/CAM y fabricación de prototipos.

### ***B.2 Tecnologías de materiales y su transformación***

El ASTIN se ocupa del diseño y desarrollo de nuevos materiales, mediante diferentes tecnologías como la “posición física del vapor”, muy utilizado por la industria de la palma de almidón de yuca; la técnica de películas delgadas, recubrimientos duros para la industria, reciclaje de plásticos, así como en el manejo de materiales metálicos, mecanizados, de acero y aluminios.

### ***B.3 Electrónica y automatización***

El ASTIN estudia y desarrolla dispositivos y sistemas de regulación y control, que facilitan la optimización de procesos de manufactura, la producción en serie, la mecánica de precisión, la fabricación de maquinaria y equipos y la sistematización integral de la empresa en general.

### ***B.4 Aseguramiento de la calidad mediante el diseño de pruebas y ensayos***

El ASTIN diseña ensayos e implementa sistemas de gestión de metrología, suministra a los empresarios la interpretación de informes y ensayos de normas. Todo ello para facilitar la obtención de resultados de alta calidad y precisión mediante la utilización de sus laboratorios y pruebas de taller, donde se adelantan prácticas avanzadas de investigación, desarrollo de prototipos y mecanizado avanzado, orientados hacia el aseguramiento de la calidad. Dentro de las pruebas que allí se realizan, se cuentan espectrometría y metalografía, ensayos físicos de metales, metrología dimensional, ensayos químicos y físicos a materiales poliméricos y recubrimientos duros.

### ***B.5 Información actualizada***

El ASTIN genera gran cantidad de registros y bases bibliográficas actualizadas que reúnen los últimos avances científicos, especialmente en el sector de plásticos y metalmecánica, que le permite al empresario acceso fácil, económico, oportuno y confiable a la información que requiere. Entre sus principales publicaciones se encuentra “El informador técnico” que cuenta actualmente con 2.800 suscriptores.

## **C. Competencias transferidas**

El ASTIN, mediante la formación profesional a los trabajadores de empresas y formación de tecnólogos diseñadores de moldes, transfiere a las empresas los conocimientos desarrollados. Los empresarios adquieren bases para desarrollar la cultura de la investigación, el aseguramiento de la calidad, la capacitación de alto

nivel y el uso de servicios tecnológicos, todos ellos factores indispensables para un aprovechamiento más competente del potencial industrial del país y un crecimiento económico y social sostenible.

Los empresarios desarrollan capacidades para asimilar y utilizar materiales adecuados que impulsan y sostienen el desarrollo industrial de las cadenas productivas de la metalmecánica e hidrocarburos-petroquímica-plástico-fibra sintética y caucho.

Los empresarios adquieren conocimientos necesarios para implementar los dispositivos y nuevos sistemas en máquinas y herramienta y en el procesamiento de plásticos, con el propósito de transformar los mecanismos manuales de control y supervisión de la maquinaria existente en procesos con diferentes niveles de automatización, con base en la infraestructura tecnológica disponible y las limitaciones económicas de la empresa.

Los empresarios obtienen resultados de sus procesos, confiables y oportunos, que les permiten tomar decisiones para hacer más competitivas sus empresas; desarrollan habilidades para interpretar y manejar información cuantitativa y cualitativa aplicable en el aseguramiento de la calidad en sus empresas.

Los empresarios reciben conocimiento actualizado y oportuno sobre temas especializados, y tienen acceso a tecnologías de diferentes países y alcances.

#### **D. Datos de contacto**

Directora:	Aura Elvira Narváez Agudelo
Dirección:	Calle 52 No. 2Bis -15
Ciudad:	Cali, Valle del Cauca
Teléfonos:	[57] (2) 4 31 58 48
Fax:	[57] (2) 4 46 71 82
Página Web - enlace:	<a href="http://www.sena-astin.edu.co">www.sena-astin.edu.co</a>
e-mail:	<a href="mailto:astin@sena.edu.co">astin@sena.edu.co</a> ; <a href="mailto:senastin@colombianet.net">senastin@colombianet.net</a>

## **2.4.4 CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS CDT GAS**

### **A. Finalidad**

La Corporación CDT Gas es una entidad de derecho privado y participación mixta, de carácter científico y tecnológico, sin ánimo de lucro, con patrimonio propio, creada con el objetivo de generar desarrollo sostenible del sector gas en Colombia, mediante la ejecución de actividades que propenden por la protección y el mejoramiento de la calidad de vida de los consumidores de gas en Colombia. Abarca temas estratégicos, como la ejecución de proyectos encaminados a brindar transferencia de tecnologías y conocimientos para el incremento de productividad y competitividad de la industria nacional.

El CDT Gas cuenta con un equipo de trabajo de alta calidad técnica y humana; con un laboratorio de calibración y ensayos, acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio bajo los lineamientos de la norma NTC ISO / IEC 17025 en 2 de sus áreas principales; con un grupo de investigación en fluidos y energía, debidamente inscrito ante Colciencias y con mas de 350 instrumentos y equipos que le permiten brindar servicios de alta calidad en su sede o in-situ, gestionar y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, y transferir conocimiento mediante diversas opciones de capacitación.

El CDT Gas, con el trabajo de su laboratorio de calibración y ensayos, es actualmente líder en Metrología de Flujo de Gas en Colombia, con la aplicación de su valiosa infraestructura, que incluye patrones primarios tipo campana gasométrica, tipo pistón y tipo gravimétrico y patrones secundarios tipo boquillas sónicas y cámara húmeda, con los cuales garantiza trazabilidad nacional e internacional. Dentro de sus perspectivas pretende, con el apoyo de sus asociados tecnológicos, consolidarse como líder en Metrología de Flujo de Fluidos (hidrocarburos, agua, vapor, etc.), con lo cual le garantiza al país, y en especial al sector industrial, contar con valiosas ventajas tecnológicas que apalancarán el posicionamiento dentro del marco nacional y su incursión inicialmente, en el área andina de comercio.

El CDT Gas posee una amplia variedad de productos y servicios, fruto de la dinámica desarrollada a partir de los lineamientos proporcionados por sus directivas y por las políticas de gestión establecidas en su Sistema de Calidad; institucionalmente ha establecido 5 claras líneas de prestación de servicios y productos, con alto perfil científico y tecnológico. Después de 6 años de funcionamiento, la industria nacional y la propia Corporación, comienzan a visualizar sus excelentes resultados.

## **B. Productos**

### ***B.1 Gestión y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico***

El CDTGas gestiona y participa en investigaciones y genera desarrollo de tecnología, con el apoyo financiero de Colciencias y el apoyo científico y tecnológico de entidades internacionales dedicadas a la metrología científica e industrial. En estas actividades, la empresa privada nacional participa activamente como complemento en la ejecución de los desarrollos o como beneficiario de las investigaciones y conocimientos obtenidos. Las investigaciones parten de la identificación de necesidades por el CDT Gas, basada en los resultados del estudio de prospectiva (2005 – 2015 de la industria del gas), en donde se hizo evidente la adecuación de una infraestructura metrológica en materia de flujo de fluidos, necesaria para sustentar los procesos de optimización de productos y procesos en la industria nacional.

Las líneas de investigaciones y desarrollo tecnológicos incluyen, mas no se limitan, a las siguientes temáticas:

- Diseño, construcción y aseguramiento metrológico de patrones para la calibración de instrumentos de medición de volumen y caudal de gases, líquido y vapores.
- Aseguramiento de la calidad de productos y procesos para sectores de hidrocarburos, petroquímicos, alimentos y bebidas, salud, etc.
- Tecnologías y procesos para la evaluación y control del impacto ambiental generado por fuentes fijas contaminantes del aire atmosférico.
- Automatización y control de procesos.
- Equipos y sistemas de combustión.
- Uso racional de la energía, específicamente de combustibles hidrocarburos.

### ***B.2 Evaluación de la calidad de equipos y accesorios utilizados en la industria del gas***

El CDT Gas cuenta con un Laboratorio de Ensayos en el área de cilindros, acreditado por la SIC mediante Resolución 9895, del 2005, otorgada en el área de Pruebas Hidrostáticas, en la cual se ejecutan ensayos para recipientes a presión (cilindros, extintores, mangueras, etc). En procura de apoyar las diversas actividades que están alineadas con garantizar la seguridad de los usuarios del gas en Colombia en los procesos de transporte, distribución y consumo de gas natural o GLP a nivel residencial, comercial o industrial, el CDT Gas ofrece los servicios de verificación de la calidad, mediante la realización de ensayos a diversos elementos y componentes utilizados en la cadena del gas. Actualmente es posible evaluar la calidad desde

pequeños accesorios utilizados en las instalaciones de gas residencial hasta los utilizados en los equipos de combustión.

Los servicios del CDT Gas son ejecutados y asegurados mediante los lineamientos de su Sistema de Gestión de la Calidad –SGC- que se basa en la norma NTC-ISO/IEC 17025; más de 120 procedimientos técnicos estandarizados son utilizados para controlar la calidad de los siguiente equipos y accesorios:

- Gasodomésticos: cocinas, hornos, calentadores de agua de paso continuo y calentadores de agua tipo acumulador.
- Válvulas para cilindros de GLP, válvulas para cocinas y válvulas que operan con gas a baja y alta presión.
- Reguladores de presión para gas natural y para GLP.
- Elevadores, mangueras y conectores.
- Cilindros para GLP, para gas natural vehicular, para extintores y para gases industriales (oxígeno, nitrógeno, etc.).
- Detectores de fuga de gas y detectores de monóxido de carbono, etc.

Los servicios brindados incluyen evaluación de características constructivas, diseño y desempeño, evaluación de conformidad con respecto a especificación de normas nacionales o internacionales. Las Políticas del CDT Gas se han enfocado a la prestación de servicios acreditados de alta calidad técnica. Posee acreditada el área de pruebas hidrostáticas y se trabaja en la acreditación de las restantes áreas de ensayo del Laboratorio del CDT Gas.

### ***B.3 Pruebas hidrostáticas***

El CDTGas, en el área de pruebas hidrostáticas, evalúa la conformidad y desempeño de recipientes de alta presión, tales como cilindros para gases combustibles, industriales y medicinales y líneas de transporte; incluye pruebas como:

- Prueba de presión hidrostática (0 a 11000 psig).
- Prueba de expansión volumétrica (0 a 11000 psig).
- Prueba de rotura (0 a 11000 psig).
- Medición de espesores por ultrasonido.
- Inspección visual interna y externa.
- Evaluación de la pérdida de masa.
- Determinación de la capacidad volumétrica de recipientes.

#### ***B.4 Calibración de instrumentos y equipos de medición para aplicaciones de laboratorio e industriales***

El CDT Gas cuenta con un Laboratorio de Calibración, en el área de medidores de gas, acreditado por la SIC mediante Resolución No. 9898 del 2005, otorgada en el área de Calibraciones de Volumen de Gas, en la cual se calibran medidores tipo cámara húmeda (Wet Test Meter) y tipo diafragma. La acreditación tiene como marco referencial NTC-ISO/IEC 17025.

El CDT Gas, en su Laboratorio de Calibración y Ensayos, posee una amplia infraestructura física constituida por más de 300 instrumentos, más de 60 equipos de medición y áreas de calibración con condiciones ambientales controladas, a partir de las cuales presta servicios de calibración acreditados y no acreditados, en diversas magnitudes físicas.

Todos los servicios de calibración son ejecutados bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025, lo cual garantiza la confiabilidad de los resultados y el cumplimiento de los requisitos estipulados por cada método de calibración. Esta infraestructura ha sido fruto de los desarrollos obtenidos a partir de los proyectos de investigación ejecutados por el CDT Gas, con el apoyo financiero de Colciencias y con el apoyo científico de los asociados internacionales IPT y CENAM.

El laboratorio de medición de flujo de gas del CDT Gas, líder en la zona andina, se constituye en la principal referencia para brindar trazabilidad a las mediciones de gases en Colombia, a un bajo costo y con la garantía de recibir un servicio de calibración a la medida de las necesidades de la industria. Entre las principales magnitudes se destacan el volumen y el caudal volumétrico y másico de gas, con base en patrones primarios y secundarios para la calibración de todo tipo de medidores, desde micro caudales hasta altos caudales (tuberías de 6 pulgadas), los cuales han sido en gran parte diseñados, fabricados, automatizados y asegurados metrológicamente por el CDT Gas, con el apoyo científico de los asociados internacionales mencionados. Así mismo, dada la complejidad que representa el medir un gas, el CDT Gas ha desarrollado la infraestructura y competencia técnica para brindar servicios de calibración en magnitudes asociadas a la medición de volumen o caudal de gas tales como presión, temperatura, masa y magnitudes eléctricas, entre otras.

En la siguiente tabla se presentan las principales magnitudes, instrumentos y alcance para las cuales el CDT Gas ofrece servicios de calibración. Se recomienda consultar directamente con el Laboratorio de Calibración y Ensayos del CDT Gas sobre las características y especificaciones de los servicios de calibración.



**Tabla 2.** de calibraciones ofrecidas por el CDT Gas

Magnitud	Instrumentos para calibrar	Alcance
Volumen, Caudal volumétrico y Caudal másico de gas	Cámaras húmedas Tipo diafragma Turbinas Rotativos Boquillas y orificios de flujo crítico Másicos (GNVC) y térmicos Detectores de fugas Rotámetros Medidores Isocinéticos	0.0006 a 550 m <sup>3</sup> /h
Temperatura	RTD's Termocuplas Termómetros de vidrio Indicadores de temperatura	-20 a 120 °C
Presión	Manómetros analógicos o digitales Transmisores de presión	0 a 10000 psig
Masas y Balanzas	Balanzas analógicas y digitales	Clase II hasta 10 kg Clase III hasta 100 kg
Corriente	Amperímetros digitales o analógicos	0 a 24 mA DC
Voltaje	Voltímetros digitales o analógicos	-15 mV a 11 V DC
Resistencia eléctrica	Ohmiómetros digitales o analógicos	0 a 2500 Ω
Frecuencia	Contadores	0 a 10000 Hz

### ***B.5 Capacitación de personal***

La capacitación de personal constituye uno de los servicios más reconocidos del CDT Gas, que lo ha llevado a brindar capacitación a profesionales y técnicos de la industria del petróleo y gas en otros países, por ejemplo el Perú.

Las actividades de capacitación pueden ser teorico-prácticas, en las cuales se brinda una extensa y a la vez profunda variedad de contenidos, dada la amplia infraestructura que posee el CDT Gas. Igualmente, se realizan actividades de capacitación directamente en la empresa, y en estos casos se abordan casos prácticos relacionados con la temática tratada, de forma tal que el conocimiento adquirido se constituya inmediatamente en una herramienta de mejoramiento para la industria.

Las actividades de capacitación son efectuadas por especialistas en cada área, con la posibilidad de contar con expertos internacionales, gracias a los convenios de cooperación que posee el CDT Gas con institutos de investigación en el extranjero.

Los contenidos de las capacitaciones del CDT Gas tienen cobertura en los diferentes tópicos del sector, según las necesidades de las empresas usuarias, distribuidos en las áreas que se describen a continuación:

- Metrología de flujo y todas las magnitudes asociadas (presión, temperatura, composición, humedad, dimensional, etc.), e incluyen diferentes aspectos como aplicaciones de laboratorio, procesamiento, transporte o distribución de hidrocarburos líquidos o gaseosos.
- Sistemas de transporte (gasoductos), distribución (redes) y aplicaciones finales de gas natural y GLP (equipos de combustión).
- Diseño y ejecución de ensayos para accesorios y equipos utilizados en la industria del gas.

### ***B.6 Productos y servicios diversificados***

El CDT Gas genera una gran variedad de productos y servicios. Los 3 más destacados, dado su alto nivel científico y tecnológico y el positivo impacto que genera en las industrias que a ellos acceden, son los siguientes:

- Inspección y auditoria de sistemas de medición de gas en transferencia de custodia y procesos industriales.
- Diseño, fabricación, evaluación y venta de equipos de laboratorio.
- Servicios de diagnóstico, evaluación y optimización energética de equipos y procesos térmicos.

Ver tabla de productos y servicios destacados del CDT Gas

### **C. Competencias transferidas**

- Una de las actividades que mayor reconocimiento ha obtenido el CDT Gas por la industria nacional, es la permanente transferencia de conocimiento que ejecuta. Todos los resultados derivados de las investigaciones, desarrollos tecnológicos y actividades técnicas e ingenieriles ejecutadas día a día, permiten obtener un amplio conocimiento que luego es transferido a la industria mediante jornadas técnicas de difusión y apropiación de conocimiento, generación de documentación técnica que puede ser consultada en el portal web del CDT Gas, ([www.sintegas.com](http://www.sintegas.com)) y servicios específicos de capacitación teórico práctica.

Tabla 3. Productos y servicios destacados del CDT Gas

Servicio o Producto	Características	Conocimiento transferido	Capacidad tecnológica transferida
Inspección y auditoría de Sistemas de Medición de Gas Natural	<p>Evaluación de la conformidad de los sistemas de medición de gas en aplicaciones de transferencia de custodia respecto a los requisitos técnicos y legales aplicables en cada caso.</p> <p>El servicio puede comprender:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección auditoría y diseño de sistemas de medición de gas.</li> <li>• Resolución de problemas de acuerdos de balance y disputas.</li> <li>• Entrenamiento básico y especializado.</li> <li>• Identificación y solución de problemas.</li> <li>• Soporte técnico especializado</li> </ul>	<p>Aseguramiento de las mediciones de gas en aplicaciones de transferencia de custodia.</p> <p>Nivel de incertidumbre que se encuentra en los sistemas de medición inspeccionados.</p>	<p>Detalle de las no conformidades del sistema de medición, con discriminación de los factores críticos para mejorar los sistemas de medición.</p>
Equipos de Laboratorio	<p>Diseño, fabricación, calibración y venta de equipos de laboratorio y bancos de ensayo.</p>	<p>Uso, operación, mantenimiento y aseguramiento metrológico de los equipos que suministra.</p>	<p>Evaluación de conformidad a productos y procesos en forma autónoma.</p> <p>Ejecución de procesos de medición adecuados para el fin previsto.</p>
Optimización Energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibración de “muestreadores de chimeneas” tipo isocinéticos</li> <li>• Muestreo de los gases de combustión en hornos y calderas.</li> <li>• Balance de masa y energía en equipos y procesos térmicos</li> </ul>	<p>Aseguramiento de las mediciones en balances de energía.</p> <p>Evaluación, control y optimización de procesos térmicos.</p>	<p>Control de procesos para propender por la disminución de los costes económicos por consumo de energía en equipos y procesos térmicos.</p>

- El CDT Gas recibe de sus asociados internacionales, entre los cuales se destacan el Centro de Metrología de Fluidos – CMF del Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT del Estado de Sao Paulo y el Centro Nacional de Metrología – CENAM de México, apoyo representado en la capacitación presencial del personal del CDT Gas que asiste a pasantías internacionales y la constante asesoría tendiente a generar la competencia científica y técnica necesaria para la consecución de los objetivos planteados en los diversos proyectos ejecutados. Adicionalmente el CDT Gas realiza gestión permanente para traer a Colombia expertos internacionales que transfieran conocimiento de manera directa a la industria.
- El CDT Gas actúa como un eficiente puente de transferencia de conocimiento científico y tecnológico, que es apropiado por la industria para la generación de productos y procesos más eficientes y competitivos.
- Con la prestación de cada servicio de ensayo, el CDT Gas brinda a sus clientes asesoría en la interpretación y aprovechamiento de resultados, transfiere en cada caso el conocimiento necesario para utilizar la información en busca de la mejora de los productos evaluados. Lo anterior es realizado bajo un esquema administrativo y técnico que garantiza la independencia, confidencialidad y confiabilidad de los resultados.
- Los clientes o usuarios de los servicios de calibración pueden asistir y presenciar la aplicación de los procesos respectivos a los instrumentos, con lo cual reciben conocimiento clave sobre la correcta, aplicación, mantenimiento y aseguramiento de las mediciones realizadas con sus equipos e instrumentos. De esta forma, el CDT Gas contribuye a la difusión de las tecnologías de medición que brindan información confiable, que se constituye en un valioso instrumento para la toma de decisiones a nivel técnico y administrativo dentro de las industrias manufactureras o de servicios.
- El CDT Gas, como ente articulador de tecnología cuyo objetivo es transferir a la industria el conocimiento adquirido con la ejecución de sus proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, brinda a sus clientes toda la información teórico-práctica mediante charlas, talleres, material impreso y en formato digital necesario para la plena asimilación de los conocimientos impartidos durante las capacitaciones.

#### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

- Mediante los proyectos desarrollados por el CDT Gas se ha logrado colocar al servicio de la industria nacional, de los entes certificadores (ICONTEC, SGS, BVQI, etc), de los entes acreditadores y de los entes reguladores (Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio-industria y turismo, Ministerio

de la Protección Social y Ministerio del Medio Ambiente) la infraestructura metrológica que en materia de volumen y flujo de gas necesita el país para generar confianza y seguridad en la comercialización de gas natural a nivel residencial, comercial e industrial (incluidas las actividades de transferencia de custodia desde los transportadores hasta los grandes consumidores). Adicionalmente, tal infraestructura permite soportar metrológicamente las actividades de certificación de productos y procesos en diversos sectores de la industria colombiana.

- Para aprovechar la experiencia y el conocimiento adquirido durante mas de 6 años en la evaluación de equipos y accesorios para la cadena del gas, el CDT Gas provee a los clientes que lo requieran, el desarrollo del recurso humano (capacitación y generación de competencia técnica del personal) y la infraestructura física (diseño, construcción y puesta en operación de bancos y equipos para ensayos), necesarios para el aseguramiento de la calidad de sus productos.
- La principal capacidad tecnológica que provee el CDT Gas con sus servicios de calibración es la trazabilidad que brinda a los procesos de medición de sus clientes, lo cual permite asegurar metrológicamente sus procesos, evaluar la conformidad de sus productos y generar así las mejoras necesarias en busca de una mayor competitividad.
- Las capacitaciones impartidas por el CDT Gas permiten al personal asistente apropiarse en forma inmediata del conocimiento, para generar rápidos cambios y resultados al interior de sus empresas a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.

### **E. Datos de contacto:**

Director Ejecutivo: Dionisio Laverde Cataño  
Director Técnico: Henry Abril Blanco  
Dirección: Kilómetro 2 Vía el Refugio  
UIS Guatiguará -Centro de Investigaciones.  
Piedecuesta - Santander  
Teléfonos: (7) 642 7653 – 642 8844  
Teléfonos: (7) 654 3800 Fax: (7) 654 2266  
Pagina Web: [www.sintegas.com](http://www.sintegas.com)  
E-mail: [administrador@sintegas.com](mailto:administrador@sintegas.com);  
[habril@sintegas.com](mailto:habril@sintegas.com)

## **2.4.5 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA ELECTRO, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA CIDEI**

### **A. Finalidad**

CIDEI es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, creada con capital semilla del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias - y con aportes del sector privado. El objetivo de CIDEI es impulsar el desarrollo de las empresas colombianas de la Cadena Productiva Maquinaria y Equipo Eléctrico y Electrónica Profesional y el de las empresas de las demás cadenas productivas susceptibles de alcanzar su desarrollo tecnológico por medio de la investigación aplicada y la incorporación de las tecnologías eléctrica, electrónica e informática.

CIDEI brinda un aporte significativo al desarrollo económico y social del país, contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida y promueve el desarrollo y modernización de la industria colombiana. Cidei cuenta con personal técnico y profesional para atender las diferentes necesidades del sector.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Asesoría y acompañamiento para la formulación y ejecución de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico para Pymes***

CIDEI asesora a pequeñas y medianas empresas de los sectores y cadenas productivas estratégicas del país, mediante la realización de proyectos para la elevación de la productividad y la competitividad de las empresas, la incorporación en procesos productivos y en productos, cuando ello es factible, de las tecnologías Eléctrica, Electrónica e Informática. Su apoyo se inicia desde la formulación de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación para la obtención de financiamiento y cofinanciación proveniente de programas estatales. Así, CIDEI crea las condiciones para que las Pymes puedan realizar proyectos de modernización, reconversión, innovación tecnológica y desarrollo de nuevos productos o mejoramiento de procesos productivos.

#### ***B.2 Diseño y rediseño de PCB's con normas internacionales***

CIDEI diseña tarjetas electrónicas especializadas en una amplia gama de áreas de la electrónica profesional, que cumplen las funcionalidades requeridas por los clientes y que incorporan las normas internacionales de diseño y fabricación de circuitos impresos.

Para cumplir esta función, CIDEI cuenta con ingenieros certificados internacionalmente ante la Association Connecting Electronics Industries, como Certified Interconnect Designers, que son expertos en diseño, fabricación, ensamble de “tarjetas de circuitos impresos – PCBs” y en el manejo de herramientas de software profesional, software especializado y equipo de prototipaje, para ofrecer a los clientes soluciones integrales. Las áreas en las que CIDEI presta sus servicios son:

- Diseño de Tarjetas de Circuitos Impresos (PCB) con normas internacionales IPC (Association Connecting Electronics Industries).
- Diseño y fabricación de prototipos de tarjetas electrónicas funcionales.
- Fabricación de prototipos de tarjetas de circuito impreso de una cara y de dos caras con hueco metalizado.

CIDEI incluye documentación completa o parcial según las especificaciones y necesidades de las empresas.

### ***B.3 Cursos teórico-prácticos de diseño de circuitos impresos PCB con normas internacionales***

CIDEI capacita profesionalmente a empresarios, ingenieros, docentes, estudiantes de ingeniería, tecnología y técnica profesional en eléctrica, electrónica, mecatrónica, telecomunicaciones, electromecánica, y al personal vinculado al diseño, fabricación y ensamble de PCBs y áreas afines.

Los cursos responden a la necesidad de incorporar normas técnicas dentro de los desarrollos profesionales y empresariales, como también de obtener productos que sean técnicamente fabricados, ensamblados y probados para elevar su valor agregado y facilitar su posicionamiento e ingreso a nuevos mercados nacionales e internacionales. Así mismo, CIDEI, por medio de cursos teórico prácticos orientados por expertos, brinda asesoría en el manejo de herramientas de software profesional como Electronic Design for Windows XP – Edwin XP y Protel y orientación en paquetes profesionales de software.

### ***B.4 Tecnologías para procesos de control y automatización industrial de bajo costo***

CIDEI, en cumplimiento del objetivo de racionalizar los procesos productivos e incrementar la productividad y la competitividad de las empresas, desarrolla paquetes tecnológicos que permiten la realización de control electrónico de procesos productivos y la incorporación de la automatización industrial en las empresas productoras de bienes y servicios.

### C. Competencias transferidas

- Los empresarios desarrollan habilidades y destrezas en la implantación, operación y mantenimiento de sistemas automatizados y en el manejo de software técnico y gerencial que le permitan la optimización de sus recursos y la toma de decisiones en todo lo relacionado con la producción.
- Los empresarios y sus ingenieros consolidan sus conocimientos y adquieren destrezas en la preparación de proyectos de desarrollo de nuevos productos o servicios, en el mejoramiento de productos y procesos existentes y en la gestión para el posicionamiento estratégico de productos y servicios.

### D. Capacidades tecnológicas transferidas

Los empresarios de la cadena productiva maquinaria y equipo eléctrico y electrónica profesional pueden desarrollar nuevos productos electrónicos, con aplicación de procedimientos profesionales usados por empresas de nivel internacional y con la adopción de normas internacionales para el diseño y fabricación de circuitos impresos, entre ellos:

- Circuitos impresos rígidos y flexibles
- Circuitos impresos para montaje superficial – SMT
- Métodos de inspección y aceptabilidad
- Métodos de montaje y ensamble de tarjetas electrónicas funcionales
- Montaje de tarjetas electrónicas de alta integración HDI
- Diseño de circuitos multicapa
- Métodos de prueba (test)
- Diseño de circuitos impresos para RF (radio frecuencia)
- Reparación de tarjetas electrónicas funcionales

### E. Datos de contacto

Director: José Vicente García Peralta  
Dirección: Calle 45 A Bis No. 19 -09, Oficina 201  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 320 0827 / 287 6189  
Fax: [57] (1) 340 3035  
Pagina Web: [www.cidei.net](http://www.cidei.net)  
E-mail: [cidei@cidei.net](mailto:cidei@cidei.net); [director@cidei.net](mailto:director@cidei.net)



## **2.4.6 CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA – CIGRAF**

### **A. Finalidad**

La Fundación Centro de Desarrollo Tecnológico para la Competitividad de la Industria de la Comunicación Gráfica – CIGRAF es una entidad del orden nacional, de carácter privado, creada en 1991, con el objeto de fomentar y promover una cultura de innovación y desarrollo tecnológico en la industria de la comunicación gráfica colombiana, mediante la generación, apropiación y transferencia de conocimientos aplicados para incrementar la productividad y competitividad de las empresas del sector.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Programa Croma - Competencias laborales***

El CIGRAF busca que las empresas de la industria gráfica incrementen su productividad y competitividad, mediante la formación, focalizada y a la medida de las necesidades, del talento humano. Para ello implementa una evaluación y, sobre los resultados encontrados, se desarrolla un plan de formación. Adicionalmente, se apoyan procesos de mejoramiento continuo y sistemas de gestión de calidad tipo ISO 9000.

#### ***B.2 Soluciones tecnológicas para la industria gráfica***

CIGRAF presta a las empresas de la industria gráfica asesorías, asistencia técnica y servicios tecnológicos orientados a:

- Identificar, adaptar y transferir tecnología
- Negociar tecnología
- Mejorar procesos productivos y de gestión
- Desarrollar y mejorar productos y servicios gráficos
- Fortalecer sistemas de información
- Implementar sistemas de calidad
- Implementar tecnologías limpias
- Mejorar costos y productividad
- Obtener avalúos técnicos

Mediante la recopilación de las experiencias de todos sus afiliados, CIGRAF apoya la generación de nuevos conocimientos, la investigación de nuevas tendencias y tecnologías que son apropiadas y luego transferidas a las empresas del sector que así lo requieran.

### ***B.3 Cursos y seminarios de capacitación y actualización tecnológica a las empresas del sector gráfico***

El CIGRAF imparte conocimientos teóricos y prácticos mediante actividades de enseñanza – aprendizaje a las empresas del sector, en temas relacionados con los distintos procesos de producción (offset, serigrafía, flexografía, impresión digital, acabados, entre los más importantes), proyección de costos, elaboración de presupuestos y formulación de cotizaciones, manejo de programas de diseño gráfico y programas de productividad y competitividad.

### ***B.4 Información para la referenciación competitiva***

El CIGRAF divulga información de empresas altamente competitivas en el sector con el objeto de hacer referenciación comparativa e implementar procesos de mejoramiento a los procesos y procedimientos. Para ello, el CIGRAF investiga y analiza información pertinente en las áreas tecnológicas y de mercado, para generar mecanismos que fomenten la cultura de la medición en la industria.

### ***B.5 Identificación, formulación e implementación de proyectos***

El CIGRAF trabaja mancomunadamente con empresas del sector, en la identificación y formulación de proyectos que propendan por el mejoramiento de procesos, desarrollo tecnológico y la transferencia de tecnología,

## **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios desarrollan capacidades para identificar y formular proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología, que eleven la productividad y competitividad de sus empresas. Así mismo, encuentran la oportunidad para generar relaciones con entidades financiadoras y cofinanciadoras del tipo de proyectos mencionados.
- Los empresarios conocen y aplican metodologías para evaluar y formar su personal y adquieren bases sólidas para definir o actualizar perfiles de cargo, manual de funciones, planes de carrera, entre otros procesos.
- Los empresarios adquieren habilidades para apropiar tecnologías de punta, probadas y adaptadas a las condiciones de las empresas colombianas, con el

objeto de aplicarlas a sus propios procesos productivos. Desarrollan capacidades para utilizar metodologías e instrumentos que les permiten obtener los resultados esperados en áreas misionales de la organización, como producción y mercadeo.

- Los empresarios desarrollan capacidades para utilizar información obtenida en las demás empresas del sector con el objeto de tomarla como soporte para plantear actividades de mejoramiento que les permitan elevar el nivel de competitividad nacional e internacionalmente.

#### **D. Datos de contacto**

Director: Nelcy Edith Cely Acevedo  
Dirección: Carrera 4A No. 25B - 46  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: PBX [57] (1) 2 81 96 11; 3 41 30 05 (Directo)  
Fax: [57] (1) 281 8442  
Página Web: [www.cigraf.com.co](http://www.cigraf.com.co)  
E-mail: [direccion@cigraf.com.co](mailto:direccion@cigraf.com.co)

## 2.4.7 CENTRO DE INNOVACIÓN DE LA FLORICULTURA COLOMBIANA – CENIFLORES

### A. Finalidad

CENIFLORES es el Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana, constituido en agosto del año 2004 por la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores -ASOCOLFLORES, como corporación, con personería jurídica y sin ánimo de lucro.

CENIFLORES es una organización virtual, con mínima infraestructura administrativa, flexible y eficiente, para promover, organizar y supervisar formalmente la investigación del sector floricultor y articular las necesidades de los productores con la oferta de tecnología nacional e internacional.

### B. Productos

#### *B.1 Proyectos interinstitucionales de investigación del sector floricultor gestionados*

CENIFLORES es el ente coordinador de las actividades en materia de investigación, entre los asociados de ASOCOLFLORES que requieren soluciones y las entidades e investigadores del mundo que las pueden ofrecer. Así mismo, CENIFLORES brinda apoyo económico y actúa como gestor ante otras entidades públicas y privadas para la cofinanciación de los proyectos orientados a satisfacer las necesidades del sector.

Las áreas de investigación en las que trabaja CENIFLORES, priorizadas según la oferta y la demanda tecnológica estudiada previamente, son las siguientes:

- Producción.
- Economía y mercados.
- Protección.
- Suelos y sustratos.
- Ambiental.
- Agua.
- Poscosecha.
- Social.

Los proyectos específicos en cada una de estas áreas están disponibles en la página web de CENIFLORES.

### ***B.2 Proyectos interinstitucionales de desarrollo tecnológico del sector floricultor***

- CENIFLORES actúa como ente coordinador del desarrollo de soluciones para las necesidades tecnológicas propias del sector, mediante el aprovechamiento de los recursos físicos y humanos disponibles y la gestión financiera que adelanta CENIFLORES.
- CENIFLORES propende por el mejor uso de los diversos recursos humanos, físicos y financieros disponibles para el desarrollo tecnológico del sector.

### ***B.3 Servicio de información estratégica sobre el sector floricultor***

CENIFLORES administra la información completamente por medio de sistemas de información. La información general es accesible por el público, los detalles de los proyectos y otros servicios son accesibles por los asociados de ASOCOLFLORES, quienes asumen los costos del mantenimiento del contenido del sistema.

CENIFLORES es responsable de la inclusión y edición de la Revista de ASOCOLFLORES, en la cual se incluyen prioritariamente artículos de índole técnico, resultado de los proyectos gerenciados por CENIFLORES.

## **C. Competencias transferidas**

- CENIFLORES desarrolla en sus grupos sociales objetivos habilidades para manejar, seleccionar y aplicar información en temas relacionados con el cultivo de las flores., para mejorar la competitividad de los floricultores.
- CENIFLORES fortalece a los floricultores en el manejo de metodologías, herramientas, equipos, insumos y fórmulas para mejorar las actividades propias del sector de las flores, como son su producción y mercadeo, entre otras.

## **D. Datos de contacto**

Directora: Rebecca A. Lee  
Dirección: Carrera 9 A No. 90 – 53  
Ciudad: Bogotá, D. C.  
Teléfonos: [57] (1) 2579311 Ext.0114  
Fax: [57] (1) 2183693  
Página Web: [www.ceniflores.org](http://www.ceniflores.org)  
E-mail: [ceniflores@asocolflores.org](mailto:ceniflores@asocolflores.org)

## 2.4.8 CENTRO TECNOLÓGICO PARA LAS INDUSTRIAS DEL CALZADO, CUERO Y AFINES - CEINNOVA

### A. Finalidad

El Centro de Desarrollo Tecnológico para las Industrias del Calzado, Cuero y Afines de Colombia - CEINNOVA fue fundado en 1996 por iniciativa de la Corporación de Industriales del Calzado, CORNICAL (hoy Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas - ACICAM), con recursos de capital semilla suministrados por COLCIENCIAS y la promoción, cooperación y recursos de contrapartida de ACICAM.

La actividad fundamental de CEINNOVA es la prestación de servicios a las empresas del sector, en transferencia de tecnología, información técnica y de moda, mejoramiento de la calidad, asistencia técnica, diseño y desarrollo de productos, pruebas y ensayos de laboratorio y desarrollo empresarial. Para lo cual cuenta con una planta de personal técnica y profesional especializada, como también consultores asociados, y sus propios laboratorios.

CEINNOVA contribuye al mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas colombianas del sector del calzado, el cuero y sus manufacturas y, por lo tanto, a su desarrollo, progreso y bienestar, mediante la innovación, modernización industrial, investigación y desarrollo tecnológico de la cadena productiva.

### B. Productos

#### *B.1 Programa de asistencia técnica a las empresas del sector*

CEINNOVA cuenta con la idoneidad de sus técnicos y consultores asociados para ofrecer a los empresarios del sector del cuero, calzado, marroquinería e industrias afines, programas de asistencia técnica tendientes a mejorar los productos elaborados, sus sistemas de producción y la calidad de la manufactura.

Estos programas, que son descritos separadamente más adelante, se estructuran conforme a las necesidades específicas de cada empresa, previa una etapa de caracterización de la situación del modelo productivo, del sistema de calidad y del producto, de tal manera que cada programa particular de asesoría está orientado específicamente a establecer, desarrollar e implementar soluciones concretas, aplicables a la empresa particular que sirve de base para su concreción.

- *Asesoría para la Nivelación Técnica del Sistema Productivo*

CEINNOVA realiza un acercamiento a la optimización de procesos en las industrias del sector mediante metodologías prácticas de ingeniería de producción y técnicas

de manufactura; asesora al empresario en una revisión estructurada de su proceso productivo, a partir de la identificación de los puntos determinantes que conviertan su planta industrial en un sistema competitivo de alta productividad.

- ***Asesoría para el Mejoramiento de la Calidad en la Manufactura***

CEINNOVA realiza un análisis técnico del producto, desde los factores competitivos que se derivan del proceso de fabricación, y establece las fortalezas y debilidades del producto, lo cual permite identificar los ajustes necesarios en la manufactura para la obtención de un producto de óptima calidad.

## ***B.2 Diseño y desarrollo de productos de la cadena productiva del cuero y afines***

- ***Servicios de Diseño Asistido por Computador***

CEINNOVA realiza la gestión para la inserción del diseño a la cadena productiva, como una herramienta de apoyo al mejoramiento de condiciones competitivas y el incremento de ventajas comparativas de los productos.

CEINNOVA cuenta con herramientas CAD para diseño técnico de calzado y marroquinería, de alta calidad y precisión. Así mismo, cuenta con un centro de Diseño Asistido por Computador (CAD), que utiliza los dos programas de diseño asistido de mayor éxito en la industria mundial: SHOEMASTER® CAD 2D/3D de Torielli, Italia, para modelaje y escalado de calzado, y el NAXOS® de Teseo Spa., Italia, para modelaje y escalado de calzado y patronaje de marroquinería. Mediante estas herramientas, el grupo de profesionales de diseño del Centro Tecnológico está en capacidad de prestar los siguientes servicios:

- Digitalización de Hormas. Mediante un brazo MicroScribe® se digitaliza la horma en 3D (crea el volumen por medio de NURBS), que permite la verificación de medidas y la realización de modificaciones y diseño sobre la horma a escala real, con aplicación de los programas CAD disponibles en el Centro o mediante otros programas compatibles, que el empresario puede aplicar particularmente.
- Digitalización y Escalado de Patrones. El sistema de CAD genera el escalado de las piezas en cualquiera de los sistemas de medida mundialmente conocidos directamente desde el modelaje en 3D. Para el caso de patrones base elaborados por los empresarios, CEINNOVA puede realizar el escalado a partir de la digitalización en 2D, para lo cual cuenta con una tabla CalComp® que se utiliza para digitalizar los patrones en la talla base y un plotter cortador Roland® que sirve para la realización de piezas escaladas.
- Modelaje. Mediante el CAD, CEINNOVA realiza modelaje en 3D, sobre horma virtual a escala real para calzado, y modelaje en 2D para marroquinería

- ***Programa de Asesoría para la Gestión de Diseño***

Con aplicación de un programa de asesoría especializada, CEINNOVA ofrece a los empresarios de calzado y marroquinería de la cadena el fortalecimiento de las capacidades de diseño y desarrollo de producto.

- ***Taller de Conceptos de Moda ACICAM-CEINNOVA***

CEINNOVA desarrolla el Taller de Conceptos de Moda Acicam-Ceinnova, conjuntamente con ACICAM. Este Taller realiza trabajos de investigación, desarrollo y concertación de tendencias y conceptos internacionales de moda, con la participación de productores y comercializadores tanto de materia prima como de producto terminado.

### ***B.3 Pruebas y ensayos de laboratorio para empresas del sector industrial del calzado, cuero y afines***

CEINNOVA ofrece a los empresarios de la cadena productiva del cuero, proveedores e industrias afines, un moderno laboratorio de ensayos, dotado con equipos especializados y acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. El laboratorio está en capacidad de realizar ensayos y pruebas sobre cueros, suelas, herrajes, plantillas, textiles, productos terminados, etc., con aplicación de los requisitos establecidos en las normas nacionales e internacionales.

El laboratorio de pruebas y ensayos es soporte fundamental para las empresas del sector industrial del calzado, el cuero, sus manufacturas, sus proveedores y las industrias afines para sus programas de calidad en la manufactura y mejoramiento en productos y procesos.

### ***B.4 Proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico***

- ***Investigación e innovación tecnológica***

CEINNOVA, en cumplimiento de su propósito de llevar al sector hacia su proyección internacional, ha desarrollado unidades de investigación e innovación, que abordan temas conducentes a liderar las estrategias más destacadas para enfrentar los mercados de hoy, consciente de que sólo el factor diferenciador puede proyectar al sector colombiano hacia el mundo. Es así, como estas unidades de investigación se centran en actividades que proporcionan herramientas al empresario, para captar información y conceptos que, aplicados mediante una correcta metodología, puedan generar oportunidades de crecimiento y proyección.

CEINNOVA ha implementado un Programa de Vigilancia Tecnológica, con el apoyo del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Colciencias y la



Cámara de Comercio de Bogotá. Este programa apoya la competitividad del sector mediante la búsqueda, análisis, procesamiento y difusión de información técnica útil, que facilite a los empresarios la toma de decisiones estratégicas, disminuya el riesgo y se anticipe a los cambios futuros, de tal manera que se minimicen las amenazas y se proteja a las empresas de la competencia, del mercado y de otros agentes externos.

- ***Desarrollo tecnológico***

CEINNOVA ha desarrollado un programa para la determinación de necesidades tecnológicas competitivas aplicable a las empresas del sector y la formulación de los proyectos de desarrollo tecnológico que conlleven a satisfacer tales necesidades. El programa comprende, entre otros, los siguientes instrumentos:

- Determinación de necesidades tecnológicas competitivas, con el objeto de establecer un diagnóstico de las necesidades empresariales, al momento de optar por la incorporación o actualización de tecnología. Para ello, incluye los módulos de determinación de necesidades tecnológicas competitivas conforme a la estrategia de la empresa y con base en los factores de competitividad empresariales; soporte para la determinación de las tecnologías medulares y complementarias requeridas; determinación de los proyectos de desarrollo tecnológico.
- Formulación de proyectos de desarrollo tecnológico, mediante el cual **CEINNOVA** mantiene un programa para la formulación de proyectos de desarrollo tecnológico, al servicio de las empresas sectoriales, con base en el cual las empresas pueden optar a la financiación por las distintas entidades promotoras nacionales e internacionales. En este programa, la cobertura está clasificada en proyectos de alcance colectivo para el mejoramiento del diseño de los productos y los procesos de manufactura y en proyectos individuales de desarrollo tecnológico empresarial.

### ***B.5 Cursos teórico-prácticos para la industria del sector***

CEINNOVA cuenta con servicios de capacitación en diversas áreas que brindan elementos para mejorar la gestión de la cadena productiva, con el objeto de proporcionar herramientas de desarrollo competitivo a los empresarios del sector. Los siguientes son los programas de capacitación que CEINNOVA ofrece:

- **Diseño**
  - Curso Básico Práctico de Diseño y Modelaje de Calzado.
  - Curso Básico Práctico de Diseño y Modelaje de Marroquinería.
  - Gestión de Diseño – Calzado.

- Normalización
  - El Control de la Calidad, la Inspección y los Ensayos de Laboratorio para Calzado y Marroquinería.
- Jornadas Técnicas
  - Selección, Aplicación y Manejo de Adhesivos.
  - Materiales para elaboración de suelas.

### ***B.6 Información difundida sobre investigación y publicaciones de interés para el sector***

CEINNOVA mantiene publicaciones de interés para el sector, cuyos contenidos resaltan la información para el desarrollo empresarial. Entre los contenidos temáticos se destacan los siguientes:

- Documentación Técnica y Tecnológica
  - Estudios del sector en calzado, cuero y manufacturas de cuero.
  - Planeación y desarrollo: estrategias, acciones y resultados.
  - Manuales de calzado.
  - Videos sobre diseño, asesoramiento y procesos de calzado.
  - Conferencias sobre excelencia y liderazgo.
  - Productividad, competitividad, asistencia técnica y gestión tecnológica.
  - Innovación tecnológica.
  - Empleo de metabuscadores especializados.
  - Recopilación y análisis de información efectiva que proporciona el estado del arte sectorial mundial y la prospectiva en temas como procesos, productos, materiales, barreras técnicas y comerciales, patentes, como resultado del programa de Vigilancia Tecnológica que adelanta CEINNOVA.
- Diseño y Moda
  - Revistas de moda en cuero, calzado, chaquetas, bolsos, y variedad de productos fabricados en cuero.
  - Modelaje, diseño y materiales utilizados.
  - Catálogos de productos terminados.

CEINNOVA, así mismo, pone a disposición de los empresarios la información general de los temas investigados y su respectivo análisis, mediante publicaciones específicas. Igualmente, las empresas sectoriales pueden hacer uso de este servicio del Centro para realizar sus propias investigaciones sobre temas particulares relacionados con sus productos, procesos y tecnologías.

### ***B.7 Participación empresarial en los acuerdos nacionales e internacionales de cooperación***

CEINNOVA ha establecido acuerdos de cooperación y desarrollo tecnológico con la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, y con la Universidad Politécnica de Valencia, España. Estos acuerdos tienen como objetivo apoyar las actividades de formación y gestión del conocimiento, la investigación y la transferencia de tecnología en las empresas sectoriales.

Las empresas del sector participan en estos acuerdos, en actividades como misiones tecnológicas al exterior, capacitación y formación técnica en sitio de trabajo bajo tecnologías de “e-learning”, implementación de modelos expertos y asesoría técnica para auditorías tecnológicas, programas de investigación y transferencia de tecnología en confort y calzabilidad.

### **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios adquieren habilidades para establecer la gestión de diseño en las empresas, se familiarizan con las técnicas modernas de diseño y aprovechan las ventajas de exactitud y rapidez en el diseño mediante el uso de estas tecnologías; igualmente mantienen actualizados sus conocimientos sobre las tendencias de moda a nivel internacional.
- Los empresarios del sector de cuero, calzado, marroquinería y productos afines desarrollan habilidades para identificar sus necesidades y formular proyectos de desarrollo tecnológico. Así mismo, adquieren habilidades para utilizar metodologías, herramientas y prácticas que contribuyen al mejoramiento de los productos, de los sistemas de producción y de la calidad en la manufactura.
- Los agentes en general del sector y afines, mediante las actividades de educación y comunicaciones realizadas por CEINNOVA, adquieren valores, conocimiento y habilidades que les facilita la toma de decisiones y mejora su gestión productiva y empresarial.

### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

- Las empresas, mediante la formación y capacitación internacional, fortalecen sus conocimientos en temas de alto contenido tecnológico, como la calzabilidad y el confort, y propenden por generar capacidades internas hacia la investigación y el desarrollo tecnológico y mantienen actualizados sus referentes internacionales a través de los programas de misiones tecnológicas.

**E. Datos de contacto:**

Director: Alvaro Rojas Hernández  
Dirección: Calle 33A No. 14 -51  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 338 1067  
Fax: [57] (1) 338 1072  
Pagina Web: [www.ceinnova.org.co](http://www.ceinnova.org.co)  
E-mail: [ceinnova@ceinnova.org.co](mailto:ceinnova@ceinnova.org.co)

## 2.4.9 CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR DE COLOMBIA – CENICAÑA

### A. Finalidad

Por iniciativa de la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia - ASOCAÑA, el 6 de Septiembre de 1977, en la ciudad de Cali, se realizó la asamblea de constitución del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia - CENICAÑA, como una Corporación de derecho privado, de carácter científico y tecnológico, sin ánimo de lucro, cuyo principal objetivo es contribuir, por medio de la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados, al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de forma que éste juegue un papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras.

### B. Productos

#### *B.1 Variedades de caña de azúcar de mejores resultados económicos*

CENICAÑA desarrolla variedades con alto contenido de azúcar, alto volumen de producción, características de buen deshoje y erección, resistencia a enfermedades, poca floración, maduración temprana y, en general, con propiedades agronómicas según los requerimientos de la industria azucarera colombiana.

Para obtener estos productos CENICAÑA desarrolla de forma permanente una variedad de proyectos cuyo objetivo investigativo esta orientado a lograr la mayor productividad y rentabilidad en los cultivos de caña, entre los más significativos encontramos:

- Obtención de variedades para las diferentes zonas climáticas del Valle que además de ser adecuadas para cada clima, garanticen algunas características particulares de productividad.
- Cruzamientos, cuyo objetivo es producir semillas para iniciar cada año los procesos de selección en las zonas semisecas, húmedas y de piedemonte.
- Mantenimiento en campo de la colección de variedades de caña, cuyo objetivo es conservar el germoplasma para su posterior utilización.
- Caracterización del germoplasma de variedades Cenicaña Colombia que sirvan como progenitores para cruzamiento en cada sitio de selección.
- Caracterización molecular de variedades de caña de azúcar que permitan generar una herramienta de identificación varietal.

- Desarrollo e implementación de una metodología a nivel molecular para la detección y caracterización de patógenos de la caña de azúcar.
- Evaluación de la resistencia transgénica al virus de la hoja amarilla.
- Efectos de los maduradores en las variedades de caña de azúcar cuyo objetivo es aumentar el contenido de sacarosa en las nuevas variedades así como mejoras en la maduración.

Acompañando el desarrollo de estos proyectos CENICAÑA realiza grandes esfuerzos en el tema de la sanidad vegetal, haciendo un manejo integral de las enfermedades y los insectos plaga que afectan el cultivo de la caña de azúcar, basándose en la resistencia genética de las variedades, el control biológico, el uso de semilla sana y la ejecución de prácticas culturales durante el establecimiento y el desarrollo del cultivo.

### ***B.2 Evaluación sanitaria y diagnóstico de enfermedades***

Como un apoyo a los cultivadores CENICAÑA realiza varios procesos orientados a la valoración y prevención de posibles enfermedades, entre los cuales se encuentran:

Visita de un técnico de Cenicaña quien realiza una evaluación completa de semilleros y determina la presencia de carbón, roya, mosaico y otras enfermedades. En caso de requerirse, se lleva muestras al laboratorio de fitopatología.

Acceso al laboratorio de fitopatología que puede realizar diagnóstico y evaluación de incidencia de raquitismo de la soca, escaldadura de la hoja, virus de la hoja amarilla, virus del mosaico de la caña y virus baciliforme.

### ***B.3 Investigaciones relacionadas con la agroindustria azucarera***

CENICAÑA adelanta investigaciones tendientes al mejoramiento de la agroindustria azucarera para reducir costos y mejorar la productividad y rentabilidad, relacionados con alta sacarosa estable, caña verde, reducción de pérdidas de sacarosa y mercadeo de tecnología, todo ello con el enfoque de “agricultura específica por sitio” - AEPS.

Dentro de los proyectos más significativos en este campo podemos mencionar:

- Alternativas para el manejo comercial de los residuos del cultivo en el esquema de cosecha en caña verde.
- Mejoramiento de las prácticas y eficiencias del riego en caña verde.
- Cambios en la fertilidad del suelo por la incorporación de residuos de cosecha, mejorando las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

- Mejoramiento de los sistemas de drenaje para facilitar la cosecha, la preparación del suelo, las labores culturales y el desarrollo del cultivo.
- Preparación de abonos orgánicos con residuos de cosecha, vinaza y cachaza.
- Dinámica de la población de insectos, que busca conocer los cambios que ocurren en las poblaciones de insectos plagas como en la de sus enemigos naturales con el cambio de caña quemada a caña verde, buscando encontrar un adecuado sistema de control.
- Determinación de la respuesta de las variedades de caña de azúcar a la aplicación de nitrógeno y potasio en los suelos más convenientes para ello.
- Desarrollar metodologías para la renovación de plantaciones de caña de azúcar por labranza reducida con menores costos de producción.

#### ***B4 Análisis de suelos y análisis foliar***

CENICAÑA realiza análisis de suelos y foliar a sus clientes como parte del apoyo técnico que brinda para recomendarles fertilizantes y enmiendas en sus cultivos. Su intervención va desde el análisis del tipo de suelos, las indicaciones para una adecuada toma de muestras y la utilización de las metodologías más adecuadas según las características del terreno.

#### ***B.5 Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha***

CENICAÑA gestiona, acompaña y evalúa proyectos relacionados con el desarrollo tecnológico de la industria azucarera colombiana, tanto en lo referente a investigación de aspectos técnicos como al desarrollo de variedades, sanidad vegetal, evaluación sanitaria, cultivos genéticamente modificados, riegos, fertilizantes y, en general, a mejorar la tecnología utilizada en los cultivos de caña. Estos proyectos también pueden atender aspectos relacionados con gestión económica, manejo de información estadística, tecnología informática y otros aspectos de carácter organizativo.

#### ***B.6 Tecnología para el cultivo de la caña de azúcar***

CENICAÑA, mediante el desarrollo de proyectos, adelanta investigaciones tendientes al mejoramiento de la tecnología utilizada en el cultivo de la caña de azúcar, con el objeto de aumentar la rentabilidad. Para ello, ha orientado su trabajo hacia el cultivo de la caña verde, es decir caña sin quemar, en el cual hace cambios importantes en producción de variedades erectas, de alto deshoje y de buen rendimiento de azúcar, y en las prácticas de cultivo tales como diseño de campo, fertilización, manejo de riego y manejo de residuos, entre los principales.

### ***B.7 Procesos fabriles eficientes aplicables al sector azucarero***

CENICAÑA adelanta estudios, evaluaciones, proyectos de investigación y adaptaciones de tecnologías existentes en otras regiones del mundo, de acuerdo con las condiciones específicas de las empresas del sector azucarero, especialmente las ubicadas en el valle geográfico del río Cauca.

Los proyectos relacionados con los procesos fabriles son de varias clases: para la reducción de pérdidas de sacarosa, química de procesos agroindustriales, ingeniería de procesos químicos y mecánicos, estudios ambientales, servicios técnicos, servicios analíticos, entre otros.

Entre los proyectos más significativos en este campo, encontramos:

- Pérdida de sacarosa entre cosecha y molienda.
- Reducción de las pérdidas de sacarosa en bagazo.
- Determinación y efecto de la materia extraña en el proceso agroindustrial de la caña de azúcar.
- Estandarización de los sistemas de medición en producción e intercambio de información entre los ingenios azucareros de Colombia.
- Asesoría y consultoría en ingeniería de diseño y evaluación de proyectos en equipos y procesos fabriles.

### ***B.8 Información y documentación sobre caña de azúcar***

CENICAÑA a través de su servicio de información SEICA, busca servir como apoyo a la investigación, suministrando la información bibliográfica necesaria para adelantar proyectos y actividades. Se pretende tener actualizado al sector azucarero en las metodologías y avances tecnológicos referentes al cultivo y procesamiento de la caña de azúcar.

### ***B.9 Innovación tecnológica***

CENICAÑA acompaña a sus clientes para que adopten nuevas tecnologías generadas e identificadas como promisorias a través de la caracterización de la demanda tecnológica, la validación de las recomendaciones a escala comercial, el desarrollo de programas integrales de comunicación y el seguimiento dinámico del cambio técnico en el sector productivo.

### ***C. Competencias transferidas***

- Los empresarios, ingenios y cultivadores acompañan el proceso de validación y desarrollo de variedades en las zonas agroecológicas e identifican a aquellas que,



según las características de sus tierras, la diversidad de climas, su manejo y sus requerimientos, dan la mejor productividad y rentabilidad.

- Los empresarios aplican los resultados de las investigaciones con el propósito de mejorar su competitividad a nivel nacional e internacional. Igualmente pueden convertir los resultados de las mismas en alternativas de solución que puedan presentarse en sus cultivos o en el aprovechamiento de oportunidades.
- Los empresarios desarrollan las destrezas para aplicar las metodologías o técnicas que surjan como resultados de las investigaciones adelantadas por CENICAÑA. Igualmente, los empresarios se involucran en proyectos de gran magnitud, con lo cual generan cultura de investigación al interior de sus organizaciones.
- Los empresarios aplican en sus empresas y fábricas los procesos y procedimientos, así como las técnicas que se derivan de los estudios, evaluaciones, investigaciones y adaptaciones realizadas por CENICAÑA, de las tecnologías existentes en otras partes del mundo. Aplican también tecnologías que, mediante validación específica, contratan directamente.
- Los empresarios y agricultores aplican en sus unidades productivas, con efectos de mejoramiento, los desarrollos tecnológicos transferidos mediante días de campo, publicaciones, uso del sistema interactivo de información en Web y sugieren alternativas de mejoramiento que retroalimentan el proceso de investigación y desarrollo tecnológico.

#### **D. Datos de contacto**

Director: Álvaro Amaya Estévez  
Dirección: Calle 58 Norte No. 3 BN-110  
Ciudad: Cali  
Teléfonos: (57) (2) 687 66 11 / (57)(2) 260 66 11  
Fax: (57) (2) 260 7853  
Página Web: [www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)  
E-mail: [webmaster@cenicana.org](mailto:webmaster@cenicana.org)

## 2.4.10 CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL BANANO CENIBANANO

### A. Finalidad

El Centro de Investigaciones del Banano - CENIBANANO ofrece al productor bananero un soporte tecnológico que permita aumentar la productividad, mediante la generación de tecnologías adaptadas a las condiciones locales de producción, orientadas a la reducción de costos y al incremento en competitividad económica y ambiental de la fruta colombiana.

CENIBANANO inició labores en 1976, como parte de la “United Fruit Company”; y desde 1985 forma parte de AUGURA. Fue creado como respuesta a la necesidad del sector bananero de tener un constante mejoramiento en el desempeño tecnológico para mantener altos niveles de competitividad. Desde el año 2000, CENIBANANO viene realizando alianzas estratégicas con instituciones, universidades y centros de investigación, entre otras, en la búsqueda de la mejor utilización de los recursos del sector.

### B. Productos

#### *B.1 Investigación científica para el control de la “sigatoka negra”*

La sigatoka negra se considera la enfermedad foliar más destructiva para los cultivos de banano y plátano. Es causada por el hongo “Comiceto *Mycosphaerella Fijiensis* Morelet”, ataca las hojas de las plantas y produce un rápido deterioro del área foliar cuando no se controla adecuadamente. CENIBANANO tiene como una de sus prioridades el control de esta enfermedad, en cuyo manejo mediante productos químicos se invierten miles de millones de pesos.

La pérdida de sensibilidad del hongo, las pocas moléculas químicas utilizadas en su control, los escasos márgenes de rentabilidad del negocio bananero y las exigencias de los consumidores para que estos productos estén libres de pesticidas, ha llegado a plantear investigaciones interdisciplinarias. Por lo anterior se han encaminado esfuerzos tendientes a conocer la dinámica de la enfermedad, la respuesta fisiológica de la planta ante ésta y las medidas de control, que permitan validar, evaluar y plantear alternativas de control para ajustar el manejo agronómico del cultivo y mantener la rentabilidad del mismo.

El mercado actual de la fruta y su proyección, plantea el reto de controlar en forma alternativa los problemas fitosanitarios del cultivo, con la obtención de una fruta cada vez más limpia de residuos de plaguicidas. Con base en esto, CENIBANANO

ha iniciado la línea de alternativas de control de la sigatoka negra, mediante la ejecución de proyectos sobre el efecto del hongo “hiperparásito *Trichoderma sp*”, bacterias antagonistas presentes en lixiviados de lombricompostos y extractos de plantas y sustancias de defensa conocidas como fitoalexinas. Estos proyectos se vienen realizando directamente y en alianzas estratégicas con instituciones nacionales como ICA, CORPOICA, “Life Systems Technology”, Centro de Investigaciones Biológicas CIB, Universidad Nacional de Colombia y el grupo del Laboratorio de Química Orgánica de Productos Naturales de la Universidad de Antioquia; y se han logrado importantes fortalezas tecnológicas que permiten diseñar o adaptar estrategias de control y regulación de la sigatoka negra para las condiciones particulares de producción de banano en Urabá.

CENIBANANO evalúa permanentemente la sensibilidad de la “*Mycosphaerella Fijiensis*” a los fungicidas utilizados para su manejo. La investigación realizada durante varios años ha permitido conocer el comportamiento de la sensibilidad del hongo causante de la sigatoka negra y el diseño de estrategias de control con fungicidas, lo cual ha sustentado los avances en el conocimiento y aplicación de estrategias alternativas de control.

### ***B.2 Investigaciones para el control del “moko” y otras afectaciones al cultivo del banano***

CENIBANANO, además de las investigaciones sobre la sigatoka negra, dedica esfuerzos a la búsqueda de controles del moko, basados en el conocimiento y manejo de los agentes que lo producen, así como al estudio de otras afectaciones al cultivo del banano.

La enfermedad conocida como “moko”, cuyo agente etiológico es la bacteria “*Ralstonia Solanacearum*”, causa grandes pérdidas en el sector, por cuanto es necesario eliminar las plantas enfermas, incluidas las de áreas circundantes. CENIBANANO, mediante la acción de AUGURA, presta el servicio de manejo de la enfermedad a las fincas de la región, por medio de una brigada que permanentemente visita las fincas, con el propósito de detectar y erradicar focos de la enfermedad. Este programa es modelo a nivel mundial y por esto la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI financió, mediante la gestión de AUGURA, un proyecto que demuestre la factibilidad financiera y técnica de la sustitución del uso del bromuro de metilo en el tratamiento de esta enfermedad, con el objetivo de transferir esta tecnología a cinco países en donde todavía se utilice este compuesto, por cuanto el bromuro de metilo causa efectos de alto impacto ya que contribuye a la destrucción de la capa de ozono.

CENIBANANO también abrió sus líneas de investigación en nemátodos, con el objetivo principal de determinar el nivel de daño económico de estos organismos en el cultivo, así como el manejo racional de sus poblaciones en las raíces y suelo, bajo las condiciones de la zona de Urabá. También han sido emprendidas líneas de manejo racional de agroquímicos, en los proyectos sobre “Uso racional y alternativo del insecticida Clorpirifos” y “Uso racional de fungicidas utilizados para el control de la pudrición de Corona”.

Últimamente está explorando alternativas para el manejo de residuos de cosecha, mediante la evaluación de fruta y vástago, como sustratos para la producción de hongos comestibles.

### ***B.3 Investigaciones en otras líneas***

- *Fitosanidad*: Comprende desarrollos investigativos en Nematología y Manejo Integrado de Insectos Plaga.
- *Computación y agricultura de precisión*: desarrollo de métodos que permitan, a bajo costo y de manera eficiente, capturar la información del sistema productivo para su estudio con cierto nivel de detalle, en el espacio y frecuencia temporal (por ejemplo, trabajos con imágenes aéreas desarrollados en un lote experimental).
- *Fisiología de la producción*: Comprende áreas de alto impacto, como estudio del comportamiento de la productividad, impacto de labores culturales sobre la producción, biofertilización, suelos y nutrición.
- *Medio Ambiente*: Comprende desarrollos sobre atenuación del impacto ambiental de plaguicidas. Como valor agregado se encuentra el uso alternativo de residuos del cultivo.
- *Fitopatología*

### ***B.4 Servicios de laboratorio***

CENIBANANO presta al gremio bananero los siguientes servicios en los laboratorios ubicados en la región de Urabá.

- Análisis de sensibilidad: principalmente del hongo “*Mycosphaerella fijiensis*”, agente causal de la sigatoka negra, hacia los fungicidas utilizados para su control.
- Diagnóstico fitopatológico de las enfermedades que afectan el cultivo del banano.
- Cuantificación de las poblaciones de nemátodos.

- Sanidad vegetal: prevención y erradicación de las enfermedades en el cultivo del banano, principalmente el moko y la virosis.
- Análisis fisicoquímico de aguas.

### ***B.5 Capacitación***

CENIBANANO socializa el resultado de las investigaciones mediante reuniones de capacitación para productores y trabajadores, donde se plantean las problemáticas y las alternativas de manejo.

### **C. Competencias transferidas**

Los empresarios del banano desarrollan habilidades y destrezas para utilizar métodos de monitoreo, diagnóstico y control de plagas y enfermedades que afectan el cultivo del banano y para aplicar en sus cultivos los resultados de los diferentes proyectos que adelantan con el acompañamiento de CENIBANANO.

### **D. Datos de contacto**

Director: John Jairo Mira Castillo  
Dirección: Condominio Los Almendro Km 4, Carepa (Antioquia)  
Calle 3Sur No. 41-65, Edificio Banco de Occidente,  
Piso 9, Medellín  
Teléfonos: (57) (4) 321 13 33 – Fax 321 41 90 Medellín  
(57) (4) 823 66 02 Carepa (Antioquia)  
Fax: (57) (4) 823 6606  
Web: [augura.com.co](http://augura.com.co)  
E-mail: [jmira@augura.com.co](mailto:jmira@augura.com.co)

## **2.4.11 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - CIAL**

### **A. Finalidad**

El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria de Alimentos – CIAL es una entidad de carácter mixto, creada en 1996, para hacerle frente a los retos que le impuso la apertura económica al sector. Tiene como propósito lograr que la industria de alimentos eleve de forma permanente su nivel de competitividad a nivel nacional e internacional, mediante la innovación, el desarrollo tecnológico, la generación de valor, la calidad y la productividad, a partir de la articulación de la infraestructura tecnológica nacional e internacional.

Dentro de los objetivos del CIAL se encuentra modernizar la industria colombiana de alimentos, formular y desarrollar proyectos estratégicos, actuar como centro articulador entre los proveedores de tecnologías agroalimentarias y desarrollar redes y alianzas estratégicas con otros actores comprometidos con el tema.

CIAL pertenece al Sistema Regional de Innovación de Antioquia – SRI y a la red de innovación y servicios empresariales y de emprendimiento - RISE, cuyo objetivo es aunar esfuerzos para fomentar y desarrollar empresas del sector.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Soluciones tecnológicas acordes con las necesidades de la empresa***

CIAL apoya la identificación de necesidades tecnológicas de las empresas y aplica tecnologías que ha apropiado de otras organizaciones o que ha desarrollado a su interior. Entre las principales aplicaciones se encuentran las relacionadas con la conservación y envasado, con el secado y la extracción, con la producción y automatización, con el manejo adecuado de información y con el diseño de plantas.

#### ***B.2 Gestión tecnológica***

CIAL entrega a las empresas gran variedad de productos relacionados con la tecnología, para que sean incorporados a los procesos diarios de las empresas del sector, para mejorar su productividad. Entre tales productos se encuentran prospectiva alimentaria, formulación y desarrollo de proyectos de Investigación y Desarrollo, valoración de tecnologías, diseño y desarrollo experimental, diagnósticos empresariales y tecnológicos, vigilancia tecnológica, formulación de planes de negocio.

### ***B.3 Productos necesarios para el desarrollo del sector***

CIAL desarrolla en sus laboratorios productos innovadores, ingredientes, aditivos y materias primas en general, como colorantes, endulzantes, texturizantes, antioxidantes, emulsificantes, entre otros.

### ***B.4 Información oportuna y actualizada para procesos de toma de decisiones***

CIAL adelanta estudios de prospectiva tecnológica y de mercados, que incluyen procedimientos de alerta temprana tecnológica, vigilancia permanente respecto a innovaciones, desarrollo de red de vigilancia competitiva, análisis de tendencias y hábitos de consumo, entre otros. Cuenta con servicios de información sobre eventos, ferias, convocatorias, normatividad, cooperación, a nivel nacional e internacional

### ***B.5 Acompañamiento en procesos legales, comerciales y financieros***

CIAL conoce al detalle los procesos necesarios para culminar exitosamente procesos de financiamiento, de exportaciones e importaciones, de tramitología nacional e internacional, enmarcados en la más estricta legalidad, permitiendo que las empresas puedan utilizar todos los servicios que entidades del orden nacional e internacional, públicas y privadas ponen al servicio de las empresas del sector alimentos.

## **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios tienen acceso a nuevas herramientas tecnológicas y de gestión, tanto para su utilización en procura del mejoramiento de los procesos y de un más alto nivel de competitividad, como para el aprendizaje organizacional que se da a partir de tales herramientas.
- Los empresarios encuentran formas de modernizar sus procesos productivos a un costo razonable y con productos cuya calidad y proceso de utilización ya han sido demostrados. Pueden acceder a productos de alta tecnología que de no proceder de CIAL, serían de costos demasiado elevados para las medianas y pequeñas empresas.
- Los empresarios pueden aprovechar las oportunidades que en materia de exenciones tributarias, de mercados internacionales, de crédito comercial, les ofrece el gobierno nacional y entidades de carácter internacional, de forma ágil y oportuna, y que les permite adquirir experticia para futuros procesos.

**D. Datos de contacto**

Director: Carlos Hernando Salazar Arias  
Dirección: Carrera 46 No. 56 - 11, Torre Argos, piso 9  
Ciudad: Medellín  
Teléfonos: [57] (4) 2934026, 2 934249  
Fax: [57] (4) 217 9710  
Página Web: [www.centrocial.org](http://www.centrocial.org)  
E-mail: [csala@centrocial.org](mailto:csala@centrocial.org)



## **2.4.12 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO TEXTIL CONFECCIÓN DE COLOMBIA – CIDETEXCO**

### **A. Finalidad**

El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Fibras Textil Confección de Colombia - CIDETEXCO se ha conformado con fortalezas representadas en la integración de recursos nacionales e internacionales y ejecuta programas estratégicos para el mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas del sector.

Los principales objetivos del CIDETEXCO son orientar el proceso de incorporación de la tecnología a la estrategia competitiva de las empresas, identificar oportunidades y riesgos frente a la incorporación de las nuevas tecnologías, desarrollar capacidades gerenciales de manejo de tecnología, involucrar la tecnología como herramienta de crecimiento y desarrollo, fomentar la cultura del manejo de la información como elemento en la toma de decisiones y apoyar al sector en el proceso de internacionalización de la economía colombiana. Cidetexco cuenta con personal técnico y consultores asociados, profesionales y especializados.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico***

El CIDETEXCO formula, gestiona y participa en la implementación de proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico en empresas del sector de las confecciones y afines; articula y gestiona recursos para la financiación y cofinanciación de actuaciones competitivas y fomenta el cambio y la modernización de la empresa colombiana.

Los siguientes son algunos de los proyectos más destacados que adelanta:

- Modernización, reconversión y desarrollo tecnológico de las empresas del sector
- Programas de mejoramiento de la productividad en textiles y confecciones
- Gestión del diseño, desarrollo de colecciones y producto

#### ***B.2 Software para soportar y asegurar el proceso de segmentación de mercados y pronósticos de ventas***

El CIDETEXCO desarrolla una herramienta informática (software) adaptada a cada empresa. Esta es una solución para el nivel gerencial que ha entendido que, además

de la importancia de controlar los costos de manufactura, enfrenta el reto de mejorar los procesos previos al ingreso de órdenes a producción.

El software está diseñado para realizar seguimiento al desarrollo de productos, optimizar la oferta de prendas, acceder al sistema desde cualquier lugar y hora; se puede adaptar a cualquier compañía y permite organizar estratégicamente el portafolio de productos.

### ***B.3 Software francés que soporta el trabajo de la oficina técnica en la industria de la confección***

El software francés identificado es fruto de la combinación entre la experiencia de la empresa GESCOM de Francia, empresa propietaria y desarrolladora de la aplicación, y de CONOR Ingenieros de España.

Este software permite establecer tiempos estándar de forma rápida y con la máxima precisión, establecer parámetros inteligentes de las listas de fases, calcular costos, seleccionar la galería de diseños, reconocer formas, interrelacionar los diseños de los modelos con sus respectivas listas de fases de producción y equilibrar inteligentemente la planta mediante la utilización de variables como competencias y eficiencias individuales, lo cual hace que el balanceo sea mucho más exacto y rápido.

### ***B.4 Programa de asistencia técnica a las empresas del sector***

El CIDETEXCO presta servicios referidos a problemas técnicos puntuales, que son resueltos por especialistas en corto plazo. Así mismo, presta asesoría en los siguientes aspectos:

- Procesos de aseguramiento de la calidad y certificación ISO 9000
- Sistemas de manejo ambiental y certificación ISO 14000
- Plan integral de mercadeo
- Programas de imagen corporativa y marcas
- Programas de mejoramiento.

### ***B.5 Programa de desarrollo del talento humano***

El CIDETEXCO promueve el esfuerzo concertado para el desarrollo de los planes de formación profesional continua, que tengan como objetivos mejorar la calidad de vida de los trabajadores, la productividad y la competitividad de la cadena fibras textil confección de Colombia.

### ***B.6 Sistemas de información***

El CIDETEXCO recopila, analiza y difunde información mundial tecnológica, económica y comercial, para facilitar la toma racional de decisiones tanto en el sector público como en el privado.

También promueve la adopción de nuevas tecnologías de la información para asegurar ventajas específicas como, mayor acceso a fuentes múltiples de insumos, radio de acción global en el mercado, reducción de costos, facilidad de diferencias y personalizar la producción, aumento de la capacidad innovativa y crecimiento de los márgenes de ganancias.

#### ***Entidades técnicas de la red para la cadena productiva***

- Internacional Cotton Advisory Comitee – ICAC, Estados Unidos
- Faser Intitut Fibre – Bremen, Alemania
- Internacional Textile Centre – Lubbock, Texas – USA
- ECOTEX
- Textile Manufaurin Technology Testin Centre (TMTC), Hong Kong, China
- Centre de Recherche – CIRAD, Montpellier – Francia
- Ecóle Nationale Supérieure des Arts et de Industries Textiles – ENSAIT, Lille (Roubaix) Nord Pas de Calais, Francia
- Incubadora de Empresas Textiles Innovadoras - INNOTEX, Francia
- Instituto de Fibras Naturales Poznan - IFN, Polonia
- Instituto de Tecnología Textil y procesos de Ingeniería - ITV, Denkendorf, Alemania
- Centro de investigación y Desarrollo para la Cadena Textil – GEMTEX, Francia.
- Instituto textil de Dekenfor
- Conor Ingeniero de Ingenieros de España
- Swiss Federal Laboratorios for Materials Testing and Research – EMPA, Suiza
- Domus Academy – Italia
- Asociación Italiana de Industrias
- Instituto Nacional para la Exportación y la Moda – INEXMODA, Medellín
- Universidad Pontificia Boliviana – U.P.B.
- Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
- Fundación Universitaria del Area Andina

- Corporación Universitaria de Ibagué – Coruniversitaria
- Centro Nacional Textil del SENA, Bogotá, Colombia

### **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios desarrollan capacidades para utilizar una tecnología informática que permite soportar y asegurar el proceso de producción con la máxima precisión y utilización de los recursos, de modo que se alcancen altos estándares de calidad y bajos costos.
- Los empresarios adquieren la habilidad gerencial para identificar y manejar variables del mercado y crean capacidades para diseñar y desarrollar productos que respondan a la creciente demanda de segmentos cada vez más reducidos y especializados.
- Los trabajadores del sector crean habilidades y capacidades para aportar a la productividad y competitividad del sector de las confecciones con el programa de Desarrollo Humano que brinda CIDETEXCO.

### **D. Datos de contacto**

Director: Marco Tulio Jara  
Dirección: Carrera 12 No. 90 - 20, Oficina 308  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 622 8632 - 622 8578  
Fax: [57] (1) 622 8601  
Página Web: [www.textil-confeccion.com.co](http://www.textil-confeccion.com.co)  
E-mail: [cidetexco@yahoo.com](mailto:cidetexco@yahoo.com),  
[mjara@textil-confeccion.com.co](mailto:mjara@textil-confeccion.com.co)

## 2.4.13 CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES CINTEL

### A. Finalidad

El Centro de Investigación de las Telecomunicaciones – CINTEL es una corporación sin ánimo de lucro, creada en 1993. Actúa como una empresa de gestión tecnológica, sustentada en la experiencia adquirida por un grupo humano altamente calificado. Su Junta Directiva, presidida por el Ministro de Comunicaciones de Colombia, está integrada por operadores de servicios de telecomunicaciones, universidades, entidades gubernamentales y proveedores de tecnologías.

El CINTEL tiene como objetivos estudiar y asimilar las tendencias tecnológicas emergentes con el propósito de divulgarlas y recomendar la conveniencia de su implementación; ofrecer espacios abiertos a todos los actores del sector de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) para que se discutan y se analicen los aspectos económicos, sociales, políticos y tecnológicos que afectan o influyen en el desarrollo del sector; participar en el desarrollo de proyectos de interés sectorial o de interés particular; y divulgar el estado y tendencias de las telecomunicaciones en el país y en el mundo. Para lo cual cuenta con personal técnico, profesional y una red de consultores, además de interactuar con Universidades asociadas para el uso de infraestructura de laboratorios.

El CINTEL desarrolla sus actividades en coordinación con los entes generadores de política y regulación, de control y de promoción del desarrollo tecnológico. Igualmente, interactúa con organismos mundiales como la UIT, BANCO MUNDIAL, OEA-IACD, CPqD, IEEE, EURESCOM y AHCIET entre otros, con los cuales suma esfuerzos para la realización de proyectos a nivel nacional e internacional.

### B. Productos

#### *B.1 Proyectos de investigación aplicada e innovación de tecnologías - TIC*

El CINTEL apoya la implantación de nuevas tecnologías, la ingeniería y el desarrollo regional de las TIC, mediante la gestión de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, para lo cual cuenta, además de sus recursos propios, con un completo grupo humano e infraestructura de laboratorios proveniente de las universidades asociadas, que ofrecen amplia experiencia, conocimiento profundo de las tecnologías y un alto nivel de formación. Los productos y servicios asociados son:

- Comunicaciones móviles e inalámbricas: La "Comunidad de Comunicaciones Móviles e Inalámbricas" ofrece un espacio de encuentro, interacción e intercambio

de conocimientos y necesidades, que sirve de soporte a las comunidades, al sector de las telecomunicaciones, a las TIC y a las empresas en general, dedicadas al estudio, investigación, promoción y desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios móviles e inalámbricos.

- Mesas Sectoriales: La “Mesa Sectorial” es un espacio de libre intercambio, que CINTEL ha venido generando desde hace cerca de tres años, cuyo objetivo principal ha sido apoyar al sector de las telecomunicaciones en la identificación de problemas, desarrollo de análisis y formulación de conclusiones y recomendaciones sobre aspectos técnicos, regulatorios y comerciales.
- Migración a NGN
- Desarrollo de proyectos de tecnología aplicada

### ***B.2 Proyectos y solución a problemáticas de las TIC con asistencia técnica especializada***

El CINTEL, sustentado en la amplia experiencia adquirida, el conocimiento de la problemática integral de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y con el respaldo de una calificada red de expertos y firmas asociadas nacionales e internacionales, apoya a las empresas del sector en la toma de decisiones estratégicas, ingeniería e infraestructura, y la implantación de procesos y sistemas de información. Los productos asociados son:

- Investigación y proyección de mercados de telecomunicaciones: El CINTEL adoptó e implementó un modelo híbrido de predicción de demanda por acceso y uso de servicios de telecomunicaciones, con la ayuda de diferentes técnicas estadísticas y de modelos de probabilidad. Con base en esta metodología, CINTEL desarrolló un nuevo modelo optimizado de predicción de demanda a partir del uso de “Cadenas de Markov Escondidas”, que permite:
  - Segmentar los usuarios de acuerdo con su perfil y características típicas.
  - Realizar una clasificación de los servicios, según su uso.
  - Predecir la demanda a partir de pocos datos históricos.
  - Utilizar información del comportamiento de consumidores individuales que afectan la demanda por servicios.
  - Generar pronósticos de corto y mediano plazo de la demanda, por acceso y uso de servicios de telecomunicaciones.
  - Establecer relaciones de causalidad entre las variables que se requiere proyectar y variables propias del comportamiento de consumidores individuales.

- Regulación de telecomunicaciones: El CINTEL, consciente de que el éxito de las reformas está en contar con reglamentaciones adecuadas, se capacita continuamente en el conocimiento del sector y en el estudio de las tendencias de la normatividad y reformas nacionales e internacionales, que le permitan recomendar la adopción de mejores alternativas en materia de reglamentación. En este marco, CINTEL ha desarrollado varios estudios, entre los cuales se pueden citar los siguientes:
  - Desarrollo de Planes Técnicos Básicos y Propuestas de Reglamentación sobre el Espectro” y “Consideraciones técnico-económicas del diseño de la reglamentación de Sistemas de Comunicación Personal PCS en Colombia”, ambos para el Ministerio de Comunicaciones.
  - Estudios sectoriales sobre “Gestión moderna del espectro radioeléctrico” y “Aspectos técnicos, regulatorios y de interconexión de los sistemas móviles satelitales de órbita baja y media”.
  - En asocio con una firma de economistas expertos en tarifas de servicios públicos, desarrolló para la Comisión de Regulación Tarifaria el estudio “Asesoría para la implementación del modelo de determinación de costos de redes de telecomunicaciones y definición de los lineamientos generales del nuevo régimen tarifario para los operadores de TPBCL”, incluido el diseño de un modelo de costos que permite establecer los costos asociados a la prestación del servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada Local (TPBCL) en Colombia. Sobre la base de este modelo se determinan los valores de los CM (Costos Máximos) que deben ser recuperados por concepto de tarifas y los CI (Costos de Interconexión) que deben ser recuperados por cargos *de acceso* para cada empresa de TPBCL.
- Aseguramiento de procesos de selección y contratación: Con base en la experiencia adquirida y la red nacional e internacional de expertos con que cuenta, CINTEL ofrece a sus clientes el servicio de aseguramiento de procesos de selección y contratación, que van desde la identificación clara de las necesidades de los clientes, pasan por la solicitud de información a los proveedores y creación de los documentos de solicitud de oferta desde el punto de vista técnico, comercial y jurídico, hasta la evaluación de las ofertas para seleccionar a la empresa ganadora y acompañar al cliente en los términos de contratación.
- Gestión integrada de redes y servicios: La amplia experiencia y conocimiento de CINTEL en la asesoría y consultoría de tipo estratégico, administrativo y tecnológico, le han permitido desarrollar y perfeccionar una metodología para la planeación, diseño, implantación y mejoramiento del Modelo de Gestión

Integrada de Redes y Servicios, basado en estándares internacionales de la UIT y el TMForum. CINTEL ha jugado un papel preponderante en la implantación de este tipo de proyectos en algunas de las principales empresas del país, como son ETB S.A., E.S.P. e INTERNEXA.

- **Mejoramiento de procesos:** El CINTEL ayuda a las empresas del sector en la identificación, ajustes o desarrollos e implementación de los procesos críticos del negocio, bajo la metodología ETOM (Enhanced Telecom Operations Map), a partir de un marco de operaciones que debe formar parte del modelo de negocios de la empresa y puede ser considerado como un conjunto de grandes áreas de procesos que cubren el funcionamiento de la empresa (procesos de operaciones, de estrategia, infraestructura y producto y de manejo corporativo); a su vez puede ser definido desde el punto de vista funcional como áreas de procesos comunes agrupados horizontalmente, que reflejan el nivel de detalle, la experiencia y dedicación requerida para soportar el negocio.
- **Planeación y “Balanced ScoreCard”:** El CINTEL, consciente de la necesidad que tienen las empresas del sector de telecomunicaciones, de definir y ejecutar sus procesos de planeación estratégica, ha desarrollado el Modelo Integrado de Planeación Estratégica, conformado por el Modelo Básico de Administración - MBA y el Modelo de “Balanced ScoreCard”, que permite apoyar a las empresas en su proceso de generación de ventaja competitiva.

Sustentado en su extenso conocimiento y amplia experiencia, CINTEL ofrece su servicio de asesoría en Planeación Estratégica y “Balanced ScoreCard, que abarca las diversas etapas del Modelo Integrado de Planeación Estratégica, específicamente en los aspectos relacionados con:

- Diagnóstico y pronóstico del entorno y situación actual de la empresa en sus diversos campos.
- Ambiente tecnológico actual de la empresa.
- Análisis de oferta y demanda de servicios de telecomunicaciones.
- Establecimiento del DOFA, con base en los puntos anteriores.
- Definición de la orientación de los negocios que debe emprender la empresa.
- Estructura tecnológica y organizacional requerida para desarrollar los negocios establecidos.
- Elaboración del Plan Estratégico de la empresa.
- Definición de los indicadores de medición y seguimiento de dicho plan.



### ***B.3 Programa de capacitación del recurso humano***

El CINTEL ofrece un programa de capacitación del recurso humano en diversos niveles de intensidad, especialidad y convocatoria, desde perspectivas como estratégica, tecnológica y regulación. El programa contiene entre otras actividades las siguientes:

- Congreso Nacional y Andino de Telecomunicaciones, ANDICOM: Constituye “la cita académica y de negocios más importante de las telecomunicaciones” en la región, realizada en octubre de cada año. El congreso está estructurado de tal manera que los asistentes encuentran en un solo recinto la más completa actualización sobre los temas más significativos de la tecnología, mercado, regulación y aspectos empresariales de telecomunicaciones, en tres franjas principales: Foro Académico Central, Foro Empresarial y Muestra Comercial.
- Cursos según las necesidades: El CINTEL concibe, diseña y dicta cursos a la medida de las empresas apoyándose en su red de expertos asociados y sus contactos a nivel nacional e internacional. Entre estos, se ofrece el curso de capacitación básica de “Introducción a las Telecomunicaciones”-dictado en la sede de la compañía que lo solicite- y que permite a sus participantes obtener una visión integral de los más importantes conceptos en redes y servicios de telecomunicaciones, así como de las tendencias del desarrollo a nivel mundial y sus implicaciones en la sociedad contemporánea. Además hace posible generar un lenguaje común en telecomunicaciones entre el equipo de trabajo dentro de la empresa y de ella, con los clientes.
- *Outsourcing* en capacitación: Dada su amplia trayectoria y experiencia en el desarrollo de proyectos académicos, el CINTEL está en capacidad de realizar actividades de “outsourcing” en capacitación del talento humano de las compañías que lo requieran y desarrollar actividades conjuntas con entidades nacionales e internacionales que deseen establecer alianzas estratégicas para apoyar el desarrollo del sector.
- Seminarios: El CINTEL está en condiciones de ofrecer seminarios especializados a las empresas del sector. Estos seminarios son implementados a la medida y según sus necesidades.
- E-learning: CINTEL ofrece capacitación en línea, mediante el empleo de plataformas de e-learning para la estructuración de los cursos, con la metodología de un servicio personalizado que se adapta a las demandas y necesidades específicas de cada empresa con productos de calidad. Para ello, proporciona un entorno virtual de aprendizaje, material diseñado para esta modalidad de capacitación y un planteamiento metodológico que convierte al alumno en un factor activo de aprendizaje. El CINTEL es nodo del centro de excelencia para las Américas de la UIT, que le hace partícipe en el desarrollo de programas de capacitación en línea.

### ***B.4 Difusión de información sectorial***

El CINTEL ha estructurado un completo sistema de difusión que permite al sector conocer de primera mano las noticias, normatividad, estadística sectorial, análisis, desarrollos tecnológicos y planteamientos gremiales que suceden en la industria de las TIC, tanto en Colombia como en el mundo. Los medios de difusión son:

- Revista Colombiana de Telecomunicaciones – RCT: Desde 1994, el CINTEL edita y distribuye la Revista Colombiana de las Telecomunicaciones. Se han impreso más de 34 ediciones, con aproximadamente 2.000 ejemplares cada una. Editorialmente se maneja un tema central al cual se le dedican varios artículos enfocados desde diferentes puntos de vista. Esto convierte a cada número en un documento de referencia.
- Revista Colombiana de Telecomunicaciones RCT – On-Line  
La Revista Colombiana de las Telecomunicaciones - RCT On-Line se renueva periódicamente en el portal de CINTEL y sus ediciones se envían por correo electrónico a toda la base de los suscriptores de los servicios informativos del CINTEL. La RCT On Line llega a los directivos de las entidades, ejecutivos y empresas que conforman la industria de las telecomunicaciones.
- Noticintel: El Boletín Electrónico Noticintel se constituye en un servicio informativo trascendental para todos los interesados en las telecomunicaciones. Es enviado vía mail semanalmente a cerca de ocho mil suscriptores en todo el mundo. Noticintel incluye noticias sobre telecomunicaciones, internet, regulación, empresas, productos y, en general, sobre temas importantes para el sector. Noticintel se ha convertido en un producto de comunicación interactivo, cuya inmediatez permite al sector una información precisa sobre los sucesos que afectan su desarrollo.

### **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios consolidan habilidades y destrezas en gestión de telecomunicaciones, manejo de técnicas modernas de gerencia y gestión tecnológica, para toma de decisiones con una visión integradora de aspectos gerenciales, administrativos y tecnológicos.
- Los empresarios del sector de las telecomunicaciones desarrollan capacidades para generar proyecciones de demanda y actuar ante las oportunidades y necesidades del mercado en forma planeada y anticipada
- Los empresarios consolidan habilidades para desarrollar estrategias y procesos, y manejar herramientas que facilitan el aprovisionamiento, la operación, el mantenimiento y la administración de los servicios y redes de telecomunicaciones.

**D. Datos de contacto**

Director: Manuel Martínez Niño  
Dirección: Avda. Calle. 100 No. 19 - 61 piso 8.  
Edificio Centro Empresarial Calle 100 ::  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
PBX: [57] (1) 6353538  
Fax: [57] (1) 6353338 - 6353336  
Página Web: [www.cintel.org.co](http://www.cintel.org.co)  
E-mail: [mmartinez@cintel.org.co](mailto:mmartinez@cintel.org.co)

## **2.4.14 CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE - CENIPALMA**

### **A. Finalidad**

La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite - CENIPALMA, es una entidad del orden nacional, de carácter privado, sin ánimo de lucro, creada en 1991, cuyo objetivo es desarrollar procesos de investigación, transferencia de tecnología y prestación de servicios técnicos, que le brinden a los palmicultores colombianos soluciones para superar los limitantes tecnológicos, tanto del cultivo de la palma como del proceso de extracción del aceite, para contribuir a que el sector sea competitivo y sostenible ambiental, económica y socialmente.

CENIPALMA propende por soluciones a la problemática tecnológica que tiene la agroindustria de la palma de aceite en el país: al ser muy limitada la tecnología que se puede importar, es necesario contar con un ente como CENIPALMA que busque soluciones tecnológicas propias y adecuadas a las condiciones agroclimáticas, económicas y sociales, para mantener la competitividad del sector a nivel nacional e internacional.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Investigaciones de acuerdo con las necesidades de los palmicultores***

CENIPALMA realiza proyectos de investigación de acuerdo con el mandato de los palmicultores, quienes son representados por comités asesores en investigación, elegidos por ellos mismos. Cada zona cuenta con un comité agronómico, uno de plantas de beneficio y otro que convoca a dueños y gerentes. En esas instancias se establecen prioridades sobre las actividades regionales de investigación, que son avaladas en comités nacionales para cada tema y se someten a consideración de la Sala General, máximo ente rector de política de CENIPALMA. El control de los trabajos de investigación se hace en reuniones de avances de investigación, que se llevan a cabo dos veces al año, en cada zona.

CENIPALMA cuenta con el campo experimental “Palmar de La Vizcaína”, ubicado en la zona central, cuyo objetivo es dar soporte al desarrollo de materiales mejorados de palma de aceite adaptados a las condiciones edafoclimáticas colombianas y desarrollar proyectos en el área agronómica que respondan al manejo eficiente del cultivo. Lo anterior buscando generar tecnología para el desarrollo sostenible de la agroindustria de la palma de aceite, mediante investigaciones en áreas que difícilmente pueden trabajarse en las plantaciones, tales como desarrollo de variedades, pruebas destructivas, evaluación de densidades de siembra y mantenimiento del banco de germoplasma.

### ***B.2 Estrategias de manejo de plagas y enfermedades, así como de muestreo***

En la línea de investigación denominada sanidad vegetal se estudian las enfermedades y plagas que afectan el cultivo de la palma de aceite, con el objeto fundamental de ejercer control de enfermedades, a partir de un manejo integrado del cultivo y el control biológico de las plagas.

Se realizan estudios de tipo epidemiológico, para prevenir y atender la incidencia de enfermedades, y estudios de manejo integrado de plagas, para reducir en forma natural las poblaciones de éstas, con aplicación mínima de pesticidas, lo cual trae beneficios ambientales colaterales.

### ***B.3 Suelos y aguas adecuados a las necesidades de los cultivos***

En la línea de investigación de suelos y aguas se abordan los temas del manejo físico de los suelos y la eficiencia de la fertilización, para buscar una mayor productividad del cultivo.

Dentro de los principales aportes a los palmicultores se encuentran el laboratorio de análisis foliares y de suelos, el diseño de unidades de manejo con base en las características fisicoquímicas de los suelos, las pruebas de reactividad de enmiendas, la selección de tierras y el establecimiento de los índices de balance para determinar las condiciones ideales y dosis adecuadas de aplicación de fertilizantes químicos.

### ***B.4 Variedades mejoradas de palma de aceite***

CENIPALMA genera estratégicamente variedades resistentes y adaptadas a las condiciones agro ecológicas de las zonas palmeras colombianas. Para ello cuenta con un laboratorio de aceites, con capacidad para realizar análisis HPLC, perfiles de ácidos grasos, índices de yodo, DOBI, contenido de vitaminas. Igualmente, tiene un laboratorio de caracterización molecular, que apoya el desarrollo de procesos de fitomejoramiento de palma de aceite, mediante técnicas moleculares como RAPD's, microsátélites, AFLP.

Como resultado de estas investigaciones, CENIPALMA ofrece bancos de germoplasma de E. Oleífera y E. Guineensis, colectas de material genético de Ghana y Amazonas, así como materiales parentales para duras y oleíferas.

### ***B.5 Eficiencia del proceso de extracción del aceite de palma***

CENIPALMA cuenta con un manual de laboratorio en plantas de beneficio, con cuya aplicación se estandarizan los métodos de medición del sector y se hace referenciación competitiva entre las plantas procesadoras.

Se han desarrollado técnicas que garantizan la eficiencia del proceso de extracción, mediante el establecimiento de parámetros para la optimización de los subprocesos

de esterilización, prensado, clarificación y desfrutado. También se han logrado establecer parámetros que permiten aumentar el proceso de recuperación de almendra; se implementaron en el sector mecanismos de control y manejo de efluentes que han permitido disminuir la disposición de materia orgánica a los cuerpos de agua.

### ***B.6 Referenciación competitiva***

CENIPALMA ha implementados dos estudios de benchmarking o referenciación competitiva que no pretendió el desarrollo de conocimiento tecnológico “nuevo”; sino por el contrario, busco incrementar la productividad y reducir los costos de producción por medio de la transferencia de buenas prácticas que las mismas empresas del sector están utilizando. Estos estudios apuntaron al mejoramiento de los cultivos y a la maximización de las plantas de beneficio. Para este desarrollo se siguieron cuatro fases: en la primera se determino el cliente de las empresas, sus exigencias y el proceso que debía ser referenciado, en la segunda se enfoco el proyecto y se establecieron los mecanismos de recolección de información, la tercera correspondió a la recolección de la información y el análisis de la misma y en la ultima se presentan sus resultados, los cuales son entregados a las empresas para su implementación.

### ***B.7 Resultados técnicos producto de investigaciones***

CENIPALMA cuenta con varios laboratorios que le permiten ofrecer servicios de mejoramiento de la palma y sus derivados, entre estos tenemos:

- El Laboratorio de marcadores moleculares para agilizar el proceso de identificación de materiales genéticos con características deseables. Allí se adelantan procesos relacionados con caracterización molecular, análisis de la diversidad genética, fisiología de la palma, selección asistida por marcadores y mejoramiento genético.
- El Laboratorio de caracterización de aceites, el cual permite: hacer una caracterización físico - química del aceite de palma, permitiendo así su diferenciación y orientación a mercados específicos; programar investigaciones sobre otros metabolitos de interés económico presentes en el aceite y otras partes de la palma; realizar análisis que sirvan como herramienta fundamental en el programa de producción de variedades de palma adaptadas a las diferentes condiciones de las zonas palmeras.
- El Laboratorio de análisis foliares y de suelos que por una parte realiza análisis de suelos diseñados para evaluar las características del suelo que afectan el crecimiento de las plantas y el comportamiento del agua y los fertilizantes y por otra realiza análisis de tejido foliar que permite determinar la concentración de elementos químicos esenciales presentes en la hoja de la palma, para conocer el

estado nutricional del cultivo y medir la respuesta de la planta a la aplicación de los fertilizantes.

### ***B.8 Información oportuna, adecuada y analizada para las necesidades de los palmicultores***

CENIPALMA adapta, implementa y asesora en metodologías estadísticas, económicas, de bioinformática y de modelación matemática para la investigación, la transferencia y la capacitación, de forma tal que los productos y procesos que genera sean de la mayor calidad. Esto implica, entre otras cosas, producir información válida, que se logra con el uso de principios y procedimientos con alto rigor científico.

En CENIPALMA se manejan soportes lógicos de análisis de datos y de modelación con aceptación a nivel internacional. Adicionalmente, desarrolla proyectos de sistemas de información y de referenciación competitiva. Esta información es entregada a los palmicultores mediante el sistema de información de CENIPALMA y los estudios de referenciación competitiva.

### ***B.9 Alianzas estratégicas***

CENIPALMA ha desarrollado una política de establecimiento de alianzas estratégicas para el desarrollo de la investigación y la transferencia, las cuales se concretan a través del establecimiento de convenios con empresas palmeras, con entidades financieras, con organizaciones académicas y de investigación y con organismos internacionales.

## **C. Competencias transferidas**

- CENIPALMA realiza buena parte de su investigación en las plantaciones comerciales; allí los técnicos de las empresas, junto con los técnicos de CENIPALMA, supervisan y controlan la calidad de los experimentos y de sus resultados. De esta manera se garantiza la aplicabilidad de las tecnologías generadas, se capacita al personal de las plantaciones y se jalonan recursos de las empresas para el apoyo de la investigación. Es importante la participación de estudiantes en los trabajos de investigación, con lo cual se contribuye a la formación de recurso humano especializado para el sector.
- Los palmicultores cuentan con variadas estrategias de manejo para plagas y enfermedades, tales como pudrición de cogollo, anillo rojo, mancha anular, “leucotyreus”, insectos defoliadores, raspadores de fruto, “cyparissius daedalus”, “sagalassa valida”, entre otras. También se han desarrollado alternativas para detectar focos de plagas y llevar a cabo controles más racionales, desde el punto de vista del control de agroquímicos. Su manejo se encuentra debidamente documentado en los boletines técnicos y fichas técnicas.

- Los palmicultores cuentan con análisis foliares y de suelos de alta precisión y bajo los más estrictos parámetros de calidad internacional. Igualmente, pueden acceder a unidades de manejo agronómicos que les permite acercarse al concepto de manejo específico por sitio; oportunamente tienen la información requerida para determinar el producto que se debe aplicar para que reaccione de mejor manera en los suelos de sus plantaciones. CENIPALMA apoya a los palmicultores en la toma de decisiones de siembra de palma de aceite, basados en los requerimientos que impone este producto para su buen desarrollo. Adicionalmente, pueden determinar condiciones y dosis para la aplicación de fertilizantes químicos que les permitan reponer los nutrientes extraídos al suelo.
- Los palmicultores cuentan con resultados de laboratorio que les permiten realizar programas de mejoramiento de sus cultivos, de su proceso de transformación y orientar su producción al uso más adecuado. También tienen acceso a diferentes variedades de palma que les garantizan ser más competitivos en el mercado internacional.
- Los palmicultores logran mayor eficiencia en la extracción del aceite de palma, reducen pérdidas, automatizan operaciones, mantienen control ambiental de los efluentes, acceden a tecnologías para encontrar nuevos usos del aceite de palma y demás subproductos que se generan en esta actividad. Con la adopción de estas tecnologías, las pérdidas de aceite disminuyeron en un 20% a nivel nacional.
- Los palmicultores cuentan con toda la información de los proyectos de investigación, lo cual se constituye en una herramienta muy eficiente para la gestión de los mismos. Además, de los cinco estudios de referenciación competitiva que se han desarrollado, tres han apoyado la labor de cosecha, uno ha sido para la de aplicación de fertilizante y el otro para el proceso de clarificación en plantas de beneficio. Actualmente se está generando un sistema experto para el manejo del cultivo de la palma de aceite, mediante el cual los palmicultores podrán tomar decisiones de manejo de su cultivo.

#### **D. Datos de contacto**

Director: José Ignacio Sanz  
Dirección: Calle 21 No. 42-55  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 2088660  
Fax: [57] (1) 368 1152  
Página Web: [www.cenipalma.org](http://www.cenipalma.org)  
E-mail: [dir.ejecutiva@cenipalma.org](mailto:dir.ejecutiva@cenipalma.org); [bogota@cenipalma.org](mailto:bogota@cenipalma.org)



## **2.4.15 CENTRO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - CIDICO**

### **A. Finalidad**

El Centro de la Investigación y el Desarrollo de la Industria de la Construcción – CIDICO es una corporación sin ánimo de lucro, de derecho privado, que tiene como propósito el desarrollo tecnológico, económico y social de las empresas del sector de la construcción del país y de sus trabajadores, mediante la investigación aplicada y del estudio permanente de las técnicas y sistemas integrados de la construcción, para su adecuada implementación, orientados a aumentar la competitividad de las empresas del sector en sus diferentes áreas.

El CIDICO es iniciativa conjunta de empresarios, universidades, gremios, sector público y la industria proveedora de insumos, para propender por la innovación, el desarrollo tecnológico, el mejoramiento de la productividad y la competitividad del sector.

Los usuarios del CIDICO son, en primer término, las empresas de carácter local, regional o nacional, que demandan sus servicios y, en segundo término, cualquier otro grupo humano, académico o de investigación o empresa asociativa, que plantee proyectos que puedan ser del alcance de los objetivos del Centro.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Sistema de gestión integrada***

Este servicio integra las funciones de calidad, producción, medio ambiente y seguridad en las empresas de construcción, mediante un sistema de gestión, soportado en un sistema de información computarizado, que proporciona una visión integrada de la producción, como modelo aplicable a cualquier tamaño de empresa constructora y comparable a los sistemas de gestión empleados por empresas de clase mundial.

El sistema de gestión integrada muestra experiencias exitosas en el sector de la construcción, en el Reino Unido, Estados Unidos, Chile y Brasil, que lo convierte en referente colombiano, para lograr altos niveles de desempeño, de acuerdo con el sistema de referenciación desarrollado en los países mencionados. La implementación de este sistema alimentará al sistema de referenciación colombiano, para permitir la comparación a nivel internacional, lo cual facilitará el acceso a nuevos mercados internacionales

#### ***B.2 Formulación y ejecución de proyectos de I&D***

El objetivo es impulsar el desarrollo tecnológico y aumentar la competitividad de las empresas del sector mediante la participación en la formulación, gestión y ejecución

de proyectos de I&D y búsqueda de recursos financieros para su realización, tendientes a producir innovación y desarrollo tecnológico.

### ***B.3 Desarrollo de productos***

El CIDICO, consciente de que el desarrollo de nuevos productos es fundamental para mantener la competitividad de las empresas, propicia la innovación con el desarrollo de productos totalmente distintos a la oferta actual o mediante la evolución de los productos en la dirección que dicta el mercado.

Ejemplos de productos innovados:

- Sistema Modular de Encofrados, desarrollado con IMPAC S.A.
- Propiedades mecánicas de la madera laminada encolada de pino “Pátula”-MADERINSA S.A
- Mejoramiento de los procesos de producción de la firma INGEPOL S.A.

### ***B.4 Asistencia técnica***

El CIDICO apoya a las empresas del sector con asistencia técnica en proyectos de identificación e implementación de técnicas y tecnologías de construcción. Mediante sus servicios, las empresas cuentan con herramientas de apoyo para la solución de problemas específicos de productividad, competitividad y calidad.

### ***B.5 Publicaciones***

El CIDICO, mediante publicaciones, promueve la aplicación y divulgación de los resultados de las investigaciones y estudios que son de interés para el desarrollo del sector. Las publicaciones facilitan el acceso a la información del avance tecnológico del sector de la construcción. Los siguientes son algunas publicaciones: y prácticas de construcción recomendadas.

- Manual de formaletas de madera
- Manual de muebles en madera para edificaciones
- Manual de instalaciones hidráulicas
- Manual de instalaciones eléctricas
- Construcción sin pérdidas (libro)
- Sistema de Gestión de las Reclamaciones en Construcción
- Manual de usuario del sistema de encofrados manportables

### ***B.6 Programa de capacitación, cursos y seminarios***

- Seminarios  
Se ofrecen seminarios, talleres o cursos aplicados en temas específicos, para mejorar la capacidad técnica y de gestión de la industria de la construcción y de

su personal. Este servicio permite a las empresas capacitar al personal técnico, para mejorar y actualizar sus conocimientos.

- Prácticas constructivas recomendadas

Diseño y publicación de prácticas constructivas recomendadas, mediante procesos constructivos documentados y normalizados. Aporta a los empresarios de la industria de la construcción, el conocimiento tecnológico sobre especificaciones técnicas, parámetros de calidad, detalles constructivos, entre otros, que permiten mejorar la productividad y competitividad.

- Normas de competencia laboral

Conjuntamente con el Centro Nacional de la Construcción – SENA, ha desarrollado un proceso de normalización para actividades de construcción, mediante la metodología de competencias laborales.

Mediante la implementación de las normas de competencia laboral, las empresas reconocen la calidad de su recurso humano, orientan la capacitación hacia la cualificación de sus trabajadores, afrontan técnicamente desde lo humano el problema de la competitividad y aprovechan mejor las competencias de sus trabajadores.

### **C. Competencias y conocimientos transferidos**

- Estado del arte sobre desarrollo de funciones de producción, calidad, ambiental y seguridad industrial en Colombia
- Estado del arte sobre sistemas de gestión integrada en la construcción internacionalmente
- Referenciación con empresas y grupos de investigación en Brasil sobre gestión integrada
- Sistema de gestión integrada en proyectos de construcción
- Sistema de información computarizado
- Identificación de normas nacionales e internacionales para la evaluación de materiales y procesos de ensayo
- Métodos de ensayos y evaluaciones físicas y mecánicas de materiales existentes y nuevos
- Identificación de proveedores de materias primas y de nuevos materiales
- Fichas de materiales caracterizados física y mecánicamente
- Documentación escrita sobre procesos de construcción
- Metodología cómoda y coherente para la formulación de proyectos mediante la aplicación de conceptos y técnicas apropiadas.

- Información nacional e internacional para la formulación de proyectos en la cadena de la construcción.
- Beneficios de un manejo especializado del mercado del sector, a partir del manejo de la ciencia, la tecnología y la innovación aplicados al mundo empresarial .
- Técnicas para identificación de necesidades y problemas de ingeniería en el área de materiales.
- Desarrollo de aptitudes para la racionalización, mejoramiento y documentación de procesos productivos.

## **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

- Indicadores cuantitativos en un sistema computarizado. Una vez implementado el sistema de gestión integrada se presentarán, a mediano y largo plazo, beneficios medibles mediante indicadores de desempeño: reducción del número de accidentes de trabajadores de la construcción, disminución de impactos ambientales, reducción de consumos de energía, mejoramiento en los niveles de productividad.
- Metodología para la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Metodología para identificación, definición y protección de la propiedad intelectual de los resultados obtenidos.
- Metodología para el desarrollo de nuevos procesos y productos, o mejoramiento de los existentes.
- Procesos de evaluación física y mecánica de nuevos materiales y materiales existentes para determinar su aplicación en la industria.
- Desarrollo de sistemas de construcción.
- Identificación, evaluación, adaptación e implementación de nuevas tecnologías en construcción en el medio colombiano.
- Técnicas relacionadas con los temas de las publicaciones.

## **E. Datos de contacto:**

Director: Carlos Mario Bernal Jaramillo  
Dirección: Calle 46 No.41 – 69, Bloque 3, Sede postgrados,  
Escuela de Ingeniería de Antioquia – Itagüí (Antioquia).  
Teléfonos: 57 4 - 373 91 67 - 574 33761219  
Fax: 574 - 3736059  
Página web: [www.cidico.org](http://www.cidico.org)  
E-mail: [cidico@eia.edu.co](mailto:cidico@eia.edu.co)

## 2.4.16 CENTRO INTERNACIONAL DE FÍSICA – CIF

### A. Finalidad

El Centro Internacional de Física - CIF es una entidad no gubernamental, sin ánimo de lucro, creada en 1985, cuyo objetivo es promover el desarrollo de la investigación básica, especialmente en física, así como la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico e industrial, en las áreas de su competencia. El alcance del CIF es internacional. En este marco, desde su inicio sus actividades han sido orientadas hacia Latinoamérica y, en particular, hacia el área andina. Es hoy uno de los centros de investigación y desarrollo líderes en la región.

En 1996, el CIF fue declarado “Centro de Excelencia a nivel Nacional” por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - Francisco José de Caldas – COLCIENCIAS. Desde 1997 es miembro de COMSATS, red de Centros de Excelencia de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo.

### B. Productos

#### *B.1 Investigaciones en física y ciencias afines*

El CIF cuenta con grupos de investigadores por cada una de sus líneas, bajo la coordinación de científicos del más alto nivel, que aplican la más rigurosa metodología de investigación científica, en laboratorios especializados propios, llevando las investigaciones a estudios experimentales, especialmente en las siguientes áreas o líneas:

- Biofísica
- Física Aplicada
- Biotecnología
- Óptica
- Ciencia de Materiales

Como resultado de estas investigaciones aplicadas se han obtenido procedimientos o productos nuevos que han generado el trámite de derechos de propiedad intelectual ante la Superintendencia de Industria y Comercio como, por ejemplo:

- El procedimiento de preparación de un “elicitor” de origen fúngico y el derivado de dicho procedimiento.

- Un aparato para monitoreo dinámico de estructuras, que junto con un nodo central forma un conjunto para el monitoreo dinámico de puentes vehiculares.
- Un dispositivo para medir la temperatura de materiales y determinar las proporciones volumétricas de las fases sólida, líquida y gaseosa que constituyen la estructura interna de un determinado volumen de material.
- Método para establecer la secuencia temporal de dos trazos cruzados de tintas liposolubles de diferente color, con aplicación de pulsos de luz.

### ***B.2 Soluciones tecnológicas para el desarrollo industrial***

Este producto está enfocado a apoyar la industria, desde la Pyme hasta la gran empresa, ya sea por requerimiento de sus servicios o mediante convenios con instituciones oficiales. Una de las estrategias más exitosas en esa dirección ha sido la de invitar empresarios interesados a discutir sus problemas con los investigadores del CIF y realizar visitas a las instalaciones de las empresas, con el objeto de proponer soluciones a esos problemas.

El CIF se enfoca en buscar soluciones tecnológicas a problemas puntuales de las empresas, asesorarlas técnicamente en la negociación y adquisición de tecnología y en la evaluación de proyecciones tecnológicas, y desarrollar en los empresarios una cultura empresarial hacia la investigación y la vigilancia tecnológica.

### ***B.3 Cursos, seminarios y talleres para la difusión de la ciencia***

El CIF ofrece a nivel latinoamericano, previo interés del público objetivo, cursos, seminarios y talleres no formales del más alto nivel, dirigidos a científicos, ingenieros y profesores universitarios, con estudios de postgrados como mínimo y experiencia específica en el tema objeto de formación.

Estos eventos son guiados por científicos mundialmente reconocidos en temas que van desde las ciencias básicas, pasando por la aplicación de las mismas, hasta las tecnologías de punta en campos relacionados con el objeto del CIF.

Los cursos y seminarios son, además, una oportunidad para hacer contacto con colegas de otras latitudes y para fomentar la cooperación internacional, lo que constituye un valor agregado de gran importancia.

### ***B.4 Proyectos de cooperación científica y tecnológica en la Región Andina, impulsados y apoyados técnicamente***

El CIF ha desempeñado un papel importante en la gestación de políticas de cooperación científica y tecnológica en la Región Andina. En el caso colombiano,

ha jugado un papel pionero en temas relacionados con la legislación de Ciencia y Tecnología, la creación de entidades de investigación y promoción de la ciencia, y la relación universidad-industria. El CIF es un mecanismo de conexión de la comunidad científica nacional con colegas y fuentes del exterior.

Mediante convenios, y haciendo uso de su propia infraestructura administrativa y operativa, entrena, capacita y actualiza estudiantes y científicos en las diversas áreas del conocimiento científico, tecnológico y empresarial y sus aplicaciones, a una escala muy superior a la común. Por este medio, también ofrece la ejecución de proyectos y trabajos de investigación en ciencia de materiales y biofísica, entre otras, como los ejecutados actualmente con las Universidades Nacional, Manuela Beltrán, Los Andes, Distrital - Francisco José de Caldas, Javeriana, Nueva Granada, Pedagógica Nacional y Antonio Nariño.

Por su carácter privado, los contratos o convenios se ejecutan con gran agilidad y eficiencia y su cobertura es internacional preferiblemente para los países andinos.

### **C. Competencias transferidas**

- Los profesores-investigadores y los pasantes de postgrado están en capacidad de adelantar investigaciones de laboratorio con aplicación de teoría y tecnología de última generación. Los empresarios y la comunidad científica conocen los resultados de las investigaciones a través de talleres y de publicaciones en revistas especializadas de carácter internacional.
- Los participantes en cursos, seminarios y talleres consolidan sus conocimientos en investigación científica y se actualizan en los últimos aportes de la investigación internacional para poder formular y ejecutar proyectos de investigación de punta. El CIF consolida y reproduce las memorias de los eventos realizados.
- El usuario adquiere la capacidad de manejar la información, conocimiento y desarrolla habilidades para operar el bien o procedimiento autónomamente sin depender en el futuro del CIF.
- Los investigadores y pasantes desarrollan aplicaciones de la física y ciencias afines en la solución de problemas de los equipos y procesos industriales en las empresas, especialmente los relacionados con la instrumentación electrónica, control de procesos industriales y automatización de equipos.
- Los técnicos e investigadores de las empresas pueden acceder a aplicaciones de la óptica en el área de la metrología, de los ensayos no destructivos de estructuras, del análisis de rugosidad de superficies y de la estabilidad de obras civiles, tales como represas, puentes, etc., asimismo, encuentran soluciones para la propagación

de plantas por el método de inmersión temporal, medidas de la contaminación y control de emisiones.

#### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

- Los asistentes a los eventos complementan sus capacidades para crear, adaptar y modificar conocimientos y tecnologías útiles en sus especialidades.
- Los profesores-investigadores están en capacidad de desarrollar nuevas técnicas de investigación aplicadas a los problemas del medio colombiano, que son transferidas a los jóvenes investigadores, mediante la vinculación de los candidatos a los diferentes grupos de investigación del CIF para desarrollar trabajos de grado o de postgrado.
- Los ingenieros de las empresas beneficiadas con soluciones tecnológicas, particularmente de la gran empresa, están en capacidad de continuar la investigación para desarrollar nuevas soluciones tecnológicas, inclusive en otras regiones cuando se trata de empresas multinacionales.
- En general el CIF, con su amplia experiencia en diversos campos mediante investigación básica y aplicada, está en condiciones de asesorar y resolver problemas del sector productivo en áreas tales como:
  - Ciencias de la salud
  - Biotecnología vegetal
  - Instrumentación electrónica
  - Automatización y control industrial
  - Ciencia de materiales
  - Biotecnología industrial
  - Aplicaciones de técnicas nucleares
  - Métodos ópticos de medición y control
  - Control ambiental
  - Gestión tecnológica
  - Optimización de procesos industriales
  - Sistemas de seguridad
  - Física nuclear
  - Teoría de grupo



**E. Datos de contacto**

Director: Eduardo Posada Flórez  
Dirección: Edificio Programas Especiales Manuel  
Ancízar, Ciudad Universitaria  
Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 480 8991 -368 1517  
Fax: [57] (1) 368 1517  
Página Web: [www.cif.org.co](http://www.cif.org.co)  
E-mail: [cif.eposada@gmail.com](mailto:cif.eposada@gmail.com)  
Coordinadora  
de Proyectos: Claudia Elizabeth Obando Rodríguez

## 2.4.17 CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ CENICAFE

### A. Finalidad

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, en 1927, desde su primer presupuesto, incluyó una importante partida para apoyar la investigación y la experimentación. Inicialmente, en la Granja Escuela de La Esperanza (Cundinamarca), y más tarde en otros departamentos cafeteros. El IX Congreso Cafetero, realizado en 1938, creó el Centro Nacional de Investigaciones de Café - CENICAFE, con sede en Chinchiná, Caldas.

Desde su creación, CENICAFE ha recibido el apoyo de los caficultores, lo cual ha permitido el desarrollo de cientos de proyectos de experimentación en todas las áreas del conocimiento relacionadas con el café. Igualmente, le ha llevado a generar tecnologías apropiadas, competitivas y sostenibles, para el bienestar de los caficultores colombianos.

Cenicafe cuenta con una planta de personal conformada por técnicos, profesionales, magíster y doctorados, además de una infraestructura propia de laboratorios.

### B. Productos

#### *B.1 Tecnologías apropiadas y conocimientos estratégicos para la industria cafetera*

CENICAFE gestiona, acompaña y evalúa proyectos en todas las áreas del conocimiento relacionadas con el café, desde estudios genéticos para obtener variedades hasta la investigación sobre la diferenciación y valor agregado, dirigidos a favorecer a los consumidores del café.

La investigación científica y la experimentación son desarrolladas en CENICAFE con el desempeño de un equipo multidisciplinario de profesionales colombianos, conformado por talento humano altamente calificado, capacitado en las disciplinas que constituyen las áreas importantes del conocimiento para abordar la problemática cafetera.

Los proyectos de investigación se pueden encontrar ubicados en las siguientes áreas claves:

- Productividad agronómica. CENICAFE reúne las tecnologías o prácticas agrícolas que buscan aumentar la eficiencia de los factores de la producción, como son:

- Estudio y desarrollo de prácticas para la propagación y siembra de cafetales, en las condiciones de clima y suelos de la zona cafetera colombiana.
- Desarrollo de variedades mejoradas, con atributos de calidad, alta producción y resistentes a enfermedades, tales como variedades Castillo y Tabi, resistentes a la roya del cafeto.
- Establecimiento de cafetales en altas densidades de siembra.
- Sistemas de renovación de cafetales para reestablecer y estabilizar la producción del café.
- Manejo de arvenses para conservación de los suelos y la sostenibilidad de la productividad del café.
- Investigación regional para validar y evaluar la respuesta a la oferta ambiental.
- Viabilidad económica. Las siguientes prácticas recomendadas por CENICAFE contribuyen a la reducción de costos unitarios de la producción de café:
  - Análisis de los costos de producción asociados con las diferentes tecnologías de producción, cosecha y beneficio, desarrolladas para las condiciones de la zona cafetera colombiana.
  - Racionalización del uso de insumos para una agricultura de precisión.
  - Impacto en los costos a través del mejoramiento de la eficiencia y eficacia de la participación del talento humano en la caficultura.
  - Incremento de los ingresos de la familia cafetera.
- Sostenibilidad ambiental. CENICAFE genera conocimientos y tecnologías que contribuyen al desarrollo de sistemas de producción sostenibles ambientalmente.
  - Estudio permanente de los indicadores de la biodiversidad de la zona cafetera.
  - Preservación de los ecosistemas cafeteros.
  - Tecnologías para el manejo y tratamiento de aguas residuales y protección de las cuencas hidrográficas.
  - Manejo integrado de plagas y enfermedades del cafeto.
  - Desarrollo del beneficio ecológico del café, para disminuir el consumo de agua y el tiempo en el proceso de beneficio.
  - Manejo y valoración de los subproductos de café, en la producción de hongos comestibles con alto valor nutritivo y uso como abonos orgánicos.
- Cafés especiales. CENICAFE genera conocimientos y tecnologías para mejorar los procesos y asegurar la calidad y diferenciación del café de Colombia.

- Producción de cafés orgánicos.
- Preservación de las calidades física y organoléptica, características del café de Colombia.
- Trazabilidad de los cafés, diferenciados por el origen, sistemas de producción y perfiles de taza.
- Conocimientos estratégicos. CENICAFE genera conocimientos científicos básicos en áreas con alto potencial para el desarrollo de tecnologías adecuadas para la caficultura colombiana.
  - Estudio del genoma del café, con el fin de conocer los genes del cafeto que determinen la calidad, productividad y resistencia a plagas y enfermedades.
  - Estudio de genoma de la broca y del hongo *Beauveria bassiana*, para desarrollar estrategias integrales de manejo de la principal plaga del café en Colombia.
  - Desarrollo de procesos de análisis bioquímicos y estadísticos, que permitan conocer el comportamiento del café en las condiciones de clima y suelos de la zona cafetera colombiana.
  - Bases de datos de la investigación en “genómica estructurada” para facilitar su almacenamiento, manipulación, análisis corporativo, actualización y recuperación, mediante diseño y utilización de ambientes de tecnología web (bioinformática).

### Libros publicados

ÁNGEL C., C.A.; TSUBOTA N., M.; LEGUIZAMÓN C., J.E.; CÁRDENAS M., R.; CHAVES C., B.; CADENA G., G.; BUSTILLO P., A.E. Enfermedades y plagas en Cattleayas; antecedentes e investigaciones en Colombia. Chinchiná (Colombia), Cenicafe-COLCIENCIAS-Orquídeas Eva, 2001. 322 p.

BAKER, P.S. Coffee futures; a source book of some critical issues confronting the coffee industry. Chinchiná (Colombia), CABI-FNC-USDA-ICO, 2001. 111 p.

BENTLEY, J.W.; BAKER, P.S.; ARISTIZABAL A., L.F.; CAMPOS, O.; CHILAN V., W.; GARCIA, A.; MUÑOZ H., R.I.; JARQUIN G., R.; LARCO, A.; MEJIA M., C.G.; SALAZAR E., H.M. Manual for collaborative research with smallholder coffee farmers. Egham (Inglaterra), CABI Commodities-CFC-ICO, 2002. 131 p.

CÁRDENAS M., R.; POSADA F., F.J. Los insectos y otros habitantes de cafetales y platanales. Armenia (Colombia), Comité Departamental de Cafeteros del Quindío-Cenicafe, 2001. 250 p.

CASTRO C., B.L.; TIMMER, L.W.; LEGUIZAMON C., J.E.; MULLER, G.W.; CORRALES G., J.A. Enfermedades de los cítricos en Colombia. Bogotá (Colombia), Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola - Cenicafé - Asocítricos – Asohofrucol, 2000. 101 p.

CENTRONACIONALDEINVESTIGACIONESDECAFÉ-Cenicafé.CHINCHINÁ. COLOMBIA. Cartilla cafetera. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2004. 2 Vols.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ - Cenicafé. CHINCHINÁ. COLOMBIA. Análisis y evaluación de resultados del Plan Quinquenal de Investigaciones 1997-2002. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2003. 220 p.

CHAPARRO C., M.C.; PEÑUELA M., A.E.; ROJAS A., J.M.; VIDAL C., G.M.; NARANJO M., J.M.; ZAPATA M., A.; MOLINA Z., J.F. Evaluación experimental y comercial del tratamiento cuarentenario con frío en la calidad de la uchuva *Physalis peruviana* L. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2005. 75 p.

DUQUE O., H. Análisis económico de doce prácticas para mejorar el de-sempeño de las fincas cafeteras. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2001. 57 p.

DUQUE O., H. Cómo reducir los costos de producción en la finca cafetera. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2002. 85 p.

DUQUE O., H. Cómo reducir los costos de producción en la finca cafetera. 2. ed. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2004. 101 p.

DUQUE O., H.; BAKER, P.S. Devouring profit the socio-economics of coffee berry borer IPM. Chinchiná (Colombia), The Commodities Press-CABI-Cenicafé, 2003. 106 p.

DUQUE O., H.; BUSTAMANTE G., F.J. Determinantes de la productividad del café. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2002. 53 p.

GIL V., L.F.; CASTRO C., B.L.; CADENA G., G. Enfermedades del cafeto en Colombia. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2003. 224 p.

JARAMILLO R., A. Clima andino y el café en Colombia. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2005. 192 p.

ROJAS A., J.M.; PEÑUELA M., A.E.; CHAPARRO C., M.C.; GÓMEZ P., C.R.; ARISTIZÁBAL V., G.E.; LÓPEZ R., J.A. Caracterización y normalización de los recipientes de cosecha y empaques de comercialización de frutas en Colombia. Chinchiná (Colombia), Cenicafé-FNC-SENA, 2005. 167 p.

ROJAS A., J.M.; PEÑUELA M., A.E.; GÓMEZ P., C.R.; ARISTIZÁBAL V., G.E.; CHAPARRO C., M.C.; LÓPEZ R., J.A. Caracterización de los productos hortifrutícolas colombianos y establecimiento de las normas de calidad. Chinchiná (Colombia), Cenicafé-FNC-SENA, 2004. 213 p.

VALENCIA M., C.A.; GIL P., Z.N.; CONSTANTINO C., L.M. Mariposas diurnas de la zona central cafetera colombiana: guía de campo. Chinchiná (Colombia), Cenicafé-FNC-Colciencias, 2005. 244 p.

Cenicafé publica el Anuario meteorológico cafetero, variedad de artículos en la Revista Cenicafé, en Avances Técnicos Cenicafé, en Biocartas, en Boletines técnicos y diversos folletos; sus investigadores, además, publican artículos en revistas nacionales y extranjeras, y conferencias y ponencias en múltiples congresos y seminarios nacionales e internacionales. Como ejemplos, se citan los siguientes, publicados en el año 2006:

### **Artículos publicados en Revista Cenicafé en 2006**

ARISTIZÁBAL A., C.; DUQUE O., H. Determinación de economías de escala en el proceso de beneficio del café en Colombia. *Cenicafé (Colombia)* 57(1):17-30. 2006

MEDINA A., J.L.; RIAÑO L., C.E. Evaluación del rendimiento en la extracción de algunas cafeteras. *Cenicafé (Colombia)* 57(1):31-36. 2006.

ORTIZ E., M.E.; ZAPATA H., R.D.; SADEGHIAN K., S. Propiedades de la materia orgánica y capacidad complejante sobre el aluminio en algunos suelos ándicos en Colombia. *Cenicafé (Colombia)* 57(1):51-57. 2006.

PATIÑO G., M.A.; SADEGHIAN K., S.; MONTOYA R., E.C. Caracterización de la fertilidad del suelo de la zona cafetera del Valle del Cauca mediante registros históricos. *Cenicafé (Colombia)* 57(1):7-16. 2006.

PORTILLA R., M.; STREETT D.A. Nuevas técnicas de producción masiva automatizada de *Hypothenemus hampei* sobre la dieta artificial Cenibroca modificada. *Cenicafé (Colombia)* 57(1):37-50. 2006.

SADEGHIAN K., S.; GARCÍA L., J.C.; MONTOYA R., E.C. Respuesta del cafeto a la fertilización con N, P, K y Mg en dos fincas del departamento del Quindío. *Cenicafé (Colombia)* 57(1):58-69. 2006.

### **Artículos publicados en Avances Técnicos en 2006**

ALVARADO A., G.; POSADA S., H.E.; CORTINA G., H.A.; DUQUE O., H.; BALDIÓN R., J.V.; GUZMÁN M., O. La Variedad Castillo La Trinidad para regiones cafeteras de Tolima. *Avances Técnicos Cenicafé (Colombia)* No. 343:1-8. 2006.

ALVARADO A., G.; POSADA S., H.E.; CORTINA G., H.A.; DUQUE O., H.; BALDIÓN R., J.V.; GUZMÁN M., O. La variedad Castillo El Tambo. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 344:1-8. 2006.

GALVIS G., C.A. La crespera del cafeto. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 347:1-8. 2006.

MENZA F., H.D.; SALAZAR G., L.F. Estudios de resistencia al glifosato en tres arvenses de la zona cafetera colombiana y alternativas para su manejo. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 350:1-12. 2006.

OLIVEROS T., C.E.; LÓPEZ P., U.; SANZ U., J.R.; RAMÍREZ G., C.A. Construya el nuevo rastrillo para revolver café en el secado al sol. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 346:1-12. 2006.

PUERTA Q., G.I. Buenas prácticas agrícolas para el café. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 349:1-12. 2006.

PUERTA Q., G.I. Sistema de aseguramiento de la calidad y la inocuidad del café en la finca. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 351:1-8. 2006.

SALAZAR G., L.F.; HINCAPIÉ G., E. Causas de los movimientos masales y erosión avanzada en la zona cafetera colombiana. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 348:1-8. 2006.

ZAMBRANO F., D.A.; LÓPEZ P., U.; RODRÍGUEZ V., N.; RAMÍREZ G., C.A. Paseras solares de bajo costo para secar café. Avances Técnicos Cenicafé (Colombia) No. 345:1-12. 2006.

### **Artículos publicados en Biocartas en 2006**

BOTERO E., J.E. El cóndor: espíritu de los Andes. Biocarta (Colombia) No. 10:1-4. 2006.

BOTERO E., J.E.; ARBELÁEZ A., D.; LENTIJO J., G.M.; CASTELLANOS S., O.; FRANCO R., N.G. Herramientas de la conservación de la biodiversidad. Biocarta (Colombia) No. 9:1-4. 2006.

### **Patentes**

AGUDELO G., D.; ROAM., G.; OLIVEROS T., C.E.; ESTRADA E., J.E. Máquina para separar objetos duros mezclados con el café en cereza. Patente de modelo de utilidad. Bogotá (Colombia), Ministerio de Industria y Comercio, 2001.

ALDWINCKLE, H.S.; GAITÁN B., A.L. Constitutive and inducible promoters from coffee plants. Estados Unidos, 2002. 48 p. (United States Patent No. 6,441,273 B1)

ALDWINCKLE, H.S.; GAITÁN B., A.L. Constitutive  $\alpha$ -tubulin promoter from coffee plants and uses thereof. Estados Unidos, 2005. 73 p. (United States Patent No. 6,903,247 B2)

ARDILA G., A.; SALAZAR M., E.; OLIVEROS T., C.E.; MOYA M., N. Máquina despulpadora de café con tolerancia a objetos duros, de diseño mejorado, construida en plásticos de ingeniería. Patente de modelo de utilidad. Bogotá (Colombia), Ministerio de Industria y Comercio, 2000.

CASTAÑO C., J.J.; POVEDA C., H.A.; CASTRO M., J.A. Composición de lecho granular para la obtención de tabletas alimenticias no efervescentes. Bogotá (Colombia), Ministerio de Desarrollo económico. Superintendencia de Industria y Comercio, 1996. 1 p. (Patente No. 26245)

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ - Cenicafé. CHINCHINÁ. COLOMBIA. Patente de invención del módulo para beneficio ecológico con manejo de los subproductos; BECOLSUB. Bogotá (Colombia), Ministerio de Desarrollo económico. Superintendencia de Industria y Comercio, 2000. 80 p. (Patente No. 23N12-00)

### ***B.2 Producción de bioinsumos para la caficultura y otros sistemas de producción agropecuarios***

CENICAFE desarrolla variedades mejoradas de café, con atributos de calidad, alta producción y resistentes a enfermedades, tales como las variedades Castillo y Tabi, e insumos biológicos como bioinsecticidas y biofertilizantes, entre los más importantes, para la agricultura colombiana.

### ***B.3 Sistemas de producción complementarios a la caficultura***

CENICAFE genera y adapta tecnologías en especies de corto, mediano y largo ciclo, como alternativas viables para la generación de ingresos complementarios en las fincas cafeteras. Entre las principales se encuentran las siguientes:

- Producción de especies como maíz, frijol y tomate, asociadas con las plantaciones de café en las etapas iniciales de crecimiento.
- Establecimiento de barreras de plátano con café, con el objeto de diversificar el ingreso de las fincas cafeteras.
- Establecimiento de normas técnicas aplicables en los cultivos de frutas y hortalizas, fundamentales para la comercialización y empaque.
- Desarrollo de tecnologías para la producción de “macadamia” y especies forestales.



#### ***B.4 Formación, información y documentación sobre la caficultura***

CENICAFE brinda actualización y renovación tanto de conceptos del conocimiento sobre el área caficultora; e igualmente, ofrece procesos para la consolidación de los resultados obtenidos en las investigaciones, mediante el fomento y estímulo a la adopción de las innovaciones en las siguientes áreas:

- Formación
  - Capacitación de caficultores y de los profesionales del Servicio de Extensión de la Federación de Cafeteros.
  - Utilización de sistemas de educación virtual, como cursos interactivos “e-learnig” sobre producción, administración, economía y extensión.
  - Capacitación de trabajadores del sector agrícola, con aplicación de lineamientos del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo del SENA, concertados en la Mesa Sectorial del Café.
- Información
  - Publicaciones seriadas con información técnica, como los Avances Técnicos, Brocartas, Biocartas y Boletines Técnicos.
  - Revista CENICAFE, publicación científica indexada en los sistemas de Publindex y Latindex, índices que le otorgan una mayor visibilidad a los resultados de las investigaciones de CENICAFE.
  - Portal [www.Cenicafe.org](http://www.Cenicafe.org) que ofrece información actualizada sobre los aspectos técnicos de la caficultura, consulta en línea de publicaciones y contacto directo con los investigadores de CENICAFE.
  - Atención personalizada y en línea en la biblioteca especializada en agricultura, en las instalaciones de CENICAFE.

#### ***B.5 Soluciones tecnológicas para los caficultores***

CENICAFE brinda soluciones tecnológicas a los caficultores, mediante la asistencia técnica en los siguientes aspectos:

- Diagnóstico y manejo de condiciones fitosanitaria: CENICAFE investiga, desarrolla y ajusta métodos de detección de plagas y enfermedades e implementa éstos en los sistemas de aseguramiento de la calidad de los procesos realizados por los caficultores.
- Interpretación de análisis de suelo: CENICAFE coordina el servicio de análisis de suelos y genera las recomendaciones de fertilización y aplicación de enmiendas en los diferentes cultivos.

### **C. Competencias transferidas**

Los caficultores y empresarios agrícolas desarrollan habilidades y capacidad de gestión para aplicar los resultados de las investigaciones, con el objeto de propender por mejorar su competitividad a nivel nacional e internacional. Igualmente pueden convertir los resultados de las mismas en alternativas de solución para los diferentes problemas del cultivo y oportunidades de desarrollo del negocio cafetero y de la actividad agropecuaria nacional.

### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

CENICAFE ofrece conocimientos y tecnologías de producto y de proceso, que se constituyen en la base del desarrollo de otros procesos de investigación y de otras agroindustrias de influencia en el sector agropecuario nacional.

### **E. Datos de contacto**

Director: Gabriel Cadena Gómez  
Dirección: Plan Alto Km. 4 salida Chinchiná - Manizales.  
A.A. 2427  
Ciudad: Chinchiná  
Teléfonos: [57] [57] (6) 850 6631 /6550  
Fax: [57] (6) 850 4723 /6631  
Página Web: [www.cenicafe.org](http://www.cenicafe.org)  
E-mail: [cenicafé@cafedecolombia.com](mailto:cenicafé@cafedecolombia.com),  
[gabriel.cadena@cafedecolombia.com](mailto:gabriel.cadena@cafedecolombia.com)

## **2.4.18 CENTRO NACIONAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES - CNPMLTA**

### **A. Finalidad**

El Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales - CNMLTA es una corporación mixta, sin ánimo de lucro, regida por el derecho privado, plural, abierta y democrática, de cubrimiento nacional, independiente y autónoma, de tipo tecnológico, con estructura empresarial. Fue fundado en marzo de 1998, como resultado de un trabajo de cooperación de un grupo promotor, conformado por instituciones públicas de orden local, regional y nacional; empresas privadas, gremios y asociaciones; universidades, autoridades ambientales y el Gobierno Suizo, representado por la Oficina Federal de Asuntos Económicos en el exterior - BAWI -, y el Instituto Federal de Pruebas de Materiales e Investigación - EMPA -.

El CNPMLTA tiene como misión apoyar el fortalecimiento y la competitividad del sector empresarial, privado y público, en temas que involucren el desarrollo sostenible, en el ámbito nacional e internacional; participa en diversos comités y grupos de trabajo, en el orden internacional, nacional, regional y local, y sus relaciones se extienden a autoridades ambientales, gremios empresariales, Organizaciones No Gubernamentales, empresarios, entidades gubernamentales, agencias de cooperación y universidades.

El CNPMLTA ha centrado su estrategia en el fortalecimiento del mercado de tecnologías ambientales en Colombia, a través de su portafolio de productos y servicios. Para ello, ha generado casos demostrativos que le permitan a las empresas comprobar los beneficios ambientales y económicos reales de la incorporación de una política ambiental en el desarrollo de sus actividades. Igualmente, ha fortalecido la oferta técnica de servicios, para poder atender la demanda con los más altos estándares de calidad y profesionalismo.

El CNPMLTA tiene contactos y relaciones con múltiples entidades e instituciones nacionales, regionales e internacionales, que respaldan la seriedad y calidad de sus servicios. Se encuentra ubicado en Medellín, Colombia, y cuenta con 8 nodos regionales en las principales ciudades del país.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Proyectos de diagnóstico ambiental***

Para la realización de los proyectos, el CNPMLTA cuenta, además de su grupo de profesionales, con la asesoría de los expertos en temas ambientales del Instituto Federal de Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías - EMPA -, consultores

internacionales especializados en las áreas de interés específica y asesores nacionales con experiencia en el trabajo ambiental en Colombia. Igualmente, participan en los proyectos estudiantes y profesionales interesados en adquirir habilidades específicas en Producción Más Limpia y demás temas ambientales, que les permitan posteriormente aplicar los conocimientos adquiridos y replicarlos a otros interesados.

El CNPMLTA realiza proyectos de diagnóstico mediante una evaluación de la situación ambiental de las empresas y, con base en los resultados obtenidos, recomienda las soluciones de implementación de producción más limpia, óptimas desde el punto de vista de la viabilidad y de las posibilidades económicas y técnicas.

### ***B.2 Proyectos de implementación ambiental***

Los proyectos de implementación son, en la mayoría de los casos, la aplicación de las alternativas propuestas en los proyectos de diagnóstico. En estos proyectos asesora a las empresas en la ejecución de las mejoras y cambios propuestos y realiza un proceso de evaluación y monitoreo de resultados. Son numerosos los proyectos realizados por CNPMLTA desde 1998, algunos de los cuales se citan a continuación:

- Asistencia e implementación de un sistema de gestión ambiental, basado en la norma ISO 14001 (varios sectores e industrias, como flores, alimentos, curtiembres, entre otros).
- Asesoramiento y acompañamiento en Producción Más Limpia, a varias empresas de diferentes sectores (lácteo en Antioquia, plásticos, etc.).
- Recuperación, reintegración, tratamiento y disposición final de residuos (varios).
- Gestión Socioambiental de Obras Públicas.
- Implementación de Sistemas Integrados de Gestión en el sector industrial.
- Establecimiento y puesta en marcha de plantas de biodigestión anaeróbica.
- Asistencia técnica para el seguimiento y evaluación de sistemas de incineración.
- Desarrollo de programas y proyectos de Producción Más Limpia, ahorro y uso eficiente del agua y eficiencia energética.
- Producción Más Limpia en Hospitales.
- Evaluación detallada en un importante número de empresas, entre otros.

### ***B.3 Proyectos especiales***

- Bolsa de Residuos y Subproductos Industriales – BORSI: Es un mecanismo creado por el CNPMLTA de Colombia para fomentar el intercambio de

residuos y subproductos industriales, mediante transacciones de compraventa entre demandantes y oferentes y a través de la recuperación, el reciclaje y la reintroducción de dichos materiales a las cadenas productivas. Este mecanismo funciona por medio de una página Web: [www.borsi.org](http://www.borsi.org), que se puede visitar para encontrar mayor información sobre la Bolsa de Residuos.

- Red Interinstitucional de Tecnologías Limpias – RITL: Establece las bases e instrumentos para la articulación de programas y proyectos de investigación y desarrollo, consultoría, capacitación y otros temas relacionados con tecnologías ambientalmente sanas. Se desarrolló en convenio con Colciencias y el IDEAM, y están en definición los mecanismos para una segunda fase orientada a la vinculación activa de las entidades colombianas (Ver [www.tecnologiaslimpias.org](http://www.tecnologiaslimpias.org)).
- Sistema de Referenciación Ambiental Sectorial – SIRAC: Es un sistema de referenciación ambiental aplicado para el sector de curtiembres, que consta de un conjunto de indicadores diseñados específicamente para las necesidades del proceso de curtición. Estos indicadores tienen como objeto la construcción de puntos de referencia o de partida para mejorar y transformar un proceso o incluso de una institución. Su funcionamiento depende de las entradas que las empresas vinculadas den al sistema. Cada empresa ingresará los cálculos de sus indicadores y el sistema presentará un análisis del desempeño individual y un comparativo con otras empresas del sector y con el estándar o “benchmark” nacional e internacional.
- Sistemas Integrados de Gestión - SIG: Con el apoyo de la Fundación Alemana Carl Duisberg Gesellschaft, ahora InWent, el CNPMLTA ha capacitado multiplicadores colombianos en gestión ambiental industrial y producción limpia, de tal modo que ahora están en condiciones de ofrecer, de forma autónoma, actividades de capacitación, asistencia técnica y asesoría a empresas con necesidades en tales temas. Igualmente está preparado para integrar aspectos de los sistemas de gestión de calidad, de medio ambiente y de seguridad industrial en los diferentes procesos de la empresa.
- Línea de Crédito Ambiental: Es un Fondo apoyado por SECO (Secretaría del Estado Suizo para los Asuntos Económicos) para incrementar la inversión en la implementación de tecnologías más limpias en Colombia, con el propósito de hacer más atractivas las inversiones en este tipo de tecnologías. Esto es logrado, por un lado, a través del suministro de garantías gratuitas, y, por otro lado, a través de un reembolso parcial (hasta 25%) del capital invertido, basado en la reducción del impacto ambiental resultante del proyecto. Para mayor información ver [www.lineadecreditoambiental.org](http://www.lineadecreditoambiental.org).

- Promotora de Empresas Ambientales – ECOPARTNER: Busca apoyar la creación y establecimiento de nuevas empresas orientadas al reciclaje y aprovechamiento de residuos, la producción de artículos de consumo destinados a mercados verdes, la fabricación y ensamble de equipos para el control y prevención de la contaminación y el establecimiento de empresas de servicios de “outsourcing” para la recuperación, tratamiento y disposición final de los residuos.

#### ***B.4 Capacitación***

El CNPMLTA tiene, dentro de sus funciones, la capacitación, entrenamiento y difusión en temas acordes con su misión, tales como Ecoeficiencia, Producción Más Limpia, Sistemas de Gestión Ambiental, Valorización de Residuos, entre otros. Estos programas van dirigidos a profesionales y estudiantes involucrados con el manejo de temas ambientales, que puedan convertirse en futuros multiplicadores de estos conceptos y habilidades.

Para el cumplimiento de este propósito, el CNPMLTA cuenta un grupo de profesionales altamente calificados en diversos temas ambientales. Igualmente, en la mayoría de los casos, el CNPMLTA involucra expertos nacionales e internacionales en estas jornadas de capacitación. Durante su período de existencia, el CNPMLTA ha realizado o participado en innumerables jornadas de capacitación (cursos, seminarios, congresos, conferencias, etc).

#### ***B.5 Publicaciones especializadas***

El CNPMLTA, a través de su Fondo de Publicaciones, edita material relacionado con la temática de su objetivo institucional, algunos de cuyos títulos se presentan a continuación:

- Revista de la Bolsa de Residuos y Subproductos Industriales – BORIS: Es una publicación trimestral a través de la cual pretende ampliar la cobertura de la página web del CNPMLTA y llegar a un grupo más amplio de usuarios de la Bolsa. La publicación contiene un artículo técnico sobre el tema de los residuos, la lista actualizada de las ofertas y demandas existentes en el sistema e información sobre los eventos y publicaciones especializadas realizados por BORIS.
- Contacto PML: Es una publicación trimestral a través de la cual los clientes del CNPMLTA pueden estar al tanto de los avances logrados en PML por la institución y el sector industrial colombiano, la opinión de las autoridades ambientales del país sobre temas de relevancia en el contexto ambiental nacional, las últimas publicaciones del CNPMLTA, páginas web relacionadas con el mundo ambiental, un artículo legal de vigencia nacional y toda la información relacionada con las actividades ejecutadas en los nodos regionales de PML, entre otros.

- Guías y documentos: El CNPMLTA tiene, como una de sus actividades fundamentales, la difusión en Colombia del concepto de Producción Más Limpia y otros temas relacionados con el medio ambiente, como sistemas de gestión ambiental y guías sectoriales de aplicación de PML. En este sentido, el CNPMLTA tiene a disposición de todos los interesados un importante número de publicaciones sobre TML. Estos documentos pretenden ser herramientas de consulta prácticas para la aplicación en Colombia de estos conceptos, pues están basados en la experiencia real de proyectos realizados en el sector empresarial colombiano. Cuenta actualmente con los siguientes documentos:
  - Manual de Introducción a la Producción más Limpia en la Industria
  - Guía de Herramientas Ambientales
  - Clasificación de Insumos Químicos en la Industria Textil Según el Potencial de Contaminación del Agua
  - Requisitos de la Norma ISO 14001, Sistemas de Gestión Ambiental y Directrices para su Aplicación
  - Obstáculos de Producción Más Limpia en Colombia
  - Definición de la Política Ambiental de una Organización
  - Análisis de los Aspectos Ambientales de una Organización
  - Guía de PML para el sector de Recubrimientos Electrolíticos en Colombia
  - Guía de Apoyo a Empresas Verdes
  - Guía Sectorial de PML, Hospitales, Clínicas y Centros de Salud
  - Publicación de Casos Exitosos de Producción Más Limpia en Colombia
  - Guía de Buenas Prácticas en Uso Racional de la Energía para el Sector de las Pymes
  - Guía de Ahorro y Uso Eficiente del Agua

Además, el CNPMLTA cuenta con las memorias de los cursos y seminarios en los que ha participado como organizador. Estos documentos son herramientas útiles sobre temas específicos de actualidad ambiental para consulta de los profesionales, docentes y estudiantes involucrados con este tema.

### **C. Competencias transferidas**

Los empresarios pueden ver directamente casos demostrativos que les permitan comprobar los beneficios ambientales y económicos reales de la incorporación de una política ambiental en el desarrollo de sus actividades y aprender de ellas. Igualmente,

encuentran importantísimo material, experiencias y últimas tecnologías en el tema ambiental, aplicadas a nivel nacional e internacional en los procesos productivos.

El CNPML, transfiere competencias al ser contratados sus servicios y solucionar problemas ambientales tales como:

- Asistencia técnica a empresas en producción más limpia, minimización de residuos en la fuente, ISO 14000, análisis de ciclo de vida, introducción de métodos ecoeficientes y análisis de riesgo. Además, diagnósticos e implementación de proyectos, normatividad, legislación, ...
- Asesoría en la formulación de proyectos de MDL (Mecanismos de Desarrollo Limpio) en el campo de eficiencia energética, establecimiento de una bolsa de subproductos, introducción de un sello verde u otros servicios.

#### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

El CNPMLTA presta servicios con enfoque integrador e innovador, incorpora conocimiento nacional e internacional. Propende por la identificación de las necesidades de los clientes, suministra servicios que mejoren su competitividad y desempeño ambiental.

#### **E. Datos de contacto**

Director: Carlos Alberto Arango Escobar  
Dirección: Carrera 43A No.19 – 124, Medellín  
Teléfonos: [57] (4) 2322323  
Fax: [57] (4) 2629152  
Página Web: [www.cnpml.org](http://www.cnpml.org)  
E-mail: [correo@cnpml.org](mailto:correo@cnpml.org),  
[carlos.arango@cnpml.org](mailto:carlos.arango@cnpml.org)



## **2.4.19 CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL EMPAQUE, EMBALAJE Y TRANSPORTE – CENPACK**

### **A. Finalidad**

CENPACK es una entidad privada, sin ánimo de lucro, creada en 1999 para apoyar a las empresas en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico de los empaques, embalajes y transportes; brinda a las empresas servicios que responden a las exigencias de los mercados globales y fomentan el mejoramiento de las tecnologías, con el objeto de aumentar la competitividad de las empresas.

CENPACK es el único Centro de Desarrollo Tecnológico en su campo de acción; tiene cobertura en Colombia y tanto en los Países Andinos como de Centro América y el Caribe; contribuye con las compañías productoras y usuarias de empaques, embalajes y transporte al incremento de su productividad, la calidad de sus productos y la armonía con el medio ambiente; en su actividad aplica la confidencialidad como valor fundamental.

CENPACK cuenta con una unidad de investigación dotada con tecnología de punta para pruebas de verificación de calidad de empaques y embalajes; su Sistema de Gestión de Calidad está certificado por el ICONTEC bajo la norma ISO 9001, versión 2000.

Para atender sus compromisos con las empresas, el Centro de Desarrollo Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte cuenta con infraestructura física, laboratorios y equipos de laboratorio y, también, con un equipo humano compuesto por personal técnico, administrativo, consultores y pasantes con un nivel de formación adecuado.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Investigaciones aplicadas en envase, embalaje y transporte***

CENPACK realiza una gran diversidad de estudios, análisis y ensayos, en respuesta a las necesidades empresariales, particularmente en los siguientes temas:

- Estudios de vigilancia tecnológica.
- Estudios de prospectiva tecnológica.
- Ensayos para productos, envases y embalajes con materiales como papel, cartón, plástico, madera (estibas y guacales) y metales.
- Análisis de interacción Envase/Alimento.
- Ensayos de simulación de transporte de mercancías.

- Formulación y participación en la ejecución de proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D).
- Estudios de recuperación, valorización y reciclaje de residuos de envases y embalajes.

### ***B.2 Soluciones tecnológicas en envases, embalajes y transporte***

CENPACK brinda a los empresarios soluciones tecnológicas mediante asistencia técnica en los siguientes aspectos:

- Diagnósticos tecnológicos.
- Desarrollo de nuevos envases.
- Diseño estructural y gráfico de envases y embalajes.
- Optimización de carga en medios de transporte.
- Diseño de líneas de envasado.
- Diseño e implementación de tecnologías de envasado.
- Diseño e implementación de tecnologías de producción y conservación de alimentos.
- Diseño y optimización de sistemas logísticos y de distribución.
- Asesoría para el envasado, transporte y manipulación de mercancías peligrosas.

### ***B.3 Sistemas de gestión y de aseguramiento de calidad implementados***

CENPACK brinda a los empresarios asesoría en los siguientes aspectos:

- Diagnóstico y evaluación de gestión.
- Asesoría en la implementación de Sistemas de Aseguramiento de la Calidad bajo estándares ISO 9000, de Sistemas de Compras por calidad concertada con proveedores, de Sistemas de gestión medioambiental (ISO 14000) y de Sistemas de Aseguramiento de la calidad en alimentos (Programas de buenas prácticas de manufactura, sistemas de análisis de riesgos y control de puntos críticos H.A.C.C.P.).
- Formulación y desarrollo de proyectos de mejoramiento continuo.

### ***B.4 Formación, información y documentación***

CENPACK brinda los siguientes servicios vinculados con sus productos de investigación, asistencia técnica y asesoría:

- Formación, mediante seminarios, jornadas técnicas, pasantías, cursos a la medida de las necesidades de las empresas, cursos de corta duración y otras actividades académicas.

- Información tecnológica especializada, información normativa y legislación nacional e internacional en temas relacionados con empaques, embalaje, transporte y alimentos.
- Localización de fabricantes y distribuidores de materias primas, empaques y componentes, maquinaria y equipo de cualquier parte del mundo.
- Coordinación de eventos tecnológicos (congresos, ponencias) y de la asistencia a ferias y misiones.

### **C. Competencias transferidas**

Los usuarios de los servicios de CENPACK desarrollan competencias para utilizar información acerca de los avances investigativos y tecnológicos en materia de empaques, embalajes y transportes en la toma de decisiones que garantizan la calidad de sus productos, la competitividad por la vía de la reducción de costos y la armonía con el medio ambiente. CENPACK ofrece a los usuarios el conocimiento de la gama de alternativas tecnológicas aplicables a la solución de sus necesidades particulares.

Las empresas encuentran en CENPACK:

- Estudios que señalan el rumbo futuro de los empaques, embalajes y transportes y analizan su interacción con los productos.
- Apoyo técnico para la formulación y ejecución de proyectos de Investigación y Desarrollo.
- Diseños e implementación de tecnologías relacionadas con los empaques, embalajes y transportes.
- Asesoría para el envasado, transporte y manipulación de mercancías peligrosas.
- Asesoría en sistemas de gestión y aseguramiento de calidad.

### **D. Datos de contacto**

Director: Omar Barrasa Coronel  
Dirección: Calle 73 Vía 40 - 260  
Ciudad: Barranquilla,  
Teléfonos: [57] (5) 353 0270 - 360 1777 - 353 2525/6  
Fax: [57] (5) 353 4955  
Página Web: [www.cenpack.com](http://www.cenpack.com)  
E-mail: [direccion@cenpack.com](mailto:direccion@cenpack.com), [info@cenpack.com](mailto:info@cenpack.com)

## **2.4.20 CENTRO VIRTUAL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DE LA PAPA – CEVIPAPA**

### **A. Finalidad**

El Centro Virtual de Desarrollo Tecnológico de la Cadena Agroalimentaria de la Papa – **CEVIPAPA** es una entidad sin ánimo de lucro, de tipo virtual, constituida en 1999, con el objeto de propender por el mejor uso de los diversos recursos humanos, físicos y financieros disponibles para la investigación y el desarrollo tecnológico de la cadena agroalimentaria de la papa.

CEVIPAPA fue creado con el propósito de integrar las comunidades científicas y productivas vinculadas al sector y de ser interlocutor válido, en el ámbito nacional e internacional, en las temáticas de investigación y transferencia de tecnología. CEVIPAPA impulsa la eficiencia y la competitividad de la cadena productiva de la papa en beneficio de sus integrantes, del consumidor y de la actividad agrícola, en general.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Proyectos interinstitucionales de investigación tecnológica coordinados***

CEVIPAPA sirve de coordinación de las comunidades científicas y productivas dedicadas a actividades de investigación para el cultivo, la distribución, la industrialización y la comercialización de la papa, por personas o entidades, públicas y privadas. Propende por el mejor uso de los diversos recursos humanos, físicos y financieros disponibles para la investigación en la cadena de la papa. CEVIPAPA juega además un papel importante en la consecución de recursos financieros para proyectos de investigación tecnológica.

Entre los principales proyectos se encuentran los siguientes:

- Consolidación de la Red Colombiana de Información sobre Papa – **RECIPAPA**, que se encarga de recopilar la información que se ha generado en Colombia sobre los diferentes eslabones de la cadena.
- Consolidación de la Agenda de Investigación y Transferencia de Tecnología en la cadena agroalimentaria de la papa, con el objeto de generar nuevas propuestas y racionalizar recursos destinados a mejorar la competitividad de este cultivo.

#### ***B.2 Proyectos interinstitucionales para desarrollar soluciones tecnológicas***

CEVIPAPA actúa como ente coordinador de las comunidades científicas y productivas dedicadas al desarrollo de soluciones tecnológicas para las necesidades propias de

la cadena agroalimentaria de la papa. Propende por el mejor uso de los diversos recursos disponibles para el desarrollo tecnológico en la cadena.

### ***B.3 Información estratégica sobre la cadena agroalimentaria de la papa***

CEVIPAPA brinda servicios de información, mediante los cuales facilita acceso a una base de datos sobre toda la CAAP, que comprende inventario bibliográfico, inventario de infraestructura, inventario de capacidad instalada y censo de capital humano - directorio de investigadores, productores, comercializadores y exportadores-. Esta base de datos está actualizada con información nacional e internacional, originada en distintas fuentes, cuyo acceso se logra a través de Internet y otros medios modernos y funcionales de divulgación, según sean las condiciones socioculturales de los usuarios.

Así mismo, CEVIPAPA da acceso a una red dinámica que incluye enlaces entre oferentes y demandantes de tecnología de la cadena agroalimentaria de la papa.

### ***B.4 Alianzas estratégicas gestadas para desarrollar soluciones a la cadena agroalimentaria de la papa***

CEVIPAPA desarrolla alianzas estratégicas y acciones cooperativas entre entidades públicas y privadas, universidades, centros o grupos de investigación, empresas de consultoría y entidades afines, en respuesta a las necesidades del sector productivo involucrado en la cadena agroalimentaria de la papa.

## **C. Competencias transferidas**

- Los integrantes de la red y, a través de ellos, los empresarios adquieren habilidades para manejar, seleccionar y aplicar información en temas relacionados con el cultivo, distribución, industrialización y comercialización de la papa.
- Los integrantes de la red y, a través de ellos, los empresarios adquieren la capacidad para manejar metodologías, herramientas, equipos, insumos y fórmulas conducentes a mejorar las actividades propias de la cadena agroalimentaria de la papa.
- Los empresarios adquieren habilidades para acopiar y analizar información especializada y actualizada sobre mercados y otros aspectos, que les permite actuar dentro de la cadena agroalimentaria de la papa con base en dicha información estratégica.
- CEVIPAPA ayuda a las empresas a identificar las necesidades tecnológicas en los distintos componentes de la cadena agroalimentaria de la papa y a establecer sus prioridades.

- Las empresas se benefician de la investigación y transferencia de conocimiento sobre insumos agroquímicos y semillas.
- Los empresarios encuentran investigación aplicada para control fitosanitario y para manejo adecuado y sostenible de cultivos, con diferenciación por regiones y tipo de productor.
- Los empresarios encuentran transferencia de tecnología para mejorar la calidad en producción, postcosecha, procesamiento y mercadeo de la papa.

#### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

- Los integrantes de la red desarrollan capacidades para crear, adaptar y modificar conocimiento y tecnologías útiles en las diferentes etapas de la cadena agroalimentaria de la papa.
- Los integrantes de la red desarrollan capacidades para crear, adaptar y modificar productos y procesos tecnológicos en papa.

#### **E. Datos de contacto**

Director: Francisco Augusto del Valle Estrada

Dirección: Av. Cra 45 No. 106 B - 84

Ciudad: Bogotá, D.C.

Teléfonos: [57] (1) 629 30 12

Fax: [57] (1) 629 30 12

Página Web: [www.cevipapa.org.co](http://www.cevipapa.org.co)

E-mail: [cevipapa@cevipapa.org.co](mailto:cevipapa@cevipapa.org.co),  
[direccion@cevipapa.org.co](mailto:direccion@cevipapa.org.co)

## **2.4.21 CORPORACIÓN CALIDAD**

### **A. Finalidad**

La Corporación Calidad fue creada en 1991, en un esfuerzo combinado de empresarios, Gobierno Nacional y academia, como un Centro de Desarrollo Tecnológico que desarrolla y difunde masivamente conocimientos y tecnologías en gestión, liderazgo y gerencia, para hacer viables y exitosas a las organizaciones en un mundo cada vez más globalizado. Es un proyecto de país que combina la formulación y ejecución de proyectos públicos con la prestación de servicios de alto nivel a las organizaciones.

Durante 15 años ha transferido innovación en gestión a las organizaciones públicas y privadas de Colombia, lo cual ha llevado a la creación y desarrollo de un novedoso y efectivo Sistema de Gestión Integral, aplicado hoy por las más exitosas empresas del país.

Con este aporte, la Corporación Calidad contribuye a la creación de organizaciones socialmente sanas y económicamente exitosas, que generan progreso, bienestar y trabajo para los colombianos.

Para atender sus responsabilidades, la Corporación Calidad cuenta con infraestructura física y un equipo humano compuesto por personal técnico, administrativo y consultores con un nivel de formación adecuado.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Proyectos para el desarrollo: alianzas para la aportación de conocimiento en gestión***

La Corporación Calidad es un aliado estratégico de actores públicos que orientan políticas para el desarrollo y de actores privados que tienen recursos para financiar proyectos de desarrollo; de la interacción entre ambos se deriva la ejecución de proyectos de política pública. En la realización de estas alianzas, la Corporación Calidad crea o promueve iniciativas para el desarrollo de sectores o áreas, integrando tres componentes: el conocimiento en gestión aportado por la Corporación Calidad; los recursos aportados por entidades financiadoras y la política pública con las estrategias sectoriales, aportadas por el sector público.

#### ***B.2 Sistema integrado de gestión y organización***

La Corporación Calidad sintetiza el conocimiento mundial de punta, en temas de gestión, liderazgo y gerencia, en el “Sistema Integrado de la Gestión y la Organización”, orientado al mejoramiento de la Calidad, la Productividad y la Competitividad y

que es el hilo conductor planteado por la Corporación para el desarrollo integral y armónico de las organizaciones.

El “Sistema Integrado de la Gestión y la Organización” es la síntesis de procesos de investigación sobre conocimiento en gestión del más alto nivel en el mundo, y de la aplicación e interacción permanente con organizaciones colombianas. Es un esquema dinámico y flexible que cumple el papel de “Modelo de Soporte de Gestión”, y que lo ha hecho merecedor de importantes reconocimientos, tanto en Colombia, como en el exterior.

El Sistema de Gestión Integral desarrollado por la Corporación Calidad comprende tres componentes que interactúan en organizaciones de aprendizaje y para el aprendizaje:

- La Filosofía o Pensamiento Organizacional, deliberado y explícito
- El Sistema de Gestión propiamente dicho compuesto por Estrategia, Procesos y Cultura, cada elemento con procesos de intervención diferenciados.
- Y el componente instrumental, que incluye el conjunto de prácticas, técnicas y herramientas gerenciales.

Como organizaciones de aprendizaje, las empresas desarrollan formal o informalmente:

- Elementos de infraestructura relacionados con el capital humano, la estructura, las mediciones y los incentivos, entre otros.
- Pero también competencias y disciplinas para el aprendizaje, que influyen en todas las interacciones e inciden en el desempeño individual, de los equipos de trabajo y la organización como un todo.

Para la Corporación Calidad hacer gestión consiste en asegurar armonía entre el sistema de gestión concebido y las herramientas que se utilizan como soporte, para lo cual es necesario desarrollar el arte de descubrir y cerrar brechas.

Una brecha es un vacío o diferencia entre un desempeño actual y un referente deseado o deseable de desempeño superior. Cuando se cierran las brechas hay desplazamientos hacia mejores resultados pero también se generan aprendizajes que acumulan conocimiento. La Gestión no tiene que ver solamente con resultados de corto plazo sino con la generación de conocimiento que potencia para el logro de resultados futuros. De ahí la importancia de la transferencia de conocimientos en gestión.



Entre los principales proyectos mediante los cuales la Corporación Calidad transfiere conocimiento en gestión se encuentran los siguientes:

- Reconocimientos: el Premio Colombiano a la Calidad de la Gestión; el Galardón Bogotá, el Galardón Cundinamarca y el Galardón Caldas, todos enfocados a destacar y a incentivar la calidad de la gestión.
- Proyectos de investigación gestionados con el sector público contribuir al desarrollo de temas de ciencia, tecnología, y ejecución directa de proyectos de competitividad, productividad, asociatividad y desarrollo nacional, sectorial y local, orientados al desarrollo de estrategias en los niveles macro y meso, cuyos resultados se encuentran en libros ampliamente difundidos.

### ***B.3 Conocimiento tecnológico incorporado a servicios para la innovación en gestión, liderazgo y gerencia***

La Corporación Calidad desarrolla conocimiento tecnológico en forma de métodos y herramientas para mejorar la gestión, el liderazgo y la gerencia y lo transfiere a las organizaciones mediante los siguientes servicios:

- **B.3.1 Procesos de capacitación** para el sector empresarial, el sector educativo y el sector público, por medio de programas teórico-prácticos, seminarios, cursos y conferencias en diferentes temas relacionados con la estrategia, los procesos y la cultura, como los mencionados en la tabla 4.
- **B.3.2 Procesos de acompañamiento y asesoría** al sector empresarial, al sector educativo y al sector público, por medio de programas de transferencia efectiva de conceptos y metodologías para estimular e incrementar la capacidad de desempeño organizacional en torno a la estrategia, al mejoramiento y aseguramiento del desempeño de los procesos, y al desarrollo organizacional, como aparece en la tabla 5

**Tabla 4. Procesos de capacitación para el sector empresarial, el sector educativo y el sector público**

Procesos de capacitación para el sector empresarial	Procesos de capacitación para el sector educativo	Procesos de capacitación para el sector público
<p>En temas de estrategia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestión Integral como sistema gerencial para organizaciones competitivas.</li> <li>✓ Conceptos y prácticas avanzadas de Direccionamiento Estratégico.</li> <li>✓ Conceptos básicos y desarrollo de habilidades en Benchmarking (Referenciación competitiva).</li> <li>✓ Construcción de Indicadores de Gestión.</li> <li>✓ Construcción de la Estrategia Comercial.</li> <li>✓ Metodologías para evaluación y diagnóstico organizacional.</li> <li>✓ Formación de evaluadores con criterios de Modelos de Excelencia.</li> <li>✓ Formación de facilitadores de Gestión Organizacional.</li> </ul>	<p>En gestión estratégica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestión Integral de Organizaciones e Instituciones.</li> <li>✓ Direccionamiento Estratégico.</li> <li>✓ Indicadores de Gestión (Balanced Score Card).</li> <li>✓ Toma de Decisiones.</li> <li>✓ Formación de Facilitadores o Asesores Internos para la Gestión Integral.</li> <li>✓ Referenciación competitiva (Benchmarking).</li> </ul>	<p>En temas de estrategia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Sistema de Gestión Integral (Gestión Estratégica, Gestión de Procesos y Gestión de la Cultura) en el marco de la normatividad colombiana.</li> <li>✓ Conceptos básicos y avanzados de Direccionamiento Estratégico en las organizaciones públicas.</li> <li>✓ Conceptos básicos y avanzados de Benchmarking (referenciación competitiva) para el sector público.</li> <li>✓ Los Sistemas Integrales de Evaluación y Control de la gestión pública.</li> <li>✓ El Balanced Scorecard BSC, como herramienta de medición y mejoramiento de la gestión pública.</li> <li>✓ Valor Económico Agregado EVA, como instrumento para la medición de valor en la gestión pública.</li> <li>✓ Costos por actividades ABC, para racionalizar la aplicación de los recursos en la administración pública.</li> </ul>

Procesos de capacitación para el sector empresarial	Procesos de capacitación para el sector educativo	Procesos de capacitación para el sector público
<p>En mejoramiento y aseguramiento del desempeño de los procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las Cinco Eses: El Ambiente de la Calidad.</li> <li>✓ Gestión de Procesos.</li> <li>✓ Estandarización avanzada de procesos.</li> <li>✓ Sistema de Gestión de la Calidad.</li> <li>✓ Sistema de Gestión Ambiental.</li> <li>✓ Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.</li> <li>✓ El HSEQ y la integración de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de salud ocupacional y seguridad industrial.</li> <li>✓ Herramientas para la administración de la calidad.</li> <li>✓ Cadena de Abastecimiento.</li> <li>✓ Conceptos básicos de Seis Sigma.</li> <li>✓ Introducción al Lean Manufacturing</li> </ul>	<p>En gestión de procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestión de Procesos del Día a Día.</li> <li>✓ Estandarización y Documentación de Procesos.</li> <li>✓ Cinco Eses para fundamentar la Calidad.</li> <li>✓ Análisis y solución de problemas.</li> </ul>	<p>En gestión de aseguramiento y mejoramiento de procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La Gestión de los Procesos en las organizaciones públicas.</li> <li>✓ El Sistema de Gestión de Calidad “ISO” en las entidades públicas.</li> <li>✓ Formación de auditores en el marco del sistema de gestión de calidad “ISO” en las entidades públicas.</li> <li>✓ Formación para la creación de un ambiente para la excelencia (5 eses).</li> <li>✓ Formación para el mejoramiento de la productividad en el puesto de trabajo (método de solución de problemas, de toma de decisiones y de análisis de situaciones).</li> <li>✓ Formación básica en herramientas para la promoción de la calidad en las organizaciones públicas.</li> </ul>

Procesos de capacitación para el sector empresarial	Procesos de capacitación para el sector educativo	Procesos de capacitación para el sector público
<p>En definición y moldeamiento de la Cultura Organizacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptos y prácticas avanzadas para gerenciar la cultura organizacional.</li> <li>✓ Teoría y metodología para gerenciar el aprendizaje y el cambio organizacional.</li> <li>✓ Teoría y metodología para la gerencia del servicio.</li> <li>✓ Competencias conversacionales en la prestación de servicios.</li> <li>✓ Competencias conversacionales para la efectividad organizacional.</li> <li>✓ Enfoque y conceptos para liderar personas y construir equipos de alto desempeño.</li> <li>✓ Desarrollo de disciplinas del aprendizaje.</li> <li>✓ Formación de facilitadores de aprendizaje.</li> <li>✓ El “coaching” como proceso para la efectividad gerencial</li> </ul>	<p>En gestión de la cultura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestión de la Cultura Organizacional.</li> <li>✓ Manejo del Cambio.</li> <li>✓ Liderazgo y Trabajo en Equipo.</li> <li>✓ Análisis y Solución de Conflictos.</li> <li>✓ Competencias Conversacionales.</li> <li>✓ Aprendizaje Organizacional.</li> <li>✓ Gerencia del Servicio.</li> <li>✓ Coaching para el desarrollo de equipos de alto desempeño</li> </ul>	<p>En desarrollo organizacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La Gestión Integral y el papel de la Gerencia en las organizaciones públicas.</li> <li>✓ Formación básica para el fomento del liderazgo y el trabajo en equipo dentro de las organizaciones públicas.</li> <li>✓ Elementos básicos de la gerencia del servicio en las organizaciones del Estado.</li> <li>✓ Herramientas básicas para la gerencia de la cultura de las organizaciones públicas.</li> <li>✓ Formación sobre los elementos conceptuales en torno a la gerencia pública y los Sistemas de Control Interno Institucional, en desarrollo de la Ley 87 de 1993 y sus decretos reglamentarios.</li> <li>✓ Formación en competencias para la efectividad (competencias conversacionales)</li> <li>✓ Formación para el gerenciamiento del cambio en las organizaciones públicas.</li> </ul>

**Tabla 5. Procesos de acompañamiento y asesoría al sector empresarial, al sector educativo y al sector público,**

Proceso de asesoría y acompañamiento al sector empresarial		Proceso de asesoría y acompañamiento al sector educativo		Proceso de acompañamiento al sector público	
En estrategia		En estrategia		En estrategia	
✓	Construcción y adopción de un sistema gerencial integral.	✓	Elaboración de Planes Estratégicos Institucionales y Mejoramiento de PEIs.	✓	Adopción e implementación del Sistema de Gestión Integral en el marco de la normatividad pública.
✓	Construcción de estrategias sectoriales o corporativas y metodología para su gerenciamiento.	✓	Diseño y modernización de estructuras orgánicas.	✓	Formulación y adopción del direccionamiento estratégico de la entidad, organismo o sector administrativo.
✓	Construcción de estrategias competitivas y metodología para su gerenciamiento.	✓	Diseño e implementación de Estrategias y alianzas con el sector productivo.	✓	Desarrollo del despliegue de la estrategia institucional para la formulación de los planes indicativo y operativo anual.
✓	Desarrollo de procesos de despliegue y gerenciamiento de la estrategia organizacional.	✓	Diseño o evaluación de planes sectoriales de educación.	✓	Formulación del diagnóstico institucional de la entidad, organismo o sector administrativo, en desarrollo de la ley 489 de 1998.
✓	Evaluación y ajuste de la estrategia y el direccionamiento estratégico.	✓	Acompañamiento para el manejo de procesos de integración institucional o para el establecimiento de programas globales de Gestión Integral.	✓	Evaluación y ajuste del direccionamiento estratégico de las organizaciones o de los sectores administrativos.
✓	Desarrollo de procesos de referenciación, documentación y aprendizaje con mejores prácticas.	✓	Diseño e implementación de planes de capacitación para el desarrollo de competencias directivas.	✓	Identificación y adopción de sistemas integrales de evaluación y control de gestión (Leyes 790 de 2002, 87 de 1993, y 200 de 1995).
✓	Acompañamiento para la construcción de Indicadores de Gestión.	✓	Diseño de capacitación para directivos y mandos por e-learning (educación virtual).	✓	Aplicación del Benchmarking (referenciación competitiva) en los procesos que inciden en el éxito de la organización.
✓	Acompañamiento para la formulación, diseño o rediseño de modelos de estructura organizacional.	✓	Construcción y manejo de indicadores de Gestión (BSC).	✓	Adopción del Valor Económico Agregado EVA con el fin de promover la creación de valor al interior de la organización.
				✓	Aplicación del Sistema de Costos por Actividades y Procesos ABC, promoviendo la máxima efectividad en aplicación de los recursos.

Proceso de asesoría y acompañamiento al sector empresarial	Proceso de asesoría acompañamiento al sector educativo	Proceso de acompañamiento al sector público
En mejoramiento y aseguramiento del desempeño de los procesos	En procesos	En mejoramiento y aseguramiento del desempeño de los procesos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planificación e implementación de programas que propicien un ambiente organizacional para la excelencia (Cinco Eses).</li> <li>✓ Adopción e implementación de prácticas gerenciales que favorecen la efectividad organizacional (Gestión de Procesos).</li> <li>✓ Acompañamiento para la adopción y certificación de sistemas de gestión de la calidad, del medio ambiente y de la salud ocupacional y seguridad industrial.</li> <li>✓ Adopción de prácticas sostenibles en el incremento de la productividad y la rentabilidad organizacional</li> <li>✓ Acompañamiento para la integración de la cadena de abastecimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acompañamiento para el establecimiento de la Gestión por procesos en las áreas académica, administrativa o de proyección social.</li> <li>✓ Acompañamiento para el mejoramiento (reingeniería) de procesos y su documentación.</li> <li>✓ Acompañamiento para la implementación del programa de las Cinco Eses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, aseguramiento, integración e innovación y mejoramiento de procesos críticos con el fin de alcanzar la máxima efectividad en la organización pública.</li> <li>✓ Transición de la organización por funciones hacia la organización por procesos, promoviendo el cambio cultural y la efectividad de los resultados (Ley 790 de 2002 y demás disposiciones vigentes).</li> <li>✓ Preparación para la certificación en el Sistema de Gestión de Calidad ISO.</li> <li>✓ Adopción de la gestión por procesos y formulación de los manuales de procesos y procedimientos (Decreto 1537 de 2001).</li> <li>✓ Adopción del sistema obligatorio de garantía de la calidad en salud, del sistema general de seguridad social en salud, (Decreto 2309 de 2002).</li> <li>✓ Creación de un ambiente institucional para la excelencia a través de la implementación de la herramienta de las “5 Eses”.</li> <li>✓ Desarrollo de estrategias para el mejoramiento de la productividad en el puesto de trabajo (método de solución de problemas, de toma de decisiones y de análisis de situaciones).</li> </ul>

Proceso de asesoría y acompañamiento al sector empresarial	Proceso de asesoría acompañamiento al sector educativo	Proceso de acompañamiento al sector público
En definición y moldeamiento de la cultura organizacional	En desarrollo organizacional	En desarrollo organizacional
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caracterización de la cultura organizacional requerida y construcción del mapa cultural de la empresa.</li> <li>✓ Adopción de prácticas para el gerenciamiento del aprendizaje y el cambio.</li> <li>✓ Acompañamiento para el diseño de la estrategia comercial.</li> <li>✓ Construcción de una cultura de cumplimiento de compromisos.</li> <li>✓ Adopción de disciplinas para una gerencia efectiva.</li> <li>✓ Adopción de prácticas para la gerencia del servicio.</li> <li>✓ Prácticas para liderar personas y construir equipos de alto desempeño.</li> <li>✓ Acompañamiento para el desarrollo de disciplinas de aprendizaje.</li> <li>✓ Aplicaciones básicas de “coaching”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluación cualitativa y cuantitativa del nivel de desarrollo de la Gestión Integral.</li> <li>✓ Diseño e implementación de procesos evolución cultural.</li> <li>✓ Diseño e implementación de esquemas de Gestión Integral Institucional.</li> <li>✓ Diseño e implementación de programas para el desarrollo de la capacidad de liderazgo y trabajo en equipo (alto desempeño).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proceso integral de reformas administrativas, en desarrollo de las Leyes 489 y 443 de 1998 y demás disposiciones vigentes con el propósito de mejorar el desempeño, de la organización pública.</li> <li>✓ Diseño y reformas de las plantas de personal, estudios de carga de trabajo y formulación de manuales de funciones y requisitos.</li> <li>✓ Diseño de sistemas de nomenclatura, clasificación y remuneración de empleos, para cumplir con los lineamientos de la Ley 443 de 1998 y sus decretos reglamentarios y demás disposiciones vigentes.</li> <li>✓ Diseño de Sistemas de Información Administrativa del Sector Público, según lo dispone la Ley 489 de 1998.</li> <li>✓ Formulación de Sistemas de Desarrollo Administrativo en la perspectiva del Sistema de Gestión Integral para las organizaciones públicas y los sectores administrativos teniendo en cuenta las orientaciones de la Ley 489 de 1998.</li> <li>✓ Estudio, diseño, desarrollo y fortalecimiento del Sistema de Control Inter no Institucional de las entidades del Estado, con base en la Ley 87 de 1993.</li> <li>✓ Transferencia de tecnología y metodología en el contexto del Premio Colombiano a la Calidad, a las organizaciones públicas.</li> <li>✓ Adopción de herramientas para la efectividad (competencias conversacionales).</li> <li>✓ Implementación de estrategias para el gerenciamiento del cambio al interior de la organización</li> </ul>

• **B.3.3. Construcción de mapas organizacionales:** frente a diversas posibilidades de emprender acciones de mejoramiento del desempeño organizacional, la Corporación Calidad ofrece alternativas para examinar las características de desarrollo organizacional a través de Mapas Especializados, desde distintos puntos de vista de interés gerencial, que permiten una toma de decisiones más acertada para el diseño de esas acciones, como aparece en la siguiente tabla.

<i>Construcción de mapas organizacionales</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mapeo de la Gestión Organizacional a la luz de los criterios de evaluación del Premio Colombiano a la Calidad de la Gestión.</li> <li>✓ Mapeo de la Capacidad de Innovación que existe en la organización, para enfrentar un mundo cambiante.</li> <li>✓ Mapeo de la Competitividad Empresarial, para reflejar el grado de preparación que puede tener la organización de cara a los acuerdos comerciales internacionales.</li> <li>✓ Mapeo de la Capacidad de Aprendizaje que tiene la organización como elemento fundamental del desarrollo organizacional permanente.</li> </ul>

### C. Competencias transferidas

- El empresario desarrolla habilidades para manejar e implementar el Sistema Integrado de la Gestión y la Organización.
- Los empresarios participantes en los programas teórico-prácticos, cursos y seminarios de la Corporación Calidad desarrollan competencias gerenciales y organizacionales y la actitud para fomentar el desarrollo de las mismas en sus colaboradores; así mismo, desarrollan habilidades para el autoaprendizaje.
- Los postulantes y evaluadores en los reconocimientos (Premio Colombiano a la Calidad de la Gestión, a la Educación y Galardones) desarrollan destrezas para realizar el proceso de autoevaluación e implementar planes de mejoramiento.
- La Corporación Calidad fortalece el desarrollo de las capacidades de liderazgo, gestión e innovación en los empresarios de los diferentes sectores y brinda soluciones integrales al mejoramiento y aseguramiento de los procesos, cultura empresarial y planeación estratégica.
- La Corporación Calidad contribuye a mejorar la gestión de sus clientes con productos estándar, de acuerdo con las necesidades de cada sector. Por su enfoque como CDT de innovación y gestión, la Corporación Calidad ha desarrollado investigación e innovación en la gestión, y adopta, mejora e implementa conocimientos en gestión.



- Igualmente, la Corporación Calidad facilita el aprendizaje de herramientas orientadas al mejoramiento de la calidad, la productividad y la competitividad, que buscan solucionar problemas de la planeación estratégica, del clima organizacional y de los procesos de una organización, como son, por ejemplo, las Cinco Eses, la Gestión de Procesos, el Balance “Scorecard” y el “Benchmarking”, entre otros.

#### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

Por medio del Sistema Integrado de la Gestión y la Organización, los empresarios pueden diseñar e implantar eficientemente su propio proceso de mejoramiento continuo con el PHVA, el cual los llevará a alcanzar la excelencia en la gestión.

#### **E. Datos de contacto**

Director: Luis Emilio Velásquez  
Dirección: Carrera 7 No. 26-20 Of. 10-02  
Ciudad: Bogotá, D. C.  
Teléfonos: (57) (1) 286 1444  
Fax: (57) (1) 282 3185  
Página Web: [www.ccalidad.org](http://www.ccalidad.org)  
E-Mail: [ccalidad@ccalidad.com.co](mailto:ccalidad@ccalidad.com.co)

## **2.4.22 CENTRO COLOMBIANO DE TECNOLOGÍAS DEL TRANSPORTE – CCTT**

### **A. Finalidad**

El Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte -CCTT- es una corporación privada, sin ánimo de lucro, de cobertura nacional, creada con el propósito de fortalecer la productividad y competitividad de las empresas privadas y públicas del sector transporte, mediante estrategias de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

La razón de ser del CCTT es mejorar el desempeño de las empresas del sector transporte mediante asesorías, cofinanciación y estímulos tributarios, para la ejecución de programas y proyectos con impactos y beneficios directos sobre la productividad y competitividad de las empresas que conforman la cadena productiva y los “clusters” del sector.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Desarrollo organizacional y empresarial***

El CCTT ha desarrollado una serie de metodologías y técnicas blandas, orientadas al mejoramiento y desarrollo de las empresas pertenecientes al sector. Entre las más utilizadas se encuentran el diagnóstico tecnológico y de competitividad empresarial, procesos de planeación estratégica con el desarrollo de sus respectivos programas, identificación, promoción y asesoría para inversiones, sistema integrado de costos e indicadores de gestión, procesos de selección y evaluación de personal y planeación del relevo generacional.

#### ***B.2 Consultoría***

El CCTT ofrece a las empresas del sector transporte servicios de consultoría relacionada con planificación del transporte, diseño geométrico de vías, ingeniería de tránsito, ingeniería de transporte, modelación de tránsito, modelación de transporte, economía de transporte, salud ocupacional, seguridad y control de pérdidas, auditorías viales, transporte y medio ambiente.

#### ***B.3 Tecnologías de información aplicadas al sector del transporte***

El CCTT se ha ocupado de desarrollar “software” y “hardware” especializado para atender las necesidades del sector. Entre los principales avances se encuentran soluciones aplicadas al registro de pasajeros, al sistema de recaudo y prepago de tarifas, al control operativo de rutas, a la supervisión técnica de vehículos, control

de recursos administrativos y sistemas de información para control de operaciones y evaluación de productividad, entre otras tecnologías de “transporte inteligente”.

#### ***B.4 Tecnologías de información aplicadas a la gerencia y administración de empresas del sector transportador***

El CCTT le facilita a las empresas del sector el desarrollo e implementación de sistemas gerenciales de mantenimiento programado, preventivo y predictivo que comprende: ficha técnica, sistemas de costos, programación de mantenimiento, planeación de recursos humanos, aprovisionamiento de partes de recambio y materiales.

#### ***B.5 Sistema Nacional de Formación***

El CCTT busca la profesionalización y el mejor desempeño del talento humano, mediante una amplia oferta de capacitación y formación para todos los cargos relacionados con el sector. Existen cursos a nivel avanzado, destinados a conductores de transporte masivo y oficios operativos; para ellos cuenta con laboratorios de simulación virtual. Para el personal administrativo y gerencial, ofrecen diplomados especializados en gestión del transporte. Es importante resaltar que el CCTT apoya la evaluación de condiciones psicomotrices con aplicación de tecnologías avanzadas, para procesos tanto de selección como de evaluación del desempeño.

El CCTT ofrece seminarios y cursos de formación en áreas como: planificación del transporte, diseño geométrico de vías, nuevas tecnologías del transporte, ingeniería de tránsito, ingeniería de transporte, modelación de tránsito, física forense para la accidentalidad, responsabilidad y sanciones, seguridad vial y conducción preventiva, planificación y caracterización de la demanda, mecánica de motores y de combustión interna, calidad del servicio y fidelización de clientes, administración de la seguridad y control de la accidentalidad y auditorias viales, entre otras.

#### ***B.6 Información oportuna y actualizada para los empresarios del transporte***

El CCTT se ocupa de la difusión de tecnología mediante la descripción de casos, proyectos exitosos y módulos de recursos, que permiten compartir con los usuarios archivos relevantes relacionados con información estratégica para el sector y las empresas. El CCTT se ocupa de promover el portal de aliados, como medio para fortalecer el sector y difundir información actualizada.

### **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios tienen acceso a tecnologías y metodologías modernas orientadas al mejoramiento organizacional, que permiten desarrollar la gestión administrativa,

financiera y del talento humano, con el propósito de posicionar sus empresas en el mercado nacional e internacional.

- Los empresarios del transporte cuentan con desarrollos tecnológicos que les permiten maximizar las utilidades del negocio, propender por el mejoramiento del servicio y contar con instrumentos para posicionarse como empresas estratégicas del desarrollo del país. El CCTT les ofrece la oportunidad de modernizarse organizacional y gerencialmente.
- Los empresarios reciben información y formación actualizada, con aplicación de las últimas tecnologías de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo del talento humano de sus empresas. Además, tienen la posibilidad de adelantar procesos de selección y evaluación basados en la medición de competencias generales y específicas.
- Los empresarios cuentan con información actualizada que les permiten conocer casos prácticos relacionados con el sector y fortalecer las relaciones con otros empresarios no solamente del sector sino de toda la cadena productiva.

#### **D. Datos de contacto**

Director:	Gerardo Jiménez Borrero
Dirección:	Calle 25 No. 127 <sup>a</sup> – 220 Parque Tecnológico del Software, Autopista Cali – Jamundí
Ciudad:	Cali, Valle del Cauca
Teléfonos:	[57] (2) 690 90 60 PBX 3 18 10 00 Ext 382
Fax:	[57] (2) 5 55 59 26
Página WEB:	<a href="http://www.cctt.org.co">www.cctt.org.co</a>
E-mail:	<a href="mailto:contacto@cctt.org.co">contacto@cctt.org.co</a> , <a href="mailto:jimenezg@telesat.com.co">jimenezg@telesat.com.co</a>

## **2.4.23 CORPORACIÓN CENTRO DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA PAPELERA – CENPAPEL**

### **A. Finalidad**

La Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera – CENPAPEL fue constituida legalmente en julio de 1994, en Pereira, y cuenta con personería jurídica según Resolución No. 01063 de septiembre de dicho año, emitida por la Gobernación de Risaralda.

*CENPAPEL* es una corporación empresarial mixta, de régimen privado y sin ánimo de lucro. Inicialmente, contó con la afiliación de todas las empresas colombianas productoras de pulpa, papel y cartón; empresas proveedoras de materias primas y servicios; empresas usuarias y transformadoras de los productos del sector, y los gobiernos municipal, departamental y nacional.

CENPAPEL es una entidad que aporta tecnología y servicios de capacitación, investigación y desarrollo, asistencia técnica, información y certificación para incrementar la competitividad de la cadena productiva proveedores - productores - convertidores - usuarios del sector papelerero, preferentemente de los Países Andinos y de Centro América.

CENPAPEL contribuye a resolver problemas de producción de la industria y promueve la búsqueda de soluciones a problemas estructurales del sector, para lo cual cuenta con laboratorios propios y con personal técnico, profesional y una base de consultores especializados

### **B. Productos**

#### ***B.1 Sistema de Normas y Certificación de Competencias Laborales***

CENPAPEL, con base en la consultoría de instituciones y expertos canadienses, preparó el Sistema de Capacitación y Certificación, orientado por competencias laborales, para el sector papelerero de Colombia, acreditado por la SIG 17024. Este Sistema está integrado por tres subsistemas: 1) normas estandarizadas por niveles de competencia, 2) capacitación basada en las normas, y 3) evaluación con propósitos de certificación.

##### **1) Subsistema de normas estandarizadas por niveles de competencia**

Tiene como objetivo básico identificar requerimientos de conocimientos, habilidades técnicas, valores y actitudes, que debe llenar un operario para cumplir su función de producción luego de ser certificado en varios niveles de

competencia. Tales requerimientos han sido traducidos a un sistema de normas estandarizadas internacionalmente.

La Estandarización otorga aceptación de la certificación, en las instituciones y países que acojan las normas, las cuales fueron establecidas mediante un juicio de expertos connotados, previo el estudio de las exigencias de empresas serias de varios países. El proceso procede por niveles: fundamental, básico, de aplicación, de destrezas técnicas y de supervisión. El último es de criterio de la empresa.

## 2) Subsistema de capacitación basado en normas

Ha desarrollado currículos, materiales didácticos como textos y manuales; además, se apoya en un sistema de multimedia interactiva.

## 3) Subsistema de evaluación con propósitos de certificación

Constata que el operario evaluado cumpla los requerimientos definidos en las normas relativas a cada nivel.

El subsistema digitalizado de evaluación que aplica CENPAPEL fue elaborado por expertos internacionales y nacionales; los resultados se obtienen por medios computarizados, para evitar dudas sobre subjetividad del calificador.

### ***B.2 Pruebas y ensayos de laboratorio***

El trabajo en los laboratorios está enmarcado por el estricto seguimiento de las buenas prácticas y aplicación rigurosa de los requerimientos y directrices de la norma ISO 17025. La Superintendencia de Industria y Comercio, mediante la Resolución No. 29851 de octubre de 2003, acredita el laboratorio de ensayos de gestión ambiental de CENPAPEL, dentro del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología; así mismo, mediante la Resolución No. 11025 de mayo de 2005, se amplió la acreditación para realizar ensayos, que se desarrollan bajo normas avaladas internacionalmente con el objeto de garantizar datos confiables, reproducibles y repetibles, de manera competente y responsable, bajo principios éticos y morales que garanticen confidencialidad e imparcialidad.

Con equipos de última tecnología y en laboratorios acondicionados, según normas estándares, CENPAPEL ofrece a los empresarios del sector servicios de análisis a aguas residuales de acuerdo con los “Standar Methods”, ensayos de pruebas físicas de papel y cartón y ensayos de pulpa y papel, de acuerdo con las normas “Tappi”.

### ***B.3 Planta piloto de tratamiento de efluentes***

CENPAPEL adquirió una Planta Piloto de Tratamiento de Efluentes, diseñada y construida con tecnología de avanzada por las firmas canadienses “Simons” y

“Canequip”. Esta planta piloto asiste las necesidades de todos los sectores industriales, incluida la industria de pulpa y papel, para hallar soluciones ambientales.

La característica principal de esta planta piloto es contar con la posibilidad de simular varias configuraciones de tratamiento primario y biológico. Esto permite a la empresa determinar y diseñar la configuración óptima del sistema de tratamiento de efluentes para un máximo beneficio a bajos costos.

La planta piloto emite un criterio de diseño muy preciso, basado en el desempeño de un tratamiento determinado. Se toman y almacenan todas las condiciones de operación de la planta piloto, al igual que las características del agua residual, con lo cual se hace el diseño óptimo del proyecto a escala industrial. Este diseño en particular se distingue de los diseños convencionales de tratamiento de efluentes, por cuanto evita, como ocurre a menudo, que se subdimensione o sobredimensione el resultado.

La capacidad de la planta piloto para simular varias configuraciones de tratamiento, permite probar soluciones innovadoras a un costo efectivo; por ejemplo, utilizar un tamiz para remoción de sólidos en lugar de un sedimentador o un equipo por flotación de aire disuelto (DAF), lo cual puede reducir sustancialmente el costo global del tratamiento.

#### ***B.4 Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha***

CENPAPEL desarrolla proyectos de asistencia técnica y busca cofinanciación para los mismos hasta de un 50%, especialmente con entidades estatales. Así mismo, trabaja mancomunadamente con personal de la empresa en la formulación del proyecto, se encarga de la elaboración y de la consecución de recursos de financiamiento.

#### ***B.5 Asistencia técnica y asesoría***

CENPAPEL ofrece asistencia técnica y asesoría, entre otros, en los siguientes campos:

- Diagnóstico ambiental.
- Caracterización de aguas residuales, residuos sólidos y mejoras al interior del proceso (recuperación de fibra; recirculación de agua).
- Ensayos de tratabilidad de aguas residuales (escala de laboratorio o de planta piloto).
- Alternativas para el tratamiento de las aguas residuales ambientales (inversión requerida; costos de operación y mantenimiento; relación costo beneficio).

- Diseño, interventoría y puesta en operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales.
- Procesos de acreditación de laboratorios de ensayo bajo la norma ISO 17025 y de empresas interesadas en el proceso de certificación de personal bajo la NTC-EN-45013.

### ***B.6 Investigaciones sobre problemas relacionados con la industria del papel***

CENPAPEL adelanta investigaciones de interés para el sector papelerero, relacionados con:

- Tecnologías más limpias, con uso integral de subproductos.
- Nuevos procesos.
- Nuevas materias primas.
- Optimización de procesos.
- Investigación aplicada.
- Estudio de materias primas convencionales.

### ***B.7 Centro de información y documentación***

CENPAPEL cuenta con una amplia serie de libros técnicos, así como afiliación a revistas internacionales, y con publicaciones relacionadas con la industria del papel. Este material de consulta está debidamente organizado y disponible en la Base de Datos CID, que permite su acceso y recuperación mediante el programa PAPERBASE INTERNATIONAL y demás medios existentes en el sector papelerero.

CENPAPEL está seriamente comprometido con el establecimiento y afianzamiento de la cultura de la información, por lo cual difunde y proporciona oportuna y eficientemente a la comunidad de usuarios el potencial bibliográfico necesario para la formación, educación permanente, proyectos de investigación, políticas y programas de la industria papelerera a nivel regional, nacional e internacional, interconectada con redes y sistemas de información para la transferencia de la ciencia y la tecnología, para la promoción del desarrollo integral del individuo y del gremio papelerero.

### ***B.8 Programa de reforestación***

CENPAPEL cuenta con un programa de reforestación, en el cual se hace la selección y evaluación de especies forestales promisorias, acompañado de un gran programa de industrialización para producir pulpa, madera aserrada y productos de base madera con alto contenido tecnológico y valor agregado.



El proceso desarrollado para el programa de reforestación comprende identificación y evaluación de las especies, diseño de un plan de aprovechamiento forestal, desarrollo de material de plantación, determinación de los mejores procesos y las mejores condiciones de procesamiento para obtener la pulpa y la madera, aprovechamiento de subproductos, tratamiento de efluentes, desarrollo de productos base madera tales como MDF, LVL, PSL, etc., utilización de procesos y materias primas innovadoras, elaboración de estudios de factibilidad del proyecto.

### ***B.9 Programa de capacitación, cursos y seminarios***

CENPAPEL ofrece a los empresarios del sector papelerero programas de capacitación en diferentes áreas, cuyos principales contenidos temáticos se enuncian a continuación:

- Capacitación en normas y certificación de aptitudes como marco técnico y operativo del programa de capacitación.
- Capacitación dirigida a personal técnico de las empresas, cuyos principales temas son: introducción a la tecnología de pulpa y papel, física de fibras, química del papel, procesos de fabricación de pulpas, fibras recicladas, destintado, preparación de pasta, procesos y operaciones de manufactura en la industria de pulpa y papel, principios químicos y ambientales en la industria de pulpa y papel.
- Programa integral de capacitación por competencias, dirigidos a los operarios del sector con el fin de adquirir conocimientos, habilidades, valores y actitudes inteligentemente transformadas en competencias por el operario. Este programa es financiado por el SENA y empresas del sector. Se está gestionando la aplicación de este programa en México, Venezuela y Perú, mediante alianzas técnicas con instituciones de esos países.

Igualmente, CENPAPEL ofrece cursos bajo las siguientes modalidades:

- Cursos de corta duración, para el personal que trabaja en las empresas, que comprenden cursos abiertos para todas las empresas o cursos cerrados por petición específica.
- Cursos de larga duración, que comprenden programas de especialización en la fabricación de pulpa y papel como "Maestría Tecnológica en Productos Forestales" y programas de capacitación de aprendices del SENA para formación de técnicos papeleros.
- CENPAPEL ofrece seminarios en diferentes temáticas aplicadas, como tratamiento de residuos líquidos en la industria papelera; formación y vacío, prensado y secado; tratamiento de las aguas residuales y costo efectividad; química del

extremo húmedo de la fabricación de papel; recolección y manejo de papel de desperdicio.

### **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios adquieren habilidades, destrezas y conocimientos necesarios para el mejoramiento de productos, procesos y gestión, con aplicación de los resultados de los diferentes proyectos e investigaciones que adelantan acompañados por CENIPAPEL, como alternativas de solución para los diferentes problemas que pueden presentarse en sus organizaciones.
- Los empresarios incorporan metodologías que permitan cumplir las normas estándares para lograr la certificación.
- Los empresarios desarrollan habilidades para reconocer la calidad de los recursos humanos con que cuentan, con el objeto de aprovechar sus competencias; fortalecen sus destrezas para orientar las capacitaciones hacia la cualificación de los trabajadores.

### **D. Datos de contacto**

Director: Jairo Torres Sánchez

Dirección: Calle 94 No. 25 - 70, Avenida de las Américas,  
contiguo Universidad Libre - Belmonte

Ciudad: Pereira

Teléfonos: [57] (6) 320 5588 /5336 /5265

Fax: [57] (6) 320 5014 o 3205588

Página Web: [www.cenpapel.org.co](http://www.cenpapel.org.co)

E-Mail: [cenpapel@cenpapel.org.co](mailto:cenpapel@cenpapel.org.co), [jatorres@cenpapel.org.co](mailto:jatorres@cenpapel.org.co)

## **2.4.24 CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA ACUICULTURA DE COLOMBIA – CENIACUA**

### **A. Finalidad**

La Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia – CENIACUA aúna recursos públicos y privados en el propósito de mejorar la productividad y el desarrollo sostenible de la acuicultura colombiana con el objeto de incrementar su oferta en los mercados nacional e internacional.

CENIACUA genera el conocimiento científico y tecnológico aplicable a la acuicultura, con el concurso de los recursos humanos, físicos y económicos de la nación y la participación de los empresarios del sector, para mejorar la productividad y el desarrollo sostenible de la acuicultura colombiana.

Los acuicultores encuentran en este CDT, de un lado, conocimiento tecnológico y servicios de apoyo para los diferentes subsectores de la acuicultura, principalmente en el cultivo del camarón blanco y, de otro lado, la articulación de actividades de carácter científico y tecnológico entre el sector productivo, el sector público y el sector académico, como piedra angular para responder a las necesidades del sector productivo en el aprovechamiento de sus ventajas comparativas y en la superación de sus limitaciones. Para atender sus compromisos con las empresas, la Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia cuenta con infraestructura física y laboratorios y, también, con un equipo humano compuesto por personal técnico, administrativo, consultores y pasantes con un nivel de formación adecuado.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Ciclo cerrado en la reproducción del camarón *P vannamei****

CENIACUA implementó los protocolos para la reproducción del camarón *P vannamei* en ciclo cerrado, lo cual permite el abastecimiento permanente de semilla de buena calidad a las fincas y laboratorios del sector en el país. Anterior al desarrollo del ciclo cerrado, Colombia era importador de semilla con problemas en la disponibilidad de la misma y en el riesgo de introducción de enfermedades.

#### ***B.2 Semilla procedente de un programa de mejoramiento genético del camarón***

Desde 1997, CENIACUA ha desarrollado un Programa de Mejoramiento Genético mediante selección familiar e individual, con el objetivo de producir un camarón con mayores tasas de crecimiento y resistencia a enfermedades, especialmente

las denominadas Síndrome del Virus del Taura (TSV) y Síndrome del Virus de la Mancha Blanca (WSSV).

### ***B.3 Cultivo del camarón *P vannamei* en sistemas superintensivos***

CENIACUA ha desarrollado un sistema piloto para evaluar la factibilidad de implementar sistemas de cultivo superintensivo con bajo recambio en la producción de camarón *P vannamei*. Estos sistemas disminuyen el riesgo de introducción de patógenos en los cultivos e incrementan la productividad por hectárea, lo cual hace aumentar la competitividad del sector colombiano

### ***B.4 Cría y levante de reproductores bajo condiciones bioseguras***

El abastecimiento de reproductores libres de enfermedades ha sido una prioridad para la producción de semilla en Colombia. CENIACUA ha desarrollado las técnicas de cría y levante de reproductores bajo sistemas de cultivo superintensivo con “floc bacteriano”. Los reproductores criados bajo estas condiciones presentan un excelente comportamiento en los laboratorios de maduración y la semilla se encuentra libre de agentes patógenos, lo cual garantiza su reproducción en condiciones bioseguras.

### ***B.5 Esquema de monitoreos sanitarios***

CENIACUA periódicamente realiza muestreos en fincas y laboratorios de maduración y “larvicultura” del sector “cultivador de camarones”, con el propósito de determinar la incidencia y la prevalencia de las enfermedades que afectan los eslabones productivos de la cadena del camarón de cultivo. Los resultados de estos procesos de evaluación son distribuidos entre los miembros del sector y, de acuerdo con ellos, se desarrollan e implementan los protocolos de bioseguridad que garantizan la prevención y control de las enfermedades de riesgo en la industria.

### ***B.6 Servicios de análisis de laboratorio***

CENIACUA cuenta con un laboratorio en Cartagena, que presta servicios de diagnóstico mediante histopatología (comprende histopatología convencional, tinciones especiales, inmunohistoquímica e hibridación “in situ”), microbiología y biología molecular (PCR, RT-PCR y PCR en tiempo real), para todas las fincas y laboratorios del sector de cultivo de camarones.

### ***B.7 Divulgación de información técnica***

CENIACUA divulga información técnica de carácter sectorial, a nivel científico y productivo, mediante acciones de capacitación, comités sectoriales con el personal y publicación de los siguientes materiales:

- Manual de técnicas de muestreo y análisis para suelos y aguas de piscinas camaroneras.
- Guía taxonómica de microorganismos planctónicos presentes en los cultivos de camarón marino colombiano.
- Manual integral de sanidad, que incluye capítulos sobre métodos estandarizados de muestreo en lo relacionado con captura, selección, fijación, conservación y transporte de camarones para pruebas histopatológicas.
- Procedimientos y metodología del laboratorio para el desarrollo de técnicas de diagnóstico microbiológico, histopatológico y de biología molecular.
- Guía práctica de campo para el reconocimiento de algunos agentes patógenos y su identificación en fresco, que incluye capítulos sobre enfermedades de camarones cultivados en Colombia, con la descripción de cada enfermedad, fotografías ilustrativas, etiología, patogénesis, transmisión y curso de la enfermedad.
- Protocolos de bioseguridad para la profilaxis, el control y tratamiento de las enfermedades de mayor incidencia en Colombia.
- Manual integral sobre calidad de semilla de camarón, que incluye capítulos sobre las normas de empaque, transporte, conteo de los lotes y calificación de “nauplios” y “postlarvas” de camarón.
- Informes sanitarios mensuales de las enfermedades que se han presentado en todos los estadios de la producción de camarón en las fincas y laboratorios en Colombia.
- Informes sanitarios anuales.

### **C. Competencias transferidas**

- CENIACUA divulga los protocolos y metodologías asociadas a la reproducción del camarón *P vannamei* en ciclo cerrado. En la actualidad existen 5 laboratorios de maduración que, con la utilización de esta tecnología, proveen la semilla para el sector colombiano y para exportación.
- CENIACUA enseña a los acuicultores las técnicas apropiadas para la selección de los reproductores y la evaluación de la semilla producida.
- CENIACUA transfiere los protocolos de cultivo superintensivo con bajo recambio, incluida la preparación de piscinas, siembra, seguimiento de parámetros fisicoquímicos y biológicos, muestreos y cosecha. La productividad promedio de estas piscinas en CENIACUA es de 14 -16 toneladas por hectárea.

- CENIACUA transfiere las técnicas para muestreo, fijación y envío de las muestras; además, capacita en el manejo de estadísticas sobre la prevalencia e incidencia de las enfermedades que afectan a los camarones de cultivo en Colombia.
- En CENIACUA se realizan talleres de toma de muestras, fijación y técnicas de diagnóstico rápido con el personal técnico del sector. También se realiza la transferencia de los protocolos de biología molecular e histopatología a los laboratorios de diagnóstico que prestan el servicio para el sector de cultivo de camarón.
- CENIACUA conecta a los empresarios con los avances y el estado del arte del cultivo del camarón blanco *P vannamei* a nivel nacional y mundial en el campo científico, tecnológico y de mercados.

#### **D. Datos de contacto**

Director: Carlos del Castillo Restrepo  
Dirección: Carrera 9C No. 114-60 PBX - 6121466  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: (57) (1) PBX 612 1466 - 637 5612 (57)  
(5) 6 606628; 6 60 58 31 (Cartagena)  
Fax: (57) (57) (1) 6369770 (Bogotá) (5) 6605831 (Cartagena)  
Página Web: [www.ceniagua.org](http://www.ceniagua.org)  
E-Mail: [ceniagua@ceniagua.org](mailto:ceniagua@ceniagua.org)

## **2.4.25 CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR ELÉCTRICO – CIDET**

### **A. Finalidad**

La Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico –CIDET es una asociación de derecho privado, sin ánimo de lucro, con participación mixta de personas jurídicas y naturales, del sector público y privado, nacional o extranjera, relacionada con el sector eléctrico. Entre sus asociados se encuentran empresas afines con la prestación del servicio de energía eléctrica, proveedores de bienes y servicios, el sector académico y de formación profesional y las asociaciones de profesionales relacionadas con actividades eléctricas.

Tiene su sede principal en Medellín y oficina en Bogotá; sus servicios tienen cobertura a nivel nacional e internacional. Su objetivo es impulsar, promover y fomentar la competitividad de los actores pertenecientes a la industria eléctrica, a través de los siguientes servicios:

- Identificación, formulación y ejecución de proyectos de investigación
- Capacitación y transferencia tecnológica
- Certificación de productos eléctricos
- Certificación de sistemas de gestión de calidad
- Certificación de sistemas de gestión ambiental
- Certificación de personas en competencias laborales
- Inspección de instalaciones eléctricas

### **B. Productos**

#### ***B.1 Conformación del cluster de energía***

El CIDET impulsa la creación de tejido empresarial para garantizar que todas las organizaciones del sector energético y afines construyan relaciones de confianza y apoyo mutuo, que les permita afrontar objetivos comunes para posicionarse en los mercados nacionales e internacionales, actuales y potenciales.

#### ***B.2 Soluciones tecnológicas que permitan el uso racional y eficiente de la energía***

El CIDET se ha comprometido con el uso racional y eficiente de la energía y el desarrollo de energías alternativas. Por ello ha liderado programas, proyectos

y soluciones para hacer más productivos los procesos industriales, a partir de su componente energético y ambiental, para que sus bienes y servicios sean más competitivos en los mercados nacionales e internacionales, mediante el mejoramiento de su calidad y la sostenibilidad en el largo plazo.

### ***B.3 Apropriación y desarrollo de tecnologías de gestión***

El CIDET identifica las necesidades y problemáticas de las empresas del sector eléctrico, soportado en las tecnologías de gestión, y proporciona a las empresas herramientas de apoyo a sus procesos de toma de decisiones, para definir estrategias de desarrollo tecnológico e innovación de corto, mediano y largo plazo.

### ***B.4 Apoyo en la toma de decisiones para la participación competitiva de las empresas en los mercados energéticos desregulados***

El CIDET desarrolla estudios, metodologías y herramientas para el análisis de mercados y regulación de energía eléctrica, con el objeto de brindar instrumentos para el apoyo en la toma de decisiones adecuadas a un desempeño competitivo, a los agentes que invierten y participan en la negociación de energía.

### ***B.5 Capacitación y transferencia tecnológica***

El CIDET identifica, planea y ejecuta actividades de formación y entrenamiento, orientadas a desarrollar competencias técnicas en los profesionales del sector eléctrico. Para la definición de estas actividades, el CIDET acompaña a las empresas en la determinación en cuanto a contenido, duración y presupuesto. Se recogen necesidades de capacitación de las empresas y se desarrollan eventos en diferentes ciudades del país. Los eventos se caracterizan por su alta especialización y por la categoría de los conferencistas que orientan la formación.

Los productos del servicio de capacitación se materializan en cursos, seminarios, diplomados, simposios y congresos. En todos los eventos se hace énfasis en el desarrollo de competencias técnicas en diseño y construcción de instalaciones eléctricas, operación y mantenimiento de redes eléctricas, calidad de la potencia, sistemas eléctricos de potencia y equipos eléctricos. Igualmente, se ofrecen programas de formación en competencias para las áreas administrativas, tales como servicio al cliente, habilidades de dirección y gestión de calidad.

### ***B.6 Certificación de productos***

El CIDET, con su equipo de expertos en las diferentes áreas, verifica el cumplimiento de las normas técnicas y del reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE, aplicables a los productos utilizados en los sistemas eléctricos, para lo cual evalúa



el sistema de calidad del proceso productivo, verifica la idoneidad del laboratorio o campo de prueba donde se realizan los ensayos y audita el producto.

### ***B.7 Certificación de sistemas de gestión de calidad***

El CIDET asegura el cumplimiento de la certificación de sistemas de gestión de calidad, bajo la norma NTC-ISO 9001 versión 2000, en los diferentes procesos que tienen las empresas del sector eléctrico, directa o indirectamente relacionadas con éste. El CIDET realiza, mediante una auditoría que se adelanta en dos etapas, en primer lugar una evaluación documental para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos solicitados por la norma y, en segundo lugar, una evaluación “in situ” para verificar que lo realizado corresponde a lo documentado. Como resultado de este ejercicio, CIDET expide un certificado de gestión de calidad por un período de tres años, con seguimientos anuales.

### ***B.8 Certificación de sistemas de gestión ambiental***

La certificación de sistemas de gestión ambiental bajo la norma NTC-ISO 14001/2004 busca que las empresas demuestren el cumplimiento del tema ambiental y la legislación colombiana aplicable. El CIDET realiza una auditoría en dos etapas: la primera, que comprende la planificación inicial para verificar que la identificación de impactos, aspectos y legislación ambiental sea adecuada y acertada a la organización y, una segunda, que consiste en una visita “in situ” para verificar que se cumple todo lo definido en la planta o donde se presta el servicio. Como resultado de este ejercicio, el CIDET expide un certificado de gestión ambiental por un período de tres años, con seguimientos anuales.

### ***B.9 Certificación de personas en competencia laborales***

La certificación de una persona en relación con las normas de competencia laboral es el proceso por medio del cual se evalúa, reconoce y certifica que una persona demuestra ser competente en el desempeño de una función productiva específica. El CIDET, en este proceso, verifica el desempeño de una persona frente a lo establecido en las normas de competencia laboral, independientemente de donde haya adquirido el conocimiento, las destrezas y habilidades.

### ***B.10 Inspección de instalaciones eléctricas***

En cumplimiento de la obligatoriedad en Colombia del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, cuya finalidad es garantizar la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, el CIDET presta el servicio de inspección con el objeto de garantizar que las instalaciones

eléctricas son seguras y aptas para el uso previsto. Se adelanta un examen visual a la instalación, se ejecutan las pruebas pertinentes y se verifica la trazabilidad de todas las etapas del proyecto: diseño, dirección, construcción e interventoría, para certificar el cumplimiento de los lineamientos dados por el Ministerio de Minas y Energía en el RETIE.

### C. Competencias transferidas

- Los empresarios aprenden a establecer alianzas estratégicas que los hace más competitivos, puesto que de ellas surgen nuevas estructuras de negocios, fortalecidas por las ventajas de cada organización y con la posibilidad de ofrecer nuevos productos y servicios.
- Las empresas han adquirido conciencia de la necesidad de hacer uso racional y eficiente de la energía y, por tanto, requieren el análisis de la racionalidad y eficiencia energética, mediante procesos productivos innovativos basados en la economía energética y ambiental de sus negocios, que han incluido en sus métodos de selección de energéticos, diseño, producción y desarrollo de bienes y servicios.
- Los empresarios han tomado conciencia de la importancia de la gestión en sus proyectos y en general en el desarrollo de sus empresas, que los ha motivado a adquirir habilidad para utilizar dichas tecnologías de gestión a favor del mejoramiento de su competitividad en el entorno nacional e internacional.
- Los empresarios adoptan procesos de aprendizaje en la competitividad en los mercados eléctricos, soportados en marcos teóricos, metodologías y herramientas, que les ha permitido ejercer liderazgo y participación importante en los países de América Latina.
- Los empresarios han tomado conciencia de la importancia de la formación del talento humano y han dado prioridad a las temáticas para el desarrollo de competencias técnicas de su personal. Se hace una óptima selección de programas de formación técnica y se recibe la formación justa y adecuada a las necesidades empresariales.
- Los empresarios adquieren cultura de calidad puesto que sus procesos productivos son permanentemente auditados, que les permite garantizar a sus clientes la calidad y seguridad de sus productos. Así mismo, aplican mejoramiento continuo con base en los insumos que les suministra el proceso de verificación del cumplimiento de las normas y reglamentos técnicos.
- Las empresas, motivadas por la certificación de sistemas de calidad que reciben del CIDET, desarrollan una mejora continua de sus sistemas de gestión, buscan

el fortalecimiento de la organización en el mercado competitivo, mejoran las relaciones con los clientes, accionistas y partes interesadas y, al interior, buscan la optimización de los procesos y la reducción de los costos, con el permanente desarrollo de las auditorias internas.

- Los empresarios, como resultado de las permanentes auditorias, desarrollan elementos de cultura ambiental y respeto por el medio ambiente donde laboran. Igualmente, realizan mejoramiento continuo con base en los resultados de las auditorias tanto internas como externas, fortalecen la confianza de sus clientes, facilitan la obtención de pólizas de seguros, préstamos bancarios, accesos a incentivos económicos del Estado, simplifican los trámites para la obtención de licencias, permisos y autorizaciones ambientales.
- Las personas, mediante la certificación y reconocimiento de la capacidad laboral, adquieren seguridad para realizar competentemente una función productiva, que le permite desempeñarse en contextos diversos con aplicación de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y comportamientos. La disponibilidad de personas certificadas, permite a las empresas niveles altos de competitividad para afrontar el mercado en un entorno globalizado y altamente competido.
- Los constructores de instalaciones eléctricas en Colombia desarrollan sus obras con el conocimiento de los requisitos del RETIE, que garantizan la seguridad de todos los ciudadanos, a través de la prevención, minimización o eliminación de accidentes de origen eléctrico.

#### **D. Datos de contacto**

Director: Rafael Jairo Ríos Cardona  
Dirección: Calle 12 Sur No. 18 – 168, Bloque 3  
Ciudad: Medellín  
Teléfonos: [57] (4) 317 2255  
Fax: [57] (4) 317 0099  
Página Web: [www.cidet.com.co](http://www.cidet.com.co)  
E-Mail: [cidet@cidet.com.co](mailto:cidet@cidet.com.co), [direccioncidet@cidet.com.co](mailto:direccioncidet@cidet.com.co)

## 2.4.26 CORPORACIÓN CENTRO DE LA CIENCIA Y LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA – CECIF

### A. Finalidad

El Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica, CECIF es un centro de desarrollo tecnológico creado hace 10 años según los lineamientos de la Ley Nacional de Ciencia y Tecnología que cuenta con el apoyo y el reconocimiento de Colciencias, el gremio del sector, clínicas, universidades y 23 empresas farmacéuticas.

De acuerdo con su misión y quehacer, el CECIF realiza las siguientes actividades desde diferentes unidades de negocio, compuestas por diferentes grupos de investigación, así:

### B. Productos

#### *B.1 Diseño y desarrollo de productos: medicamentos, cosméticos, productos naturales y medicamentos veterinarios*

El CECIF posee una completa infraestructura para la resolución de problemas relacionados con la investigación, el desarrollo y el mejoramiento de estos grupos de productos.

Con la Planta Piloto del CECIF, las empresas del sector farmacéutico disponen de herramientas científicas y tecnológicas adecuadas para resolver problemas de nuevos desarrollos y para abordar procesos completos de I+D+I con economías de escala interesantes pues no tendrían que ocupar sus equipos de producción en estas tareas ni tampoco tendrían que conformar esta infraestructura en sus plantas farmacéuticas.

Los siguientes son los servicios que CECIF ofrece desde esta unidad:

- Formulación y desarrollo formas heterogéneas (suspensiones, emulsiones), soluciones (jarabes, elixires), semisólidos (geles, cremas), sólidos (tabletas, grageas, tabletas recubiertas, tabletas de liberación controlada, capsulas, polvos)
- Producción de lotes pilotos para la realización de estudios de estabilidad.
- Realizar todas las fases y actividades que implican el desarrollo de un producto.
- Trabajar en la reformulación de productos.
- Ofrecer a las empresas las posibilidades de cumplir con sus compromisos de investigación y desarrollo de una manera más eficiente, eficaz y productiva
- Ofrecer a la industria farmacéutica la posibilidad de trabajar con nuestro equipo de investigadores calificados, con conocimiento, experiencia y con soportes científicos documentados.

- Caracterización de materias primas (análisis fisicoquímicos y microbiológicos)
- Caracterización de hábitos cristalinos o polimorfos en materias primas.
- Desarrollo y validación de técnicas analíticas.
- Cuantificación de fármacos, de impurezas y productos de degradación en principios activos o formas farmacéuticas.
- Estudios de reformulación.
- Diseño y formulación de productos genéricos.
- Diseño y formulación de nuevas formas farmacéuticas.
- Estudios de estabilidad a corto y largo plazo según normativas de la ICH.

### ***B.2 Estudios biofarmacéuticos***

Certificar la similitud y efectividad entre medicamentos innovadores y genéricos es una necesidad fundamental, desde la investigación, para el desarrollo de la industria farmacéutica.

Desde esta unidad CECIF realiza los siguientes tipos de estudios:

- Perfiles de fármacos en fluidos biológicos.
- Caracterización de parámetros farmacocinéticos.
- Biodisponibilidad absoluta y relativa.
- Bioequivalencia a dosis únicas y múltiples.
- Estudios farmacodinámicos.
- Estudios clínicos comparativos.
- Perfiles de disolución.
- Estudios de bioequivalencia *invitro*.
- Correlaciones *invivo* – *invitro*.

### ***B.3 Asesorías, consultorías y capacitaciones técnicas especializadas***

CECIF está en la capacidad científica y tecnológica para responder a las empresas sus necesidades y problemas referidos a la innovación y al mejoramiento de sus productos y procesos mediante asesorías, consultorías y también programas de capacitación diseñados para el sector de acuerdo con sus necesidades.

### ***B.4 Calibración y comercialización de estándares secundarios***

El CECIF desarrolla y suministra a la industria farmacéutica las sustancias de referencia o estándares secundarios con los más altos estándares de calidad y se

constituye, por tanto, en un soporte seguro y confiable durante el proceso de producción de medicamentos para que, a su vez dichos productos cumplan con los más altos estándares de calidad.

### ***B.5 Proyectos estratégicos***

El CECIF acompaña a las empresas en la formulación y ejecución de proyectos estratégicos tanto de desarrollo como de mejoramiento de productos y procesos; para ello cuenta con la infraestructura de equipos y procedimientos, que le permite dar respuestas oportunas desde la ciencia y la tecnología a estos requerimientos.

El centro de investigaciones de CECIF tiene una infraestructura de equipos y tecnología propia que opera en un área de mil metros cuadrados con áreas para recepción de muestras y atención de empresarios, estudiantes y proveedores, áreas de oficinas para el equipo de soporte a la labor investigativa, una sala de juntas, un auditorio de capacitación y entrenamiento donde ofrecemos capacitaciones técnicas especializadas y donde recibimos a los estudiantes de práctica y de doctorado de diferentes facultades ( química farmacéutica, ingeniería de procesos y medicina, entre otros), una planta piloto para la investigación y desarrollo de productos sólidos, semisólidos y líquidos, sala con equipos de cómputo y centro de documentación para los investigadores, salón dotado para las cabinas de estabilidad y las muestras de retención, un laboratorio Instrumental, Laboratorio de Preparación de Muestras Físico-Químicas para estudios de estabilidad y para investigaciones biofarmacéuticas y un Laboratorio de Estudios Biofarmacéuticos.

- El CECIF tiene certificado desde hace 4 años su sistema de gestión de la calidad (norma ISO 9001 versión 2000 a los siguientes procesos: análisis farmacéuticos y estudios de biodisponibilidad y bioequivalencia).
- El CECIF cuenta con el certificado del ICA que nos acredita para hacer desarrollos, análisis y estudios de estabilidad a los medicamentos veterinarios.
- Los procesos, técnicas, metodologías y procedimientos de CECIF siguen las directrices de la Autoridad Nacional de Salud – INVIMA- y también las orientaciones de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud.
- El CECIF está siendo entrenado por organismos internacionales para apoyar los procesos de desarrollo de formulaciones y obtención de registros sanitarios en la FDA que es la Autoridad de Salud de Estados Unidos.
- El CECIF está en la última fase de la tramitación para obtener la acreditación en Buenas Prácticas de Laboratorio (Norma 17025).

- EL CECIF conforma la Red de instituciones que trabajan por la productividad y la competitividad de las empresas farmacéuticas (proyecto apoyado en su primera fase por Colciencias)
- El CECIF realiza estudios y diagnósticos prospectivos del sector farmacéutico para estar en la capacidad de apoyar el diseño y el lineamiento de políticas para el sector en los aspectos científico, tecnológico, productivo y competitivo (planes estratégicos, agendas de innovación sectorial).
- Recientemente, el CECIF ha conformado y liderado una central de adquisición de tecnología para beneficiar de manera agregada y asociada esta tarea que deben emprender las empresas farmacéuticas y también los grupos de investigación.
- El CECIF hace parte del grupo Latinarma que agrupa empresas farmacéuticas y centros de investigación de todos los países de América Latina con la finalidad de hacer proyectos y negocios entre todos.
- El CECIF asesora los emprendedores y la creación de nuevas empresas en el sector farmacéutico en alianza con las unidades de emprendimiento de las universidades (Universidad Medellín, U de Antioquia, Parque E, Incubadora de Antioquia).
- Para realizar la **actividad científica y tecnológica** el CECIF cuenta con la colaboración expresa, en convenios de alianza, con las siguientes entidades y grupos de investigación:
  - Intervalance. Centro de Investigación en Biofarmacia y Farmacocinética del Parque Tecnológico de Valencia, España.
  - Polo Tecnológico de Pando: química y biotecnología, Uruguay.
  - Unidad de Biotecnología de la Universidad Católica de Oriente, Colombia
  - Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales (ente autónomo de la Universidad de Antioquia. Colombia).
  - Facultad de Bioingeniería. Escuela de Ingeniería de Antioquia. Colombia.
  - Corporación de Patologías Tropicales. Universidad de Antioquia.
  - Grupo de malaria de la Universidad de Antioquia.
  - Grupo de biotecnología de la Universidad de Antioquia.
  - Neeman Medical Internacional para Latinoamérica. Co sta Rica.
  - Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia.
  - Tecnimicro. Laboratorio de Análisis. Medellín, Co lombia.
  - Parque Tecnológico de Antioquia.

- Parque E de la Alcaldía de Medellín y la Universidad de Antioquia.
- Incubadora de Empresas del Oriente Antioqueño.

Entre las empresas del sector para quienes la CECIF ha resuelto diferentes tipos de necesidades de investigación y desarrollo tecnológico, se pueden citar las siguientes:

SANOFI Aventis, Instituto Neurológico de Antioquia , Universidad de Antioquia , Laboratorios América, Laboratorios ECAR, Laboratorios Lafrancol , Farmacápsulas, La Santé Vital , Laboratorios Medick, Laboratorios IFSA, Laboratorios Zayhe, Laboratorios Humax Pharmaceutical, Laboratorios Vitalité, Laboratorios León, Co rpaúl, Manufacturera Mundial Farmacéutica, Laboratorios FUNAT, Laboratorios Mineralín, Laboratorios Nutrivida , Vitrofarma, Sintefar, Bioprocol, Cifar, Laboratorios CYTEC, Oftalmoquímica, Laboratorios Estelar, Laboratorios Lelve, Laboratorios Medline, Electrowest, Servicio Seccional de Salud de Antioquia, Cambrige, Dental X Ray, Quifarmes, Laboratorios Bussie, Laboratorios Chalver, Incauca, Co rpoica, entre otras.

Algunas **investigaciones realizadas** por CECIF son:

- Estudio de perfil farmacocinética de gliclazida tabletas
- Estudio de bioequivalencia de teofilina y efedrina tabletas
- Estudio de bioequivalencia de valsartán tabletas
- Estudio de bioequivalencia de pioglitazona tabletas
- Estudio de bioequivalencia de carbamazepina tabletas
- Estudio de equivalencia biológica al clonazepan tabletas
- Estudio de bioequivalencia a la fenitoina cápsulas.
- Estudio de bioequivalencia a la glibenclamida más metformina tabletas.
- Estudio de equivalencia biológica a la metformina tabletas.
- Estudio de equivalencia biológica a la glibenclamida tabletas.
- Estudio de equivalencia biológica al metoprolol tabletas
- Estudio in Vitro de verapamilo, glibenclamida, atrovastatina, verapamilo tabletas de liberación controlada y carbamacepina tabletas, entre otros.
- Desarrollo de aproximadamente 35 productos farmacéuticos.
- Más de 28 proyectos especializados para solucionar problemas de producto y procesos de la industria farmacéutica
- Desarrollo y calibración de 42 estándares secundarios



- Desarrollo de un método analítico para la cuantificación de alcohol polivinílico en gotas artificiales.
- Desarrollo de un método analítico para la cuantificación de cianocobalamina= vitamina B12 en tabletas multivitamínicas.
- Desarrollo de técnica para la cuantificación de escina metabolito principal de castaño de indias.
- Estudio de envejecimiento artificial en cápsulas de micro gránulos de liberación controlada de extracto de café verde
- Desarrollo y estandarización de una técnica para cuantificar steviósido en cultivos de células en suspensión, de *Stevia rebaudiana* bertonii.
- Desarrollo y validación de un método analítico y estudios de estabilidad a los siguientes productos farmacéuticos:

Jarabe multivitamínico, acetaminofen tabletas, gel y cápsulas de castaño de indias, centella asiática crema, carbonato de calcio tabletas masticables, valsartan tabletas, levosulpiride tabletas, olanzapina tabletas, clonazepan tabletas, hierba se sanjuán: extracto y cápsulas, multivitamínico y minerales tabletas y cápsulas, ácido valpróico jarabe, diclofenaco inyectable, vitamina D tabletas, zidovudina cápsulas, carbamazepina tabletas, verapamilo tabletas, acetilcisteína polvo para reconstituir a jarabe, etamsilato tabletas, nafazolina gotas, fenilefrina+ tropicamida gotas oftálmicas, clindamicina solución tópica, crema, óvulos, cápsulas; desloratadina jarabe en solución y en tabletas, triazolam tabletas, cetirizina jarabe, metronidazol suspensión y óvulos, acetaminofen+ cafeína+ cetirizina tabletas, metoprolol tabletas, sildenafil tabletas recubiertas y masticables, montelukast tabletas, carvedilol tabletas, terazosina tabletas, claritromicina tabletas.

### C. Competencias transferidas

- Las empresas garantizan la idoneidad de sus nuevos productos y maximizan sus recursos dedicados a investigación y desarrollo de nuevos productos, para ofrecer a sus clientes nuevas opciones en concordancia con los adelantos científicos del sector.
- Las empresas adquieren destrezas para el desarrollo y validación de técnicas analíticas para la determinación de fármacos.
- Las empresas adquieren conocimientos para la evaluación de las materias primas y de material de empaque.
- Las empresas, con apoyo y asesoría del CECIF, solucionan los problemas tecnológicos que se le puedan presentar en el desarrollo de sus productos.

- Las empresas encuentran información de última tecnología, actualizada y acorde con las verdaderas necesidades, que les puede ser entregada mediante entrenamiento, formación, asesoría y consultoría, según el tipo de necesidad de la empresa y de las personas a las que debe ir dirigida.
- Las empresas cuentan con un sistema de calibración y comercialización de estándares secundarios que se ajustan en un todo a las pautas dadas por la Organización Mundial de la Salud y que les permite garantizar la calidad de sus productos.

#### **D. Datos de contacto**

Directora: Luz Elena Castrillón Aldana  
Dirección: Calle 46 No. 41-69 Bloque A 43  
Ciudad: Itagüí, Antioquia  
Teléfonos: [57] (4) 377 8584 / 375 1530/ 3772770  
Fax: [57] (4) 377 8584  
Pagina Web: [www.cecif.org](http://www.cecif.org)  
E-Mail: [lucelenastrillon@cecif.org](mailto:lucelenastrillon@cecif.org); [cecif@cecif.org](mailto:cecif@cecif.org)

## **2.4.27 CORPORACIÓN CENTRO RED TECNOLÓGICO METALMECÁNICA**

### **A. Finalidad**

La Corporación Centro Red Tecnológico Metalmecánico - CRTM es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, creado por FEDEMETAL y las empresas del sector, en 1995, como organismo técnico encargado de apoyar los acuerdos de competitividad del Gobierno Nacional con el sector empresarial. Su cobertura es nacional, cuenta con nodos especializados en Bogotá D.C., donde funciona su sede central, Cali, Barranquilla y Cajicá como eje del trabajo para Cundinamarca. Está en proceso de consolidación un nodo para Boyacá. Su misión es propiciar el aumento de la competitividad de las empresas de la cadena siderúrgica, metalmecánica, bienes de capital y automotriz del país, mediante el apoyo de procesos de reconversión y modernización industrial.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Nuevas tecnologías desarrolladas y aplicadas***

El CRTM presta asistencia técnica en producción, calidad, automatización, mantenimiento, procesos metalúrgicos y metalmecánicos, diseño de productos y accesorios, mediante la cual las empresas actualizan sus tecnologías, innovan sus productos y mejoran su productividad.

#### ***B.2 Conocimientos en tecnologías duras y blandas, mediante formación y capacitación***

El CRTM ofrece varios programas de capacitación con cualificación a nivel de técnico, entre los cuales se encuentra la gestión avanzada de la producción industrial, la formación en autotrónica, la formación en electrónica y automatización industrial, en mantenimiento, en procesos industriales, en diseño mecánico y en gestión avanzada de la calidad.

#### ***B.3 Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha***

El CRTM apoya a las organizaciones del sector, especialmente a las pequeñas y medianas industrias, en la formulación de proyectos estratégicos relacionados con bienes de capital, cofinanciación, créditos y proyectos mixtos. Igualmente apoya la conformación de los “clusters” de fundición, carroceros y del sector automotor.

#### ***B.4 Productos cuya calidad es verificada mediante la aplicación de pruebas de alta exigencia***

El CRTM realiza pruebas de control de calidad, a los materiales y a los productos de las empresas, para garantizar su calidad y cumplimiento de estándares internacionales. Los laboratorios con que cuenta el CRTM prestan servicios en fundición de no ferrosos, horno de crisol, máquina centrífuga, durómetro, máquina universal de ensayos y espectrómetro. Igualmente accede a procesos de verificación en laboratorios de automatización industrial.

#### ***B.5 Información sobre mercados nacionales e internacionales, para la toma de decisiones empresariales***

El CRTM ofrece un servicio de inteligencia de mercados actualizado y oportuno que cuenta con un sistema de orientación tecnológica moderno y actualizado, acompañado de un sistema de monitoreo de la productividad y competitividad y la posibilidad de realización de caracterizaciones tecnológicas.

### **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios desarrollan destrezas en la utilización de nuevas tecnologías de producción y de nuevas metodologías de trabajo, mediante la utilización de elementos que les permiten elaborar nuevos productos, más acordes con las necesidades del mercado.
- Los empresarios cuentan con una formación de calidad para sus trabajadores, directamente relacionada con su negocio, pertinente a las necesidades del sector metalmecánico y de un alto grado de actualización gracias a los convenios con que cuenta el CRTM a nivel internacional.
- Los empresarios adquieren habilidades, destrezas y conocimientos, necesarios para aprovechar las oportunidades que brinda el entorno a favor de los desarrollos de sus objetos sociales. Los empresarios incorporan la metodología de proyectos para adelantar procesos de mejoramiento en sus organizaciones.
- Los empresarios cuentan con resultados de alta precisión que les garantizan productos de excelente calidad a sus clientes, elaborados con materiales de primera categoría y con mínima posibilidad de error.
- Los empresarios tienen acceso a información del entorno directamente relacionada con su negocio, que les permite de forma anticipada tomar decisiones relacionadas con las líneas de producción y de servicios más acordes y de mayor proyección para acceder a los mercados nacionales e internacionales.

**D. Datos de contacto**

Director: Bernardo Herrera  
Dirección: Transversal 43 No.101 - 05 Bogotá D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 400 8742  
Fax: [57] (1) (1) 400 8743  
E-Mail: [crtm@cable.net.co](mailto:crtm@cable.net.co); [bhego@hotmail.com](mailto:bhego@hotmail.com);  
[crtm@hotmail.com](mailto:crtm@hotmail.com)

## 2.4 28 CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL - CCI

### A. Finalidad

La Corporación Colombia Internacional -CCI- fue creada en 1992 como una institución de participación mixta, autónoma, sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo objetivo es liderar procesos tecnológicos y empresariales tendientes a desarrollar un sector agroindustrial moderno, competitivo y sostenible. Las empresas del sector, con el apoyo de la CCI, tecnifican los procesos en las cadenas de productos del sector agroalimentario, principalmente hortofrutícolas, y encuentran en la CCI información actualizada de oportunidades en el mercado interno y externo, y de normas técnicas y fitosanitarias.

Las empresas también reciben de la CCI capacitación y asesoría en normas de calidad, montaje de sistemas de aseguramiento de la calidad, nuevas tecnologías de producción y comercialización de productos agroalimentarios, fomento a la producción ecológica y mercados verdes, y pueden obtener certificación de la calidad de productos convencionales y orgánicos, de la conformidad de producto y de sistemas de calidad. Además, las empresas pueden contratar a la CCI para estudios de planes de negocios, para la creación de empresas agroalimentarias y para la evaluación de nuevos proyectos en empresas del sector.

Para atender sus compromisos con las empresas, la Corporación Colombia Internacional cuenta con infraestructura física y sedes regionales y, también, con un equipo humano compuesto por personal técnico, administrativo, consultores y pasantes con un nivel de formación adecuado.

### B. Productos

#### *B.1 Sistemas de información del sector agropecuario*

La CCI ofrece información estratégica sobre diferentes aspectos como precios transados, insumos agrícolas, inteligencia de mercados, mercados internacionales, logística exportadora, productos hortofrutícolas y acceso a mercados, entre los principales.

Igualmente, la CCI brinda información confiable y oportuna para mejorar la gestión de todos los agentes de la cadena agroindustrial, mediante el diseño, desarrollo, montaje, implementación, operación y auditoría de sistemas de información; recolecta datos en los mercados nacionales e incorpora bases de datos nacionales e internacionales a los sistemas de información.

Esta información es de carácter público y, por lo tanto, los usuarios pueden tener acceso a ella gratuitamente. El sistema de información comprende temas como los que se enuncian a continuación:

- Sistema de información de precios del sector agropecuario - SIPSA: incluye precios mayoristas de los principales mercados del país y análisis sobre el comportamiento de los mercados.
- Sistema de inteligencia de mercados - SIM: incluye análisis de inteligencia de mercados para productos específicos e identificación de oportunidades comerciales. También realiza planes exportadores específicos, según requerimientos tanto por clientes como por productos.
- Sistema de información de precios de insumos y factores asociados a la producción agrícola nacional: incluye difusión actualizada, permanente y regionalizada, sobre el comportamiento del precio minorista de mercado de fertilizantes, plaguicidas, empaques, semillas y jornales en mercados nacionales y en mercados internacionales referidos a los países vecinos.
- Manual del exportador de frutas, hortalizas y tubérculos en Colombia: incluye información de mercados internacionales, oferta nacional, logística y acceso a mercados.

### ***B.2 Diseño de sistemas de información para sectores, departamentos y gremios***

El área de Servicios de Información de la CCI cuenta con metodologías para la toma de información, su posterior procesamiento y análisis para sectores, gremios y otros, en temas de interés específicos, de manera tal que sea útil y de fácil manejo.

### ***B.3 Cursos con pedagogías innovadoras en temas de calidad de los productos agroalimentarios***

La CCI brinda capacitación y asesoría técnica en normas de calidad, montaje de sistemas de aseguramiento de la calidad, nuevas tecnologías de producción y comercialización de productos agroalimentarios, para lo cual utiliza parcelas demostrativas con nuevas variedades y técnicas de cultivo, con aplicación de las siguientes estrategias de capacitación:

- Talleres teórico-prácticos basados en dos principios básicos: la relación necesaria entre lo que se va a enseñar y el conocimiento que los participantes ya tienen y la necesidad de que el nuevo conocimiento pueda ser aplicado.
- Giras tecnológicas y empresariales para conocer experiencias exitosas de gestión comercial y productiva

- Encuentros por producto para intercambiar conocimientos y diferentes enfoques sobre un producto específico, con el propósito de identificar y aprovechar novedades tecnológicas y empresariales.
- Seminarios presenciales especializados con expertos que comparten su experiencia sobre la producción hortofrutícola.
- Foros virtuales con expertos en temas relevantes al negocio hortofrutícola, desde cualquier lugar del mundo, que permiten conocer enfoques y debates de actualidad.
- Programas de formación en gestión empresarial que permiten al usuario hacer un recorrido continuo y articulado alrededor de un proceso empresarial.

#### ***B.4 Asesoría en calidad y sistemas de control interno***

El área de innovación y calidad de la CCI se ha especializado en asesorar al sector primario con el fin que se capacite, implemente y pueda cumplir con los requisitos mínimos para ofrecer un producto sano y enmarcado dentro de los parámetros de calidad, nacionales e internacionales.

#### ***B.5 Información especializada en temas de calidad de los productos agroalimentarios***

La CCI, en su Centro de Información y Documentación, ofrece atención de consultas sobre:

- Calidad, tecnología de producción, normas técnicas, fitosanitarias y ambientales; precios nacionales, precios internacionales, acceso a mercados internacionales e inteligencia de mercados de frutas y hortalizas.
- Búsquedas bibliográficas, en más de 3.000 documentos y más de 100 publicaciones especializadas que posee el Centro, o con aplicación de medios de relación con entidades similares en el país y el exterior.
- Servicios para certificación de calidad, de productos ecológicos, de estudios de mercado y de informaciones especiales que presta la Corporación, así como la cotización de estos servicios.
- Difusión y venta de publicaciones.
- Participación en redes nacionales e internacionales de información, especializadas en el sector agroalimentario.
- Atención de consultas a usuarios externos de la Corporación.



### ***B.6 Certificación de productos en mercados nacionales e internacionales***

La CCI otorga la certificación de la calidad de productos agrícolas, pecuarios y transformados; el énfasis corresponde a la certificación de productos ecológicos, también denominados orgánicos, con la garantía de que los productos que se obtuvieron atendieron a los principios de la agricultura ecológica contenidos en las normas nacionales e internacionales.

Igualmente, la CCI certifica la conformidad del producto respecto de los atributos de calidad específica, garantiza que un producto cumple con las especificaciones particulares que exijan clientes determinados o con las condiciones de calidad requeridas por los diferentes países para importar productos. Realiza directamente la inspección de los lotes de productos y, si es necesario, coordina la realización de las pruebas de laboratorio.

La CCI genera protocolos y brinda apoyo a las entidades de normalización en el sector, para la aplicación en la certificación, en etapas futuras, de productos, entidades y gremios. Estas actividades hacen que la CCI efectúe acompañamiento permanente a las empresas e impulse el fomento estratégico de un determinado producto en el mercado, ya sea en la línea de “producción más limpia” o con atributos especiales de acuerdo con estándares de calidad de la empresa. El usuario adquiere el sello de certificación expedido por la CCI, como constancia de que su producto es orgánico y cumple con los parámetros establecidos y exigidos para tal certificación. Para este propósito, la CCI cuenta con la acreditación como organismo de certificación, otorgada por la Superintendencia de Industria y Comercio. La acreditación data de 1994, vigente en la actualidad según Resolución No. 3494 de 2003.

Las empresas certificadas pueden aplicar al uso del sello del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, sello único nacional que identifica al producto en el mercado, según Resolución No. 148 de 2004, como soporte y claridad para el consumidor. La CCI, en su calidad de miembro asociado a la “International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM, ofrece información precisa al empresario orgánico para su actualización en el tema de la producción y certificación.

Para el caso de productos de exportación, la CCI entrega igualmente los certificados de transacción que sean requeridos para que el producto cuente con toda la información pertinente para el país importador.

### ***B.7 Proyectos agroempresariales***

La CCI apoya el diseño y ejecución de proyectos productivos, empresariales y de comercialización. Desarrolla estudios por encargo, para responder a las necesidades

específicas de gremios, productores, comercializadores o regiones. Promociona y busca nuevas oportunidades de mercado y conforma portafolios de proyectos empresariales. Los trabajos realizados están enfocados en las líneas hortofrutícola, acuícola y de tardío rendimiento, dentro de las cuales se pueden realizar:

- Estructuración de proyectos.
- Elaboración de Planes de Negocios.
- Acompañamiento Empresarial.
- Estructuración de esquemas de proveeduría organizada.
- Gestión de proyectos de Desarrollo Agroempresarial.

### ***B.8 Licencia SIESA: Sistema de Información Estratégica del Sector Agroalimentario***

La CCI suministra información del sector agroalimentario a través de la licencia SIESA, la cual ofrece información por productos sobre tecnologías, normas, precios y comercio exterior, entre otros.

### ***B.9 Publicaciones***

La CCI divulga la información que recaba a través de medios impresos y electrónicos, para que sea utilizada por los diferentes agentes del sector, que requieren de información clara y objetiva. Forman parte de esa información:

- Precios nacionales.
- Precios internacionales.
- Precios de insumos agrícolas.
- Calidad.
- Sistemas de Control Interno.
- Producción ecológica.

## **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios desarrollan, en su interacción con la CCI, una cultura de la información y de la calidad en el sector agroalimentario. El sector, departamento y gremio adquieren información organizada, confiable y específica según sus propios requerimientos para su aplicación.
- La CCI genera valores, conocimientos y habilidades que orientan a los agentes de las cadenas agroindustriales hacia nuevas rutas y perspectivas de gestión. Mediante

las actividades de educación y comunicaciones genera valores, conocimiento y habilidades entre los agentes del sector agroindustrial para facilitar la toma de decisiones y mejorar su gestión productiva y empresarial.

- El productor aprende y aplica el conocimiento transferido bajo una conciencia de ofrecer al consumidor productos sanos, de manera tal que sea competitivo para mantenerse en el mercado.
- Los usuarios adquieren conocimiento actualizado para hacer gestión de sus empresas con el apoyo de la información facilitada por la CCI. Los empresarios desarrollan habilidades para dirigir mejor sus empresas en el contexto de la competencia nacional e internacional, mediante la aplicación de tecnologías gerenciales de última generación. Los diferentes agentes de la cadena son articulados de manera tal que se promueven negocios competitivos y sostenibles para cada uno de ellos.
- El usuario de la licencia SIESA puede contar con información clave y de primera fuente, específica y detallada para realizar análisis y, en general, para obtener conocimiento de los diferentes productos del sector a nivel nacional e internacional.

#### **D. Datos de contacto**

Presidenta: Adriana Senior Mojica  
Dirección: Calle 16 No. 6 - 66, piso 7. Edificio Avianca  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (2) 344 3111  
Fax: [57] (2) 286 7659  
Página Web : [www.cci.org.co](http://www.cci.org.co)  
E-Mail: [cci@cable.net.co](mailto:cci@cable.net.co)

## **2.4.29 CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA – CORPOICA**

### **A. Finalidad**

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA es una entidad de carácter científico y técnico, de derecho privado y participación mixta, sin ánimo de lucro, creada en 1993 por iniciativa del Gobierno Nacional con base en la Ley de Ciencia y Tecnología para fortalecer y reorientar la investigación y la transferencia de tecnología en el sector agropecuario, con la vinculación y participación del sector privado.

El marco del proceso de modernización del Estado, al Instituto Colombiano Agropecuario - ICA le fueron asignadas las funciones relacionadas con sanidad, prevención, control y supervisión de insumos y registro de nuevos productos y a CORPOICA la investigación y la transferencia de tecnología agropecuaria, labores que viene desarrollando desde enero de 1994.

El propósito de CORPOICA es contribuir a mejorar el bienestar de la población colombiana, mediante el desarrollo de conocimientos y tecnologías que hagan más eficiente la producción agropecuaria, a la vez que la protejan contra las plagas y enfermedades.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Investigación científica, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología***

Mediante un nuevo enfoque, un esquema organizacional moderno de investigación, personal altamente calificado y con el uso de sus propios laboratorios, CORPOICA realiza investigación científica, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología, integrados en el enfoque de mejoramiento de la agricultura, con énfasis en las condiciones del trópico, principalmente en los siguientes productos: algodón, plátano, soya, cacao, hortalizas, frutales, agroforestería, maíz, papa, yuca, caña panelera y ganadería. Los resultados obtenidos son difundidos entre los productores y, en general, van dirigidos a los integrantes del sector agropecuario.

#### ***B.2 Semillas mejoradas***

CORPOICA produce material de siembra de óptima calidad sanitaria y genética, mediante la utilización de sus propios laboratorios y avanzadas tecnologías de reproducción, especialmente en los siguientes productos:

- Soya: “CORPOICA la Libertad 4” - VARIEDAD DE SOYA alternativa genética, adaptada a los suelos ácidos de la altillanura (saturación de bases entre 40%

y 60%) y altitudes entre 150 y 1.200 m.s.n.m, Con este material se pretende fortalecer la producción de soya como materia prima fundamental de la cadena avícola-porcícola, mediante la incorporación de la altillanura colombiana a la producción nacional

- Maíz: -CORPORICA H - 108 - Primer híbrido de maíz amarillo en Colombia, para suelos ácidos de la altillanura plana -CORPOICA TURIPANA H - 112 - Híbrido de maíz que presenta alto valor nutritivo y alta resistencia al volcamiento -CORPOICA PALMIRA - H - 262 - Adaptable a zonas planas, y suelos ácidos, resistente a varias enfermedades y resistente al virus del achaparramiento.
- Algodón: -GAITANA M - 109 - Variedad rendidora de excelente calidad textil, apta para las zonas secas del Alto Magdalena. -CORPOICA M - 123 - Variedad de fibra media, con los mayores rendimientos al desmote (40%) lo que significa ingresos adicionales. -SINUANA M - 137 - Nueva variedad de fibra media, de alto rendimiento en desmote y buena calidad de fibra, semilla adaptada ala caribe colombiano.
- Palma de Aceite: TÉNERA CORPOICA EL MIRA - Primera semilla de “palma de aceite colombiana” con mas de 30 años de investigación. Alternativa para los palmicultores colombianos.
- Papa: CORPOICA MARY - Nueva variedad mejorada de papa para hojuelas y consumo en fresco moderadamente resistente a la gota y otras enfermedades apta para altitudes superiores a 2.400 Mts. y -MILENIA - 1 - Variedad de papa apta para procesamiento de hojuelas.
- Cacao: Corpoica ofrece importantes variedades de cacao con una caracterización morfológica definida y atributos de rendimiento, calidad y tolerancia a las principales enfermedades que afectan el cultivo.
- Caña Panelera: Corpoica-CIMPA ofrece a los agricultores cuatro nuevas variedades de caña, de excelente rendimiento, adaptación a las condiciones edafoclimaticas de las zonas panelera y resistencia a las principales plagas y enfermedades.

También pueden encontrar en CORPOICA variedades mejoradas de hortalizas como arveja, cebolla roja, ajo; de plátano, yuca y algodon.

### ***B.3 Insumos agrícolas orgánicos***

CORPOICA, con los más altos y comprobados niveles de eficiencia, desarrolla una diversidad de productos orgánicos y biológicos para la aplicación y el desarrollo agropecuario, dentro de los nuevos lineamientos de la agricultura limpia o ecológica. Entre ellos, cabe resaltar biofertilizantes (Mycobiol®, Monibac®, y Rhizobiol®), bioplagueicidas y prebióticos.

#### ***B.4 Soluciones tecnológicas para la ganadería***

- *Embriones y pajillas*: CORPOICA tiene capacidad instalada en el Centro de Producción y Procesamiento de Semen y Embriones, para realizar el mantenimiento de toros y la congelación de semen con calidad de exportación; de igual manera brinda el servicio de asesoría a ganaderos y apoyo a técnicos que deseen realizar dicha exportación.

Herramientas como la superovulación, aspiración folicular guiada por ultrasonido, congelación y transferencia de embriones, permiten realizar mejoramiento genético acelerado, que generan incremento de la producción de leche y carne. CORPOICA maneja tecnologías de punta a través de esquemas que permiten la transferencia directa de embriones postdescongelación.

- *Vacunas*: Entre las más destacadas, CORPOICA produce “Anabasan”, una vacuna viva trivalente, moderadamente atenuada, que sirve para inmunizar bovinos entre 3 y 12 meses de edad. Con una dosis única, protege de por vida contra los principales hemoparásitos de los rumiantes en el trópico: la babesiosis y la anaplasmosis bovinas.
- *Herramientas de uso en la ganadería*: Para el control de la mosca de establo “*Stomoxys calcitrans*”, CORPOICA desarrolló la herramienta “Supertramp”, una trampa piramidal adherente, plegable, fácil de armar y transportar, elaborada con material termo formado. Además, constituye una tecnología “verde”, amigable con el medio ambiente.

#### ***B.5 Productos agroindustriales***

- *Procesados agroindustriales*: Es una línea de procesados agrícolas, dentro de los cuales se encuentran mermeladas, frutas deshidratadas, néctar y pulpas de frutas amazónicas, como arazá, copoazu, cocona, pomorroso y chontaduro.
- *Maquinaria agroindustrial*: Es una línea de maquinaria creada y diseñada por CORPOICA con el objeto de suplir las necesidades tecnológicas de la industria panelera, así como para la extracción y el procesamiento de achira.
- *Biofábricas*: Es un servicio dirigido a los agricultores y a su bienestar, para el cual CORPOICA, a partir de los procesos locales de multiplicación de semillas, ha consolidado 9 biofábricas en donde ha sembrado 2.8 millones de patrones, injertado más de 2.4 millones de plantas y entregado cerca de 1.6 millones de clones. En la actualidad, cuenta con capacidades instaladas para una producción anual de 1.800.000 plantas injertadas/año, a partir de clones seleccionados.

#### ***B.6 Servicios tecnológicos de laboratorio***

- *Laboratorio de suelos, aguas y foliar*: Ofrece una amplia gama de análisis útiles para el agricultor, el ganadero, el floricultor, el agrónomo, el especialista

en suelos entre otros, en paquetes analíticos. Los para suelos, agua para riego y tejido vegetal (foliar),

- *Laboratorio de nutrición animal*: Presta el servicio de caracterización de recursos alimenticios, mediante los análisis de la composición química y el valor nutritivo, tanto de alimentos completos como de ingredientes, subproductos de la agroindustria y materiales forrajeros (gramíneas y leguminosas), destinados a la alimentación animal.
- *Laboratorio de microbiología molecular*: El Laboratorio ofrece el servicio de identificación molecular y establecimiento de huella genómica de microorganismos. La huella genómica es de gran utilidad para efectos de control de calidad y registro de nuevos bioproductos que pretenden entrar al comercio agrícola nacional.
- *Laboratorio de Física de suelos*: Ofrece diferentes análisis útiles en la definición de parámetros hidrodinámicos, que permiten tomar decisiones de irrigación y drenaje, y en la determinación de propiedades físicas para mecanización, manejo y conservación de suelos.

### ***B.7 Servicio de la Biblioteca Agropecuaria de Colombia - BAC***

Como biblioteca especializada en las materias del sector, orienta y facilita el acceso y disponibilidad de la literatura agropecuaria producida a nivel nacional e internacional, a los profesionales del ICA y CORPOICA, así como a usuarios del sector, entre quienes se cuentan universidades, gremios, productores y estudiantes.

La biblioteca almacena y administra documentación, en su gran mayoría, referida a temas científicos, tecnológicos, socioeconómicos, relacionados con el sector agropecuario.

Algunos de dichos documentos son únicos en el país, entre ellos sobresalen: biotecnología agrícola y pecuaria, ecofisiología vegetal y animal, manejo integrado de plagas, manejo integrado de suelos y aguas, recursos genéticos vegetales y animales, nutrición animal, salud animal, biometría, transferencia tecnológica, maquinaria y poscosecha, epidemiología vegetal y animal, agro ecosistemas, sanidad vegetal, animal y semillas.

### ***B.8 Publicaciones CORPOICA***

CORPOICA publica libros, revistas y otros, para venta al público, sobre diversos temas de interés para el sector agropecuario:

- *Revista Científica CORPOICA – Ciencia y Tecnología Agropecuarias*: Es una publicación con los más altos estándares de calidad científica y editorial, de circulación bienal, nacional e internacional, que divulga artículos originales e

inéditos, de carácter científico y técnico, sobre las diferentes áreas de conocimiento de las ciencias agrícolas, pecuarias y afines, en los cuales aporten soluciones y nuevas perspectivas al agro colombiano. También incluye ensayos o artículos de reflexión, que estimulen la discusión y el debate acerca de aspectos científicos o socioeconómicos de relevancia, desarrollados bajo una óptica crítica, proactiva y prospectiva. Igualmente, publica artículos de revisión y notas técnicas.

Esta publicación demuestra el compromiso institucional de CORPOICA de adelantar investigación científica de alta calidad en temas relevantes para la agricultura tropical y comprueba los logros alcanzados en áreas estratégicas del conocimiento para el desarrollo y la innovación tecnológica en la agricultura, la ganadería y la agroindustria del país.

- *Coyuntura y Tendencias Agropecuarias*: Es un boletín que se publica impreso y en la página web de CORPOICA, con la proyección de convertirse en un instrumento periódico, oportuno y confiable, de utilidad para la toma de decisiones sectoriales, en los órdenes político, investigativo, productivo y de servicios, a través de la construcción, análisis y ofrecimiento de información agropecuaria en los ámbitos nacional y regional.

Su publicación es trimestralmente y contiene temas de amplio interés sectorial; ofrece una visión global y un análisis específico actualizado, que posibilita un acercamiento a la realidad y a las tendencias de la producción y la comercialización de los productos agropecuarios. Da cabida a las contribuciones particulares, institucionales o gremiales, en temas relacionados con la actividad agropecuaria.

- *Redepapa: La Red Electrónica de la Papa* – REDEPAPA es un esfuerzo conjunto del Proyecto Papa Andina, CORPOICA, el Centro Internacional de la Papa - CIP, el Plan Nacional de Semilla de Colombia, el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina - CONDESAN y la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos - PROINPA, para ofrecer a los diferentes actores de la cadena de la papa en Iberoamérica, un espacio para el intercambio de información y experiencias, la difusión de noticias de interés y el desarrollo de acciones conjuntas.

Además, es un instrumento promotor de otros sectores de la economía, como el transporte, la industria procesadora y sus derivados de la papa, las firmas productoras y distribuidoras de agroquímicos y la producción de empaques. Estimula otras actividades que incrementan el valor del producto, como son el lavado, la selección y el empaque.

REDEPAPA se constituye en una estrategia para identificar e integrar las capacidades científicas y tecnológicas aplicadas a la papa, con el objeto de promover y fortalecer una estructura programática y organizativa para la generación y



transferencia horizontal de tecnología entre instituciones, entidades, industriales y productores vinculados a la cadena de producción de papa en Iberoamérica, y así lograr soluciones a los problemas comunes y prioritarios.

Mediante el uso de herramientas, como páginas web, documentos digitales, lista de correo, foros de discusión, conferencias electrónicas y CDs, se fortalece la capacidad científica y el desarrollo tecnológico alrededor del cultivo de la papa, al ofrecer un espacio propicio para el intercambio de experiencias entre los usuarios, la sistematización y el análisis de experiencias locales y estudios de caso y la documentación de resultados.

- *Redectopar*: Es una Red cuyo objeto es mantener un continuo intercambio entre los profesionales e instituciones que se encuentren adscritas, mediante la publicación de noticias y artículos importantes y la participación en conferencias electrónicas anuales. Los contenidos temáticos son epidemiología, diagnóstico, control de garrapatas, moscas de importancia veterinaria, hemoparásitos, manejo de resistencia y control integrado de parásitos.

Esta Red, constituida en comunidad virtual, se inició en 1998. A lo largo del período de existencia ha demostrado el interés de las instituciones y del personal involucrado para intervenir en distintas actividades, especialmente en intercambios de información y desarrollo de conferencias electrónicas. Por este motivo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO ha puesto a disposición de CORPOICA una contribución financiera para el fortalecimiento y mantenimiento de la "Red Electrónica de Garrapatas y Enfermedades Transmitidas por Garrapatas para América Latina y el Caribe"

### C. Competencias transferidas

- Los productores y el sector agropecuario en general, además de nuevas variedades, variedades mejoradas o variedades híbridas, reciben capacitación en desarrollo y manejo de las mismas, probadas y adaptadas a las condiciones climáticas y de suelos ácidos del territorio colombiano.
- Los empresarios adquieren la habilidad para cultivar con semillas mejoradas y para colocar en el mercado sus nuevos productos.
- Los usuarios adquieren capacidad para usar los insumos agrícolas CORPOICA con seguridad y eficiencia en sus cultivos y, en algunos casos, producir sus propios insumos.
- Los usuarios adquieren resultados de alta confiabilidad para resolver sus problemas y para la toma de decisiones.

- Los usuarios adquieren conocimientos actualizados sobre los logros científicos, desarrollo e innovación tecnológica, adelantados tanto por CORPOICA como por otros organismos similares de talla mundial
- De acuerdo con la demanda del sector productivo y las políticas nacionales, CORPOICA ofrece soluciones clave para la sostenibilidad ambiental del agro colombiano, mediante investigación científica, transferencia de tecnológica y desarrollo de productos tecnológicos a través de diferentes Programas Nacionales, a los cuales tienen acceso los agricultores como los enumerados a continuación:
  - Recursos genéticos vegetales y biotecnología.
  - Recursos genéticos y biotecnología animal.
  - Fisiología y nutrición animal.
  - Salud animal.
  - Recursos biofísicos.
  - Manejo integrado de plagas.
  - Gestión e innovación.
  - Biometría.
  - Agroecosistemas.
  - Procesos Industriales.
  - Transferencia de tecnología.
  - Socioeconomía.
- La transferencia de tecnología tiene que ver fundamentalmente con la transmisión de conocimiento, la adopción del mismo y la puesta en práctica por las comunidades. Para ello, CORPOICA estableció una metodología participativa como las escuelas de campo.

#### **D. Datos de Contacto**

Director:	Arturo Vega Barón
Sede Principal:	Centro Tibaitatá, Km 14 Vía Mosquera, Cundinamarca
Teléfonos:	PBX: (57 (1) 422 7373 – 422 7300 – 422 7333
Apartado Aéreo:	2410142 Las Palmas
Oficina de enlace:	Avenida El Dorado No. 42 – 42, Bogotá, D. C.
Teléfonos:	PBX: (57) (1) 368 6347 – 368 6350
Página Web:	<a href="http://www.corpoica.org.co">www.corpoica.org.co</a>
E-Mail:	<a href="mailto:info@corpoica.org.co">info@corpoica.org.co</a>
Línea gratuita:	01 8000 121515

## **30. CORPORACIÓN ECO-EFICIENTE – ECO**

### **A. Finalidad**

La Corporación Eco-eficiente - ECO es una institución de carácter privado, sin ánimo de lucro, creada en 1997 y certificada, desde 2004, por el ICONTEC en la Norma ISO 9001:2000 en la “Gestión de proyectos para la industria”. Tiene su sede principal ubicada en Cali, Valle del Cauca, y una sede alterna en Bogotá, D.C. Su principal objetivo es el desarrollo de programas para satisfacer problemas puntuales de la industria, con orientación hacia la innovación, el crecimiento y la competitividad, mediante la integración y cooperación con entidades del Estado y la academia.

Para ello, la corporación ECO desarrolla programas de innovación, desarrollo tecnológico, mejoramiento continuo y eco-eficiencia, con recursos propios o de cofinanciación, nacional e internacional.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Certificaciones de calidad***

ECO cuenta con una división de calidad que se encarga de la preparación, implementación, seguimiento y promoción de mejoramiento continuo de los programas del Sistema de Gestión de Calidad, que incluyen todos los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del cliente y los reglamentarios, de acuerdo a la norma ISO9001:2000 y otras normas especializadas por sector.

#### ***B.2 Formación actualizada de acuerdo con las necesidades del sector***

ECO coordina e imparte formación directamente relacionada con las necesidades del sector, mediante cursos presenciales, cursos “on-line” y sesiones formativas, en temas de calidad, mejoramiento continuo, gestión integral y herramientas técnico-administrativas para la competitividad y el crecimiento de empresas y personas.

#### ***B.3 Tecnología transferida***

ECO asesora empresas en la gestión de proyectos y presta servicios de ingeniería específicos para las empresas-cliente, en las etapas de diseño, formulación, sustentación, ejecución y verificación, según la composición misma del proyecto, que puede ser de innovación, desarrollo tecnológico, fortalecimiento de la capacidad tecnológica de la empresa u otros de solicitud expresa.

#### ***B.4 Desarrollo de proyectos específicos***

ECO gestiona y participa en la realización de procesos de innovación, crecimiento y competitividad, de manera transversal, para dar guía y soporte a proyectos requeridos por las empresas clientes. Ejemplo de ellos son los proyectos de logística integrada, manejo ambiental óptimo, nuevos materiales de ingeniería, desarrollo de proveedores, entre otros.

#### ***B.5 Información oportuna***

ECO cuenta con una oficina de transferencia de recursos internacionales –OTRI, encargada de la recopilación y difusión de información científica y tecnológica, enmarcada en los servicios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, prospectiva y cooperación internacional, como soporte al desarrollo y socialización de las actividades tecnológicas desarrolladas por ECO y otras entidades, para beneficio general de la industria nacional.

### **C. Competencias transferidas**

- Los empresarios cuentan con asesoría y acompañamiento para certificarse en calidad, con lo cual garantizan a sus clientes el cumplimiento de todas las exigencias de estándares de producción a nivel nacional e internacional.
- Los empresarios tienen la posibilidad de acceder a formación actualizada mediante diversos métodos de enseñanza-aprendizaje, con lo cual satisface las necesidades de la empresa y de los trabajadores y contribuye al mejoramiento continuo de los trabajadores.
- Los empresarios cuentan con la posibilidad de aplicar nuevas tecnologías, duras y blandas, directamente relacionadas con el sector, con asesoría directa en el manejo de la misma, en la formación de su capital humano. Esta tecnología garantiza procesos más rentables, mejora la calidad de los productos y, por tanto, logra mejor posicionamiento en los mercados nacionales e internacionales.
- Los empresarios cuentan con asesoría en la implementación y desarrollo de proyectos transversales, que les permiten desarrollar sus empresas desde la óptica gerencial y organizacional para apoyar con mayor énfasis el desarrollo de sus productos en los diferentes mercados.
- Los empresarios cuentan con información actualizada, oportuna y analizada a fondo, que les permite una toma de decisiones ajustada a las realidades de los mercados nacionales e internacionales

**D. Datos de contacto**

Director: Mauricio Fernández Suárez  
Dirección: Carrera 46 No. 56 – 11, Edificio Torre Argos, piso 9  
Ciudad: Medellín  
Teléfonos: [57] (4) 293 2683 - 511 1753  
Fax: [57] (4) 511 1753  
E-Mail: [ctfime@udea.edu.com](mailto:ctfime@udea.edu.com); [fernandez@corpoeco.org](mailto:fernandez@corpoeco.org), ;  
[mrestrepo@corpoeco.org](mailto:mrestrepo@corpoeco.org); [adiaz@corpoeco](mailto:adiaz@corpoeco)

## 2.4.31 CORPORACIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y FOMENTO FORESTAL–CONIF

### A. Finalidad

La Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal–CONIF es una entidad mixta, de derecho privado, sin ánimo de lucro, creada en 1974 para la integración y concertación de esfuerzos entre el sector público y el privado. Su misión es contribuir al desarrollo forestal sostenible del país, desde su especialización en investigación y fomento, es decir, en generación de conocimiento y su aplicación. CONIF apoya al Gobierno Nacional y participa en la formulación de políticas, planes y programas sectoriales en el campo nacional, regional y local.

CONIF cuenta con socios del sector público (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y Departamento Nacional de Planeación – DNP); del sector privado (tres de las mayores empresas reforestadoras del país, como son Smurfit Cartón de Colombia, Pizano S.A. y Refocosta S.A.) y de las entidades de Investigación y Desarrollo (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –Corpoica- y Corporación Colombia Internacional – CCI).

CONIF tiene por objeto contribuir a la solución de la problemática del sector forestal en Colombia, que puede resumirse en las siguientes necesidades:

- Dar un manejo y aprovechamiento sostenible a la enorme área de bosques naturales, sin destruirlos.
- Desarrollar plantaciones forestales competitivas y exitosas en una gran cantidad de tierras aptas para establecerlas.
- Conocer y aprovechar la profusa diversidad de especies forestales con el fin de obtener productos diferenciados y competitivos.
- Contribuir a la solución de los problemas financieros que se generan en las plantaciones, dados los largos ciclos biológicos y productivos que determinan flujos de largo plazo con elevados costos de mantenimiento en el corto plazo, situación que limita la disposición de los intermediarios financieros a apoyar estos negocios.
- Propender por atenuar los problemas económicos que se generan a causa de las externalidades derivadas de los bosques y plantaciones, que exigen la intervención del Estado mediante instituciones, reglas de juego claras y seguridad jurídica.

- Manejar adecuadamente las relaciones entre los bosques y las comunidades étnicas que los habitan para quienes son un medio de subsistencia y parte esencial de su cultura y creencias.

Para atender sus responsabilidades, la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal cuenta con infraestructura física, laboratorios y equipos de laboratorio y, también, con un equipo humano compuesto por personal técnico, administrativo, consultores y pasantes con un nivel de formación adecuado.

## **B. Productos**

### ***B.1 Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Especies Forestales***

CONIF realiza estudios sobre los aspectos que estimulan el crecimiento, la calidad y el aumento de la productividad de las plantaciones y realiza actividades de fomento relacionadas con el suministro tanto de material vegetal forestal de alta calidad y rendimiento como de tecnologías apropiadas para su manejo y aprovechamiento.

Los productos tecnológicos específicos que CONIF pone a disposición de los empresarios están basados en la investigación y se relacionan con el mejoramiento genético forestal, el banco de semillas y plantas de calidad, la silvicultura de plantaciones, la biotecnología forestal y la protección forestal frente a problemas fitosanitarios.

CONIF es líder del Programa de Protección Forestal y tiene como centro operativo el Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades Forestales, que se ocupa de desarrollar investigaciones sobre manejo integrado de plagas y enfermedades forestales y de proponer y realizar medidas de prevención y control de los problemas fitosanitarios que afectan a las especies forestales. El laboratorio se constituye así en el centro investigativo nacional que atiende y sirve a los reforestadores en los aspectos generales de la sanidad forestal, para generar y difundir los conocimientos tecnológicos necesarios e integrar los esfuerzos entre los sectores público y privado en la promoción de plantaciones forestales más sanas y productivas.

El laboratorio cuenta con una sala para cría de insectos; otra sala para el estudio de patologías, con equipos de esterilización, incubación, destilación de agua, pesaje y equipos de conservación de material vegetal y medios de cultivo; una tercera sala con la colección entomológica que contiene insectos asociados a plantaciones forestales de carácter comercial y donde algunos especímenes han sido identificados en el ámbito de especie por especialistas de renombre internacional.

El Programa cuenta con la infraestructura necesaria para realizar estudios relacionados con el control biológico de insectos dañinos, con el inventario de entomofauna asociada a ecosistemas forestales y con otros aspectos importantes en el desarrollo de actividades relacionadas con la protección fitosanitaria de plantaciones forestales.

CONIF, a través del Banco de Semillas Forestales, analiza y suministra semillas de especies forestales.

### ***B.2 Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Agroforestería***

El CONIF produce conocimiento en la práctica de asociar árboles y cultivos agrícolas, con un enfoque sistémico del manejo de la tierra, y realiza actividades de fomento relacionadas con la evaluación, diseño y promoción de sistemas agroforestales.

Los productos tecnológicos específicos que el CONIF pone a disposición de los empresarios se relacionan con la asistencia técnica para la generación de tecnologías agroforestales y silvopastoriles, las prácticas de mejoramiento de la economía campesina y la capacitación sobre tecnologías agroforestales y manejo comunitario.

### ***B.3 Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Aprovechamiento Sostenible del Bosque Natural***

CONIF produce conocimientos sobre la composición, estructura, funcionamiento y productividad de los diferentes ecosistemas del país y realiza actividades de fomento relacionadas con la generación y transferencia de conocimientos para apoyar el manejo sostenible de los bosques naturales, en beneficio de la población vinculada a ellos.

Los productos tecnológicos específicos que CONIF pone a disposición de los empresarios se relacionan con el desarrollo de planes de manejo y aprovechamiento de los bosques naturales, la difusión de técnicas para su manejo comunitario, el desarrollo de infraestructura de transformación y acceso a los mercados, y la restauración y manejo sostenible de ecosistemas estratégicos.

### ***B.4 Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Estudios Económicos e Institucionales***

CONIF produce conocimientos sobre los factores económicos que limitan o impulsan el desarrollo forestal y realiza actividades de fomento relacionadas con propuestas que obren a su favor, ayuden al diseño y operación de reglas de juego claras y estables para el sector, diseñen instituciones que faciliten su desarrollo y contribuyan a mejorar su organización.



Los productos tecnológicos específicos que CONIF pone a disposición de los empresarios se relacionan con los análisis de rentabilidad y financiamiento, la determinación de mercados y competitividad y la gestión para la eficiencia y la eficacia.

### ***B.5 Investigación, fomento y socialización del conocimiento en el Área de Planificación y Desarrollo de Núcleos Forestales***

CONIF produce conocimientos sobre la planificación del sector forestal productivo nacional, para que pueda ser más competitivo dentro de una economía globalizada y realiza actividades de fomento relacionadas con la conformación y desarrollo de núcleos forestales regionales, con visión de cadena productiva.

Los productos tecnológicos específicos que CONIF pone a disposición de los empresarios se relacionan la caracterización y zonificación forestal, desarrollo de modelos para la predicción de rendimientos, crecimientos y planificación de la producción en núcleos, desarrollo de indicadores de competitividad para la producción silvícola, sistemas de información, estudios de factibilidad empresarial en núcleos, asesoría para el diseño de planes de desarrollo forestal y planes de manejo de cuencas hidrográficas

### **C. Competencias transferidas**

- Los usuarios del CONIF desarrollan habilidades para manejar proyectos forestales; y sus técnicos en las regiones son capaces de hacer la identificación, validación y transferencia de tecnologías forestales y agroforestales a las comunidades. También desarrollan habilidades para hacer un manejo integrado de plagas y enfermedades y de aplicar medidas de prevención y control a los problemas fitosanitarios.
- Los usuarios del SEIDAL (Servicio de Información y Documentación Forestal), de la capacitación y asesoría y de las publicaciones desarrollan la capacidad de manejar, seleccionar y aplicar información en temas relacionados con recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo ecosistémico, uso y aprovechamiento de los recursos forestales.
- Las empresas del sector forestal encuentran tecnologías para el establecimiento de plantaciones forestales productivas y protectoras, reciben asesoría y consultoría en investigación en especies forestales, planificación de núcleos forestales productivos, manejo sostenible del bosque natural, agroforestería y forestería comunitaria, estudios económicos en el sector forestal, informática forestal y administración técnica y financiera de proyectos forestales.

- Las empresas también pueden utilizar los servicios del Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades Forestales, adquirir semillas de especies forestales y entran en contacto con información técnica especializada en diferentes áreas del sector forestal.

#### **D. Datos de contacto**

Director: Víctor Manuel Nieto Rodríguez  
Dirección: Avenida Circunvalar No. 16 - 20  
Ciudad: Bogotá, D.C.  
Teléfonos: [57] (1) 3417000  
Fax: [57] (1) 3376970  
Pagina Web: [www.conif.org.co](http://www.conif.org.co)  
E-Mail: [conifpre@colomsat.net.co](mailto:conifpre@colomsat.net.co)

## **2.4.32 CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGÍA – BIOTEC**

### **A. Finalidad**

En 1995, dentro del marco de la Ley de Ciencia y Tecnología, con la participación de 39 entidades, se constituyó la Corporación BIOTEC, como un centro de desarrollo tecnológico e innovación, bajo el liderazgo de la Universidad del Valle. Su objetivo es desarrollar y aplicar biotecnologías microbianas y vegetales, para contribuir a la optimización de las cadenas productivas bioindustriales, a partir del conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad del Occidente Colombiano, y realizar innovación tecnológica como contribución a la competitividad del sector bioindustrial.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Material de siembra de óptima calidad sanitaria y genética***

BIOTEC realiza ajustes de tecnologías para la producción de material de siembra de óptima calidad, adelanta análisis de la variabilidad genética de colecciones y nuevas selecciones, por medio de marcadores moleculares, además de efectuar la selección participativa de materiales de alto nivel en programas de mejoramiento de la producción.

BIOTEC también diseña e implementa modelos comerciales de producción “clonal” de materiales seleccionados de diferentes especies, con participación de la empresa privada. Algunos de los productos que ya se han comercializado son el Frucam y ForesCam, que corresponden a procesos de caracterización molecular de frutales y de forestales, y la remoción de ácido sulfhídrico –Biofiltro-, cuya marca registrada es BIOLORTROM.

#### ***B.2 Diagnóstico y manejo de condiciones sanitarias y toxicológicas en cadenas productivas***

BIOTEC investiga, desarrolla y ajusta métodos de monitoreo, diagnóstico y control de plagas y enfermedades, e implementa éstos en los sistemas de aseguramiento de la calidad de las organizaciones.

#### ***B.3 Proyectos gestionados, acompañados, evaluados y puestos en marcha***

BIOTEC gestiona, acompaña y evalúa proyectos relacionados con el desarrollo de métodos de selección y propagación de material de siembra, de frutales, especialmente de anonáceas. Adelanta similares actividades con proyectos de caracterización molecular de diferentes especies; diagnóstico y manejo de condiciones sanitarias y

toxicológicas en cadenas productivas; contribución a la producción ambientalmente sostenible de frutales, monitoreo y manejo integrado fitosanitario.

#### ***B.4 Investigaciones sobre problemas relacionados con biotecnología***

BIOTEC participa en investigaciones relacionadas con mejoramiento genético de la biodiversidad, biotecnología en cadenas productivas de frutales promisorios, identificación y uso de metabolitos vegetales o microbianos con potencial aplicación industrial, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, líquidos o gaseosos; condiciones sanitarias y toxicológicas en cadenas productivas.

#### ***Patentes***

**Proceso para la propagación clonal in vitro de plantas de guanábano (*Annona muricata* L). empleando la microinyección cíclica.** *Patente de invención otorgada por la S.I.C. mediante Resolución 17204 del 29 de Junio de 2006 con Rad. No. 01-35948, a Corporación Biotec y CIAT.*

Solicitud de registro de Patente de Invención del “**Proceso de remoción de ácido sulfhídrico en corriente gaseosa y medios para desarrollarlo**” ante la S.I.C. con radicación No. 02-021.258

#### ***Publicaciones***

Sánchez M., Myriam; Cabra, Jorge; Royero, Nelson; Schoonhoven, Aart; García, Ronald; Mejía, Álvaro. **La guanábana una nutritiva fruta del trópico americano, con un mercado rentable promisorio.** Taller Guanábana para Colombia y el mundo. Optimización de la cadena productiva.1 ed. Cali . CIAT/Corporación Biotec, 2002. ISBN 958-694-044-6.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 4 No. 1** Julio de 2002.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 4 No. 2** Diciembre de 2002.

Sanchez M., Myriam; Cabra, Jorge; Schoonhoven, Aart. **Taller Guanábana para Colombia y el mundo Optimización de la cadena productiva.**1 ed. Cali: CIAT/Corporación Biotec, 2002, v.1. p.56. ISBN 958-694-044-6.

Ramos Calderón, Iván Enrique; Vidal Holguín, Fabio; Sánchez Mejía, Myriam. **Situación actual y perspectivas en las relaciones Universidad -empresa en la Universidad del Valle. Universidad del Valle: Reflexiones para un plan de**

**desarrollo.** Santiago de Cali: Artes Gráficas del Valle, 2003. ISBN: 958-670-285-5.

Sánchez M., Myriam. Construcción sobre las fortalezas: un caso de asociación para la **innovación tecnológica en Colombia. Seminario Taller del partenariado científico Norte-Sur y Sur-Sur.** Santiago de Cali: Instituto Cinara; Universidad del Valle, 2003. ISBN 958-33-5835-5.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 5 No. 1** Junio de 2003.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 5 No. 2** Diciembre de 2003.

Villegas, Bernardo; Puerto, Oswaldo; Galindo, José J. **Módulo de capacitación Plagas y enfermedades de la uva Isabella.** Proyecto Agronegocios Uva Isabella, Consorcio de la Uva Isabella. 2003. ISBN 958-9224-63-6.

Gutiérrez R., Ivonne; Puerto, Oswaldo; Satizabal, Javier; Galindo, José J. **Módulo de capacitación Levante de un cultivo de uva Isabella.** Proyecto Agronegocios Uva Isabella, Consorcio de la Uva Isabella. 2003. ISBN 958-9224-64-4.

Gutiérrez R., Ivonne; Puerto, Oswaldo; Galindo, José J. **Módulo de capacitación Prácticas culturales.** Proyecto Agronegocios Uva Isabella, Consorcio de la Uva Isabella. 2003. ISBN 958-9224-65-2

Muñoz B., Luís A.; Gutiérrez R., Ivonne; Puerto, Oswaldo; Galindo, José J. **Módulo de capacitación Instalación de un cultivo de uva Isabella.** Proyecto Agronegocios Uva Isabella, Consorcio de la Uva Isabella. 2003. ISBN 958-9224-68-7.

Chávez, C; Mora, A; Cabra, J; Carmona, Y; Revah, S; Gnecco, G. **Biofiltración de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), utilizando bagazo de caña de azúcar y piedra pómez como material de soporte**”. Ingeniería y competitividad. Volumen 5, No. 2 – Mayo de 2004. ISSN 0123-3033.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 6 No. 1** Julio de 2004. ISSN 1794-3329

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 6 No. 2** Diciembre de 2004. ISSN 1794-3329

Mora, A; Chávez, C; Fonseca, G; Cabra, J; Carmona, Y. **Desarrollo de un inóculo microbiano empleando lodos activados para la remoción de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) mediante biofiltración.** Revista Colombiana de Biotecnología. Vol. VII No. 2 Diciembre 2005. 26-34. ISSN 0123-3475.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 7 No. 1** Junio de 2005. ISSN 1794-3329.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 7 No. 2** Diciembre de 2005. ISSN 1794-3329.

Sánchez M., Myriam; Gutiérrez A., Viviana; Piñeres, Julián; Yoshioka, Ana Milena. **Diseño de un Sistema de Monitoreo para el Cluster Bioindustrial del Occidente Colombiano.** En cuadernos de de Administración. Vol 18 No. 30 ed. Bogotá: Fundación Cultural Javeriana, 2005, p. 193-220. ISSN: 0120-3592.

Sánchez M., Myriam; Muñoz, Maria Emilia. **Documentación de Referencia. Proyecto de agronegocios uva Isabella.** Cali, 2005. 1220 p. ISBN 958-9224-73-3.

Sánchez M., Myriam; García N., Ronald. **Marco Organizacional para Producción de Siembra de Guanábano.** Cali, 2006. 1699 p. ISBN 958-33-9499-8.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 8 No. 1** Junio de 2006. ISSN 1794-3329.

Corporación BIOTEC, **Boletín Informativo Corporación BIOTEC Vol. 8 No. 8** Diciembre de 2006. ISSN 1794-3329.

Álvarez V. , Diana Milena; Cock., James; Llano R., Germán; Marín A., Norbey; Muñoz B., Luis A.; Rojas T., Alberto; Sánchez T., Jaiver Danilo; Sánchez M., Myriam. **Guía para registro de información en frutales para cultivos de lulo y mora.** Cali, 2006. ISSN 1909-5368.

Cock, James H.; Estrada I., Marcela; Álvarez, Diana M. **Guía Práctica para la Caracterización del Suelo y del Terreno.** Cali, 2006. 50 p ISBN 978-958-44-0139-7.

Sánchez M., Myriam. **Bioregión Valle del Cauca: una estrategia de desarrollo regional de base tecnológica.** Memorias del IV Congreso Internacional IDEAS-CONIDEAS, 2006. ISBN 84-611-4275.

### ***Otras publicaciones***

La Corporación BIOTEC realiza la publicación de Boletines Bibliográficos trimestrales desde el año 2001 hasta la fecha, de los cuales se tienen 24 ejemplares hasta Diciembre de 2006 disponibles al público.

### ***B.5 Programas orientados a la innovación tecnológica***

BIOTEC diseña, desarrolla e implementa programas relacionados con la promoción y apoyo a la comercialización y las exportaciones de la bioindustria; con la promoción y gestión asociativa para el desarrollo de bionegocios; con la biotecnología para el desarrollo de la agricultura, la agroindustria, la alimentación y el ambiente, entre otros.

### ***B.6 Cursos y seminarios de capacitación y actualización en los diferentes campos biotecnológicos***

BIOTEC imparte conocimientos teóricos y prácticos, mediante actividades de enseñanza – aprendizaje a las organizaciones que así lo requieran, en temas relacionados con material de siembra, biotecnología, manejos sanitarios, mejores prácticas biotecnológicas, entre otros. Adicionalmente, cuenta con el servicio de información especializada –USI-, caracterizado por el manejo de inteligencia competitiva y monitoreo tecnológico.

## **C. Competencias transferidas**

Los empresarios desarrollan habilidades y destrezas en los siguientes campos:

- Utilización de tecnologías de producción de materiales de mejor calidad, aprendizaje de selección de “parentales” que garanticen mayor productividad y diferenciación en calidad del producto final.
- Utilización e implementación de modelos comerciales de producción, que les garanticen mayor competitividad.
- Utilización de métodos de monitoreo, diagnóstico y control de plagas y enfermedades, que afectan los cultivos, y asumen la capacidad de implementarlos en los sistemas de aseguramiento de la calidad de sus organizaciones.
- Aplicación en los cultivos de los resultados de los diferentes proyectos que adelanten con el acompañamiento de la Corporación BIOTEC.
- Incorporación de la metodología de proyectos para adelantar procesos de mejoramiento en sus organizaciones.
- Desarrollo e implementación de programas que les permitan mejorar su comercialización y sus exportaciones, establecer alianzas estratégicas bajo diferentes modelos económicos, obtener mejores resultados económicos en los procesos productivos, con garantía en el cumplimiento de su responsabilidad ambiental.

**D. Datos de Contacto**

Directora: Myriam Sánchez Mejía  
Dirección: Sede CIAT, Km 17, Recta Cali-Palmira – CIAT  
Ciudad: Cali, Valle del Cauca  
Teléfonos: [57] (2) 445 0114/5 - 445 0000 Ext. 3114 ó 3115  
Fax: [57] (2) 445 0115  
Página Web: <http://biotec.univalle.edu.co>  
E-Mail: [myriams@cgiar.org](mailto:myriams@cgiar.org); [biotec@cgiar.org](mailto:biotec@cgiar.org)



## **2.4.33 CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LA BIOTECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN LIMPIA – CORPODIB**

### **A. Finalidad**

La Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia – CORPODIB es una entidad sin ánimo de lucro, de carácter mixto, mayoritariamente del Estado. Promueve el uso de la biotecnología con aplicación de criterios de mejoramiento de la calidad de vida y de protección del medio ambiente. Asesora a las entidades públicas en la formulación de normas y parámetros para la preservación de recursos no renovables.

CORPODIB cuenta con laboratorios en convenio con la Universidad Autónoma, en donde realiza estudios de análisis de calidad de biocombustibles. También usa las Instalaciones del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia. Cuenta con personal técnico y profesional

### **B. Productos**

#### ***B.1 Investigaciones aplicadas de procesos biotecnológicos en sectores productivos***

CORPODIB elabora estudios sobre procesos productivos en campos de aplicación específicos como el uso de fuentes alternas renovables de energía y la optimización de procesos productivos con baja contaminación ambiental y menores costos. CORPODIB ha desarrollado en el país el conocimiento para el uso de elementos naturales en procesos tecnológicos que conjugan los objetivos de la preservación del medio ambiente con una mayor eficiencia en la producción industrial y agraria.

Así mismo, CORPODIB, mediante el uso de fuentes alternas de generación de energía, a través del uso racional y efectivo de dichas fuentes, propende por la disminución de costos de la producción, la disminución del costo de la contaminación ambiental y la ampliación de la canasta energética del país. En este campo, CORPODIB ha sido clave en el desarrollo del gas natural y del proyecto de biocombustible.

CORPODIB adelanta estudios que soportan desarrollos para la aplicación de nuevas tecnologías y actividades de ingeniería de procesos en áreas propias del sector industrial. Igualmente, realiza investigaciones aplicadas en los siguientes temas: estudios de mercado, análisis socioambiental, ingeniería conceptual, estudios de impacto ambiental, ingeniería básica y detallada, estudios de viabilidad técnica y económica, y estudios de planta piloto.

## ***B.2 Diagnósticos y soluciones a las empresas del área energética, en los procesos de aplicación de tecnologías de “producción limpia”***

CORPODIB brinda asistencia técnica para el diagnóstico y análisis de alternativas de solución y realiza acompañamiento para la implantación de procesos de “producción limpia”, con lo cual satisface la demanda de los empresarios por manejar elementos naturales en los procesos de producción industrial y agraria.

Las herramientas de asistencia y asesoría de mayor utilización se enumeran a continuación:

- Análisis y control de emisiones contaminantes
- Caracterización e implantación de procedimientos para el control de vertimientos industriales que permiten tratamientos de bajos costos
- “Procesos de biorremediación” que permiten la recuperación de sólidos, lodos y aguas subterráneas contaminadas.

CORPODIB, mediante la asistencia técnica, suministra a las empresas de los sectores productivos industrial y agrario el conocimiento acumulado para:

- Utilización de productos y medios generadores de energía con bajo efecto contaminante del medio ambiente.
- Aplicación de procesos productivos que generan bajos efectos de incidencia negativa ambiental.
- Aplicación de procesos y productos correctivos y remediales de efectos corrosivos y degradantes del medio ambiente.

CORPODIB ha desarrollado la capacidad para asesorar misiones y pasantías sobre el uso de fuentes alternas de energía. Igualmente, asesora a las empresas en la gestión de convenios para consecución de recursos de cofinanciación a programas de mantenimiento del medio ambiente.

## ***B.3 Cursos teórico-prácticos para la aplicación de las biotecnologías***

CORPODIB diseña y desarrolla cursos de aplicación de las biotecnologías. En primer término, en asocio con universidades o entidades de formación como el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, brinda capacitación interna a empresas en temas relacionados con el manejo y aplicación de productos y procesos que propendan por la preservación del medio ambiente. En segundo término, ofrece programas de estudio, cursos, seminarios y diplomados abiertos a distintos usuarios, en temas relacionados con el uso de elementos naturales en procesos tecnológicos,

que conjugan una mayor eficiencia en la producción industrial y agraria con los objetivos de la preservación del medio ambiente. En estos cursos se enfatiza el uso de fuentes alternas de generación de energía y se propende por la disminución de costos de la producción y de la contaminación ambiental. El conocimiento en el campo de la biotecnología y de energías alternas, da a CORPODIB capacidad para la realización de estudios de organización ocupacional, que permitan determinar las necesidades de capacitación de la empresa en la preservación del medio ambiente.

### **C. Competencias transferidas**

El sector energético, de transporte y de combustibles desarrolla capacidades para usar fuentes de energía alterna y aplicar nuevas biotecnologías, que permiten la preservación del medio ambiente, la reducción de costos de producción y la ampliación de la canasta energética.

Los directivos y operarios de las empresas usuarias de CORPODIB desarrollan habilidad para el manejo de productos y elementos tecnológicos generadores de energía. En la capacitación y en los equipos desarrollados, adquieren aptitudes para propender por la reducción de los riesgos profesionales y, simultáneamente, el incremento de la eficiencia.

### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

Los empresarios aprenden a manejar tecnologías de producción limpia y adquieren habilidad para desarrollar nuevas tecnologías.

### **E. Datos de contacto**

Director: David F. Cala Hederich  
Dirección: Avenida 15 No. 106 – 50, Oficina 401  
Ciudad: Bogotá, D. C.  
Teléfonos: [57] (1) 629 3185 / 629 3421  
Fax: [57] (1) 629 3421  
Página Web: [www.corpodib.com](http://www.corpodib.com)  
E-Mail: [corpodib@cablenet.co](mailto:corpodib@cablenet.co)

## 2.4.34 CORPORACIÓN PARA INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS CIB

### A. Finalidad

La Corporación para Investigaciones Biológicas – CIB es una institución clasificada por Colciencias como un centro de excelencia; su carácter es nacional e internacional y trabaja en investigación básica, clínica y desarrollo tecnológico en el área de las ciencias biológicas. En la actualidad participa en la formación de investigadores, la prestación de servicios especializados y la divulgación académica. Además, se relaciona con las principales universidades y centros de investigación en el mundo. Está integrada por profesionales altamente capacitados, con un sentido ético y humano al servicio de la sociedad. Busca, con los resultados de sus investigaciones y su capacidad de autogestión, estrechar las relaciones con el sector productivo, con el fin de fortalecer la innovación y la transferencia tecnológica y convertirse en un proyecto sostenible y eficiente.

La CIB se rige por los principios de autonomía, responsabilidad, calidad, pertinencia, solidaridad, confidencialidad, interdisciplinariedad, eficiencia, eficacia, efectividad, ética profesional, humanismo, sostenibilidad, integralidad y sentido de pertenencia. Con ellos se consolida como una organización útil al país y a la sociedad.

### B. Productos

#### *B.1 Investigación científica*

La CIB tiene capacidad para investigar diferentes aspectos de la biología, en su fundamentación básica y en sus aspectos tecnológicos, con posibilidad de aplicar los resultados al servicio de la sociedad. Para ello se ha dedicado a formar investigadores universalmente competentes y con una clara fundamentación ética, en asocio con las universidades, y ha decidido publicar los conocimientos derivados de sus investigaciones, así como comercializar los resultados obtenidos, mediante la utilización de los medios tecnológicos más apropiados.

La CIB realiza investigación científica principalmente en las siguientes áreas:

- Microbiología industrial.
- Ingeniería de proteínas.
- Control biológico (vacunas de DNA, biopesticidas, etc.).
- Bioprospección y productos naturales.
- Ecología microbiana.

- Biosensores y nanotecnología.
- Biotecnología vegetal.
- Patosistemas biológicos (micosis, investigación clínica con nuevos agentes terapéuticos, epidemiología clínica y molecular, nuevos métodos diagnósticos, agentes infecciosos y patogénesis).
- Conservación, mejoramiento y propagación de especies vegetales nativas.
- Nutrición molecular.
- Inmunogenética.
- Genética de microorganismos.
- Bioquímica de microorganismos.

La CIB cuenta con las siguientes unidades de investigación:

- Bacteriología y Micobacterias.
- Biodiversidad.
- Biología celular e Inmunogenética.
- Biotecnología y Control Biológico.
- Biotecnología Vegetal.
- Genética y Bioquímica de Microorganismos.
- Micología Médica y Experimental.

Algunas investigaciones realizadas por la CIB:

- Estudios de línea base de vectores de enfermedades humanas.
- Búsqueda de agentes de control biológico para vectores de enfermedades y plagas agrícolas.
- Estudio para la implementación de zoocría de insectos, anfibios y reptiles.
- Estudio y aprovechamiento de productos forestales no maderables.
- Estudios de biodiversidad: realiza inventarios de fauna y flora los cuales son una herramienta fundamental en los estudios de impacto ambiental.

### ***B.2 Formación de investigadores***

La CIB esta vinculada con actividades de capacitación de investigadores jóvenes o estudiantes a nivel de pregrado, pero fundamentalmente a nivel de postgrado. Igualmente brinda cursos de capacitación para auxiliares de salud ambiental, enfocados en levantamiento de índices de infestación, identificación taxonómica, ecología y métodos de control integrado de zancudos vectores de enfermedades.

### ***B.3 Servicios especiales***

La CIB presta servicios especiales de diagnóstico en el campo de la Micología, Bacteriología y Virología, en cuanto hace relación a la salud humana. Estas pruebas de diagnóstico se hacen en los sitios requeridos y no en los laboratorios clínicos existentes en Medellín, su sede, por lo cual la CIB se ha constituido en un centro de referencia para la detección, clasificación y pruebas de sensibilidad de tratamiento de las micosis sistémicas y superficiales.

En el campo de la bacteriología se hacen los estudios de diagnóstico rápido del bacilo de la tuberculosis y de detección temprana de resistencia del mismo a drogas de primera línea.

En el aspecto viral, se efectúa el diagnóstico rápido de enfermedades virales que ocasiona infección respiratoria de niños.

### ***B.4 Servicio de biblioteca***

La Biblioteca “Gilberto Echeverri Mejía” de la CIB, creada en octubre de 2003, es un organismo especializado en información sobre ciencias biológicas, con énfasis en biotecnología, enfermedades infecciosas, genética e inmunología, para los sectores agropecuario y de la salud; también contiene temas relacionados con los intereses de la CIB para investigaciones biológicas.

Su objetivo primordial consiste en adquirir, seleccionar, analizar y recuperar información específica, producida o no por la CIB, con el objeto de ofrecerla como soporte de estudios e investigaciones y contribuir a la formación y desarrollo científico y tecnológico de los usuarios, mediante el suministro actualizado de información.

Es un sistema de información moderno, con tecnología de punta, eficiente en la prestación de los servicios de información que los usuarios requieran, no sólo en el espacio físico de la biblioteca sino en cualquier sitio geográfico, con acceso a las principales bases de datos y unidades de información a nivel mundial. Además con un equipo de trabajo competente, dinámico y eficaz.

La biblioteca ofrece los siguientes servicios:

- Consulta en sala.
- Consulta vía Internet.
- Consulta telefónica.
- Préstamo de material bibliográfico.
- Préstamo interbibliotecario.

- Elaboración de bibliografías.
- Diseminación Selectiva de Información.
- Conmutación bibliográfica.

Tienen servicio de préstamo de material bibliográfico a todas las personas vinculadas a la CIB, al igual que usuarios de otras instituciones con quienes, por convenios previamente establecidos, se tenga préstamo interbibliotecario.

### ***B.5 Publicaciones***

Con desarrollo de sus publicaciones en libros y revistas de reconocido prestigio, la CIB se ha convertido en un centro de divulgación académica y científica para apoyar la labor docente de los profesores universitarios a nivel internacional. En la actualidad, la CIB ha publicado 40 títulos de su colección Fundamentos de Medicina, que se distribuyen en 17 países de habla hispana.

Las publicaciones están dirigidas a médicos generales y a estudiantes de pregrado en las áreas de la salud. No son textos para especialistas. Sus editores y autores son destacados profesionales de varias de las más importantes Facultades o Escuelas de Medicina de Colombia, con la colaboración de profesores de México, Argentina, Chile, Costa Rica, Brasil, Venezuela, Francia, España y USA.

En el manejo de los temas se presta especial atención a las patologías más comunes de América Latina. Son textos de buena calidad pero económicos, al alcance de los estudiantes. Se incluye en varios, fotografías a color cuando por razones didácticas es indispensable hacerlo. Al final de cada capítulo se le ofrecen al estudiante referencias bibliográficas de artículos de revisión relacionados con el tema tratado para que pueda, si lo desea, ampliar sus conocimientos.

La mayor parte de los títulos de este Fondo han sido adoptados por el programa PALTEX de la Oficina Panamericana de la Salud OPS, que los distribuye en 17 países de América Latina, lo cual constituye un aval académico muy importante. Los siguientes son los títulos de algunas de estas publicaciones:

- Fundamentos de Cirugía.
- Fundamentos de Medicina.
- Fundamentos de Medicina Veterinaria.
- Fundamentos de Odontología.
- Fundamentos de Pediatría.
- Fundamentos de Salud Pública.
- Manuales para Pacientes.

### C. Competencias transferidas

Los estudiantes, profesionales, investigadores formados en el CIB desarrollan habilidades y destrezas para:

- Investigar diferentes aspectos de la biología, en su fundamentación básica y en sus aspectos tecnológicos, con posibilidad de aplicar los resultados al servicio de la sociedad.
- Estudiar los vectores de enfermedades humanas y de enfermedades y plagas agrícolas.
- Levantar los índices de infestación, identificación taxonómica, ecología y métodos de control integrado de zancudos vectores de enfermedades.
- Hacer evaluaciones entomológicas sobre la presencia de zancudos vectores de enfermedades que puedan considerarse como factores de riesgo para la transmisión de malaria, dengue y fiebre amarilla.
- Buscar posibles organismos nativos que puedan ser empleados como agentes de control biológico de larvas de zancudo y posteriormente establecer un programa de control integrado de vectores (CIV).
- Producir y comercializar el depredador acuático *Notonecta indica* (Hemíptera: Notonectidae), utilizado para el control de larvas de zancudo. Este depredador es capaz de consumir en promedio 62 larvas/día/individuo.
- Realizar inventarios de fauna y flora, que son una herramienta fundamental en los estudios de impacto ambiental.
- Aplicar control de insectos o plagas que afectan la agricultura.
- Desarrollar procesos de conservación y propagación in vitro de plantas.

### D. Datos de contacto:

Representante: Diego Miguel Sierra Botero  
Dirección: Carrera 72A No. 78 B - 141, Barrio Robledo  
Ciudad: Medellín - Colombia  
Teléfono: (57) (4) 441 08 55 ext.243  
Página Web: [bbcucib.org.co](http://bbcucib.org.co)  
E-mail: [dsierra@cib.org.co](mailto:dsierra@cib.org.co)



## **2.4.35 CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN - CIC**

### **A. Finalidad**

La Corporación para la Investigación de la Corrosión – CIC es un Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT), constituido por la Empresa Colombiana de Petróleos - ECOPELROL, la Occidental de Colombia, la BP Exploration Company (Colombia), Sika Andina, la Universidad Industrial de Santander y el Centro Internacional de Física, como miembros fundadores. Inició actividades en 1995, en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología. Es un ente de carácter mixto, sin ánimo de lucro, dedicado a la investigación, las asesorías y los servicios especializados en corrosión y fenómenos afines, que tiene como objeto ofrecer al sector productivo soluciones alternativas que mejoren sus posibilidades competitivas y contribuyan tecnológicamente al desarrollo económico y sostenible del país.

La CIC cuenta con tecnologías especializadas del más alto nivel, una infraestructura de soporte técnico suficiente y un selecto grupo de profesionales, expertos en diversas disciplinas, y un buen número de técnicos calificados. La capacidad interdisciplinaria que posee el equipo de trabajo, le ha permitido generar procesos de desarrollo y transferencia de tecnología hacia el sector productivo, acordes con las necesidades del país.

Los sectores de mayor influencia son: Petróleo, Gas, Energía Eléctrica, Físico-Químico, Naval y Aeronáutico.

Desde el inicio de sus actividades, la CIC ha desarrollado proyectos para los Sectores Industriales de Mamonal en Cartagena y el Muña en Bogotá, y para empresas tales como Interconexión Eléctrica S.A. (ISA), Oleoducto Central de Colombia S.A. (OCENSA), Ecogás, Promigás, Centragás, Hocol, Metapetroleum, Avianca, Occidental de Colombia, Energía Eléctrica de Bogotá, COTECMAR, Petrobras, Dow Química, entre otras.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Investigación básica aplicada en biocorrosión***

La CIC a través de su línea tecnológica de Biocorrosión, desarrolla proyectos de investigación enfocados a la detección y cuantificación de microorganismos relacionados con procesos de corrosión industrial. Por consiguiente, identifica y caracteriza peligros y riesgos asociados a procesos corrosivos de origen microbiológico, estructurando y aplicando esquemas para su control y mitigación. Adicionalmente, diseña planes de monitoreo y seguimiento para la optimización

técnica y económica de las medidas de control implementadas, brinda soporte técnico a las investigaciones lideradas por la CIC que involucren la corrosión inducida microbiológicamente, presta de servicios de laboratorio y desarrolla productos propios tales como:

- Portacupones y Biocupones.
- Evaluación de agentes biocidas.
- Recolección y transporte de muestras para análisis microbiológico (muestras acuosas, orgánicas, combustibles, suelos y sólidos de limpieza).
- Viales para recuento de bacterias.
- Loop para evaluaciones en línea en campo.

### ***B.2 Investigación básica aplicada en recubrimientos***

A través de una unidad estratégica de negocios en Recubrimientos, la CIC ofrece al sector productivo paquetes de servicios y asesorías relacionados con la evaluación y aplicación de recubrimientos que involucran:

- Preparación de superficies: Técnica manual, técnica mecánica, sandblasting/wetblasting, caracterización de arenas, granulometría, contaminantes, perfil de anclaje, registro de contaminación de sal, inspección visual
- Evaluación superficial: Medida espesor película húmeda, inspección visual (defectos de aplicación), continuidad eléctrica, prueba de adherencia.
- Caracterización del desempeño de recubrimientos: Espesor de película seca, medición de brillo.
- Caracterización bajo condiciones simuladas: Cámara salina, cámara ácida, cámara salino-ácida, cámara húmeda, weatherometer.
- Pruebas postsimulación: Prueba de impedancia, prueba de adherencia, pruebas de inspección visual (cámaras de simulación: productos de corrosión y ampollamiento - weatherometer: productos de corrosión, entizamiento, cuarteamiento, agrietamiento, pérdida de espesor, pérdida de brillo)
- Determinación de propiedades fisicomecánicas: Ensayo de abrasión, ensayo de resistencia al impacto, ensayo de elongación.
- Determinación de otras propiedades físicas: Ensayo de permeabilidad al vapor de agua, prueba de estabilidad térmica, ensayo de fracción volumétrica.
- Diagnósticos de corrosión “in situ”: Inspección a sistemas de recubrimientos: se realiza de manera directa sobre el equipo o superficie. Contempla la ejecución de ensayos de adherencia: método “pull – off”, porosidad por discontinuidad eléctrica, medición de espesores de película, inspección visual.

- Aseguramiento del control de calidad en aplicación de recubrimientos (interventoría): Control de calidad en aplicación de recubrimientos, que involucra entre otros, los siguientes aspectos: análisis granulométrico de arenas, inspección visual, perfil de rugosidad, nivel de sales en la superficie metálica, espesores de película húmeda y seca, tiempo de secado al tacto y preliminar, adherencia, control de parámetros climáticos.
- Laboratorio móvil: Cuenta con equipos de preparación superficial (compresor y tolva de “sand blasting” y “wet blasting”), y con equipos para control de una aplicación (medidor de espesores, medidor de velocidad del viento, medidor de perfil de película seca, película húmeda, rugosidad, humedad relativa, temperatura y adherencia).

### ***B.3 Valoración de la corrosividad de fluidos***

En el marco del aseguramiento de la integridad de infraestructuras metálicas, se valora el potencial de corrosión que poseen los fluidos transportados por tuberías y vasijas y se correlaciona con el desgaste sufrido la pared metálica en el momento de la valoración.

La CIC realiza la valoración integral de las condiciones de operación, la composición del fluido y el material de la tubería, lo cual se logra mediante el aglutinamiento de los históricos de la empresa, las mediciones en campo y en laboratorio de los contaminantes presentes en el fluido, la evaluación de la eficiencia de los tratamientos químicos, la determinación de las velocidades de corrosión y las inspecciones al estado de la tubería. Entre las actividades desarrolladas para la valoración de la corrosividad de fluidos se encuentran:

- Evaluación de la composición química y las características fisicoquímicas en muestras líquidas, sólidas y mixtas con el propósito de estudiar sus efectos en los procesos de corrosión. Los parámetros de interés son aquellos involucrados directamente con los mecanismos de corrosión, tales como, CO<sub>2</sub>, cloruros, carbonatos, sulfatos, sulfuros, óxidos metálicos, contenido de agua, O<sub>2</sub>.
- Análisis de los valores numéricos obtenidos para los parámetros evaluados, durante los estudios correctivos y predictivos de los mecanismos de corrosión, en procesos, sistemas, dispositivos, elementos y materiales.
- Preparación y evaluación de cupones gravimétricos.
- Evaluación de la corrosividad del gas natural y crudos de producción, con base en los parámetros especificados por la RUT y normas internacionales.
- Aplicación de normas ASTM, NICE, ISO, API, ASME, IEEE, procedimientos establecidos por el IGAC, ICA y la CDMB, para estudios correctivos, predictivos

y de innovación tecnológica en el área de corrosión, a partir del enfoque químico y fisicoquímico.

#### ***B.4 Sistemas de protección catódica***

La CIC, en el área de protección catódica, cuenta con la tecnología necesaria para realizar:

- Monitoreos.
- Caracterización de suelos.
- Diseño e instalación de sistemas de protección catódica.
- Caracterización de ánodos.
- Estudio electroquímico en sistemas de protección catódica con recubrimientos.
- Selección de recubrimientos para sistemas de protección catódica.
- Diseño y desarrollo de rectificadores.

#### ***B.5 Pruebas de evaluación electroquímica***

La CIC está en capacidad de ofrecer diferentes pruebas de evaluación:

- Evaluación del Metal
  - Potenciales de equilibrio.
  - Cálculo de velocidad de corrosión.
  - Potenciales de picado en materiales autopasivantes.
  - Tendencia al picado.
  - Determinación del grado de sensibilidad del material.
  - Pruebas de acoplamiento galvánico entre materiales
- Evaluación de la influencia del medio
  - Efecto de la corrosividad del agua.
  - Estudio de la eficiencia de inhibidores.
  - Estudio de fenómenos antiincrustante y bacterianos.
- Evaluación de recubrimientos:

El laboratorio de electroquímica posee dos equipos de alta tecnología que aplican la técnica de Espectroscopia de Impedancias. Con esta técnica se puede evaluar:

- Recubrimientos en resistencia de poros.
- Capacitancia del recubrimiento.
- Corrosividad bajo el recubrimiento.

### ***B.6 Evaluación de la corrosión en medios naturales***

La CIC dispone de la tecnología necesaria para realizar caracterización de ambientes atmosféricos, mediante la identificación de contaminantes en la atmósfera, análisis de gravimetría y evaluación de condiciones meteorológicas, con aplicación de los siguientes servicios:

- Muestreo de gases para medir sox y nox en el aire.
- Determinación de SO<sub>2</sub> en el aire.
- Determinación de NO<sub>2</sub> en el aire.
- Determinación de partículas en el aire.
- Determinación de cloruros.
- Determinación de SO<sub>2</sub> (sulfatos) con vela colectora.
- Determinación de H<sub>2</sub>S en gas.
- Determinación de CO<sub>2</sub> en gas.

### ***B.7 Servicios de metalmecánica de alta precisión***

La CIC cuenta con un taller de mecánica fina, con tecnología y equipos necesarios para la prestación de servicios metalmecánicos de alta precisión, así como diseño y elaboración de equipos y elementos complejos, según necesidades de los usuarios. Algunos de estos productos son:

- Cupones para ensayos y probetas estandarizadas.
- Cupones de corrosión.
- Electrodo de corrosión.
- Probetas planas para ensayo de tensión.
- Probetas redondas.
- Rectificado de probetas.
- Cupones y probetas según diseño.
- Servicios metalmecánicos en general, de mecánica fina.
- Rectificado y mecanizado de piezas.
- Soldaduras especiales (Inox, Al, Cu, etc.)
- Cortes angulares de precisión.

### ***B.8 Diseño y construcción de prototipos y herramientas industriales***

La CIC diseña y construye soluciones para resolver el problema de la corrosión, tales como:

- Desarrollo de equipos electrónicos para protección catódica.
- Desarrollo de software para predecir y para el manejo integral de la corrosión.
- Diseño y construcción de herramientas para el monitoreo y control de la corrosión.
- Desarrollo de sistemas de evaluación y control de la corrosión.
- Desarrollo de estaciones meteorológicas.

### ***B.9 Asistencia y servicios técnicos especializados***

La CIC presta asistencia y servicios técnicos a empresas de diversos sectores en el área de la corrosión y afines, con utilización de laboratorios propios o de sus asociados y con participación de su propio personal altamente calificado:

- Consultoría para diagnóstico de protección contra la corrosión atmosférica in situ.
- Inspección y evaluación del estado del recubrimiento externo e interno y de la estructura metálica en tanques de almacenamiento.
- Análisis granulométrico y evaluación de contenidos de cloruros en arenas.
- Inspección y evaluación a gasoductos, oleoductos y similares.
- Interventoría en procesos de aplicación de revestimientos.
- Inspección y aplicación de recubrimientos en obras de la infraestructura vial, como puentes, viaductos y similares.
- Valoración de riesgos por corrosión en construcciones y estructuras.
- Asesoría y Servicios en selección de materiales.
- Evaluación de sellantes para tubería de cobre.
- Inspección y aseguramiento de calidad en procesos de preparación de superficies y aplicación de pinturas.
- Caracterización fisicoquímica y microbiológica de muestras sólidas y acuosas.
- Corrosión en los sistemas de inyección de aguas.
- Optimización de la protección catódica de tanques de almacenamiento.
- Análisis metalográfico de tubos y recipientes.
- Evaluación de características dieléctricas de recubrimientos acrílicos inmersos en concreto.
- Evaluación de inhibidores de corrosión.
- Análisis del comportamiento frente a la corrosión atmosférica de muestras de diversos materiales ferrosos, por la técnica de inmersión en caliente.

- Diseño, instalación y montaje del sistema de protección catódica para tanques, oleoductos y similares.
- Evaluación de la integridad del sistema de recubrimiento de oleoductos y gasoductos.
- Interventoría en procesos de aplicación y reparación, de sistemas de revestimiento.
- Evaluación de la velocidad de corrosión de diversos materiales en diferentes medios empleados en redes eléctricas, tuberías y similares.
- Estudio de los mecanismos de corrosión interna y la caracterización fisicoquímica y microbiológica de gasoductos, oleoductos y similares.
- Pruebas de adherencia, resistencia al impacto y de laminación catódica para un recubrimiento.

#### ***B.10 Capacitación técnica-profesional en el campo de la corrosión y socialización de los resultados de las investigaciones***

La CIC tiene estructurado un programa de asistencia y capacitación, mediante seminarios y cursos dirigidos a empresarios y operarios, interesados en el desarrollo de diferentes líneas. Igualmente, se integra a programas de capacitación de las universidades de la región. Periódicamente organiza un seminario internacional. Las temáticas abarcadas en los eventos de capacitación se describen a continuación:

- I Seminario Taller Internacional: “Corrosión y Recubrimientos en Ambientes Marino Industriales”.
- II Seminario Taller Internacional: “Métodos de la Corrosión en la Industria”.
- Curso de Recubrimientos Anticorrosivos.
- Curso Básico de Corrosión y Protección Catódica.
- Curso Teórico-Práctico en Preparación de Superficies y Aplicación de Recubrimientos.
- Curso de Capacitación en Preparación de Superficies y Aplicación de Recubrimientos en el exterior de aeronaves.
- Curso-Taller en Preparación de Superficies y Aplicación de Recubrimientos Industriales.
- Curso Teórico-Práctico en “Control de la Calidad en el Proceso de Preparación de Superficies y Aplicación de Recubrimientos en Aeronaves de la Fuerza Aérea Colombiana – FAC”.

- Análisis del proceso de corrosión que se presenta en el acero de refuerzo embebido en concreto mediante las técnicas electroquímicas, CIC - UIS (Postgrado de Ingeniería Metalúrgica).
- Caracterización de los procesos de corrosión presentes en un acero de refuerzo embebido en concreto bajo condiciones cíclicas de atmósfera salina controlada.
- Programa de Capacitación “e-learning” en el Manejo Integral de la Corrosión para el Sector Productivo

### ***B.11 Servicios tecnológicos de laboratorios***

La CIC cuenta con laboratorios acreditados y ofrece servicios en valoración de la efectividad de agentes biocidas, análisis microbiológico de muestras asociadas a sistemas industriales, análisis de biocupones; servicios en campo de seguimiento de la efectividad de agentes biocidas, recolección y transporte de muestras para análisis microbiológico (muestras acuosas, orgánicas, combustibles, suelos y sólidos de limpieza), instalación y seguimiento de biocupones.

Estos servicios se ofrecen tanto en el laboratorio propio que funciona en la sede de la CIC como “in situ” mediante el laboratorio móvil. Algunos ejemplos de estos servicios se describen a continuación:

- Fisicoquímica de aguas, crudos, sólidos, gas y muestras mixtas.
- Biocorrosión
  - Estudios de aplicación biocida.
  - Cuantificación de BSR y BPA por dilución seriada.
  - Evaluación de BSR y BPA en biocupones.
- Electroquímica
  - Evaluación del metal.
  - Evaluación de la influencia del medio.
  - Evaluación de los recubrimientos.
- Corrosión en medios naturales
  - Caracterización de ambientes atmosféricos, mediante la identificación de contaminantes en la atmósfera, análisis de gravimetría y evaluación de condiciones meteorológicas.
- Área de fluidos
  - Fisicoquímica de aguas, crudos, sólidos, muestras mixtas.
  - Determinación de alcalinidad.



- Determinación de ph.
- Determinación de conductividad.
- Determinación de cloruros.
- Determinación de sulfato.
- Determinación de hierro soluble y total.
- Determinación de dureza total y cálcica
- Determinación de sólidos totales disueltos.
- Determinación de sólidos disueltos volátiles totales.
- Determinación de sólidos totales.
- Determinación de sólidos volátiles totales.
- Determinación de sólidos totales suspendidos en sistemas acuosos y orgánicos
- Determinación de magnesio expresado como  $\text{CaCO}_3$ .
- Determinación de tensoactivos.
- Tratamiento a muestra de agua.
- Determinación de ferroso y férrico.
- Determinación de bario.
- Análisis de probetas de Scaling.
- Determinación materia orgánica en sólidos y semisólidos.
- Análisis elemental y mineral de sólidos y semisólidos.
- Determinación de cloruros ph y conductividad en sólidos y semisólidos.
- Determinación de porcentaje humedad en sólidos y semisólidos
- Determinación materia orgánica en sólidos y semisólidos por afinidad química en solventes orgánicos.
- Determinación de porcentaje de humedad en crudos y muestras orgánicas, mediante Karl Fisher.

La CIC tiene convenios con el Laboratorio de Cromatografía, Difracción de Rayos X, Biohidrometalurgia de la UIS; el Laboratorio de Crudos del ICP y el laboratorio de Carbones de la UPTC de Tunja, entre otros, como soporte para los análisis cromatográficos, elemental, mineral y humedad, en muestras de origen orgánico.

- Valoración de Corrosividad del Fluido con cupones
  - Determinación de velocidad de corrosión por gravimetría.
  - Evaluación de Picadura en cupones gravimétricos.
  - Evaluación de soldadura en cupones.
  - Captura de datos de probetas de resistencia eléctrica.

### **B.12 Servicios en campo**

La CIC presta servicios en campo, referidos a contenidos temáticos relacionados con la fisicoquímica y corrosividad del gas:

- Contenido de H<sub>2</sub>O
- Contenidos de CO<sub>2</sub>
- Contenido de H<sub>2</sub>S
- Análisis de sólidos, gas y líquidos
- Fisicoquímica de aguas, crudos, sólidos, muestras mixtas
- Muestreo para análisis de agua
- Muestreo para determinación de hierro soluble y total en aguas industriales y potables con matriz no compleja
- Muestreo para determinación de dureza total en aguas industriales y potables con matriz no compleja
- Muestreo para determinación de cloruros en aguas industriales y potables con matriz no compleja
- Muestreo para determinación de turbidez
- Determinación de conductividad
- Determinación de ph
- Determinación de H<sub>2</sub>S en agua
- Determinación de CO<sub>2</sub> en agua

### **C. Datos de contacto**

Director: Jorge Hernando Panqueva  
Dirección: Km. 2, Vía Refugio, Sede UIS Guatiguará – Piedecuesta (Santander)  
Teléfonos: [57] (7) 655 0807 - [57] (7) 655 0808  
Fax: [57] (7) 655 0808  
Página Web: [www.uis.edu.co/investigacion/paginas/corporaciones](http://www.uis.edu.co/investigacion/paginas/corporaciones)  
E-mail: [corincor@telecom.com.co](mailto:corincor@telecom.com.co)

## **2.4.36 CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR TRANSPORTE E INDUSTRIAL - CORASFALTOS**

### **A. Finalidad**

La Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial – CORASFALTOS es una entidad mixta, de carácter civil, sin ánimo de lucro, que propende por la integración, difusión y mejoramiento del conocimiento sobre los asfaltos y los materiales empleados en la construcción de la infraestructura vial.

CORASFALTOS fue creada con el propósito de generar innovación tecnológica en el área de los asfaltos y de los pavimentos, dada la importancia que, para el crecimiento del país, representa el mejoramiento de la infraestructura vial. Y en este sentido, brinda soporte para satisfacer las necesidades tecnológicas en asfaltos y pavimentos a los sectores industrial, estatal y educativo. Para ello cuenta con talento humano calificado, tecnología de punta, conocimiento e infraestructura física.

CORASFALTOS es “Centro Certificado” de transferencia de tecnología, por el Instituto Panamericano de Carreteras - IPC, y sus laboratorios están acreditados ante la Superintendencia de Industria y Comercio mediante NTC-ISO/IEC 17025:2001 y certificados por el ICONTEC mediante ISO 9001:200. Fue aceptado como sociedad correspondiente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros - SIC. Igualmente, es socio fundador de la Asociación Latinoamericana de Asfalto - ALA.

### **B. Productos**

#### ***B.1. Proyectos de investigación, desarrollo e innovación, I&D&I***

CORASFALTOS gestiona, formula, y ejecuta proyectos de investigación y desarrollo en asfaltos refinados y naturales, materiales llenantes y demás minerales aplicados a los pavimentos de carreteras, muelles, aeropuertos, vías férreas y demás áreas relacionadas tanto con el sector transporte como con el sector industrial, a nivel regional y nacional.

CORASFALTOS desarrolla una infraestructura articulada para el servicio de la investigación científica y tecnológica del asfalto, minerales y demás materiales requeridos para la construcción y su aplicación industrial, con el objeto de disminuir el impacto ambiental, motivar y propiciar el mejoramiento de los pavimentos, e integrar a todas las entidades del gremio de vías.

## ***B.2 Servicios especializados de laboratorio***

CORASFALTOS ofrece en su sede, a constructores, consultores y demás, los servicios de laboratorio acreditado, como una herramienta para acompañar los procesos constructivos y mejorar la calidad de las obras, para que cumplan los requerimientos de una economía en desarrollo. Estos servicios tienen aplicación en los campos que se describen a continuación:

- *Evaluación de asfaltos*: Este laboratorio comprende el estudio físico, mecánico y químico de asfaltos y su interacción con los materiales pétreos con los que se conforman los pavimentos. Con base en estos conocimientos se estudian las mejores formas de utilizar conjuntamente estos materiales con miras a que las obras que se realicen cumplan las especificaciones de diseño y expectativas de los usuarios.

Los laboratorios de CORASFALTOS realizan las pruebas exigidas para el cumplimiento de las especificaciones y otras de mayor grado de especialización, que permiten a la ingeniería colombiana adaptar y mejorar materiales para cumplir con los requisitos de las obras.

- *Evaluación de suelos y agregados*: En este laboratorio realiza los ensayos mecánicos tradicionales, ensayos químicos y fisicoquímicos, que tienen por objeto conocer las propiedades de los materiales, como suelos, agregados y arcillas, para que sean empleados en la mejor forma posible y obtener los mejores resultados.
- *Evaluación de mezclas asfálticas*: Este laboratorio comprende desde ensayos fisicoquímicos tradicionales hasta ensayos instrumentales dinámicos y simulación, que permiten establecer las propiedades y las respuestas del material al ser empleado como capa estructural y se delimitan las posibles condiciones de uso.
- *Evaluación de crudos como ligantes asfálticos*: En este laboratorio, a partir de las características de algunos crudos pesados, que tienen una cantidad alta de asfalto de buena calidad (más del 80% en volumen), se estudia la posibilidad de usarlos, junto con aditivos copolimerizadores, para fabricar mezclas asfálticas en frío, utilizadas en construcción de pavimentos económicos.
- *Evaluación de Emulsiones*: En este laboratorio se realizan ensayos químicos que permiten determinar la proporción de componentes para conocer sus propiedades más relevantes.

## ***B.3 Laboratorio móvil***

CORASFALTOS ofrece los servicios de una unidad móvil especializada en evaluar los materiales, el proceso constructivo de las capas de pavimento y las tecnologías en las operaciones, diseño y fabricación de pavimentos.

Este laboratorio permite evaluación “in situ”, para ofrecer respuestas rápidas que disminuyen las posibilidades de error por mal manejo o transporte de las muestras a laboratorios alejados de la obra.

Ofrece a los constructores y contratistas un medio tecnológico, con equipos y metodologías de diseño, para perfeccionar el manejo y uso de materiales y las características de la construcción, lo cual contribuye a menores tiempos durante la ejecución de la obra y mayor conocimiento sobre el estado o calidad real de las vías construidas.

En el laboratorio móvil se realizan:

- Ensayos para suelos y/o auscultación para subrasantes
- Ensayos para asfaltos
- Ensayos para pavimentos y mezclas asfálticas

#### ***B.4 Productos tecnológicos para las vías***

CORASFALTOS, con base en la investigación de los asfaltos, ha logrado formular y desarrollar los siguientes productos:

- *Adicol-1*: Acelerante de curado para mezclas preparadas con crudos pesados o con otros asfaltos líquidos. Es un aditivo fabricado con termoplásticos que acelera, hasta en un 70%, el proceso de curado a que deben someterse las mezclas asfálticas preparadas con crudos pesados o asfalto líquido de curado lento. Genera ahorro sustancial en tiempo y recursos. Los efectos del uso de Adicol-1:
  - Disminuye el tiempo de curado (proceso de evaporación de los solventes que contiene), hasta en un 70%.
  - Mejora la adherencia entre el agregado mineral y el ligante asfáltico.
  - Permite utilizar agregados húmedos y adicionar el crudo a temperatura ambiente.
  - Mejora en un 20% la resistencia al agua de los pavimentos construidos y, por tanto, su durabilidad.
  - Aumenta hasta 4 veces la consistencia del ligante.
  - Reduce costos de construcción hasta en un 25%.
  - Mejora la calidad hasta permitir construcciones en pendientes hasta del 14%, sólo factibles con mezclas en caliente.
- *Estabilizadores químicos para suelos finos colombianos (limos y arcillas)*: Metodología que permite el mejoramiento y mantenimiento duradero y estable de vías secundarias y terciarias (no pavimentadas), con base en análisis físico

químicos de los suelos que las conforman y realizar su posterior estabilización. Comprende los siguientes aspectos:

- Caracterización física, química y mecánica del suelo.
  - Seleccionar y evaluación del efecto individual de las sales comerciales que pueden reaccionar con ellos y determinar sus concentraciones óptimas.
  - Análisis de mecanismos físico-químicos que determinan el mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos.
  - Estabilización de los suelos en la vía, de acuerdo con las recomendaciones que se den en laboratorio
- *Eco-stab-1* - Estabilizador de taludes (producto desarrollado para Ecopetrol S.A.): Emulsión asfáltica que, una vez aplicada, proporciona un recubrimiento impermeable; gracias a su composición química, permite que las semillas incorporadas en ella germinen y se conviertan en una solución a los problemas de inestabilidad de los taludes por erosión. El producto se aplica mezclado con las semillas, en una dosificación entre el 1% y 10% del peso de la emulsión, que se dosifica en 2.5 kilogramos por metro cuadrado. Posteriormente se aplica en la superficie del talud, con ayuda de aire presurizado entre 10 y 20 p.s.i.
  - *Newpav-1* - Aditivo rejuvenecedor de asfaltos & pavimentos (producto desarrollado para Ecopetrol S.A.): Aditivo fabricado con fracciones de resinas y aromáticos que dan a los asfaltos las propiedades reológicas y cementantes, necesarias para tener un buen desempeño como pavimento. Así mismo, en los asfaltos oxidados, este aditivo equilibra los porcentajes de los diferentes tipos de hidrocarburos, con lo cual recuperan las propiedades y características que tenían cuando empezaron a desempeñarse como pavimentos. El aditivo se aplica en forma de emulsión, con elementos fluxantes que ayudan a su rápida absorción por el asfalto oxidado.

### ***B.5 Asesoría y asistencia técnica***

CORASFALTOS asesora y asiste a quienes tienen en sus manos la red vial, en temas como propiedades y comportamientos de los materiales y procedimientos de construcción en carreteras, con el objeto de buscar mayor calidad en las obras. Además, presta asesorías en aplicación de tecnologías, con lo cual logra que los descubrimientos realizados sean realmente aplicados a las carreteras del país.

- Asesorías ofrecidas
  - Control de calidad para construcción y mantenimiento de vías.
  - Programas de transferencia de tecnología.
  - Programas de adaptación de tecnologías.
  - Evaluación de pavimentos existentes.

- Evaluación de procesos y productos, en laboratorio y en tramos experimentales.
- Programas de formación de personal técnico.
- Gestión y formulación de proyectos de investigación y desarrollo.
- Mejoramiento continuo en la industria de Asfaltos y Pavimentos, ISO 9000 e ISO 14000.
- Estudios de diagnóstico y diseño, para evitar sobrecostos por corrección inmediata de errores o por menor durabilidad de la vía construida. Comprenden diseño de estructuras de pavimentos, diagnóstico de la calidad de pavimentos construidos y estudios de materiales para la construcción de pavimentos

### ***B.6 Cursos de capacitación***

CORASFALTOS realiza actividades para capacitar a profesionales encargados de la administración de redes viales, constructores, consultores e interventores de pavimentos, en las tecnologías existentes, tradicionales y no tradicionales, en la caracterización y evaluación de los ligantes asfálticos cuando se usan para fabricar pavimentos, en análisis dinámico, en la nueva tecnología del “superpave”, en la construcción y control de calidad de mezclas asfálticas con crudos pesados, entre otros temas de importancia en este sector.

- **Cursos dictados directamente por CORASFALTOS:**

Con los propósitos anteriores, CORASFALTOS dicta directamente los siguientes cursos de capacitación:

- Curso de capacitación en tecnología de asfaltos.
- Curso de capacitación en diseño de mezclas asfálticas.
- Curso de capacitación en tecnología de mezclas asfálticas con crudos pesados.
- Importancia ambiental de la industria del asfalto.

- **Cursos *dictados por socios de CORASFALTOS:***

Así mismo, CORASFALTOS asesora y apoya a sus socios para el desarrollo de los siguientes cursos:

- Reciclaje y rehabilitación de pavimentos.
- Asfaltos modificados.
- Emulsiones asfálticas.

- **Otras capacitaciones:**

CORASFALTOS realiza las siguientes actividades de capacitación, adicionales a los cursos mencionados.

- Charlas cortas sobre uso de crudos pesados como ligantes asfálticos.
- Charlas sobre uso de crudos pesados como ligantes asfálticos.
- Charlas sobre tecnologías de los asfaltos.
- Charlas sobre diferentes métodos de diseño de mezclas asfálticas.
- Charlas sobre impacto ambiental de la industria del asfalto.
- Realización de foros y congresos internacionales.
- Apoyo a capacitación formal en universidades (especialización en asfaltos y pavimentos).
- Formación de jóvenes investigadores.
- Apoyo a tesis de pregrado y postgrado.

### **B.7 Publicaciones**

CORASFALTOS publica la “Revista Asfaltos y Pavimentos”, que llega a su décimatercera edición, en la cual se publican las principales acciones y resultados de la Corporación, así como artículos de interés para el sector.

Igualmente, en formato CD interactivo, se desarrollan los siguientes temas:

- Crudos pesados y asfaltos naturales
- Asfaltos modificados
- Arcillas

### **C. Competencias transferidas**

- La industria de asfaltos y pavimentos en general puede utilizar productos, procedimientos y servicios que mejoran, facilitan y disminuyen costos en la construcción de estructuras de pavimento.
- Los empresarios del sector tienen acceso a los resultados de las investigaciones, mediante la socialización del conocimiento en talleres, cursos y publicaciones.
- Los usuarios de las pruebas de laboratorio, acreditado por la SIC, obtienen resultados confiables, con lo cual logran que sus obras cumplan las especificaciones de diseño y requerimientos de calidad.
- Los usuarios del laboratorio móvil obtienen resultados confiables “in situ” para cumplir especificaciones de construcción y requerimientos de calidad.
- Los usuarios de los productos tecnológicos desarrollados obtienen soluciones que les permiten garantizar la calidad de los estudios y obras de infraestructura vial.
- Los usuarios de asesorías reciben los últimos conocimientos y técnicas para el diseño, construcción, evaluación y control de pavimentos y la mejor alternativa para su caso particular.



- Los participantes en la capacitación obtienen los últimos conocimientos y tecnologías en materiales, procesos y desempeño en pavimentos asfálticos.

#### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

- Los resultados de los proyectos de I&D&I desarrollados en CORASFALTOS están siendo utilizados por consultores y constructores, para mejorar la calidad de los estudios y obras.
- CORASFALTOS ha suministrado propuestas de especificación, de estas nuevas tecnologías, a las entidades encargadas de reglamentarlas.
- CORASFALTOS suministra a los usuarios características físicas, mecánicas y químicas de los materiales y mezclas asfálticas, herramienta importante para la toma de decisiones en diseños y construcción de infraestructura vial.
- Los clientes de las obras y construcciones cuentan con instrumentos para conocer las calidades de materiales y mezclas. Con el objeto de verificar el cumplimiento de especificaciones en obra.
- Brinda a los usuarios nuevas formas de obtener mejores comportamientos de los materiales y mezclas, mediante el conocimiento del desempeño de los productos utilizados.
- Los usuarios pueden utilizar nuevas herramientas para optimizar sus procesos, con base en las últimas tecnologías.
- Los usuarios pueden recibir capacitación que amplíe las alternativas tecnológicas y su impacto económico en obras de infraestructura vial.

#### **E. Datos de contacto**

Director: Luis Enrique Sanabria Grajales  
Dirección: Universidad Industrial de Santander- UIS, Sede Guatiguará,  
Km. 2 Vía al Refugio, Piedecuesta, Santander  
Teléfonos: (57) (7) 6 551 399 - 6 551 395  
Fax: (57) (7) 6 550 806  
Página Web: [www.corasfaltos.com](http://www.corasfaltos.com)  
E-mail: [info@corasfaltos.com](mailto:info@corasfaltos.com), [luis.sanabria@corasfaltos.com](mailto:luis.sanabria@corasfaltos.com)

## 2.4.37 INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETRÓLEO – ICP

### A. Finalidad

El Instituto Colombiano del Petróleo – ICP es una dependencia creada por ECOPETROL S.A. en 1985, como un centro especializado y de alto desempeño, para proveer soluciones tecnológicas que incrementen la productividad de sus áreas operativas de exploración, producción, transporte, refinación y comercialización de petróleo y gas. Tiene su sede en el municipio de Piedecuesta, Santander.

ECOPETROL S.A. es, a su vez, una sociedad pública por acciones, del orden nacional, organizada como sociedad comercial anónima, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, que tiene como objeto social el desarrollo, en Colombia o en el exterior, de actividades comerciales e industriales correspondientes o relacionadas con exploración, explotación, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos, sus derivados y productos, así como de realizar la investigación científica y tecnológica necesaria para el desarrollo del sector.

En este marco institucional, el ICP es el ente responsable de realizar la investigación científica y tecnológica; además, ejecuta o promueve programas de entrenamiento y transferencia de conocimiento especializado al personal de ECOPETROL, como parte de sus programas de aseguramiento del conocimiento.

El ICP cuenta en planta con un equipo humano formado al más alto nivel, comprometido con la innovación, la competitividad y el crecimiento continuo, y con una infraestructura que garantiza la confiabilidad y competitividad de sus resultados frente a los estándares nacionales e internacionales. Hacen parte de los activos del ICP 23 patentes y aproximadamente 70 registros de derechos de autor, entre ellos 30 de software especializado, que permiten brindar soporte a proyectos y soluciones específicas a los negocios de ECOPETROL y a la industria petrolera, en general.

### B. Productos

#### *B.1 Investigación aplicada en hidrocarburos*

El ICP realiza investigación aplicada para resolver problemáticas relacionadas con los recursos hidrocarburiíferos, algunas con características que son únicas en el mundo por las particularidades del subsuelo colombiano y de sus operaciones. Las líneas de investigación definidas por el ICP son:

- Reducción del riesgo exploratorio.
- Reducción de costos de desarrollo en campos petroleros.
- Modelamiento de procesos de refinación.

- Desarrollo y aplicación de tecnologías de reducción de pérdidas.
- Reformulación de combustibles.
- Desarrollo o aplicación de tecnologías para optimización de campos maduros.

Como complemento a lo anterior, el ICP cuenta con las siguientes áreas de soporte tecnológico:

- Optimización de Producción.
- Transporte de hidrocarburos.
- Optimización de Procesos de Refinación y Petroquímica.
- Automatización y Control.
- Integridad Técnica e Infraestructura.
- Tecnologías Limpias.
- Valoración de Gas Natural.

### ***B.2 Desarrollo, adaptación o innovación de productos tecnológicos específicos para los negocios de ECOPETROL o la industria petrolera***

En los últimos 10 años, el ICP ha desarrollado más de 70 productos tecnológicos que incorporan alto conocimiento científico, de los cuales algunos son potencialmente comercializables, permiten lograr mejoras competitivas y de aprovechamiento de la infraestructura operativa de ECOPETROL. Tienen aplicación directa en el mejoramiento de problemáticas concretas de los negocios y de la rama petrolera. Entre estos productos tecnológicos cabe resaltar:

- Proceso para la biodegradación natural estimulada de lodos aceitosos.
- Filtro biológico de flujo laminar para la remoción de contaminantes de afluentes industriales.
- Material compuesto orgánico –MCO- para refuerzo de tuberías de conducción de fluidos.
- Asistencia computarizada (software) para planes de emergencia por derrames o escapes de hidrocarburos –ACOPLAN.
- Proceso optimizado para el tratamiento de hidrocarburos con soda.
- Metodología para la optimización del transporte por “tenders” de productos.
- Metodología para reducir las intervenciones en los pozos mediante la reducción de la frecuencia de fallas de los componentes del subsuelo.
- Modelos Rigurosos de las Unidades de Viscosidad de GRC y GCB.
- Modelo de simulación de la Planta DEMEX.

- Aplicación para generar submodelos PIMS a partir de modelos de proceso Validación para FCC, HDT, VBK, Extracción y Destilación.
- Modelo UNIBON 4.0.
- Modelo riguroso de simulación de la Unidad U-2000 de la GCB.
- Unidad FFB - Microreactor de lecho fluidizado para estudios cinéticos y de desactivación de catalizadores del proceso FCC.
- AGE - Análisis Geomecánico de Estabilidad.
- ASIA V 2 - Advanced System for Injection Analysis V-2.

### ***B.3 Servicios técnicos especializados***

El ICP presta servicios técnicos de laboratorios de muy alta especialización en la industria petrolera bajo estándares internacionales y con una infraestructura de clase mundial. En un área de 28.300 metros cuadrados se localiza la infraestructura de laboratorios y plantas piloto del ICP, destacada por ser una de las más modernas y completas de Latinoamérica: 23 laboratorios, 19 de los cuales están acreditados por la Superintendencia de Industria y Comercio con la norma ISO 17025. Los siguientes servicios se destacan por su aporte diferenciado a los negocios, líneas de investigación y proyectos tecnológicos:

**Tabla 6.** Servicios destacados por su aporte diferenciado

Modelamiento de Áreas Complejas para Reducción del Riesgo Exploratorio en Zonas de Piedemonte.	Alternativas para reducción de pérdidas de hidrocarburos
Modelamiento geológico y carga de hidrocarburos	Optimización del uso de la Infraestructura de transporte
Asimilación y desarrollo de tecnologías en el Offshore Colombiano	Análisis Operacional y Optimización de Esquemas de Refinación y Petroquímica.
Modelamiento de áreas complejas para reducción de costos en el Piedemonte colombiano	Modelado de Procesos de Refinación Para Optimización de Refinerías.
Optimización de campos maduros mediante implementación de tecnologías avanzadas.	Reformulación de Combustibles producidos por ECP (Gasolina - Diesel)
Optimización del Sistema de Manejo de Crudos (pesados, parafínicos, intermedios y livianos).	Control avanzado de procesos y optimización en línea para ECP
Desarrollo e implementación de aplicaciones de entrenamiento (OTS) y manejo de alarmas	Aseguramiento integridad de activos para ECP
Estrategias de Desarrollo de Gas en el Piedemonte Colombiano	

Para llevar a cabo lo anterior, se cuenta con el apoyo de los siguientes laboratorios, un centro de recepción de muestras y plantas piloto del más alto nivel.

**Tabla 7.**

<b>Laboratorios de exploración y producción (UP STREAM)</b>	<b>Laboratorios de refinación, petroquímica y transporte (DOWN STREAM)</b>
Análisis petrofísicos básicos	Catálisis
Análisis petrofísicos especiales	Aguas y suelos
Daños a la formación	Metrología
Mecánica de Rocas	Cromatografía de gases
Química de producción.	Fenómenos Interfaciales y Reología
Caracterización mineralógica	Evaluación de crudos
Microscopía electrónica	Motores
Recobro Mejorado	Espectroscopia
Análisis PVT	29 Plantas piloto
Geoquímica	Centro de recepción de muestras
Análisis geológicos	
Tecnologías Operacionales	

### **C. Competencias transferidas**

Mediante la aplicación y el seguimiento riguroso del proceso de soluciones tecnológicas y en especial durante las etapas de estructuración, comprobación y aseguramiento, el ICP garantiza una adecuada transferencia y sostenibilidad de sus productos y servicios, mediante el acompañamiento en la implementación, desarrollo de entrenamientos especializados, la modificación de procedimientos, métodos y estandarización de prácticas y metodologías, extendidas a toda la empresa.

El ICP está en capacidad de:

- Liderar el análisis del entorno tecnológico para identificar necesidades y oportunidades.
- Liderar los procesos de aseguramiento del conocimiento a nivel corporativo.
- Liderar la valoración de las tecnologías desarrolladas por Ecopetrol S.A.
- Promover programas de entrenamiento y transferencia del conocimiento especializado al personal de Ecopetrol S.A.
- Prestar apoyo tecnológico durante las distintas fases del proceso de perforación de los pozos exploratorios.

- Generar información de tipo bioestratigráfico, petrofísico, geoquímico, petrológico y bases de datos para múltiples usos.
- Desarrollar aplicaciones desde software sencillos de alto impacto para los negocios operativos, hasta sistemas de alta complejidad, procesos, productos químicos y equipos que solucionan problemas de la operación.
- Liderar el proceso de definición y desarrollo del modelo de compra y transferencia de tecnología de Ecopetrol.
- Liderar el desarrollo de foros de entorno tecnológico en temas críticos para Ecopetrol.
- Definir y comunicar los lineamientos oficiales para la creación y consolidación de redes de trabajo en Ecopetrol.
- Liderar el proceso de aseguramiento de las mejores prácticas de mantenimiento y confiabilidad en Ecopetrol S.A.

#### **D. Datos de contacto**

Director(e): Néstor Fernando Saavedra  
Dirección: Autopista a Piedecuesta Km. 7  
Ciudad: Bucaramanga  
Teléfonos: [57] (7) 644 5420 –674 0001  
Fax: [57] (7) 644 5443  
Página Web: [www.ecopetrol.com.co](http://www.ecopetrol.com.co)  
E-mail: [Nestor.Saavedra@ecopetrol.com.co](mailto:Nestor.Saavedra@ecopetrol.com.co)

## **2.4.38 INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y DEL CAUCHO – ICIPC**

### **A. Finalidad**

El Instituto de Capacitación e Investigaciones del Plástico y del Caucho – ICIPC es una entidad sin ánimo de lucro, creada por la Universidad EAFIT, ACOPLASTICOS y la empresa FORMACOL, en 1987, dedicado la generación, apropiación, transferencia y aplicación de tecnologías de punta y conocimientos, en la ciencia de materiales, productos y procesamiento de polímeros, con el propósito de contribuir a la competitividad, productividad e innovación de las empresas y de la comunidad científica y académica.

Ofrece servicios de investigación, diseño y desarrollo, capacitación, consultoría y laboratorio, para la industria de materias primas, procesamiento, conversión, aplicaciones a usuarios del sector del plástico, caucho y afines, en el ámbito nacional e internacional. Desde 1988 hasta 2000 contó con apoyo de la GTZ, de Alemania. A partir de 1996 ha tenido el apoyo de COLCIENCIAS y el SENA, a través de sus proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

Su misión es “convertir el conocimiento en riqueza”, mediante aportes efectivos al aumento de la competitividad de las empresas del plástico y del caucho, con aplicación de procesos de apropiación de tecnologías y la orientación e impulso al desarrollo de la innovación tecnológica. Cuenta con un laboratorio de ensayos acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio, según la norma NTC-ISO-IE 17025 e igualmente, desde el año 2003, este y todos los servicios del ICIPC están certificados por el INCONTEC, bajo la norma ISO 9001:2000.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Investigación, desarrollo y diseño***

El ICIPC promociona y desarrolla proyectos de investigación aplicada, desarrolla y diseña productos y procesos en asocio con la industria del sector plástico, caucho y afines, en busca de mayor competitividad de las empresas y el crecimiento del sector. Para ello se ha fijado como objetivo innovar en la gestión de proyectos, desarrollo de software aplicado, de prototipos y de herramientas, con respeto y uso de de la propiedad intelectual, y mediante el empleo de tecnologías limpias para la protección del medio ambiente.

Entre 1998 y 2004 realizó 137 proyectos de investigación aplicada, desarrollo y diseño, en asocio con la industria del sector plástico, caucho y afines del país, de Estados Unidos, Perú y España. A continuación se enumeran algunos de los

últimos desarrollos más importantes en las áreas de materiales y procesamiento de polímeros.

- Diseño de unidad de plastificación para inyección rápida.
- Desarrollo de tanque de gasolina y su proceso de fabricación.
- Desarrollo de componentes poliméricas para el sector eléctrico.
- Desarrollo de fibras biconstituídas para hilatura de alta velocidad.
- Desarrollo de Software para el diseño de estructuras de barrera en películas de empaque.
- Desarrollo de programa 3D para flujos en cabezales de extrusión.
- Desarrollo de colector solar plástico.
- Desarrollo de soporte para bioprótesis de válvula cardíaca.
- Diseño reológico y térmico de moldes de inyección para productos industriales, especiales y de consumo masivo.
- Análisis mecánico de cajas, estibas, tapas de recipientes, válvulas, manijas, etc.
- Diseño de luminaria pública en materiales plásticos y de sus respectivos moldes.
- Desarrollo de carcasas y moldes para aparatos de telecomunicaciones haciendo uso de prototipos rápidos y tecnologías CAE y CAD/CAM.
- Desarrollo de programas de simulación y cálculo en procesos de transformación de materiales poliméricos.
- Mejoramiento del estado de vulcanización de mezclas de caucho.
- Desarrollo de empaques flexibles para empaque de CMC (carboximetilcelulosa).
- Desarrollo de empaques plásticos para productos lácteos.
- Investigación sobre mecanismo y anomalías de fusión de polímeros.

### ***PATENTES OTORGADAS***

Patente No. 7.104.681 otorgada en Estados Unidos en Sept. 12 de 2006: Method and device to determine the thermal diffusivity of materials, such as thermoplastic polymers, during non-stationary heat transfer processes. Inventor: Alberto Naranjo C.

### ***SOLICITUDES RADICADAS DE PATENTE***

1. Patente No. 030 12620 radicada ante la SIC: Método y dispositivo para visualizar en línea y cuantificar la fusión de polímeros en máquinas de plastificación con tornillo sin afectar significativamente su régimen térmico. 2003. Inventores: María del Pilar Noriega Escobar, Alberto Naranjo Carvajal, Tim Andreas Osswald y Nicola Ferrier



2. Patente. No. 030 10433 radicada ante la SIC: Método y celda de medición para la determinación de la difusividad térmica de materiales durante los procesos de transferencia de calor por conducción con rápidos cambios de temperatura que pueden incluir cambio de fase., 2003. Inventor: Alberto Naranjo C.
3. Patente No. 10/780,290 radicada en Estados Unidos: Method and device to visualize in-line and quantify the polymer melting in plasticating screw machines without significantly affecting its thermal regime. 2004. Inventores: María del Pilar Noriega Escobar, Alberto Naranjo Carvajal, Tim Andreas Osswald y Nicola Ferrier
4. Patente No. 050 88703 radicada ante la SIC: Dispositivo desviador de vuelo de aves y su sistema de sujeción a cables o alambres aéreos. Solicitante: ISA, 2005 Inventores ICIPC: Mauricio Ramírez, Alberto Naranjo y María del Pilar Noriega Escobar e Inventores ISA: Miguel Angel Luna, Luis Fernando Cadena y Apolinar Alzate

### ***MARCAS REGISTRADAS***

El ICIPC tiene cuatro marcas registradas ante la SIC:

1. PERMEASOFT®: Programa para el diseño, cálculo y simulación de empaques de barrera. Clase 42. Resolución No. 22090 del 29 de junio de 2001
2. ExtruTools-: Herramientas computacionales para cálculos en el proceso de extrusión. Clase 9 C.N. Resolución No. 33835 de diciembre 19 de 2005
3. InyecTools-: Herramientas computacionales para cálculos en el proceso de inyección. Clase 9 C.N. Resolución No. 34227 de diciembre 20 de 2005
4. MatPlast DB-: Base de datos de materiales plásticos. Clase 9 C.N. Resolución No. 34228 de diciembre 20 de 2005

### ***Egresados especialización y maestría***

El ICIPC en conjunto con la Universidad EAFIT cuenta con los siguientes programas:

1. Especialización en los Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho – 36 egresados en 4 cohortes. En 2007 se inició la 5ª cohorte con 16 estudiantes
2. Maestría en Ingeniería de Procesamiento de Polímeros. 2 Magíster graduados y actualmente la maestría cuenta con 4 estudiantes.

### ***Doctorado***

En 2007 fue aprobado por el Ministerio de Educación de Colombia el programa de Doctorado en Ingeniería, con registro No. 1160 del 13 de Mayo de 2006.

### *Libros publicados (Inglés, alemán, chino mandarín)*

#### **LIBROS PUBLICADOS:**

1. M. Pilar Noriega E., Chris Rauwendaal. Troubleshooting. The Extrusion Process. Carl Hanser Verlag, Alemania, Octubre 2001 ISBN 3-446-21766-5
2. Ph. D. M. Pilar Noriega E., Chris Rauwendaal. Troubleshooting. The Extrusion Process. **Traducción al chino mandarín**, ISBN 7-5025-4599-9, Chemical Industry Press, China., Agosto, 2003
3. A. Naranjo C., M. Pilar Noriega, J. Sierra M., J. Sanz. Injection Molding Processing Data. Carl Hanser Verlag, Alemania, Octubre 2001 (Pocket Power book, **Best Seller en la Feria K 2001** Düsseldorf Alemania)
4. A. Naranjo C., M. Pilar Noriega, J. Sierra M., J. Sanz. Injection Molding Processing Data. **Traducción al chino mandarín**. Carl Hanser Verlag, Alemania, 2006, (Pocket Power book). Hong Kong Productivity Council – Plastics Technology Centre
5. A. Naranjo C., M. Pilar Noriega, J. Sierra M., J. Sanz. Extrusion Processing Data. Carl Hanser Verlag, Alemania, Octubre 2001 (Pocket Power book, Best Seller en la Feria K 2001 Düsseldorf Alemania)
6. A. Naranjo C., N. Castaño, M. de Greiff. Applied Rubber Processing. Carl Hanser Verlag, Alemania, Octubre 2001 (Pocket Power book, Best Seller en la Feria K 2001).
7. Dr.-Ing. Alberto Naranjo C. „Bestimmung der Temperturleitfähigkeit von Thermoplasten unter Verarbeitungsbedingungen“. IKV-Berichte aus der Kunststoffverarbeitung. Band 153. ISBN: 3-86130-493-7. Druck und Verlagshaus Mainz, 1ª Edición 2004. RWTH IKV-Aachen, Alemania
8. Aparición de 3 papers del ICIPC en el libro “Metalocene Technology and Modern Catalytic Methods in Commercial Applications”. Editor: George M. Benedikt, SPE (Society of Plastics Engineers, PDL (Plastics Design Library). ISBN 1-884207-76-6, First Edition, 1999. Páginas 53, 61 y 183. ([www.chemtec.org/books/book1-21-tc.html](http://www.chemtec.org/books/book1-21-tc.html)).

#### ***Papers en eventos internacionales***

1. María del Pilar Noriega. The geometry of a polypropylene mixing screw for carpet fiber spinning. **Polymer Processing Society, European Meeting**, Stuttgart, Germany, September 1995.
2. María del Pilar Noriega and T.A. Osswald. Investigation of dispersive and distributive mixing sections in extrusion. **Polymer Processing Society, European Meeting**, Sorrento, Italy, May 1996.

3. María del Pilar Noriega, Chris Rauwendaal and Jeff Anderson. Trouble Shooting Extrusion Problems (**ANTEC**, Toronto, April **1997**).
4. María del Pilar Noriega, Paul Gramman, Antoine Rios and Tim Osswald. Understanding a Rhomboidal Distributive Mixing Head Using Computer Modeling and Flow Visualization Techniques (**ANTEC**, Toronto, April **1997**).
5. María del Pilar Noriega, Omar Estrada, Tim Osswald and Antoine Rios. Experimental study of various mixing sections in a single screw extruder. (**ANTEC**, Atlanta, April **1998**).
6. Carmiña Gartner, Juan D. Sierra and Roger Avakian. New Polyolefins characterization by instrumental analysis. (**ANTEC**, Atlanta, April **1998**).
7. Norberto Montoya, Juan D. Sierra, María del Pilar Noriega and Tim Osswald. Effect of metallocene Polyethylene on heat sealing properties of low density Polyethylene blends (**ANTEC**, New York, May **1999**).
8. Norberto Montoya, Juan D. Sierra, María del Pilar Noriega and Tim Osswald. Flow instability reduction of PP through blending of EVA (**ANTEC**, New York, May **1999**).
9. María del Pilar Noriega, Tim Osswald and Omar Estrada. Extrusion operation window for filled metallocene Polyethylenes. (**ANTEC**, New York, May **1999**).
10. María del Pilar Noriega, Omar Estrada Chris Rauwendaal, Antoine Rios, Tim Osswald and Bruce Davis,. Experimental study of a new dispersive mixer. (**ANTEC**, New York, May **1999**).
11. María del Pilar Noriega. Role of the torque and rotational rheology in the screw design of Polypropylene. Submitted to **Rheology Research Center (RRC)** 3M. Speaker presentation September 10, 1999.
12. Juan D. Sierra, Silvio Ospina, Norberto Montoya, María del Pilar Noriega y Tim A. Osswald. Characterization of polyethylene blends by using novel techniques such as the successive self-nucleation and annealing (SSA) and the fourier self-deconvolution IR spectroscopy (FSD-IR). **ANTEC 2000**, Orlando, U.S.A, Mayo de 2000.
13. Ph. D. María del Pilar Noriega E., Omar Estrada y Carlos Andrés Vargas Design of plastic multi-layer structure that fit the requirements of a specific food or beverage. **ANTEC 2003**, Nashville, TN, mayo 2003.
14. Juan Diego Sierra M. y María del Pilar Noriega E., Investigation of phenomenological differences of impulse heat sealing and constant heat sealing in Ziegler Natta and metallocene polyolefin blends. **ANTEC 2003**, Nashville, TN, mayo 2003

15. Ph. D. María del Pilar Noriega, Tim A. Osswald and Nicola Ferrier, In Line Measurement Of The Polymer Melting Behavior In Single Screw Extruders. **ANTEC 2004**, Chicago, U.S.A., Mayo de 2004.
16. Ing. Sierra M., Juan Diego; Ph.D. María del Pilar Noriega, Iván D. López, Dr. Issa Katime A. Biconstituent Fiber Spinning Modeling by Using Phan Thien–Tanner Multimode Constitutive Equation. **ANTEC 2005**, Boston, U.S.A., Mayo de 2005.
17. Ing. López G., Iván Darío; Ph.D. María del Pilar Noriega, Omar Augusto Estrada, Carlos Andrés Vargas, Kellys Osorio. Optimization Model Based on a Heuristical Method for Barrier Films Design. **ANTEC 2005**, Boston, U.S.A., Mayo de 2005.
18. Ing. Estrada R., Omar Augusto; Ph.D. María del Pilar Noriega, Iván D. López, Ph. D. Whady Felipe Flórez. Collocation Method Solution with Radial Basis Functions of the 2d Energy Equation. **ANTEC 2005**, Boston, U.S.A., Mayo de 2005.

Además de estos papers, el ICIPC también tiene la publicación en memorias de alrededor de 43 eventos tanto nacionales como internacionales, entre los que se cuentan:

1. Colloquium DIK en Alemania
2. III, IV y V Jornadas Latinoamericanas y I, II y II Iberoamericanas de Tecnología del Caucho
3. Andinapack
4. Plásticos de las Américas
5. Latinpack
6. Congreso nacional de Ingeniería Química
7. II Jornada tecnológica SENA
8. Semana Técnica UPB
9. II Seminario internacional en tecnología de los plásticos. Universidad de los Andes
10. World Wide Amazon Rubber Conference
11. Colloquium ICIPC
12. I y II Foro Andino del PVC
13. IX Simposio Latinoamericano de Polímeros
14. VII Congreso Iberoamericano de Polímeros, SLAP 2004
15. GID 2004 2<sup>nd</sup>. Conference on Advances and Applications of GID
16. First Brazilian PVC Congress

17. NPE 2006. Programa académico del seminario técnico y de negocios: Tecnologías y herramientas para mejorar la competitividad en la industria plástica en la industria plástica latinoamericana
18. 41<sup>st</sup>. International Symposium on macromolecules.

### ***Artículos en revistas***

A lo largo de su existencia, el ICIPC ha publicado alrededor de 58 artículos en revistas indexadas, tanto nacionales como internacionales, entre las que se cuentan:

1. Tecnología del Plástico
2. Plastics Engineering
3. Conversión de películas, foil, papel y cartón
4. Polymer engineering and Science
5. Plast-Guía
6. Journal of Applied Polymer Science
7. International Polymer Processing
8. Journal of Plastic film & sheeting.
9. Journal of Polymer Engineer
10. Plásticos en Colombia
11. WAK Kunststofftechnik (Internet)
12. Revista Iberoamericana de Polímeros
13. Revista de la Asociación Ecuatoriana de Plásticos ASEPLAS

### ***B.2. Asesoría y consultoría***

El equipo humano altamente calificado del ICIPC, con formación y experiencia internacional, distinguido por la innovación, el liderazgo, el crecimiento integral, la cooperación, la objetividad e imparcialidad en los servicios, ofrece su apoyo, gestión, asesoría y consultoría, en el diagnóstico y optimización de procesos, la solución de problemas técnicos, la selección de materiales, los estudios de viabilidad tecnológica y transferencia de tecnología, entre otros, como factor clave de éxito y condición necesaria para la satisfacción de los clientes.

El objetivo es contribuir efectiva y eficazmente a la optimización de productos y procesos para las industrias de materias primas, procesamiento, conversión, aplicaciones y usuarios del sector del plástico, caucho y afines, en el ámbito nacional e internacional.

El ICIPC ha brindado mas de 150 servicios de asesoría y consultoría para el diagnóstico y evaluación técnica de procesos y productos, asistencia en transferencia de tecnología, solución de problemas “in situ”, optimización de procesos, productos y

sistemas de calidad a empresas nacionales y de Estados Unidos, Venezuela, Ecuador, Honduras, Guatemala, Costa Rica y México. A continuación se enumeran algunas de las asesorías y consultorías más importantes que el ICIPC está en condiciones de realizar, primero, en las **áreas de materiales y procesamiento de polímeros**.

- Procesamiento y productos.
- Anteproyectos de innovación y desarrollo tecnológico.
- Estudios de radiografía tecnológica y Estado de la Técnica para identificar las tendencias de la innovación tecnológica en materiales y procesamiento de polímeros.
- Simulación CAE en procesamiento de polímeros.
- Estudios de viabilidad técnica de proyectos y adquisición de maquinaria.
- Diagnóstico tecnológico en líneas de procesamiento de polímeros.
- Homologación de procesos y productos.
- Optimización de procesos para incremento de productividad.
- Consultorías especializadas en ferias internacionales.
- Estudios y monitoreo de patentes de invención en materiales y procesamiento de polímeros.
- Evaluación térmica y reológica de husillos y cabezales de extrusión.
- Evaluación mecánica, térmica y reológica de moldes de inyección.
- Solución de defectos en piezas inyectadas.
- Transferencia de nuevas tecnologías tales como inyección asistida con gas y agua, decoración interna en el molde, prototipado rápido etc.

Ahora se enumeran algunas de las asesorías y consultorías más importantes que el ICIPC está en condiciones de realizar en las **áreas de identificación y caracterización de materiales y productos poliméricos**.

- Selección de materiales para empaque plásticos.
- Análisis de causas de falla en tubería, perfilería y revestimiento de cables.
- Análisis de problemas de sellabilidad en películas plásticas.
- Selección de materiales plásticos y aditivos.
- Implementación de sistemas de control de calidad en el procesamiento de polímeros.
- Substitución de materias primas.

### ***B.3 Capacitación***

El ICIPC ofrece programas especializados en formación, capacitación y actualización bajo las modalidades de educación formal y no formal, con el objeto de contribuir

a la generación, apropiación, transferencia y aplicación de tecnologías de punta en la ciencia de materiales, productos y procesamiento de polímeros, para aportar a la competitividad, productividad e innovación de las empresas y de la comunidad científica y académica.

El ICIPC, en asocio con la Universidad EAFIT, ofrece educación formal de postgrado universitario, con una maestría en ingeniería de procesamiento de polímeros y una especialización en procesos de transformación del plástico y del caucho.

En educación no formal, con la finalidad de proporcionar actualización tecnológica, a través de conferencias, cursos y seminarios sobre temas especializados y de interés común, se dictan cursos cerrados, que se diseñan según las necesidades de la empresa solicitante, y cursos abiertos para ingenieros, tecnólogos, según los intereses del sector. Este servicio se caracteriza por la cantidad de posibilidades que ofrece: es adaptable a las necesidades particulares de cada empresa y cuenta con la experiencia y el conocimiento de excelentes conferencistas en el ámbito nacional e internacional.

Desde 1993 ha dictado alrededor de 70 cursos abiertos, 146 cursos cerrados o “a la medida”, para empresas dentro y fuera del país. Igualmente, desde el 2001, ha realizado 13 diplomados sobre procesamiento de polímeros y empaques plásticos. En este tiempo, el ICIPC ha brindado capacitación no formal a más de 6000 personas que laboran en empresas del sector, tanto en Colombia como fuera de ella.

A continuación se enuncian algunos de los seminarios y cursos más importantes en las áreas de materiales y procesamiento de polímeros.

- Extrusión
  - Fundamentos sobre extrusión de termoplásticos.
  - Seminario internacional teórico-práctico sobre extrusión.
  - Tendencias de mercados en películas plásticas.
  - Seminario especializado de diseño y simulación de componentes en extrusión.
- Inyección
  - Seminario teórico-práctico sobre inyección de termoplásticos.
  - Seminario teórico-práctico sobre solución de defectos en inyección.
  - Seminario especializado sobre diseño de moldes y simulación en inyección.
- Materiales
  - Reciclaje de materiales plásticos.
  - Tecnología básica del caucho.
  - Técnicas de análisis térmico aplicadas a polímeros.

- Reología aplicada al procesamiento de polímeros.
- Materiales termoplásticos y aditivos.
- Caracterización de polímeros.
- Control estadístico de procesos aplicado al procesamiento de polímeros.
- Tecnología y resinas modificadoras de sellado al calor.
- Control de calidad en películas y piezas plásticas.
- Formulación de compuestos de PVC.

#### ***B.4 Servicios de laboratorios***

Como parte del sistema de laboratorios colombianos, acreditados por la Superintendencia de Industria y Comercio bajo la norma NTC-ISO 17025 y certificado de calidad bajo NTC-ISO 9001:2000, el ICIPC ofrece la posibilidad de realizar una variedad de ensayos bajo las normas ASTM, ISO, DIN y NTC y COVENIN. Además, ofrece análisis y caracterizaciones completas de polímeros y aditivos. El objetivo es ofrecer al sector del plástico y del caucho servicios de análisis y caracterización de polímeros, así como una vigilancia continua para asegurar la calidad de los productos y procesos.

En los últimos 10 años ha prestado alrededor de 24.000 servicios. A continuación se enumeran algunos de los ensayos más importantes que realiza el ICIPC en las áreas de materiales y procesamiento de polímeros.

- Ensayos de morfología.
- Ensayos de envejecimiento acelerado.
- Ensayos para tuberías plásticas.
- Ensayos para geotextiles.
- Ensayos en empaques y envases.
- Ensayos en espumas de poliuretano.
- Ensayos en mangueras y conectores de gas.
- Ensayos en películas plásticas.
- Ensayos de reometría en plástico y en caucho.
- Técnicas de análisis térmico (DSC, TGA, OIT).
- Determinación de propiedades mecánicas (tensión, flexión, compresión, impacto).
- Determinación de punto de ablandamiento (HDT o Vicat).
- Determinación de densidad de polímeros.
- Ensayos de dureza y abrasión.
- Análisis químico instrumental (FTIR, GC/MSD).



- Patronamiento de manómetros.
- Caracterización de materiales y compuestos.
- Análisis de contenido y naturaleza de aditivos.
- Laboratorio de procesos (extrusión, inyección, mezclado, prensado, secado).
- Análisis y estudios comparativos.

### ***B.5 Herramientas computacionales para el procesamiento de polímeros***

El ICIPC ha desarrollado algunos programas de computador y hojas de cálculo para procesos específicos a los cuales pueden acceder los empresarios del sector.

- **Inyectools** - Herramientas Computacionales para el Proceso de Inyección: Este grupo de programas incluye todas las herramientas computacionales que tengan aplicación en el proceso de inyección de termoplásticos. Las herramientas de este grupo son las siguientes:
  - Número óptimo de cavidades de molde.
  - Estimación del tiempo de enfriamiento en paredes de piezas plásticas.
  - Parámetros del ciclo de inyección.
  - Intercambio de calor en moldes de inyección.
  - Tolerancias para moldes y piezas plásticas.
  - Ajustes y tolerancias.
- **Extrutools** - Herramientas Computacionales para el proceso de extrusión: Este grupo de programas incluye todas las herramientas computacionales que tengan aplicación en el proceso de extrusión de termoplásticos. Las herramientas de este grupo son las siguientes:
  - Estimaciones para husillos de extrusión.
  - Diseño y simulación de cabezales circulares.
  - Curvas de operación de extrusoras.
- **Matplast Db** - Base de Datos de Materiales Plásticos: Esta marca identifica la base de datos de materiales plásticos empleada por los programas para la consulta de propiedades. En esta base de datos se encuentra almacenada la información de propiedades de los polímeros requerida por los programas de inyección y extrusión para desarrollar sus estimaciones.
- **Permeasoft** - Herramientas Computacionales para el Diseño de Empaques: Programa para ajustar las propiedades de barrera de empaques plásticos multicapa, a los requerimientos de preservación de un alimento o bebida. Minimiza los costos de empaque; permite calcular cientos de estructuras en forma automática;

tiene en cuenta para la construcción de estructuras, propiedades de sellabilidad, higroscopicidad y adherencia.

### **C. Competencias transferidas**

Los empresarios de la industria del plástico y del caucho adquieren en el ICIPC los medios adecuados y eficientes para satisfacer sus necesidades en el manejo, adquisición, adecuación y desarrollo de tecnologías propias del sector.

- Contribuye al aumento de la competitividad de las empresas que tienen procesos industriales en plásticos y cauchos, mediante dinámicas de apropiación de tecnologías, de la orientación y el impulso al desarrollo de la innovación tecnológica.
- Ofrece al sector apoyo, gestión, asesoría en el diagnóstico de procesos, solución de problemas técnicos, selección de materiales, para asegurar un alto nivel de difusión de tecnología y muy actualizado.
- Brinda la posibilidad de realizar ensayos, prueba de materiales y una vigilancia continua, para asegurar la calidad de los productos y su perfeccionamiento continuo.
- Simula y diseña estructuras de empaque multicapa, con base en las propiedades de los alimentos.
- Ofrece concepción, diseño y fabricación de piezas y moldes y el control de calidad de piezas de plástico.

### **D. Capacidades tecnológicas transferidas**

Desde los programas de especialización y maestría que promueven el ICIPC, junto con la Universidad EAFIT, se tienen proyectos de investigación desarrollados bajo la dirección de personal altamente calificado y con experiencia internacional del ICIPC, apoyados por la industria del sector para crear, adaptar o modificar tecnología.

### **E. Datos de contacto**

Director: Alberto Naranjo Carvajal  
Dirección: Carrera 49 No. 5 Sur – 190, Medellín  
Teléfonos: [57] (4) 311 6478  
Fax: [57] (4) 311 6381  
Apartado Aéreo: 2629  
Página Web: [www.icipc.com](http://www.icipc.com)  
E-mail: [icipc@icipc.com](mailto:icipc@icipc.com)  
Blog: <http://icipc.blogspot.com>

## **2.4.39 DIVISIÓN DE METROLOGÍA DE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

### **A. Finalidad**

Es una dependencia de la Superintendencia de Industria y Comercio, encargada en el ámbito nacional, entre otras funciones, de custodiar y conservar los patrones nacionales de medida, realizar la comparación de los patrones nacionales según la convención internacional del metro y establecer y mantener la jerarquía de patrones y el sistema de patronamiento. Con el objeto de contribuir a la gestión, desarrollo y competitividad de la industria colombiana presta a la industria servicios en el área de metrología, pesas y medidas en las condiciones que establece el Gobierno Nacional.

### **B. Productos**

#### ***B.1 Servicios de calibración de equipos e instrumentos de medición***

La División de Metrología presta los servicios de calibración de patrones e instrumentos de medición de referencia de la industria, en las áreas de corriente continua y alterna, densidad, metrología dimensional, fuerza, humedad, masa, par torsional, potencia y energía eléctrica, para lo cual dispone de 13 laboratorios especializados de calibración, con reconocimiento a nivel internacional.

#### ***B.2 Servicios de evaluación metrológica***

La evaluación metrológica es un servicio de asistencia técnica para ayudar a la industria a resolver problemas específicos de sus sistemas o métodos de medición, en los cuales existan dudas respecto a temas como la exactitud, la tolerancia, la incertidumbre o la trazabilidad de las mediciones que realizan.

#### ***B.3 Pasantías en metrología***

La capacitación en áreas de metrología o pasantías es un servicio que presta la Superintendencia de Industria y Comercio - División de Metrología, complementario al servicio de calibración, dirigido a empresarios, funcionarios de entidades oficiales y demás interesados, para suministrar los conocimientos básicos sobre la estructura, funcionalidad de los métodos de medición en las diferentes áreas y colaborar con el desarrollo de las habilidades necesarias para que los participantes puedan aplicar estos conceptos correctamente.

Esta labor de capacitación es una función institucional encaminada a estandarizar los métodos y procedimientos de calibración a nivel nacional y a difundir el Sistema

Internacional de Unidades. Adicionalmente este servicio busca formar multiplicadores en los temas referentes a la metrología, disciplina fundamental para el desarrollo tecnológico y la competitividad del país.

La metodología aplicada en las pasantías es la realización de talleres teórico-prácticos, en los cuales los participantes realizan las mediciones de acuerdo con métodos internacionalmente reconocidos y validados, evalúan los resultados obtenidos, los comparan con las normas correspondientes y estudian las posibles causas de error.

La Superintendencia de Industria y Comercio dicta pasantías en las siguientes áreas de medición: metrología básica, aseguramiento metrológico, corriente continua e instrumentación eléctrica, masas y balanzas (Nivel I y II), calibración balanzas especiales, termometría, tiempo y frecuencia, densimetría, fuerza, volumetría de vidrio, grandes volúmenes, presión, mediciones de longitud, mediciones geométricas, mediciones industriales (Nivel I y II), Patrones medidores de energía, calibración medidores de energía, transformadores de medida norma ISO/IEC 17025, incertidumbre de medición.

Los participantes en las pasantías reciben una constancia de asistencia en donde se indica el tema tratado, la fecha de realización y el número de horas dictadas

### **C. Competencias transferidas**

- A partir de la calibración certificada de sus instrumentos, los empresarios quedan en capacidad de usarlos con la seguridad de que las mediciones realizadas con estos instrumentos son trazables con patrones internacionalmente reconocidos.
- El estudio específico del sistema de medición evaluado por la División permite identificar los puntos críticos del proceso de medición y garantizar que las mediciones realizadas están acordes con la exactitud e incertidumbres requeridas por un procedimiento o norma específica.
- Los empresarios y demás usuarios adquieren la habilidad necesaria para aplicar los métodos o procedimientos necesarios para la calibración de instrumentos de medición y determinar la exactitud, incertidumbre y errores durante la medición. Adicionalmente, aplicar en sus mediciones el Sistema Internacional de Unidades.
- Información y capacitación sobre métodos de calibración y trazabilidad de los patrones nacionales de referencia.
- La cuantificación de las propiedades de los productos y servicios atendiendo a las normas y reglamentos técnicos.
- Métodos y procedimientos de medición internacionalmente reconocidos, tanto, para calibración como para medición e información general sobre metrología.

## D. Capacidades tecnológicas transferidas

- Los instrumentos calibrados en la División Metrología, según su jerarquía pueden ser utilizados como patrones de referencia para calibrar patrones secundarios o instrumentos de trabajo.
- El conocimiento transferido como resultado de la evaluación metrológica sirve al solicitante como referencia para que la metodología utilizada sea aplicada a otros procedimientos o procesos con el fin de lograr el aseguramiento metrológico en sus líneas de producción, mejorar la calidad del producto y disminuir el desperdicio de materiales al evitar repetición de procesos.
- Los asistentes a la capacitación desarrollan la capacidad de multiplicar el conocimiento adquirido al interior de sus empresas y, adicionalmente, con las metodologías aprendidas, evaluar internamente otros procesos relacionados con el campo de medición estudiado para mejorar el aseguramiento metrológico de la empresa.

## E. Datos de contacto

Director: Carlos Eduardo Porras Porras  
Dirección: Carrera 13 No. 27 - 00, piso 5 Bogotá, D.C.  
Servicio de atención al usuario, Sede CAN  
Avenida carrera 50 No. 27 -55, Int 2 Bogotá, D.C.  
Teléfonos: PBX (57) (1) 382 0840 Sede CAN: 315 3265 – 66-67-68-69  
Fax: [57] (1) 382 2695  
Página Web: <http://www.sic.gov.co>  
E-mail: [info@sic.gov.co](mailto:info@sic.gov.co), [cporras@correo.sic.gov.co](mailto:cporras@correo.sic.gov.co)



### **3. COMENTARIOS FINALES**

---

La Corporación Calidad, como capítulo final del presente trabajo y, a pesar de haberse tratado de un estudio descriptivo, formula algunas consideraciones que contribuyen a la interpretación y conservación de una labor que debe continuar para beneficio del desarrollo del conocimiento, mejor aprovechamiento de las políticas y recursos que en este campo asigna el gobierno nacional a través del Instituto Francisco José de Caldas – COLCIENCIAS y para que la innovación y la búsqueda de nuevos desarrollos contribuyan a mejorar el nivel de las empresas que la sociedad colombiana necesita.

En primer lugar, este no debe ser un esfuerzo aislado. El inventario de la oferta de conocimiento útil generado por los CDT es continuación, contribución y mejoramiento de otros esfuerzos ya realizados.

En segundo lugar, es importante que, a partir del marco legal y del cumplimiento de las funciones actuales y potenciales, se comprenda el alcance y misión que tienen los CDT frente a las empresas colombianas y frente a la generación de conocimiento para la producción y se confronten ambos con los productos descritos en el presente inventario.

En tercer lugar, se plantea la inquietud sobre un tema que ha afectado al país a lo largo de su historia. Los esfuerzos deben ser secuenciales y añadir escalones al progreso. No se pueden perder como inquietudes aisladas. Por ello, es necesario planificar e implementar la actualización y mantenimiento del presente inventario de oferta de conocimiento útil generado por los CDT.

El inventario contiene la información disponible a julio de 2006. Y ese es el centro del reto: mantener información real, actualizada, vigente sobre las instituciones. Es

responsabilidad de todos mantener actualizada la información y, más aún, mejorada cada día para que los esfuerzos no se pierdan en el tiempo.

En cuarto lugar, es importante recalcar que en este inventario se observó la oferta de conocimiento generado por los Centros de Desarrollo Tecnológico desde los productos que éstos efectivamente suministran a sus usuarios, es decir, la oferta real de conocimiento.

Casualmente, los investigadores observaron en el proceso de recolección de información cierta dificultad en algunos Centros de Desarrollo Tecnológico para identificar explícitamente sus productos a causa del uso de un enfoque predominante orientado a la descripción de actividades o a causa de la imposibilidad de “ver el sistema desde fuera” que conduce a destacar las áreas de trabajo que ha definido la organización en su estructura antes que sus productos.

Convendría fortalecer entre los Centros de Desarrollo Tecnológico un enfoque orientado hacia finalidades y productos de manera que estén, a su vez, en capacidad de brindar asesoría y apoyo al sector empresarial en la dirección de identificar los productos que satisfacen las necesidades de sus nichos de mercado, en cambio de observar únicamente “desde dentro” lo que deberían producir.

En quinto lugar, el contacto directo con los centros y sus productos evidencia la urgente necesidad de disponer de mecanismos estructurales y operativos para lograr un óptimo intercambio de información entre todos los CDT, sobre el estado del arte y los avances investigativos y tecnológicos de cada uno, a fin de lograr esquemas colaborativos que permitan aprovechar las capacidades especializadas de cada uno y evitar la duplicidad de esfuerzos, para favorecer así el mayor aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología en Colombia.

Igualmente, es necesario disponer de instrumentos que, al igual que este inventario, permitan a los empresarios conocer y utilizar todo el panorama de bienes y servicios disponibles en los CDT, a fin de vencer las restricciones derivadas de una visión sectorial o las limitaciones de acceso por razones geográficas, de modo que los CDT tengan un alcance realmente nacional.