

**Centros Públicos de Investigación  
CONACYT**

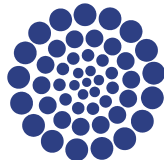
---

**CIATEQ, A.C.**

**Centro de Tecnología Avanzada**

---

Anuario 2003



**CONACYT**

*Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*

## ANTECEDENTES

CIATEQ se constituyó el 9 de Noviembre de 1978, como una Asociación Civil de Investigación y Desarrollo dedicada a Maquinaria, Equipo, Procesos y Sistemas. Fue creado con la participación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI) y nueve empresas de la industria metal-mecánica de la región.

La excelencia tecnológica y la modernización industrial constituyen el marco referencial de CIATEQ. Sus actividades están encaminadas a solucionar los problemas de la industria, proporcionándole apoyo tecnológico para competir adecuadamente a niveles internacionales.

CIATEQ pertenece al Sistema CONACYT, éste es un conjunto de 27 instituciones de investigación y desarrollo que abarca los principales campos del conocimiento científico y tecnológico.

CIATEQ atiende las necesidades del mercado por medio de la realización de los proyectos de desarrollo tecnológico, los cuales se orientan a la atención de los requerimientos de modernización de la industria mediante servicios integrales, prácticos, innovadores y oportunos.

CIATEQ ha realizado más de 1,300 proyectos de desarrollo tecnológico y proporciona anualmente más de 2,000 servicios de consultoría al sector productivo.

## FUNCIÓN SUSTANTIVA

Entre los objetivos que se encuentran dentro de los estatutos de CIATEQ, se destacan los siguientes:

- Proporcionar desarrollo tecnológico, innovación y servicios que coadyuven a elevar la productividad, calidad y competitividad internacional de la industria;
- Desarrollar e impulsar investigación aplicada en la materia de su especialización y disciplinas vinculadas;
- Proporcionar servicios de metrología y, colaborar con las autoridades competentes en actividades de su promoción y, en el establecimiento de normas de calidad y certificación, apegándose a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Formación de Recursos Humanos.

La misión y política de calidad del centro son:

### *Misión*

CIATEQ es un Centro de Desarrollo Tecnológico que en colaboración con sus clientes crea productos, procesos y sistemas que contribuyen a mejorar la competitividad de la industria mediante soluciones tecnológicas.

### *Política de calidad*

Brindamos a nuestros clientes soluciones integrales, innovadoras, prácticas y oportunas que satisfacen sus expectativas y las de nuestros asociados mediante el mejoramiento continuo de la operación de CIATEQ.

## Productos y Servicios Tecnológicos

Los productos y servicios de CIATEQ son demandados por una amplia variedad de sectores o giros industriales: automotriz y autopartes, ingenios azucareros, fabricantes de electrodomésticos, plásticos y energético.

Las necesidades de los clientes de CIATEQ han ido conformando poco a poco el portafolios actual de oferta de productos y servicios tecnológicos:

- Diseño, Fabricación y automatización de máquinas y equipos de propósito específico.
- Análisis y modernización de turbomaquinaria y transmisiones mecánicas de potencia.
- Desarrollo de sistemas electrónicos de medición, monitoreo y control.
- Desarrollo de ingeniería avanzada y prototipos de productos.
- Telecomunicaciones y desarrollo de software.
- Reconstrucción y modernización de maquinas y equipos.
- Diseño y desarrollo de equipos para procesos de fundición metalúrgica.
- Formación de recursos humanos y estudios avanzados.
- Servicios de prueba de materiales y Productos, servicios de calibración de instrumentos y servicios de internet.

## INFRAESTRUCTURA HUMANA Y MATERIAL

Al cierre del año se registró un total de 268 personas lo que representa un incremento del 7% respecto al cierre del año 2002.

CIATEQ está integrado por un total de 268 personas, de las cuales 146 corresponden a personal científico y tecnológico, 75 a personal técnico y 47 a personal administrativo y de apoyo.

Del personal científico y tecnológico 11 cuentan con doctorado, 37 con maestría y 98 con licenciatura.

### PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN

Personal Científico y Tecnológico	
Investigadores	16
Técnicos	205
Subtotal	<b>221</b>
Administrativo y de apoyo	35
SPS, MM	12
Subtotal	<b>47</b>
<b>TOTAL</b>	<b>268</b>

Con Licenciatura	98
Con Maestría	37
Con Doctorado	11
Otros	122
<b>TOTAL</b>	<b>268</b>

### Nivel Académico Investigadores

Doctorado	7
Maestría	5
Licenciatura	1
Licenciatura en curso	3
<b>T o t a l</b>	<b>16</b>

\* Nota solamente se están tomando en cuenta el personal de la Dirección de Investigación.

### Sistema Nacional de Investigadores

Investigadores en el SNI	2003
Candidatos	2
Nivel I	2
Nivel II	
Nivel III	2
Eméritos	
<b>Total</b>	<b>6</b>

### Personal Científico y Tecnológico

Nombre	Categoría	E-mail
<b>DIRECCIÓN GENERAL</b>		
M.A. Garibay Peralta Jorge A.	ITC	jgaribay@ciateq.mx
Ing. Fernando Navarro Curiel	ITC	Fernando.curiel@ciateq.mx
<b>INVESTIGACIÓN</b>		
Dr. Juárez Hernández Arturo	ITC	ajuarez@ciateq.mx
Dr. Ramírez López Raúl	ITA	raulra@ciateq.mx
Dr. López Juárez Ismael	ITC	ilopez@ciateq.mx
Dr. Torres Camacho Gerardo	ITC	gerardo.torres@ciateq
Dr. Escamilla Martínez Agustín	ITC	aguesc@ciateq.mx
Dr. Muñoz Hernández Guillermo	ITA	guimuh@ciateq.mx
Dr. Omar A. Jiménez Arevalo	ITC	Omar.jimenez@ciateq.mx
M.C. Baquero Herrera Fernando	ITC	baquero@ciateq.mx
M.C. Corona Castuera Jorge	ITB	jcorona@ciateq.mx
M.I. Sanchez Ramirez Antonio	ITC	asanchez@ciateq.mx
M.C. Vélez Jacobo Liliana	IAB	lvelez@ciateq.mx
M.C. Ortiz Rivera Arquímides	IAB	aortiz@ciateq.mx
Ing. Ordaz Hernández Keny	IAA	kordaz@ciateq.mx
<b>PLANEACIÓN</b>		
M.A. Rico Guerrero Alejandro	ITC	alrico@ciateq.mx
M.A. Hernández Martínez Edgar	IAC	edher@ciateq.mx
Ing. Rodríguez Padilla Francisco	ITC	fpadilla@ciateq.mx
Lic. Barrera Sánchez Eugenia	IAC	ebarrera@ciateq.mx
Lic. Aguilar Padilla Eduardo	ITC	eaguilar@ciateq.mx
Ing. Martínez Rodríguez Agustín	ITC	agustinm@ciateq.mx
Lic. Weckmann Sepúlveda Enrique	IAC	enweck@ciateq.mx
Ing. Juárez Munguía Edith	IAA	ejuarez@ciateq.mx
Ing. Cuervo Victoria Sandra	ITA	scuervo@ciateq.mx
<b>MÁQUINAS ESPECIALES</b>		
M.C. Osicki Matecka Kazimir J.	ITC	osicki@ciateq.mx
M.C. Vilchis Bravo Víctor Samuel	ITB	vilchis@ciateq.mx
M.C. Ramírez Tinoco Roberto	ITA	rrtinoco@ciateq.mx
M.C.. Retana Carranza Arturo	IAA	
Ing. Ferrer Ortega Sergio	ITC	sfero@ciateq.mx
Ing. Oliva Rangel Martín	ITC	maolra@ciateq.mx

Ing. Chávez Luna Alfredo	IAA	alchavez@ciateq.mx
Ing. García Arredondo José A.	ITA	
Ing. Barrón Araujo Francisco	IAA	
Ing. Barraza Navarro Francisco Javier	ITC	fbarraza@ciateq.mx
Ing. Ramón Cipriano Filiberto	IAA	firamon@ciateq.mx

#### EQUIPOS DE PROCESO

Dr. Frades Castedo Guillermo E.	ITC	gfrades@ciateq.mx
M.C. Ballesteros Elizondo Sergio	ITA	sballes@ciateq.mx
M.C. Camacho Martínez José L	ITB	joluc@ciateq.mx
M.C. González Contreras Jaime	ITC	jaime@ciateq.mx
M.C. Alcantara Miguel Angel	ITC	alcantar@ciateq.mx
M.C. Orona Hinojos Jesús M.	ITC	jorona@ciateq.mx
M.C. Fuentes Toledo Jorge	ITC	jfuentes@ciateq.mx
Lic. Lopez Gomez Antonio	ITB	alopez@ciateq.mx
Ing. Rivera Prado Arcadio	ITB	arcadio@ciateq.mx
Ing. Mondragón González Roberto	IAB	robertom@ciateq.mx
Ing. Sosa Reyes Salvador	ITB	ssosa@ciateq.mx
Ing. Velásquez Bernal Marco	ITB	
Ing. Dueñas Casillas Hilario	ITC	hduena@ciateq.mx
Ing. Fernandez Alvarado Jorge	ITC	jfeman@ciateq.mx
Ing. Escamilla Gutiérrez Jorge	ITA	jorgeeq@ciateq.mx
Ing. Rodríguez Ordaz Heriberto	IAA	hordaz@ciateq.mx
Ing. Román Redondo Rocío	TAA	rocio.roman@ciateq.mx

#### PROCESOS DE MANUFACTURA

M.C. Cuellar Vázquez José Luis	ITC	lcuellar@ciateq.mx
Ing. Vega Rivera Miguel Ángel	ITC	navega@ciateq.mx
Ing. Márquez Mexquitic Gregorio	ITC	gremar@ciateq.mx
Ing. García Granados Israel	IAB	isgarcia@ciateq.mx
Ing. Ramírez Quintanilla Filogonio	ITC	
Ing. Morales Tenorio Fernando	ITB	fmorales@ciateq.mx
Ing. Martínez Delgadillo Francisco	ITC	lfmartine@ciateq.mx

#### MAQUINARIA ROTATIVA

Dr. Regalado Contreras Isaías	ITC	jregalado@ciateq.mx
M.C. Cuevas García Eduardo	ITC	cuevas@ciateq.mx
M.C. Aboites Dávila Fernando	ITC	faboites@ciateq.mx
M.C. Morales Montes Hugo	ITB	hmmontes@ciateq.mx
M.C. Urbiola Soto Leonardo	ITB	lurbiola@ciateq.mx
Ing. Ruíz Juárez Tito Manuel	ITC	tito@ciateq.mx
Ing. Cobos Angeles Ignacio	ITC	cobos@ciateq.mx
Ing. Díaz Díaz Carlos	IAA	carlos.diaz@ciateq.mx
Ing. Torres Contreras Ignacio	ITB	iqtoc@ciateq.mx

#### MEDICIÓN

Ing. Barcenás Luna Alejandro	ITA	albarcen@ciateq.mx
Ing. Martínez Silva Israel	ITC	imartin@ciateq.mx
Ing. Moncada Benavides Diego	ITC	nmoncada@ciateq.mx
Ing. Aguilera Perusquia Eulalio	ITA	eaguiler@ciateq.mx
Ing. Hernández Pérez Jesús A.	ITA	ahernan@ciateq.mx
Ing. Crisanto Arriaga Alejandro	IAA	crisantol@ciateq.mx
Ing. Vázquez Montes Marco Antonio	ITC	marvaz@ciateq.mx
Ing. Martínez Cabello Ma. Dolores	ITC	marmar@ciateq.mx

Ing. Hernández Hernández José	ITA	joseh@ciateq.mx
Ing. Contreras Acosta Raúl	ITA	rcontrer@ciateq.mx

#### TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Dr. Álvarez Vargas Rogelio	ITC	ralvarez@ciateq.mx
M.C. Negrete García Salvador	ITC	snegrete@ciateq.mx
M.C. Rivera Ramírez José Juan	ITC	jjuan@ciateq.mx
M.C. Orduña Centeno José Luis	ITC	centeno@ciateq.mx
M.C. Chávez Campos Alfredo	IAC	achavez@ciateq.mx
Ing. Cardoso González Eduardo	IAC	samuel@ciateq.mx
Ing. Badillo Villeda Jacobo	ITC	jacob@ciateq.mx
Ing. Cazares Badillo Manuel Sadot	IAA	mcazares@ciateq.mx
Ing. García Díaz José Ignacio	IAA	jigarcia@ciateq.mx
Ing. Rodríguez Torres Robin	IAA	robintop@ciateq.mx
Ing. Campos Escamilla Jaime Omar	IAA	jcampos@ciateq.mx
Ing. Ortiz Díaz Isaac	ITC	jortiz@ciateq.mx
Ing. Rangel Rodríguez Luis Arturo	ITB	luisr@ciateq.mx
Ing. Breña Molina Gabriela	ITA	molina@ciateq.mx
Ing. Ramírez Juárez Noe	IAC	noer@ciateq.mx
Ing. Hernández Sánchez Alejandra	IAB	alhernan@ciateq.mx
Ing. Larios Guerrero Raúl	ITB	rlarios@ciateq.mx
Ing. González Pineda Rosa Ma.	ITA	rgonzalez@ciateq.mx
Ing. De la Llave Lara David	ITC	delallave@ciateq.mx
Ing. González Díaz Fernando	ITA	ferglez@ciateq.mx
Ing. Hernández Uribe Oscar	IAC	oscarh@ciateq.mx
Ing. Martínez Quintal Pedro L.	ITA	lmartin@ciateq.mx
Ing. Salinas Álvarez Rodolfo	ITC	rsalinas@ciateq.mx
Ing. Montes Montes Luz María	IAC	lmontes@ciateq.mx
Ing. Soto Ruvalcalba Lizbeth	IAA	lsoto@ciateq.mx
Ing. Pérez Astorga Alder	IAA	alopez@ciateq.mx
Ing. Vázquez Rufino Erick	IAA	evazque@ciateq.mx
Lic. Mandujano Serrano Teresita	IAA	tmandu@ciateq.mx
Ing. Rivera Palacios Miguel A. IAB	IAA	mrivera@4ciateq.mx
Ing. Macías Juárez Ana María	ITB	maja@ciateq.mx
Ing. Gómez Montero Gilberto	ITB	ggomez@ciateq.mx

#### SISTEMAS Y ELECTRÓNICA

M.A. Rodrigue Esqueda Mario	ITC	
M.C. Zamorano Guerrero Rosalino	ITC	ross@ciateq.mx
Ing. Ramos Aparicio Alfredo	ITC	arams@ciateq.mx
Ing. Becerril Ramírez José A.	ITC	antoniob@ags.ciateq.mx
Ing. Hernández de la Torre Elvira	IAA	ehernan@ciateq.mx
Ing. Pozas Contreras Fernando	IAA	fernandopc@ciateq.mx
Ing. Huerta Jiménez Héctor	IAC	huerta@ciateq.mx
Ing. Ruiz Hernández Filiberto	IAB	fruizh@ciateq.mx
Ing. Castro Vela Maro Gilberto	ITC	maro@ciateq.mx
Ing. Páramo Herrera Rubén	IAB	rparamo@citeq.mx
Ing. Ortega Ortega Mauricio	IAA	ortegam@citeq.mx
Ing. Perea Hernández Jaen	ITC	jaen@ags.ciateq.mx
Ing. Santos Molina José Luis	ITC	smolina@ags.ciateq.mx
Ing. Manzano Díaz Ricardo	ITC	ricardo.manzano@ciateq.mx

Ing. Tovar Vázquez José Luis	ITA	ltovar@ciateq.mx
<b>PROYECTOS ESPECIALES</b>		
Ing. López Sansalvador Rodrigo	ITC	rodlop@ciateq.mx
<b>AGUASCALIENTES</b>		
Dr. Jáuregui Correa Juan Carlos	ITC	jcjaur@ciateq.mx
MC. Alonso Rodríguez Héctor	ITC	alohec@ciateq.mx
M.C. González Brambila Oscar	ITC	oscarm@ciateq.mx
M.C. Magdaleno Rubalcaba Jaime	ITB	rjaimem@ciateq.mx
Ing. Martínez Avelar Juan José de Jesús	IAA	jmartinez@ciateq.mx
Ing. Martínez Berumen Héctor Adrián	TTC	hadrian@ciateq.mx
M.C. Vela Martínez Luciano	ITB	vela@ags.ciateq.mx
M.C. Bravo Nájera José Luis	ITB	jbravo@ciateq.mx
M.C. Martínez Saucedo Antonio	ITC	saucedo@ciateq.mx
M.C. Rivera Barbosa Rodolfo	ITA	rivera@ciateq.mx
M.C. Zavala Moreno Raúl	ITB	rzavala@ciateq.mx
Ing. Serna Ramírez Sonia	IAA	sserna@ciateq.mx
Ing. Esparza Garduño Antonio	ITB	antonioe@ciateq.mx
Ing. Robledo González Héctor	ITB	robledo@ciateq.mx
Ing. Villagómez Orozco Jesús E.	ITA	jevillag@ciateq.mx
Ing. Torres Rodríguez Rogelio	ITA	rtorres@ciateq.mx
Ing. Nájera Martell Cesar G.	ITA	gnajera@ciateq.mx
Ing. Lira Guerra Rocío	ITA	grlira@ciateq.mx
Ing. Escobedo Serrano Alfredo	IAB	aescobedo@ciateq.mx
Ing. Esparza Solís Rodolfo	IAA	resparza@ciateq.mx
<b>SAN LUIS POTOSÍ</b>		
Ing. Torreblanca Rivera Luis G.	ITC	ltorre@ciateq.mx

## Estructura Organizacional

CIATEQ está formado por dos direcciones adjuntas las cuales a su vez tienen a su cargo diferentes direcciones de negocio:

Dirección Adjunta de Sistemas y Procesos:

- Medición
- Tecnologías de Información
- Equipos de proceso

Dirección Adjunta de Maquinaria:

- Máquinas especiales
- Máquinas rotativas
- Procesos de manufactura

También se cuenta con la dirección de proyectos especiales, investigación, planeación y desarrollo organizacional; así mismo se cuenta con la

Dirección de apoyo de Administración, esta Dirección está formada por el área de finanzas, servicios generales y control presupuestal.

## Infraestructura Material

CIATEQ cuenta con cuatro instalaciones con una superficie de 66,126 m<sup>2</sup>, ubicadas en Querétaro, Aguascalientes y San Luis Potosí. Las instalaciones albergan áreas de diseño, centro de información, laboratorios de metrología y metalurgia, así como naves con maquinaria y equipo para procesos de ensamble, maquinado, pailería, fundición y metalurgia.

Las Unidades cuentan con infraestructura moderna de comunicaciones, lo cual permite estar estrechamente relacionadas principalmente durante el desarrollo de un proyecto que requiere la utilización de diversos recursos.

Las Unidades del Centro tienen como objetivo ofrecer los productos y servicios tecnológicos del Centro y desarrollar una línea distintiva de acuerdo a las necesidades del estado y la región.

El Centro dispone de cuatro naves ubicadas en sus diferentes Unidades y que albergan máquinas herramientas y equipos utilizados para la fabricación de los prototipos. Dos de estas naves están ubicadas en la Unidad Bernardo Quintana, en el Municipio del Marques, Qro., una en la Unidad Aguascalientes y la otra en la Unidad de San Luis Potosí.

La infraestructura del Centro se encuentra en constante crecimiento atendiendo a los requerimientos de la industria, como un ejemplo de esto son los Laboratorios que soportan la realización de los productos y servicios tecnológicos. Dichos laboratorios se utilizan en diferentes etapas de un proyecto o en la realización de un servicio independiente.

En el Parque Bernardo Quintana se cuenta con un laboratorio de metalurgia que permite realizar análisis y caracterización de materiales, así mismo se cuenta con facilidades para realizar fundiciones y tratamientos térmicos. En la misma Unidad también se encuentran los Laboratorios de Construcción mecánica el cual cuenta con una infraestructura de máquinas – herramientas, equipo de maquinados y equipo auxiliar.

En la Unidad Aguascalientes están instalados los laboratorios de metrología en el que se realizan servicios de calibración, a nivel metrológico secundario, de instrumentos de medición en las magnitudes de temperatura, volumen, masa y dimensional. El Laboratorio está acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación como laboratorio de calibración y prueba y además cuenta con la certificación ISO 9001:2000.

Otro ejemplo del crecimiento en la infraestructura del Centro es el equipamiento que se está realizando a los siguientes laboratorios de la Unidad de San Luis Potosí:

- Laboratorio de Confiabilidad
- Laboratorio de Metrología
- Laboratorio de Plásticos
- Laboratorio de inocuidad.

Además de los laboratorios CIATEQ tiene en sus instalaciones un auditorio con teleconferencia, y aulas para capacitación en donde se ofrecen las especialidades tecnológicas.

Así mismo dentro de los Recursos Tecnológicos con los que cuenta CIATEQ se pueden nombrar:

- Equipo y red de cómputo con los paquetes de software más avanzados
- Centro de Información Científica y Tecnológica
- Conexión a la Red Tecnológica Nacional e Internet

Las oficinas centrales de CIATEQ se encuentran ubicadas en Avenida del Retablo No. 150, colonia FOVISSSTE, C.P. 76150, Querétaro, Qro. México.

Unidades:

#### **Unidad Bernardo Quintana**

Av. Manantiales 23-A Parque Industrial Bernardo Quintana, 76000, El Marqués, Qro., México.

#### **Unidad de Aguascalientes**

Municipio de Calvillo 112-E Parque Industrial del Valle de Aguascalientes, 20900, Aguascalientes, Ags., México.

#### **Unidad de Desarrollo e Innovación Tecnológica (UDITEC)**

Eje 126 # 225 Zona Industrial San Luis Potosí, 78395, San Luis Potosí, S.L.P., México.

#### **Oficinas de Representación en Villahermosa**

Retorno Vía 5 No. 107

Tabasco 2000

C.P. 86035

Villahermosa, Tabasco.

### **PRODUCTIVIDAD TECNOLÓGICA**

### **CIENTÍFICO**

–

Durante el año 2003 se continuó trabajando en los programas estratégicos de investigación: I) Manejo, secado y combustión de materiales a granel; II) Mecatrónica y sistemas inteligentes de manufactura; III) Desarrollo de materiales avanzados. A partir del segundo semestre se iniciaron las actividades del cuarto programa: Medición de flujo. Adicionalmente, se trabajó en la creación de las especialidades (Moldes de inyección, automatización y pulvimetalurgia) y gestión del conocimiento.

En el transcurso del año se trabajó en 19 proyectos: se concluyeron 3, continúan vigentes 16 y actualmente existen en evaluación 7 anteproyectos.

#### **Proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico**

Programa I:

1. Instrumentación de extrusor de alimentos a base de residuos agroindustriales.
2. Manejo de residuos de cosecha de caña en ingenios de San Luis Potosí.
3. Optimización del uso de agua y energía en la producción integrada de azúcar y alcohol.
4. Optimización de un kit portátil para sellado de cintilla de riego.
5. Influencia del proceso de extrusión sobre el aprovechamiento de raciones altas en forrajes.

Programa II:

1. Desarrollo de un robot manipulador y móvil
2. Desarrollo de sistemas inteligentes de

## Manufactura

3. Planeación de trayectoria de agarre en operaciones con robots
4. Identificación de combustor de biomasa
5. Péndulo de Foucault para el Centro Cultural Educativo de Querétaro.

## Programa III:

1. Caracterización de aceros inoxidables
2. Desarrollo de la tecnología para la manufactura de auto partes por pulvimetalurgia
3. Cople de espuma de aluminio para reducir ruido en flecha cardán.
4. Cerámicos y compósitos
5. Estudio de factibilidad para fabricación de insertos aleaciones duras para la industria automotriz.
6. Análisis de la factibilidad técnico-económica para creación de una empresa para manufactura de auto partes por pulvimetalurgia.
7. Estudio de eliminación de porosidad en aleaciones Al-Si para pistones.
8. Estudio de la influencia del H<sub>2</sub> en Al y sus aleaciones.
9. Espumas de aluminio.

Se publicaron dieciocho artículos de los cuales tres se encuentran en proceso de evaluación relacionados con diferentes temas tales como: flexión por impacto en polímeros, en colaboración con el Centro Catalán del Plástico; visión para robots en tareas de ensamble; instrumentación y control de un horno de producción de espumas de aluminio; medición de las propiedades de flujo del bagazo de caña; entre otros.

Estos trabajos fueron presentados en foros como: Revista POLYMER, España; II Congreso Nacional de mecatrónica; III Congreso Bolivariano de ingeniería Mecánica- Lima, Perú; International Journal of Cast Metal Research, entre otros.

Como una forma de difundir la investigación y desarrollo tecnológico, el personal del Centro participó en 22 eventos como expositores o ponente, en temas como: mecatrónica,

modelación, robótica, sistemas de manufactura, pulvimetalurgia, moldes de inyección, etc.

Adicionalmente, el personal de CIATEQ participó como expositores en dieciocho diferentes eventos.

Durante el 2003 están en proceso de trámite las siguientes patentes:

- Extrusor de tornillo sin fin para elaborar alimento animal
- Dispositivo de corte directo para determinar propiedades mecánicas de materiales fibrosos
- Software de cálculo de las propiedades físicas y tecnológicas de polvos metálicos
- Diseño y fabricación de un proceso de producción de cinta de riego por goteo
- Caracterización del proceso de transporte, almacenaje y dosificación de bagazo de caña.
- Cama Antiescaras

## Producción Científica y Tecnológica

Producción Científica y Tecnológica		
Artículos Publicados		
	Nacional	Internacional
Con Arbitraje	7	9
Sin Arbitraje	0	7
Capítulos en Libros Publicados		
	Nacional	Internacional
Con Arbitraje		
Sin Arbitraje		
Artículos aceptados con arbitraje		
Artículos enviados con arbitraje		12
Memorias "in extenso"		3
Libros Publicados		
Resúmenes en Memorias de Congreso		
Artículos de Divulgación		
Informes Técnicos y Comunicados		18
Antologías		
Patentes		6 en proceso
Reseñas		
Presentaciones en Congresos Nacionales		9
Presentaciones en Congresos Internacionales		8
Congresos por invitación		

## Planeación tecnológica

Con el propósito de orientar los esfuerzos del Centro hacia un proceso sistemático de planeación tecnológica, el Consejo Técnico Interno de CIATEQ decidió seguir el modelo de gestión tecnológica desarrollado por el Premio Nacional de Tecnología (PNT).

El modelo de gestión tecnológica tiene como principal propósito impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas, para proyectarlas de manera ordenada a nivel competitivos y de clase mundial mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática.

Con base en el sistema de gestión tecnológica y la implantación del Modelo del Premio Nacional de Tecnología, se continuaron las actividades para establecer el plan tecnológico del Centro.

La implantación exitosa del Modelo permitió a CIATEQ ser ganador del Premio Nacional de Tecnología en su versión 2003 en la categoría de Centros de Investigación Aplicada, Instituciones Educativas y Unidades de Vinculación.

El Premio es consecuencia de los resultados logrados por el personal de CIATEQ en los múltiples proyectos con los se han atendido las necesidades de la industria y en el empeño del grupo directivo y gerencial por establecer sistemas de gestión que fortalezcan continuamente la competitividad del Centro.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La contribución del Centro a la formación de recursos humanos se da en cinco ejes: a) formación en posgrado del personal propio del centro, b) participación en el posgrado interinstitucional en ciencia y tecnología, c) impartición de especialidades tecnológicas, d) atención a tesis, e) desarrollo profesional del personal del Centro.

---



---

### Formación de Recursos Humanos

---



---

**2003**

#### ALUMNOS DE PREGRADO ATENDIDOS:

Servicio Social	17
Prácticas Profesionales	25

Residencias Profesionales	19
Entrenamiento Técnico	45
Tesis de licenciatura concluidas	1
Tesis de licenciatura en proceso	-
Diplomados	-
Especialidad	-
Total de Alumnos de Pregrado atendidos	107

#### ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS

Licenciatura	6
Maestría	7
Doctorado	2
Total de Alumnos de Posgrado atendidos	15

#### ALUMNOS GRADUADOS (Programas del Centro)

Licenciatura	-
Doctorado	-
Maestría	-
Doctorado	-

#### ALUMNOS GRADUADOS (Programas Externos)

Licenciatura	-
Maestría	-
Doctorado	-

Durante el período se incorporaron dos investigadores que concluyeron su doctorado en la Universidad Politécnica de Cataluña, España y, en la Universidad de Toulouse, Francia.

Actualmente trece investigadores están realizando estudios de posgrado en instituciones nacionales y del extranjero.

El área de investigación participa activamente en la operación del Posgrado Institucional de Ciencia y Tecnología (PICYT), tanto con alumnos como con personal docente.

Las principales actividades realizadas dentro del PICYT para este periodo fueron:

- Asistencia a la XXX y XXXI reuniones del Consejo de Postgrado.
- Asistencia al VI comité de Admisión.



Durante el año 2003, la matrícula en la Sede Querétaro del PICYT fue de 55 estudiantes, de los cuales seis son de CIATEQ y en el total se incluyen cuatro titulados.

Actualmente cuatro estudiantes del PICYT son asesorados por personal de CIATEQ, uno de doctorado y tres de maestría.

Tal como se plantea en el Plan estratégico de CIATEQ, se percibe como una oportunidad la formación de recursos humanos con base en especialidades. CIATEQ está en posibilidades de contribuir en forma eficaz, ya que cuenta con personal con conocimientos teóricos y sobre todo la práctica industrial que es de suma importancia en este tipo de formación, además CIATEQ tiene alianzas con institutos especializados que colaborarán en este esfuerzo.

En el marco de "Programa Especial de Ciencia y Tecnología", del CONACYT, se han iniciado actividades para la implementación de tres especialidades: a) Tecnología en Diseño de Moldes de Inyección de Plástico; b) Tecnología en Pulvimetalurgia; y, b) Tecnología en Control Automático.

Actualmente 15 alumnos de las siguientes instituciones: cuatro de la UAQ, uno de la UNAM, dos de CINVESTAV, seis del PICyT, uno del Tecnológico de Morelia, uno de la Universidad de Chapingo, están desarrollando su tema de tesis bajo la tutela del personal del Centro. Los temas en los que realizan sus proyectos son, entre otros:

- Reconocimiento de imágenes
- Estudio micro estructural de espumas de aluminio
- Estudio y evaluación de un prototipo de atomización
- Tecnología de autopartes sinterizadas y estampadas

Los temas en los que realizan sus proyectos son: visión, metalurgia, electrónica e ingeniería mecánica.

Durante este periodo el personal del Centro realizó diversos cursos que tienen como objetivo fortalecer las competencias (habilidades y actitudes) necesarias para realizar mejor su trabajo. En el 2003

el persona del Centro tomó 45 cursos en temas como: gestión tecnológica, administración de proyectos, gestión del conocimiento, calidad, proyectos de inversión, habilidades gerenciales, y, en disciplinas de la ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica y comunicaciones.

## VINCULACIÓN

Los proyectos de CIATEQ, A.C. ofrecen a sus clientes el apoyo tecnológico que demanda el mercado global, brindándoles ventajas competitivas sobre los competidores de su ramo.

Durante el período se recibieron ingresos por \$147,035 miles de pesos por la venta de proyectos y servicios.

Por otros ingresos se obtuvieron \$3,134 miles de pesos, con lo cual suman ingresos por \$150,169.0. CONACYT otorgó apoyos para realización de proyectos por \$6,679.6 millones de pesos; lo que suma un total de ingresos derivados de la realización de proyectos y servicios tecnológicos por \$156,848.6 millones de pesos. Éste dato se utiliza para el cálculo de los indicadores de desempeño. Con respecto al resultado del mismo periodo del año 2002 se obtuvo un incremento de 48%.

Los productos y servicios tecnológicos que destacan genéricamente por su demanda son los relacionados con:

- Medición de fluidos
- Procesos de manufactura
- Diseño y fabricación de dispositivos y herramientas
- Modernización de turbomaquinaria y transmisión de potencia
- Diseño y fabricación de máquinas y equipos especiales.

## Principales proyectos de desarrollo tecnológico

En el período se realizaron un total de 419 proyectos de los cuales 203 corresponden a desarrollo tecnológico y 216 a consultoría.

Los proyectos de desarrollo tecnológico más relevantes del año 2003 son:

Nombre	Objetivo	Responsable
Banco Térmico para evaluación de enfriadores de aire cargado y modernización de máquina de presión ciclada	Acondicionamiento del aire para realizar las pruebas de disipación térmica de acuerdo a las especificaciones exigidas por las fabricantes de autos y como consecuencia obtener el performance del producto.	M.C. Jorge Fuentes Toledo
Verificación de sanidad de tubería con equipo de Magneto Estricción	Realizar un muestreo de la tubería para estimar las sanidad del total, para que el cliente establezca estrategias de seguridad y de mantenimiento.	Ing. Ignacio Cobos
Determinación de la confiabilidad y eficiencia de las estaciones de compresión y bombeo de la red Nacional de Distribución de Gas Natural LPG	Evaluar integralmente el estado de las estaciones de compresión de gas natural y bombeo de LPG, estableciendo las bases para la toma de decisiones sobre la implementación de nuevas tecnologías y elaborar recomendaciones para mejorar la confiabilidad y eficiencia, buscando una reducción de costos de operación.	M.en C. Fernando Aboites
Dispensador de Hidrante para carga de combustible en Aeropuertos	Diseño y fabricación de un prototipo Dispensador de Hidrante con capacidad de 600 GPM. Destinado para el servicio de carga de combustible a los aviones de "ala alta" ..	Ing. Sergio Ferrer
Dosificador de Bactericida	Caracterización del dosificador DOSATRON DI 1500. Ingeniería básica del dosificador de pistón. Ingeniería de detalle del dosificador proporcional tipo Doble Volumen (DV). Fabricación de un prototipo funcional del dosificador tipo DV.	Ing. Sergio Ferrer
Fabricación de seis dispositivos de sujeción y de alta producción.	Fabricación de dispositivo para maquinar caja de transferencia y juego de chumaceras con sujeción hidráulica. Fabricación de dispositivo para maquinar cilindro hidráulico. Fabricación de dos dispositivos para maquinar caja de transmisión.	Ing. Miguel A. Vega
Pruebas de fundición de pacas de acero de segunda, en horno de cubilote, para la obtención de hierro libre de zinc	Probar que la empresa puede utilizar la chatarra de acero de segunda como materia prima de menor costo, aprovechando las capacidades del horno de Cubilote de CIATEQ.	Ing. Fernando Morales

Nombre	Objetivo	Responsable
Desarrollo Tecnológico para el diseño, fabricación, suministro, instalación y puesta en marcha de sistemas de medición para estaciones de combustible de terminales aéreas.	Desarrollar la tecnología apropiada de sistemas de medición en las estaciones de combustible de terminales aéreas. Diseñar, fabricar y suministrar los sistemas de medición para la recepción y almacenamiento de turbosina en las estaciones de combustible de los aeropuertos de la Cd. de México, Oaxaca, Cancún, Guadalajara, Monterrey, Tijuana y Puerto Vallarta. Ejecutar la instalación y puesta en marcha de los sistemas de medición suministrados para los aeropuertos de la Ciudad de México y Oaxaca.	Dr. Rogelio Álvarez
Diseño e Implementación del Centro de Atención a Usuarios Especialistas	Contar con un esquema integral de soporte técnico especializado, que optimice el uso de las licencias y mantenga en óptimas condiciones de operación cada uno de los módulos de las aplicaciones técnicas, para los diferentes especialistas de la comunidad de yacimientos (geociencias) de la Región Sur de PEMEX Exploración y Producción.	M.C. José Luis Orduña

CIATEQ esta trabajando en el desarrollo de metodologías que permitan medir la trascendencia e impacto social, tecnológico y económico de los proyectos realizados. En el 2003 se inicio la medición en una muestra de proyectos cuyo impacto fue el siguiente:

- En un proyecto que se realizó para una empresa de auto partes se contribuyó a reducir el rechazo del 35% al 9%, ocasionando una reducción de costos de \$3 millones de pesos mensuales. Debido al alto porcentaje de rechazo la empresa estaba en peligro de desaparecer (una empresa del mismo giro desapareció debido a sus problemas de

calidad); por lo cual, el proyecto también contribuyó a preservar 700 empleos.

Adicionalmente, con el proyecto se formaron tres personas: un doctor, dos maestros y tres de licenciatura; se publicaron tres artículos internacionales y uno nacional, se trabajó en alianza con cinco instituciones y se formó una red alrededor del tema.

- En otro proyecto para la industria del transporte se elaboró un paquete tecnológico que incluye: desarrollo tecnológico, plan estratégico, proceso de manufactura e instalación. Este paquete contribuyó a generar tecnología propia con lo cual se evitaron importaciones por \$140 millones de pesos.

Por otra parte, el proyecto contribuirá a crear una empresa la cual se estima generará cerca de \$50 millones de pesos anuales y dará empleo a 60 ingenieros y técnicos.

Por lo que respecta a consultorías, los temas que se realizaron se listan a continuación:

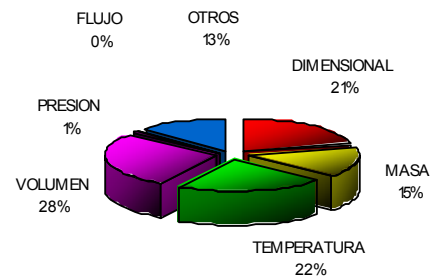
- Procesos de manufactura
- Metalografía
- Mantenimiento predictivo
- Diagnóstico de Maquinaria
- Análisis de esfuerzos y de falla
- Metrología
- Reparación de moldes de inyección de plásticos

Durante el período se realizaron 31 cursos, en donde se atendieron 748 alumnos de alrededor de 45 diferentes empresas. Los temas de los cursos son los siguientes:

- Pulvimetalurgia
- Plástico
- Medición y metrología
- Engranajes
- Bombas y compresores
- Vibraciones y ultrasonido
- Análisis de riesgo

Con respecto a los laboratorios de metrología ubicados en la Unidad Aguascalientes, durante el período se ofrecieron 1,760 servicios de calibración a la industria. En la gráfica 16 se muestra la distribución por magnitud.

### SERVICIOS DE METROLOGÍA



### DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN

Durante el presente período se participó en dos diferentes tipos de ferias y exposiciones: a) las orientadas a difundir y promover el conocimiento y la cultura científica y tecnológica; b) las que tienen como propósito promover los productos y servicios tecnológicos del Centro.

En las exposiciones para difundir y promover el conocimiento y la cultura científica y tecnológica se participó en ocho eventos, en tanto que en las exposiciones para promover los productos y servicios tecnológicos del Centro se participó en 12 eventos.

Para fortalecer la imagen Corporativa del Centro y promover sus productos y servicios, se realizaron acciones de mercadotecnia encaminadas a resaltar a) Imagen institucional b) Productos y servicios de las Direcciones de Negocios c) Productos y servicios específicos. Actividades realizadas:

- Video corporativo en español
- Video corporativo en inglés
- Actualización bilingüe con información general del Centro en inglés y español

- Actualización presentación multimedia

Para lograr un aumento del posicionamiento de la imagen del Centro en su 25 aniversario, se llevó a cabo una campaña publicitaria para promover los servicios integrales del Centro con las siguientes acciones de mercadotecnia:

A) Publicación de anuncios en revistas Manufactura y Reportero Industrial sobre las siguientes líneas de negocio:

Diagnóstico de Maquinaria

Máquinas Especiales

IV Seminario de Medición de Flujo de Fluidos.

Laboratorio de confiabilidad

Automatización de maquinaria

Productos y servicios de CIATEQ

B) Adicionalmente se contrató un publi reportaje con motivo del 25 aniversario de CIATEQ en la Revista Manufactura de la edición de noviembre.

C) Se realizó un evento para fortalecer las relaciones públicas del Centro con motivo de la celebración de la certificación de nuestro sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2000. Este evento sirvió de marco para dar inicio a las celebraciones del 25 aniversario de CIATEQ.

Se atendieron visitas de 7 instituciones de nivel medio y superior de la región, en un número de 280 alumnos de diferentes carreras técnicas.

Las áreas de interés fueron: administración de proyectos, diseño aplicado en Internet, calidad, maquinados, pailería, fundición, dibujo y diseño industrial, turbomaquinaria, diseño, metrología y normalización.

Durante el año las Direcciones de Negocio atendieron empresarios y directivos de alrededor de 60 diferentes empresas que nos visitaron.

Uno de los objetivos del Centro es promover una cultura empresarial en donde se reconozca la importancia estratégica que tiene la tecnología como un elemento primordial en la competitividad; para lo cual, CIATEQ forma parte del Consejo en CANACINTRA y CRECE.

Adicionalmente, CIATEQ forma parte de la ADIAT, foro en donde también se promueve la utilización de la tecnología.

En el período reportado se implantó el módulo CRM, mismo que permitirá sistematizar y documentar las relaciones con prospectos y clientes. Esta herramienta será de gran utilidad para fortalecer y evidenciar el enfoque al cliente que demanda la norma ISO:9001-2000; servirá también para facilitar y dar mayor efectividad a las actividades involucradas en los procesos de mercadeo y ventas.

El CRM contribuirá también a identificar las necesidades de los clientes y prospectos con mayor precisión, y, a realizar con mayor eficacia y eficiencia las actividades de mercadeo y ventas.

## CUERPOS COLEGIADOS

### Órgano de Gobierno

#### FIGURA JURÍDICA: ASOCIACIÓN CIVIL

ASAMBLEA GENERAL		CONSEJO DIRECTIVO	REPRESENTANTE PROPIETARIO	REPRESENTANTE SUPLENTE	
<b>PRESIDENCIA</b>		<b>PRESIDENCIA</b>			
1	CONACYT	1	CONACYT	Ing. Jaime Parada Ávila	Dr. Guillermo Aguirre Esponda
<b>SECRETARIO TECNICO</b>		<b>SECRETARIO TECNICO</b>			
	CONACYT		CONACYT	Lic. Carlos O'farril Santibañez	
<b>ASOCIADOS</b>		<b>INTEGRANTES</b>			
2	Gobierno del Estado de Querétaro	2	Gobierno del Estado de Querétaro	Ing. Francisco Garrido Patrón	
3	Gobierno del Estado de Aguascalientes	3	Gobierno del Estado de Aguascalientes	C. Felipe González González	Ing. Fernando Medina Pérez
4	Gobierno del Estado de San Luis Potosí	4	Gobierno del Estado de San Luis Potosí	C.P. Marcelo de los Santos	Lic. Fernando López Palau
5	NAFIN	5	NAFIN	C.P. Mario Laborín Gómez	Lic. Sergio Torres Venegas
6	S E P	6	S E P	Ing. Marco Polo Bernal Yarahuan	M.C. Serafín Aguado Gutiérrez
7	Secretaría de Economía	7	Secretaría de Economía	Dr. Fernando Canales Clariond	
		8	SHCP	Lic. Cecilia Barra y Gómez Ortigoza	Lic. Carlos Aldana Hernández
		9	CIAT, S. De R.L.	Ing. Víctor Meléndez Leal	
		10	CONDUMEX, S.A. DE C.V.	Ing. Antonio Sierra Gutiérrez	Ing. José Miguel Mass Oliva
		11	Centro Nacional de Metrología	Dr. Héctor Nava Jaimes	Dr. Ignacio Hernández Gutiérrez
		12	IMPI	Lic. Jorge Amigo Castañeda	Lic. Antonio Camacho Vargas
		13	Laboratorio de Pruebas Electromecánicas (LAPEM)	Ing. Alejandro Sánchez García	
		14	PEMEX	Lic Armando Arenas Briones	
<b>ÓRGANO DE VIGILANCIA</b>					
	Secretaría de la Función Pública		Secretaría de la Función Pública	Lic. Alba Alicia Mora Castellanos	Lic. Norberto Hernández Tavera
<b>Titular de la Entidad</b>				Ing. Víctor J. Lizardi Nieto	
<b>Director Administrativo y Prosecretaría</b>				C.P. Claudia Meléndez Vives	

## **COMISIÓN DICTAMINADORA EXTERNA**

### **DR. LUIS EDMUNDO GARRIDO SÁNCHEZ**

Director General del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ).

### **DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

Director CINVESTAV.  
Querétaro

### **ING. GERARDO SÁNCHEZ CÁZARES**

Delegado del **CONACYT** en Querétaro.

### **DR. ISMAEL CASTELAZO SINENCIO**

Director del área de Servicios Tecnológicos  
CENAM

### **DR. LEONARDO RÍOS GUERRERO**

Director General  
CIATEC

### **ING. FRANCISCO ANTÓN GABELICH**

Gerente de Investigación y Desarrollo  
MABE

## **COMITÉ DE EVALUACIÓN EXTERNO**

### **ING. MARIBEL LÓPEZ MARTÍNEZ**

Directora Ejecutiva  
Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.

### **ING. VICTOR MELÉNDEZ LEAL**

Director General  
CIAT, S. de R.L.

### **DR. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ SANTALO**

Director División de Sistemas Mecánicos  
Instituto de Investigaciones Eléctricas

### **ING. MIGUEL ÁNGEL REYES RODAL**

Director SBT México  
Siemens, S.A. de C.V.

### **DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

Director  
CINVESTAV Querétaro

### **ING. ISIDORO MATA CANO**

Director de Calidad  
Arvin de México, S.A. de C.V.

### **DR. GILBERTO HERRERA RUIZ**

Coordinador de la Maestría de Instrumentación y Control Automático  
Universidad Autónoma de Querétaro

### **ING. LUIS HOYOS PARRAO**

Director  
Centro de Tecnología y Desarrollo MABE

## DIRECTORIO INSTITUCIONAL

### Centro de Tecnología Avanzada, A.C. ( CIATEQ )

Avenida del Retablo N° 150  
Col. FOVISSSTE  
Querétaro, Qro.  
C.P. 76150

**( 01-442 )**

**ING. VICTOR LIZARDI NIETO**

Director General  
lizardi@ciateq.mx

Dir. 216-45-32  
Conm. 211-26-00  
Fax. 215-54-26  
216-99-63

**C.P. CLAUDIA MELENDEZ VIVES**

Directora Administrativa y Prosecretaria  
cmelend@ciateq.mx

Dir. 211-26-70  
Conm. 211-26-00

**Unidad Bernardo Quintana**

Av. Manantiales 23-A  
Parque Industrial Bernardo Quintana,  
C.P. 76000  
El Marqués, Qro.

**( 01-442 )**

Tel. 221-52-43  
221-51-83  
Fax 221-52-43

**Unidad Aguascalientes**

Municipio de Calvillo N° 112-E  
Parque Industrial del Valle de Aguascalientes  
C.P. 20900  
Aguascalientes, Ags.

**( 01-449 )**

Tel. 973-10-60  
Fax. 973-10-70  
aguas@ciateq.mx

**Unidad San Luis Potosí**

**(Unidad de Desarrollo e Innovación Tecnológica de San Luis Potosí UDITEC)**

Eje 126 # 225  
Zona Industrial  
CP. 78395  
San Luis Potosí, S.L.P. México

**( 01-444 )**

Tel. 824-03-08  
824-03-10  
Fax. 824-09-26

**Oficinas de Representación**

**Villahermosa**

Retorno Vía 5 No. 107  
Tabasco 2000  
C.P. 86035,  
Villahermosa, Tabasco

**(01-993)**

Tel. 316-83-64  
316-66-56  
Fax. 316-83-63