

---

Centros Públicos de Investigación  
Sistema SEP - CONACYT

---

**Centro de Investigación y Desarrollo  
Tecnológico en Electroquímica, S.C.  
(CIDETEQ)**

---

Anuario 1999

## ANTECEDENTES

El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica forma parte del Sistema SEP - CONACYT y se fundó el 26 de septiembre de 1991 como sociedad civil. Sus socios fueron la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), y el Gobierno del Estado de Querétaro, representado por su Consejo de Ciencia y Tecnología (CONCYTEQ). Posteriormente y debido a los cambios que se presentaron en 1993, cuando por decisión presidencial desapareció la Secretaría de Programación y Presupuesto, todas las acciones que le pertenecían del CIDETEQ fueron traspasadas a la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Desde el inicio del proyecto se planeó que sirviera principalmente a la industria, de ahí la decisión de instalarlo en Querétaro, núcleo de una creciente zona industrial, pero antes fue necesario desarrollar estudios de necesidades. Así fue que se realizaron una serie de encuestas entre diversas empresas ubicadas en San Juan del Río y Querétaro para definir las líneas de trabajo que debía abarcar el Centro.

De inmediato se identificaron dos grandes rubros o ramas que tenían gran necesidad de apoyo: una de ellas fue el tratamiento de superficies, ya que la industria metal-mecánica, que representa más de 25% de la industria en la región del Bajío, requiere un constante análisis de fallas en partes metálicas, así como el desarrollo y control de recubrimientos para proteger las piezas contra la corrosión o para darles un acabado estético, así como características especiales, tales como, las relacionadas con la resistencia al desgaste o la fricción, etc.

La otra gran necesidad fue de tratamiento de aguas, ya que en la región de Querétaro este recurso no abunda y es necesario hacer un uso correcto de él, tratándolo para su reutilización o para cumplir con normas ecológicas de descarga. Los dos temas presentados anteriormente tienen relación con la Electroquímica. Sin embargo, ésta abarca un área de conocimiento más amplia debido a su importancia socioeconómica, ya que cubre al mismo tiempo lo industrial y lo cotidiano. En nuestro país la Electroquímica comprende diversos

sectores productivos tales como la industria de pilas y baterías, producción y refinación de metales (cobre, aluminio, metales preciosos, etc.), fabricación de productos químicos inorgánicos intermedios como el cloro y la sosa, recubrimientos y tratamientos de superficies contra la corrosión.

Es importante señalar que con el estudio señalado antes de la creación del CIDETEQ se pudieron detectar tres niveles de servicio y proyectos, los cuales se clasifican de la manera siguiente: **proyectos de mantenimiento**, que la empresa solicita para mantener su existencia o su quehacer diario, motivo por el cual se crearon los laboratorios de Análisis Químico y Microscopía Electrónica; **proyectos de mejora**, que la empresa demanda para mejorar sus procesos desde un punto de vista tanto económico como ecológico o sea establecer un cambio positivo hacia el futuro; **proyectos de innovación**, en los cuales la empresa busca un nuevo proceso o producto. Tomando en consideración que el factor tiempo es crítico pues, en todos los casos la respuesta de la empresa al mercado debe de ser en tiempo, costo, y calidad, lo que proporcionará un mayor valor agregado a la empresa.

La evolución del Centro ha observado el mismo sentido: primero, introduciéndose al mercado mediante los servicios o proyectos de corto tiempo, que responden a la necesidad de mantenimiento inmediato de la empresa y después por medio de los otros tipos de proyectos.

## FUNCIÓN SUSTANTIVA

Apoyar a las empresas para alcanzar y mantener niveles internacionales de competitividad, aportando soluciones a sus problemas tecnológicos en Electroquímica y áreas afines, con personal altamente capacitado en la realización de proyectos, servicios y formación de recursos humanos.

### Principales Líneas de Investigación

- Procesos Electroquímicos
- Tratamiento de Superficies
- Tratamiento de Aguas

## Servicios

- Diseño, rehabilitación y construcción de procesos y líneas electroquímicos
- Diseño, rehabilitación y construcción de plantas de tratamiento de aguas
- Realización de auditorías, estudios de riesgo y de impacto ambiental
- Análisis químicos de aguas residuales
- Análisis CRETIB de residuos
- Análisis de materiales líquidos y sólidos
- Estudios y pruebas de corrosión
- Análisis de fallas
- Estudios de vida remanente
- Análisis y tratamiento de imágenes
- Búsqueda y recuperación de información tecnológica
- Capacitación

## INFRAESTRUCTURA HUMANA Y MATERIAL

### infraestructura Humana

El Centro está integrado por una plantilla de 67 plazas, de las cuales 53 corresponden a personal académico, 10 a personal administrativo y de apoyo y cuatro a servidores públicos superiores y mandos medios.

Personal de la Institución	
	1999
Científico y tecnológico.	53
Administrativo y de apoyo	10
Servidores Públicos Superiores y Mandos Medios	4
<b>Total</b>	<b>67</b>

Escolaridad del Personal Científico y Tecnológico	
	1999
Personal científico y tecnológico licenciatura	30
Personal científico y tecnológico maestría	14
Personal científico y tecnológico doctorado	9

Durante 1999 se realizó la contratación de 2 doctores, un maestro y seis técnicos con licenciatura, incrementándose el personal científico y tecnológico en un 20% respecto al año anterior.

La estrategia para incrementar el personal con posgrado ha sido mantener contacto con los estudiantes de posgrado del país y el extranjero, así como tener un ambiente reconocido de investigación tecnológica.

Personal del Centro dentro del SNI	
	1999
Candidatos en el SNI	1
Investigador de nivel 1 en el SNI	3
Investigador de nivel 3 en el SNI	1

En CIDETEQ en gran parte se han enfocado los esfuerzos al desarrollo de proyectos y servicios con el sector empresarial. La tendencia del incremento en el número de investigadores dentro del SNI, se hace cuidando que no se perjudique la misión y los objetivos del Centro.

Relación del personal Científico y Tecnológico entre el total del personal	
Indicador	1999
Personal científico y tecnológico	53
Total del personal	67
<b>Personal científico / total del personal</b>	<b>0.79</b>

Para atender la demanda de servicios del sector industrial y reforzar los grupos de investigación, se incrementó la plantilla de personal científico y tecnológico, representando el 79% del total.

## Investigadores

Dr. Yunny Meas Vong  
Nivel: Director General  
Depto: Administrativo  
Especialidad: Electroquímica  
yunnymeas@cideteq.mx

MC. Federico Manríquez Guerrero  
Nivel: Investigador Titular B  
Depto: Microscopia  
Especialidad: Metalurgia  
microsco@cideteq.mx

Dr. José Luis Jurado Baizaval  
Nivel: Investigador Titular C  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Química Analítica  
jjurado@cideteq.mx

MC. Antonio Joel Ruiz García  
Nivel: Investigador Titular B  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Físicoquímica, E. Q.  
trataguas@cideteq.mx

Dr. Iván Ramón Terol Villalobos  
Nivel: Investigador Titular B  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Morfología Matemática  
iterol@cideteq.mx

MC. Gabriel Trejo Córdova  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Química  
cideteqd@cideteq.mx

MC. Martín Benítez Flores  
Nivel: Investigador Titular B  
Depto: Gestión Tecnológica  
Especialidad: Química  
mbenitez@cideteq.mx

MC. Jesús Cárdenas Mijangos  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Ing. Química  
jcardenas@cideteq.mx

Lic. Juana Ma. González Colunga  
Nivel: Técnico Titular C  
Depto: Centro de Información  
Especialidad: Biblioteconomía

centroinf@cideteq.mx

Dr. Raul Martin Ortega Borges  
Nivel: Investigador Titular C  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Química  
rortega@cideteq.mx

MC. Adrián Rodríguez García  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Ing. Química  
arodriguez@cideteq.mx

Lic. Miguel Celada Orendain  
Nivel: Técnico Titular C  
Depto: Microscopia  
Especialidad: Q. Metalúrgico  
mcelada@cideteq.mx

Lic. Yéssica Liliana Ruelas Soto  
Nivel: Técnico Titular A  
Depto: Informática  
Especialidad: Ing. Sistemas Comput.  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Laura Alicia Biu Charnichart  
Nivel: Técnico Asociado B  
Depto: Centro De Información  
Especialidad: Biblioteconomía  
lbiu@cideteq.mx

Lic. Ma. de Lourdes Swenson Alvarado  
Nivel: Técnico Titular A  
Depto: Gestión Tecnológica  
Especialidad: Oceanología  
lswenson@cideteq.mx

Dr. Federico Castañeda Zaldivar  
Nivel: Investigador Titular B  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Electroquímica  
gcastaneda@cideteq.mx

MC. José Abel Paredes  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Ing. Química  
jparedes@cideteq.mx

Lic. Ma. Guadalupe Olvera Torres  
Nivel: Técnico Titular A  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Q. F. B.

aquimico01@cideteq.mx

Lic. Elias Daniel Beltran Suarez  
Nivel: Técnico Asociado C  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Q. Metalúrgico  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Carmen Jorge Luis Corona Carrillo  
Nivel: Técnico Asociado C  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Q. F. B.  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. José Antonio Concha Corona  
Nivel: Técnico Asociado B  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Q. En Alimentos  
cideteqd@cideteq.mx

MC. Leticia Montoya Herrera  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Biotecnología  
letimontoya@cideteq.mx

MC. Victor Vega Reséndiz  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Microscopia  
Especialidad: Metalurgia  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Beatriz Zempoalteca Durán  
Nivel: Técnico Asociado C  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Q. Industrial  
aquimico02@cideteq.mx

Lic. Luis Alberto Ramírez Balderas  
Nivel: Técnico Titular A  
Depto: Informática  
Especialidad: Ing. Electrónica  
lramirez@cideteq.mx

Lic. Ma. de la Luz Dorantes Romo  
Nivel: Técnico Titular B  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Q. En Alimentos  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Antonio Gómez Cisneros  
Nivel: Técnico Titular B  
Depto: Informática  
Especialidad: Informática

agomez@cideteq.mx

MC. Lucila García Pérez  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Química  
lgarcia@cideteq.mx

Lic. Claudia Ríos Álvarez  
Nivel: Técnico Asociado B  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Q. F. B.  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Juan Carlos Olvera Chacón  
Nivel: Técnico Asociado B  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Q. F. B.  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Ma. Yolanda Delgadillo Saldaña  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Química  
ydelgadillo@cideteq.mx

MC. Gabriel González Molina  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Informática  
Especialidad: Computación  
ggonzalez@cideteq.mx

MC. Ma. De Lourdes Montoya Garica  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Ing. Industrial  
lmontoya@cideteq.mx

Lic. Arturo Corona Domínguez  
Nivel: Técnico Asociado C  
Depto: Microscopia  
Especialidad: Q. Metalúrgico  
acorona@cideteq.mx

Lic. Carlota Ruiz Juárez  
Nivel: Técnico Asociado B  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Q. en Alimentos  
aquimico03@cideteq.mx

Dr. Luis Arturo Godínez Mora-Tovar  
Nivel: Investigador Titular B  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Fisicoquímica

posgrado@cideteq.mx

Dr. Adrián Francisco Gil Méndez  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Química  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Carlos Estrada Arteaga  
Nivel: Investigador Asociado A  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Ing. Química  
cestrada@cideteq.mx

Lic. Eva Hernández Zúñiga  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Ing. Industrial  
ehernandez@cideteq.mx

MC. José Mojica Gómez  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Microscopia  
Especialidad: Metalurgia  
jmojica@cideteq.mx

Lic. Guillermo Serrano Ocampo  
Nivel: Técnico Titular A  
Depto: Informática  
Especialidad: Ing. Sistemas Comput.  
gserrano@cideteq.mx

Lic. Carlos Montoya Suárez  
Nivel: Técnico Asociado C  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Ing. Mecánico  
cmontoya@cideteq.mx

Lic. Hugo Ruiz Silva  
Nivel: Técnico Asociado B  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Q. Metalúrgico  
cideteqd@cideteq.mx

Dr. Germán Orozco Gamboa  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Química  
cideteqd@cideteq.mx

MC. Gloria Adriana Jiménez Lozano  
Nivel: Investigador Asociado B  
Depto: Tecnología Ambiental  
Especialidad: Ing. Ambiental

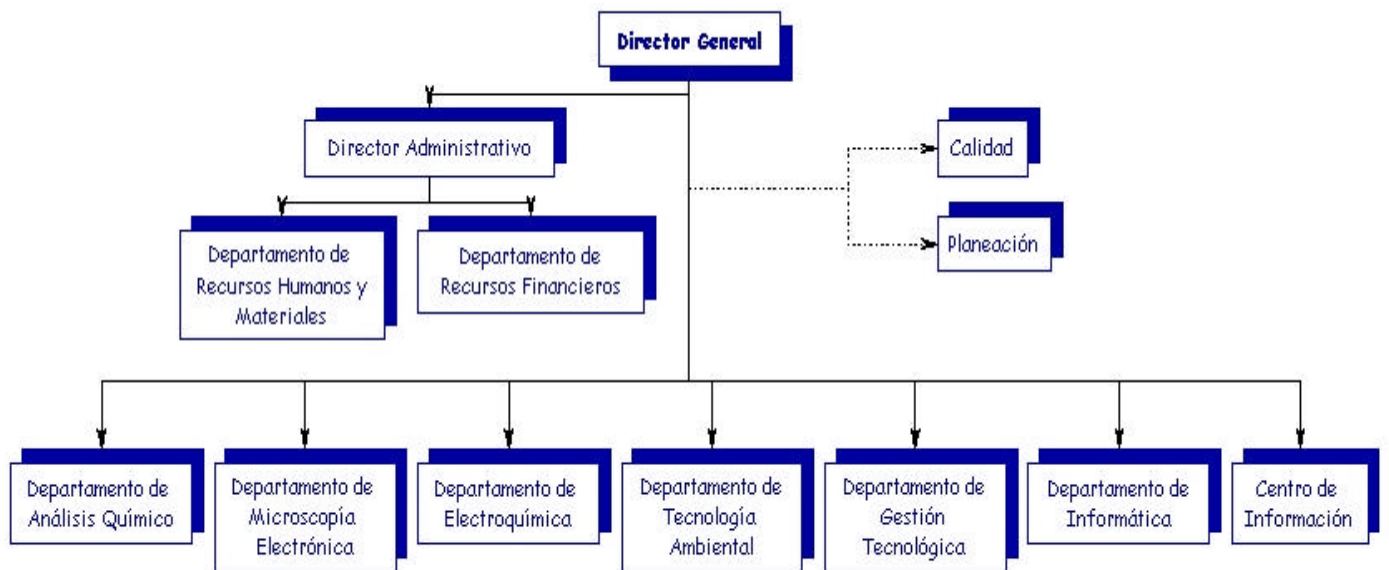
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Zeus González Soto  
Nivel: Técnico Asociado C  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Ing. Química  
cideteqd@cideteq.mx

Lic. Rood Elizabeth Godoy Medina  
Nivel: Técnico Titular A  
Depto: Análisis Químico  
Especialidad: Ing. Bioquímico Industrial  
cideteqd@cideteq.mx

Dr. Leonardo Bernal Haro  
Nivel: Investigador Titular A  
Depto: Electroquímica  
Especialidad: Ing. En Procesos  
cideteqd@cideteq.mx

## Estructura Orgánica



## Infraestructura Material

La Sede del CIDETEQ se encuentra ubicada en Parque Tecnológico Querétaro Sanfandila, Pedro Escobedo, 76700, Querétaro, Qro.

El Centro cuenta actualmente con una infraestructura física distribuida de la siguiente manera: en una superficie total de 1.5 hectáreas, los edificios cubren 4'134.03 m<sup>2</sup> de los cuales:

Año	Área	Superficie
1994	Administrativa, Tecnología Ambiental , Centro de Información	1'913.55 m <sup>2</sup>
1995	Laboratorio I. Electroquímica	223.56 m <sup>2</sup>
1996	Comedor y Salas de Seminarios	309 m <sup>2</sup>
1997	Laboratorio de Materiales de Referencia	195.72 m <sup>2</sup>
1998	Recursos Humanos y Materiales /Informática	525.48 m <sup>2</sup>
	Laboratorio II. Electroquímica	593.52 m <sup>2</sup>
1999	Ampliación de Tecnología Ambiental	65 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>4'134.03 m<sup>2</sup></b>

La ampliación más reciente de la infraestructura física consistió en la ampliación del departamento de Tecnología Ambiental y se realizaron las compras de algunos equipos para los laboratorios de conformidad con el programa de inversión.

El CIDETEQ cuenta con los siguientes laboratorios:

- Dos de Electroquímica
- Uno de Análisis Químico
- Uno de Microscopía Electrónica
- Uno de Preparación de Estándares

El Centro cuenta con 2 Salas de Seminarios, 1 Centro de Información, además de un área para desarrollo de pruebas de tratamiento de aguas residuales.

El acervo del Centro de Documentación del CIDETEQ está conformado por 2,074 títulos de libros.

## Equipo Científico y de Investigación:

### Microscopía Electrónica y Análisis de Fallas

- Durómetro

- Microdurómetro
- Ultrasonido
- Microscopio electrónico de barrido con sistema de microanálisis
- Dos Microscopios ópticos
- Cámara de niebla salina
- Potenciostato

### Tecnología Ambiental

- Muestreador automático
- Medidor automático de flujo
- Dos Medidores de conductividad eléctrica
- Espectrofotómetro
- Generador de ozono
- Dos Medidores de PH

### Electroquímica

- Sistema de control electroquímico
- Cinco Potenciostatos-Galvanostatos
- Cuatro Fuentes de poder
- Rectificador para celda hull
- Rectificador automático para galvanoplastia
- Integrador de corriente
- Polarógrafo
- Microbalanza de cuarzo
- Espectrofotómetro
- Sistema de electrodiálisis



## Análisis Químico

- Cromatógrafo de gases
- Espectometría
- Cromatógrafo de gases con detector de captura de electrones
- Espectrofotometría de absorción atómica
- Espectrofotómetro de plasma (óptima)
- Espectrofotómetro de ultravioleta visible

## Informática

- Servidor de Red
- Servidor de Internet
- Visual Fox Pro v 5.0
- Software antivirus
- Visual Studio Pro ed 97 32 bit crom win
- Licencias Project p/ Win 95 o NT educativo
- Licencias Office std 97 educativo esp 3.5"
- Licencias Win NT educativo
- Software internet server bsdi 3.0
- Licencias Windows 98 act académico

## Centro de Información

- Servidor compaq prosignia 486
- CD Room
- Material bibliográfico
- Discos compactos
- Publicaciones periódicas
- Normas y Patentes

## PRODUCTIVIDAD CIENTIFICO – TECNOLÓGICA

### Publicaciones

El CIDETEQ cuenta con cinco publicaciones arbitradas, tres sin arbitraje, y dos artículos aceptados con arbitraje.

#### Con arbitraje:

- "Some New Results for Morphological Connected Filters: Image Segmentation and Contrast Enhancement". Recent Research Developments in Optical Engineering, Vol. II, Pag 87-112, enero 1999. I. Terol.
- "Neutral Highly Branched Metallomacromolecules: Incorporation of (2,2',6',2"-terpyridine) Ruthenium (II) Complex Without External Counterions". Chemical Communications, Pag 27-28, enero 1999. G. R. Newkome, E. He, L. A. Godínez.
- "Design, Syntheses, Complexation, and Electrochemistry of Polinuclear Metallodendrimers Possessing Internal Metal Binding Loci". Chemistry European Journal, Pag 1445-1451. Vol. 5, mayo 1999. G. R. Newkome, A. K. Patri, L. A. Godínez.
- "A tailored Approach to the Syntheses of Electroactive Dendrimers Based on Diaminoanthraquinones", Macromolecules. Pag. 6782-6791, octubre 1999, L. Godínez.
- "Silver Reduction From Low-Cyanide-Concentration Solution: Special Features from an EQCM", Plating & Surface Finishing. Pag. 66-69, Febrero 1999, H. Sánchez and Y. Meas.

#### Sin arbitraje:

- Limpieza por inmersión...el componente correcto", Plating and Surface Finishing. Pag. 64-65, marzo de 1999. Traducción de Y. Meas, J. González, y R. Ortega.
- Seleccionando el Tratamiento ácido correcto", Plating and Surface Finishing. Pag. 32-33, agosto de 1999. Traducción de Y. Meas, J. González, y R. Ortega.

- "Rehabilitación Integral de Embalses Infestados por Malezas Acuáticas, Caso Presa La Soledad". Simposio Internacional sobre el Aprovechamiento del Agua en Regiones Semiáridas, noviembre de 1999. L. Montoya y Y. Meas.

#### Artículos aceptados con arbitraje:

- "Química Supramolecular: Hacia una Ingeniería en Escala Molecular", L. Godínez. Ciencia y Desarrollo del CONACYT. Aceptado en enero de 1999.
- "Sustratos Modificados con Monocapas Autoensambladas: Dispositivos para Fabricar Sensores y Estudiar Procesos Químicos y Físicoquímicos Interfaciales", L. Godínez. Revista de la Sociedad Química de México. Aceptado en junio de 1999.

#### Relación de publicaciones entre el personal con posgrado

Indicador Publicaciones	1999
Con arbitraje	5
Sin arbitraje	3
Personal con posgrado	23
Publicaciones con arbitraje / personal con posgrado	0.21
Publicaciones sin arbitraje / personal con posgrado	0.13

#### Proyectos internos de investigación.

- ✓ "Desarrollo de depósitos anticorrosivos de aleaciones de Zn-Co".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 98%

Financiado por: SIHGO.

Relevancia del Proyecto: Desarrollo, optimización y control de baños que permitan la obtención de depósitos resistentes a la corrosión de aleaciones de Zinc como alternativas a los depósitos de ese material y a los depósitos de conversión a base de cromatos.

Responsable: Dr. Raúl Ortega Borges.

- ✓ "Rehabilitación integral de los embalses infestados por Malezas Acuáticas, Caso de La Presa La Soledad".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%

Financiado por: SIHGO.

Relevancia del Proyecto: Control del lirio acuático de los cuerpos de agua superficiales, importantes para el consumo humano, irrigación de cultivos, generación de electricidad y labores de acuacultura.

Responsable: M.C. Jesús Cárdenas Mijangos.

- ✓ "Diseño y construcción de un reactor electrolítico de membrana".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 89%

Financiado por: SIHGO

Relevancia del Proyecto: Diseño, construcción y prueba de un prototipo de electrolizador a membrana para la producción de cloro e hidróxido de potasio. Actualmente no existe tecnología nacional para este proceso.

Responsable: Dr. Federico Castañeda.

- ✓ "Segmentación de imágenes: estudio de una familia de filtros no crecientes y una familia multiescala de filtros morfológicos conexos".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%

Financiado por: CONACYT

Relevancia del Proyecto: Sustituir la percepción visual humana por la de una computadora dando a la industria, metalmecánica principalmente, una herramienta para múltiples aplicaciones como son: ensamble automático, conocimiento de resistencia y calidad de materiales, inspecciones de procesos y producto terminado, etcétera.

Responsable: Dr. Iván Terol Villalobos.

- ✓ "Tratamiento de aguas de la industria textil".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 90%

Financiado por: SIHGO

Relevancia del Proyecto: Protección del medio ambiente y ahorro de agua.

Responsable: M.C. Adrián Rodríguez.

- ✓ "Recuperación electrolítica de metales provenientes de desechos industriales".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 4.5%

Financiado por: CIDETEQ

Relevancia del Proyecto: Llevar a cabo la recuperación electrolítica de metales disueltos en los desechos provenientes de la industria de la

galvanoplastia para implementar el proceso a nivel industrial.

Responsable: Dr. Raúl Ortega Borges.

- ✓ "Determinación de níquel y arsénico en solución de electrorecuperación de Zinc mediante polarografía diferencial.

Avance al 31 de diciembre de 1999: 97%

Financiado por: CIDETEQ

Relevancia del Proyecto: Estudio para optimizar la recuperación del Zinc en la industria minera.

Responsable: Dr. Federico Castañeda

- ✓ "Mecanismos de acción de inhibidores de corrosión".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 32%

Financiado por: CONACYT

Relevancia del Proyecto: Estudio y desarrollo de materiales para la protección de metales. Área de oportunidad para la investigación y para la aplicación industrial.

Responsable: Dr. Yunny Meas Vong

- ✓ "Desarrollo de sustratos modificados con materiales dentríticos para aplicaciones en electroquímica".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 10%

Financiado por: CONACYT

Relevancia del Proyecto: Desarrollo de electrodos para medir PH, potasio, sodio y otros iones selectivos, así como dispositivos fotoelectroquímicos para uso en celdas solares, dispositivos solares para tratamiento de contaminantes en el agua, etcétera.

Responsable: Dr. Luis A. Godínez Mora-Tovar

- ✓ "Desarrollo de un sistema de purificación de agua para pequeñas comunidades".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 22.5%

Financiado por: SIHGO

Relevancia del proyecto: Resolver el problema de abastecimiento de agua en las comunidades que actualmente no disponen de agua potable, siendo el suministro de agua potable uno de los problemas que afectan a las comunidades rurales en todo el país. Disminuir la incidencia de enfermedades gastrointestinales en comunidades marginadas. Disminuir los costos de operación o de insumos para la potabilización de agua,

mejorando al mismo tiempo la calidad de la misma.

Responsable: Dr. Adrián F. Gil Méndez.

- ✓ "Diseño, construcción y prueba de un sistema piloto para eliminación de fosfatos de aguas residuales por métodos electroquímicos".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 41%

Financiado por: CIDETEQ

Relevancia del Proyecto: Implementar la tecnología apropiada para el tratamiento y purificación de efluentes a ser utilizados en torres de enfriamiento. Por esta razón se hace énfasis en la eliminación de fosfatos, puesto que estos provocan problemas al incrustarse en las tuberías utilizadas.

Responsable: Dr. Adrián F. Gil Méndez.

- ✓ "Disminución del consumo de agua en la industria de la galvanoplastia mediante el reuso de efluentes tratados por técnicas electroquímicas".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 4%

Financiado por: CONCYTEQ

Relevancia del Proyecto: Aplicar técnicas electroquímicas diversas, basadas en el empleo de reactores electroquímicos de diferentes tipos al tratamiento de residuos líquidos provenientes de procesos de galvanoplastia.

Responsable: Dr. Raúl Ortega Borges.

- ✓ "Suavización de Agua por Medio de un Equipo de Intercambio Iónico".

Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%

Financiado por: CIDETEQ.

Relevancia del Proyecto: Obtención de un producto desmineralizado, para uso en el laboratorio.

Responsable: M.C. Carlos Estrada.

---

---

Relación del número de proyectos en desarrollo financiados por organismos patrocinadores entre el número de personal con doctorado

---

---

Indicador	1999
Proyectos financiados	13
Personal con doctorado	9
Proyectos financiados / personal con doctorado	1.4

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DOCENCIA

Uno de los objetivos de creación del CIDETEQ es apoyar a la formación de recursos humanos; sin embargo, se requería de la madurez del Centro y del personal necesario para la instalación de un posgrado. En 1999 se iniciaron los trabajos en el posgrado en Electroquímica. Con esta acción se logra dar impulso a una actividad académica que se había mantenido al margen.

Se han continuado desarrollando acciones de formación en alumnos procedentes de instituciones de educación superior, quienes recibieron atención como tesis de licenciatura, maestría y doctorado. En el período se concluyeron siete tesis de licenciatura y se encuentran nueve en desarrollo, uno de maestría concluida y 11 en desarrollo y dos tesis de doctorado en desarrollo. Como parte de este programa se impartieron un curso de maestría y uno de licenciatura, así mismo tres cursos impartidos en el posgrado de electroquímica y dos en el posgrado interinstitucional; algunos estudiantes cubrieron sus prácticas profesionales, terminando 10 de ellos, y uno en proceso.

### Tesis de Licenciatura concluidas

Nombre	Institución	Proyecto
Hugo Ruíz Silva	UAQ	Estudio Electroquímico de Depósitos de Zinc y Cobalto.
Francisco Juárez Rico	ITQ	Detector de carga de partículas coloidales.
Adriana Díaz Jiménez	UAQ	Evaluación de promotores de turbulencia en función del coeficiente de transferencia de masa.
Angélica Arteaga Zambrano	UAQ	Evaluación de promotores de turbulencia en función del coeficiente de transferencia de masa.
Luz Teresa Rodríguez Morales	ITC	Depósitos de platino sobre titanio.
Carlos Torres Torres	ITQ	Filtrado bidimensional de imágenes de resonancia magnética del cerebro humano usando criterio de contraste y conectividad.
Alejandro Altamirano Gutiérrez	UAQ	Evaluación control de baño de depósitos comerciales de aleaciones zinc-cobalto.

### Tesis de maestría concluidas

Nombre	Institución	Proyecto
Sandrine Durquíe Sebastián Marc	INP-ENSIGC	Modelación de flujo de reactor de placas paralelas

### Tesis en desarrollo

#### Tesis de doctorado

Nombre	Institución	Proyecto
Gabriel Trejo Córdoba	UNAM	Obtención de depósitos anticorrosivos a base de aleaciones zinc-cobalto.
Leonardo Salgado	UAM-I	Depósito a subpotencial en superficies de rutenio.

#### Tesis de maestría

Nombre	Institución	PROYECTO
Calixto Morales Aguillón	ITQ	Estudio y desarrollo de filtros y transformaciones morfológicas multiescala.
Hugo Uchida	UAQ	Procesamiento digital de imágenes para obtener información de enfermedades y crecimiento supervisado de plantas de cultivo del tomate.
Juan Carlos Olvera Chacón	CIDETEQ	Moldeado matemático de una celda de electrodiálisis.
José Ramón Quirino	CIDETEQ	Caracterización hidrodinámica de prototipo de celda electrolítica: Flujo monofásico.
Damián Vargas	UAQ	Estudio de operadores conexos: Levelings.
Maritza Torres Lozano	CIDETEQ	Estimación de la incertidumbre en la función de acidez del sistema primario de pH del CENAM.
Luis Humberto del Angel Torres	CIDETEQ	Estudio del mecanismo de acción del samario como inhibidor de corrosión.
Aarón Rodríguez López	ITT	Tratamiento de efluentes industriales por electrodiálisis: recuperación de Agua y Níquel.
Jorge Corona Carrillo	CIDETEQ	Preparación de materiales de referencia por determinación de cationes por métodos electroquímicos.
Juan Leonardo Vidrios	ITT	Caracterización electroquímica de celda de producción de cloro y potasa.
Silvia Amaya	UAQ	Concentración de desmineralización del suero lácteo y evaluación del daño a la proteína como resultado del procesamiento.

Tesis de licenciatura

Nombre	Institución	Proyecto
Ma. Guadalupe López Granada	UAQ	Cuantificación de trazas de níquel y arsénico en efluentes industriales mediante polarografía diferencial
Félix Rodríguez	UAQ	Estudio teórico de una familia multiescala de filtros morfológicos conexos.
Crescencio Salas Sánchez	UV	Estudio del samario como inhibidor de la corrosión de alambres de cobre y de acero.
Francisco Torres Reyes	UV	Optimización de los parámetros utilizados en la clarificación de efluentes por métodos electroquímicos.
Alberto Valencia Barrios	UV	Evaluación de diferentes materiales de electrodo para el tratamiento de aguas por métodos electroquímicos.
Idalid Mercado García	UV	Estudio sobre el efecto del samario en la corrosión de metales protegidos por distintos recubrimientos.
Gerardo Morales	UAQ	Determinación de la actividad antimicrobia de un desinfectante experimental.
Alfredo Téllez Morales	UTN	Diseño y construcción de una celda de electroflotación.
Roberto Gómez Loenzo	UAQ	Conductividad en retículas completas.

**Posgrado Interinstitucional**

- ✓ Tópicos Avanzados de Ingeniería Ambiental I. Instructor Adrián Rodríguez.
- ✓ Tópicos Avanzados de Ingeniería Ambiental II. Instructor Jesús Cárdenas.

Prácticas profesionales concluidas

Nombre	Institución	Proyecto
María Luz Elena Hernández Sánchez	ITT	Desprendimiento de gases en electrodos y promotores de turbulencia.
Renata García Aragón	UTN	Sistema de tratamiento de agua residual contaminado con tinta de alta penetración.
Carlos Aguilar Gómez	UTN	Sistema de automatización de un tratamiento de agua residual contaminado con tinta de alta penetración.
Karla Edith Araujo Godínez	UTTT	Elaboración de un diseño, ingeniería básica y de detalle para la construcción de una planta móvil de tratamiento de aguas.
Bernardette Cázares Manzano	UTEQ	Control automático de temperatura en el proceso de recubrimiento de zinc.
Eliseo Flores Márquez	UTEQ	Análisis electrónico de un sistema electroquímico controlado.
Lorena Juárez Mera	UTTT	Arranque y pruebas de un sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias.
Frederic Ozil	CPE LYON	Escalamiento de un proceso de electrodeposición de zinc-cobalto.
Aarón Rodríguez López	ITT	Monitoreo de voltaje en la producción piloto de cloro-potasio.
Pablo Daniel Astudillo Sánchez	UAA	Recuperación de cloro en celdas piloto de cloro-alcali.

**Asignaturas curriculares impartidas**

**Licenciatura**

- ✓ "Tópicos Selectos 1" (Electroquímica), Universidad Autónoma de Querétaro, del 30 de marzo al 30 de abril de 1998. Instructor: Gabriel Trejo.

**Maestría**

- ✓ "Control Digital", Universidad Autónoma de Querétaro, de enero a noviembre de 1999. Instructor: Ivan Terol.

**Posgrado en Electroquímica**

- 1) Técnicas Electroquímicas. Instructor: Adrián Gil.
- 2) Electroquímica Iónica. Instructor: Raúl Ortega.
- 3) Termodinámica Electroquímica. Instructor: Luis Godínez.

Con estos 3 cursos se dio inicio en abril al posgrado.

Prácticas profesionales en desarrollo

Nombre	Institución	Proyecto
Juan José Luis Navarrete	UTEQ	Análisis electrónico de un sistema electroquímico aplicado.

Número de tesis terminadas y en proceso entre el número de personal con estudios de posgrado

Indicador	1999
Tesis terminadas y presentadas	7
Tesis en proceso	9
Personal con estudios de posgrado	23
Tesis terminadas/personal con posgrado	0.30
Tesis en proceso/personal con posgrado	0.39

## Eventos académicos, congresos, y capacitación.

En el transcurso del año, el personal del CIDETEQ impartió 22 conferencias en ocho eventos científicos y en 14 congresos por invitación. También, trabajó en 13 proyectos internos de investigación y tomó 53 cursos de capacitación.

### Eventos académicos

- ✓ Tema "Técnicas Tradicionales e Innovadoras para la Evaluación de Recubrimientos Anticorrosivos Orgánicos" 4to. Seminario de Nuevas Tecnologías para la Galvanoplastia y Acabados Superficiales", Hotel Holiday Inn, Querétaro, Qro. 30 de julio de 1999. Ponente: José Mojica.
- ✓ Tema "Incremento de la Productividad en un Proceso de Depósito de Cromo Duro", Seminario Internacional de Tecnología, Industria y Territorio, Grupo PIEQ, Parque Tecnológico Querétaro, Sanfandila, 10 de agosto de 1999. Ponente: Lucila García.
- ✓ Tema "Incremento de la Productividad en un Proceso de Depósito de Cromo Duro", I Simposio Experiencias de Vinculación Academia-Investigación-Industria en el estado de Querétaro: Casos de Éxito, CANACINTRA Club de Industriales, Querétaro, Qro., del 9 al 10 de septiembre de 1999. Ponente: Martín Benitez.
- ✓ Tema "Procesos Electroquímicos", Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, CIDESI, Querétaro, Qro., 28 de octubre de 1999. Ponente: Adrián Gil.
- ✓ Tema "Tratamiento de Residuos", Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, CIDESI, Querétaro, Qro., 27 de octubre de 1999. Ponente: Jesús Cárdenas.

- ✓ Tema "Rehabilitación Integral de Embalses Infestados por Malezas Acuáticas, Caso Presa La Soledad", Seminario Internacional del Agua, Universidad Autónoma de Querétaro, Qro., 19 de noviembre de 1999. Ponente: Leticia Montoya y Yunny Meas.
- ✓ Tema "La Corrosión: Uno de los Problemas Fundamentales en la Ciencia de Materiales", Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto., del 9 al 12 de noviembre de 1999. Ponentes: Raúl Ortega y Luis Godínez.
- ✓ Tema "Estudio de Filtros Multiescala Morfológicos: Aplicación a la Segmentación de Imágenes Cerebrales por RM", Segunda Reunión Sobre Neuroimágenes, Centro de Neurobiología de la UNAM, México, D.F., 22 y 23 de noviembre de 1999. Ponente Iván Terol.

### Participación en congresos por invitación

- ✓ Tema "Descarga de Agua de la Industria Curtidora", XVI Encuentro Nacional Técnico de Curtiduría. León, Gto., marzo 3 y 4 de 1999. Ponente: Adrián Rodríguez.
- ✓ Tema "Coincidencia de Imágenes" "Fusión de Imágenes", Primera Reunión sobre Neuroimágenes. Juriquilla Querétaro, Qro., abril 27 y 28 de 1999. Ponente: Iván Terol.
- ✓ Tema "La importancia de la Electroquímica en los Procesos Industriales", Jornadas de Ingeniería Química de la Universidad de Guanajuato, Gto., 18 de agosto de 1999. Ponente: Luis Godínez.
- ✓ Tema "Watershed, Waterfall and Critical Functions", Mexica- Hungarian Congreso Internacional en Automatización Industrial y Ciencia de los Materiales. San Juan del Río Querétaro, Qro., 9 y 10 de marzo de 1999. Ponente: Iván Terol Villalobos.
- ✓ Tema "Nuevos Resultados en Filtrado Morfológico Conexo Usando la Noción de Zonas Planas", IV Simposio Iberoamericano de Reconocimiento de Patrones. La Habana Cuba, 22 al 26 de marzo de 1999. Ponente: Calixto Morales.
- ✓ Tema "Influence of the Preparation Condition on the Properties of Platinum Electrodeposits for Electrochemical Applications", III Simposio Sobre Nuevos Materiales. Montreal, Canadá, del 4 al 8 de julio de 1999. Ponente: Raúl Ortega.

- ✓ Tema "Electrodeposición de Aleaciones Zn-Co en Presencia de Benzilidenoacetona (BA)", XIV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica. Mérida, Yuc. Del 24 al 28 de agosto de 1999. Ponente: Hugo Ruíz, Gabriel Trejo, Yunny Meas y Raúl Ortega.
- ✓ Tema "Modificación del Mecanismo de Electrodeposición de Zinc por Efecto de la Presencia de Polietilenglicol 8000", XIV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica. Mérida, Yuc. Del 24 al 28 de agosto de 1999. Ponente: Hugo Ruíz, Gabriel Trejo, Yunny Meas y Raúl Ortega.
- ✓ Tema "Parámetros Óptimos en la Clarificación de Efluentes por Electroflocculación", XIV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica. Mérida, Yuc. Del 24 al 28 de agosto de 1999. Ponente: Adrián Gil.
- ✓ Tema "Electrooxidación y Absorción de Monóxido de Carbono sobre Ag y Os", XIV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica. Mérida, Yuc. Del 24 al 28 de agosto de 1999. Ponente: Germán Orozco.
- ✓ Tema "Effect of the Presence of Polyethylene Glycol on the Mechanism of Electrodeposition of Zinc", 50<sup>th</sup> International Society of Electrochemistry Meeting. Pavia, Italia del 5 al 10 de septiembre de 1999. Ponentes: Hugo Ruíz, Gabriel Trejo, Yunny Meas y Raúl Ortega.
- ✓ Tema "Electrodeposition of Zinc-Cobalt Alloys from a Chloride Acid Bath in the Presence of Benzylideneacetone (BA)", 50<sup>th</sup> International Society of Electrochemistry Meeting. Pavia, Italia del 5 al 10 de septiembre de 1999. Ponentes: Hugo Ruíz, Gabriel Trejo, Yunny Meas, Raúl Ortega, P. Ozil, N. Guyen y Chaiet.
- ✓ Tema "Rehabilitación Integral de Embalses Infestados por Malezas Acuáticas, Caso Presa La Soledad", Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, CIDESI, Querétaro, Qro., 26 de octubre de 1999. Ponente: Leticia Montoya.
- ✓ Tema "Investigación de un Sistema Didáctico para la Capacitación en Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales", 1er. Congreso Nacional de Investigación en Educación Ambiental, Veracruz, Ver., del 29 de noviembre al 1 de diciembre de 1999. Ponente: Jesús Cárdenas.

Relación del número de conferencias científicas  
entre el número de personal con posgrado

Indicador	1999
Conferencias científicas	22
Personal con posgrado	23
Conferencias científicas/personal con posgrado	0.95

## VINCULACIÓN

Los esfuerzos logrados en el año se ven reflejados en un importante aumento de los ingresos propios de 3.4 veces superior a 1998, En aumento en la autosuficiencia de operación de 26% y aumento en el número de clientes leales a 59% (51% en 1998).

Los aspectos que contribuyeron a estos resultados fueron:

El desarrollo de proyectos importantes en las áreas de Electroquímica y Tratamiento de Aguas Residuales.

La consolidación del área de estudios de manifestación de impacto, análisis de riesgo y auditorías ambientales.

La acreditación de técnicas de laboratorio. Se tienen acreditadas todas las técnicas necesarias para que las industrias den cumplimiento a las normas relativas a tratamiento de aguas, y el 70% de las técnicas para las pruebas CRETIB. En 1998 se obtuvo el certificado de aptitud técnica, DF/MEX/QRO/LAAR12/1998, para emitir reportes conforme a NOM-002-ECOL-1996.

## Proyectos Contratados

Durante el año se desarrollaron 16 proyectos:

- ✓ **Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos**  
"Desarrollo de actividades relacionadas con los dictámenes de impacto ambiental y análisis de riesgo y practicados a la planta de producción y almacén de producto terminado".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%  
Responsable: Ing. Yolanda Delgado.
- ✓ **Turborreactores, S. A.**  
"Suministro, instalación, arranque y pruebas de tratamiento de aguas residuales con tintas de A.P."  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%

Responsable: Ing. José Abel Paredes.

- ✓ **Forjas y Máquinas, S.A. de C.V.**  
"Optimización del proceso de cromado de válvulas".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%  
Responsable: Dr. Raúl Ortega Borges.
- ✓ **Alambres Profesionales**  
"Estudio de Tratamiento de Aguas Residuales".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%  
Responsable: M.C. Leticia Montoya.
- ✓ **Omega Chemicals**  
"Planta de Producción Hidróxido de Potasio".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 45%  
Responsable: Dr. Federico Castañeda.
- ✓ **Universidad Tecnológica Tula-Tepeji**  
"Estudio y Diseño del Sistema Incluyendo la Ingeniería de Detalle".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%  
Responsable: M.C. Carlos Estrada.
- ✓ **COMIMSA-CIDESI**  
"Diseño de ingeniería básica y de ingeniería de detalle para la construcción de una planta piloto de aguas residuales".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 90%  
Responsable: M.C. Adrián Rodríguez.
- ✓ **Servicios Condomex, S.A. de C.V.**  
"Electrodepósito de zinc utilizando polvos de Oxido de Cinc como materia prima".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%  
Responsable: Dr. Raúl Ortega Borges
- ✓ **CIATEQ-COMIMSA**  
"Diseño y fabricación de un equipo para el estudio de la corrosión en zonas de oleaje".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 78.5%  
Responsable: I.Q.M. Arturo Corona.
- ✓ **Met-Mex Peñoles**  
"Desarrollo de método de obtención de gráficas de intensidad potencial por voltametría cíclica".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%  
Responsable: Dr. Federico Castañeda.
- ✓ **CENAM**  
"Diseño, suministro y construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 70%

Responsable: Ing. José Abel Paredes.

- ✓ **Universidad Tecnológica Fidel Velázquez**  
"Diseño y fabricación de una planta modular de tratamiento de aguas residuales para uso didáctico y de investigación en laboratorio".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 70%  
Responsable: M.C. Jesús Cárdenas Mijangos.
- ✓ **Grupo Inmobiliario Muñoz S.A.**  
"Suministro de una planta de tratamiento de aguas residuales provenientes del lavado de trailers".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 100%  
Responsable: M.C. Adrián Rodríguez.
- ✓ **MABE México**  
"Sistema de Análisis de Imágenes".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 83.5%  
Dr. Ivan Terol Villalobos  
Responsable: M.C. Federico Manríquez.
- ✓ **VELCON**  
"Instalación Línea de Fosfatizado".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 5%  
Responsable: M.C. Lourdes Montoya.
- ✓ **VELCON**  
"Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Línea".  
Avance al 31 de diciembre de 1999: 11%  
Responsable: M.C. Jesús Cárdenas Mijangos.

## Convenios

Durante el año, el Centro firmó 14 convenios:

- ✓ Contrato de Prestación de Servicios entre el CONACYT y el CIDETEQ con el objetivo de ofrecer "Servicios de Consulta a Bancos de Información", firmado en enero 1 de 1999.
- ✓ Convenio General de Colaboración Académica, Científica y Tecnológica entre la Universidad Autónoma de Querétaro y el CIDETEQ con el objetivo de "Establecer las bases de colaboración académica, científica y tecnológica, mediante las cuales se llevará a cabo la organización y desarrollo de los programas específicos de trabajo en el ámbito de la docencia, la investigación y la extensión de la cultura", firmado en enero 10 de 1999.



- ✓ Acuerdo Específico de Colaboración entre la Universidad Autónoma de Querétaro y el CIDETEQ con el objetivo de realizar el proyecto "Alternativas de uso de suero lacteo concentrado en la fabricación de un alimento con alto valor nutricional para la población de escasos recursos", firmado en enero 10 de 1999.
- ✓ Contrato de Prestación de Servicios entre la Comisión Federal de Electricidad y el CIDETEQ con el objetivo de realizar los trabajos consistentes en "Análisis físico químico de 12 muestras de agua residual con 14 determinaciones cada una, de la Central Termoeléctrica de Ciclo Combinado el Sauz", firmado en febrero 12 de 1999.
- ✓ Contrato de Resguardo entre la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de Querétaro y el CIDETEQ con el objetivo de "Entrega recepción de la máquina cosechadora de malezas acuáticas", firmado en marzo 1 de 1999.
- ✓ Contrato de realización de proyecto entre la empresa Omega Chemicals, S.A. de C.V. y el CIDETEQ con el objetivo de realizar el proyecto de "Diseño, supervisión de la construcción, prueba y arranque de una planta para la producción de 1600 ton/año de hidróxido de potasio y la producción de ácido clorhídrico", firmado en marzo 19 de 1999.
- ✓ Convenio específico de Colaboración entre la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V., CIATEQ y el CIDETEQ con el objetivo de prestar apoyo técnico y científico para la realización del proyecto "Diseño de un equipo para el estudio de la corrosión en zonas de oleaje", firmado en marzo 19 de 1999.
- ✓ Contrato de Obra por Tiempo Determinado entre la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji y el CIDETEQ con el objetivo de realizar el proyecto de "Diseño, fabricación, suministro, montaje y arranque de un sistema de tratamiento de las aguas residuales de la Universidad con características didácticas y de investigación, incluyendo la capacitación para su operación", firmado en marzo 31 de 1999.
- ✓ Convenio de Colaboración para el Desarrollo y Difusión de la Metrología Química entre el Centro Nacional de Metrología y el CIDETEQ con el objetivo de apoyar el desarrollo de un "Laboratorio de referencia en mediciones de pH, conductividad y metales tóxicos en agua en el CIDETEQ CON TRAZABILIDAD A cenam, además, con el propósito de que el personal de CENAM participe en el Programa de Posgrado en Electroquímica de el CIDETEQ", firmado en abril 1 de 1999.
- ✓ Convenio específico de Colaboración entre la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial y el CIDETEQ, con el objetivo de realizar el "Diseño la ingeniería básica y la ingeniería de detalle para la construcción de una planta piloto de tratamiento de aguas residuales", firmado en mayo 4 de 1999.
- ✓ Contrato de Obra Pública a Precios Unitarios y Tiempo Determinado entre el Centro Nacional de Metrología y el CIDETEQ, con el objetivo de realizar el proyecto de "Diseño, suministro, instalación, arranque y estabilización de una planta de tratamiento de 31.5 m3/día de aguas residuales sanitarias del CENAM, cuyo efluente será utilizado para riego de áreas verdes, y un sistema desmineralizador para agua de pozo con capacidad de 5 m3/día para su uso en sistemas de humidificación de aire para ambientes de laboratorios del CENAM, firmado en junio 30 de 1999.
- ✓ Contrato de Comodato entre el Gobierno del Estado de Querétaro y el CIDETEQ, con el objetivo de prestar la máquina cosechadora de lirio por un periodo de un año, firmado el 1 de julio de 1999.
- ✓ Contrato de prestación de servicios entre la empresa Tecnoprogramación Humana Especializada en Sistemas Operativos y el CIDETEQ, con el objetivo de "El CONACYT con cada una de las Instituciones del "El SISTEMA", suscribirá Anexos de Ejecución, en los que se especificarán las bases por las que se formalizará la distribución del programa "Campus Agreemen". Firmado el 1 de julio de 1999.
- ✓ Contrato de prestación de servicios entre la Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuito y el CIDETEQ, con el objetivo de "Realizar para la Comisión una Auditoría Ambiental en las instalaciones de la nueva Planta Productiva de la Unidad Administrativa Querétaro, de conformidad con los términos de referencia para la realización de auditorías ambientales, que para tal efecto

determina la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente". Firmado el 1 de octubre de 1999.

#### Servicios profesionales contratados:

En 1999 se otorgaron 624 servicios de análisis químico, 204 de microscopía electrónica, 30 de servicios de información, 12 asesorías y siete cursos.

Número de industrias atendidas	
--------------------------------	--

	1999
Industrias atendidas	187
Industrias atendidas en años anteriores	110

## DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN

Para la difusión del Centro es importante por su efecto e impacto las publicaciones en el Boletín IDEA. Desafortunadamente en el primer semestre del año no se pudo continuar este medio de difusión por atender las demandas del sector industrial. En el segundo semestre se publicó un boletín.

#### Participación en Exposiciones:

- ✓ Stand "CANACINTRA", México, D.F. del 1 al 31 de marzo de 1999.
- ✓ Stand "VIII Foro Tecnológico", World Trade Center, México, D.F. 13 al 15 de abril de 1999.
- ✓ Stand "Estructura y Soporte para la Innovación/Corredor Querétaro-San Juan del Río" Grupo PIEQ, Parque Tecnológico, Querétaro Sanfandila, 6 de julio de 1999.
- ✓ Stand "EXPO INDUSTRIAL QUERÉTARO", Auditorio Josefa Ortiz, Querétaro, Qro., del 25 al 28 de agosto de 1999.
- ✓ Stand "Semana del Quehacer Científico", Club de Industriales, Querétaro, Qro., del 9 al 10 de septiembre de 1999.
- ✓ Stand "6ta Semana Nacional de Ciencia y Tecnología '99", San Luis Potosí, S.L.P., del 24 al 31 de octubre de 1999.
- ✓ Stand "XIII Congreso Nacional de la Industria de la Galvanoplastia", Acapulco, Guerrero, del 29 de octubre al 2 de noviembre de 1999.

#### Seminarios Organizados:

- ✓ "3er. Seminario de Nuevas Tecnologías para la Galvanoplastia y Acabados Superficiales", Hotel Holiday Inn, Querétaro, Qro. 26 de febrero de 1999.
- ✓ "4er. Seminario de Nuevas Tecnologías para la Galvanoplastia y Acabados Superficiales", Hotel Holiday Inn, Querétaro, Qro. 30 de julio de 1999.

#### Artículos de difusión:

- ✓ "Rehabilitación Integral de Embalses Infestados por Malezas Acuáticas, Caso Presa La Soledad". L. Montoya. Revista IDEA del CIDETEQ, No. 11, año 3, julio de 1999.
- ✓ "Electroquímica". Y. Meas. Revista IDEA del CIDETEQ, No. 12, año 3, diciembre de 1999.

Número de programas radiofónicos, exposiciones y artículos de difusión	
--	--

	1999
Programas radiofónicos	3
Exposiciones	7
Artículos de difusión	2

# CUERPOS COLEGIADOS

## Órgano de Gobierno

FIGURA JURÍDICA: SOCIEDAD CIVIL

	ASAMBLEA GENERAL		CONSEJO DE ADMINISTRACION	REPRESENTANTE PROPIETARIO	REPRESENTANTE SUPLENTE
1	PRESIDENCIA CONACYT	1	PRESIDENCIA CONACYT	Lic. Carlos Bazdresch Parada.	
	SECRETARIO TECNICO CONACYT		SECRETARIO TECNICO CONACYT	Lic. Carlos O'farrill Santibáñez	
2	ASOCIADOS SEP	2	INTEGRANTES SEP	Dr. Manuel Ortega Ortega.	Ing. Juan Leonardo Sánchez Cuellar.
		3	SHCP	Lic. Alfonso Becerril Zarco.	Lic. Carlos Ignacio Fuentes Gómez.
3	CONCYTEQ	4	SECOFI	Dr. Raúl Ramos Tercero.	Lic. Gonzalo Robles Tapia.
4	UAM	5	CONCYTEQ	Dr. Alejandro Lozano Guzmán.	Ing. Juan Sánchez Ramírez.
5	Universidad Autónoma de Querétaro	6	UAM	Dr. José Luis Gázquez Mateos.	Dr. Luis Mier y Terán Casanueva.
		7	Universidad Autónoma de Querétaro	M. en I. José Alfredo Zepeda Garrido.	M.C. Carlos Isaac Silva Barrón.
		8	CONDUMEX, S.A. de C.V.	Ing. Antonio Sierra Gutiérrez.	Ing. Belisario Sánchez Vázquez.
		9	IMPI	Lic. Jorge Amigo Castañeda.	Lic. Antonio Camacho Vargas.
		10	Mexichem, S.A. de C.V.	Ing. Manuel Mera Ovando	Ing. Antonio Villar Crail
		11	CANACINTRA	Ing. Andrés Estrada Bernal	
	ORGANO DE VIGILANCIA				
	SECODAM		SECODAM	Lic. Alba Alicia Mora Castellanos.	Lic. Norberto Hernández Tavera.
	Titular de la Entidad			Dr. Yunny Meas Vong	
	Director Administrativo y Prosecretario			C.P. Héctor Mendizabal González	

## COMISIÓN DICTAMINADORA EXTERNA

**Dr. Javier Ávila Mendoza**

Gerente de Investigación y Desarrollo  
Tecnológico de MEXINOX, S.A. de C.V.

**Dr. Eduardo Carrillo Hoyo**

Secretario. Unidad Iztapalapa. U.A.M.

**Dr. Luis Edmundo Garrido Sánchez**

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

**Dr. Joan Genesca Llongueras**

Jefe del Departamento de Ingeniería y Metalurgia.  
Facultad de Química. UNAM

**Dr. Alejandro Lozano Guzmán**

Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología  
del Estado de Querétaro. CONCYTEQ.

**Dr. Roger Magar Vincent**

Subdirector de Promoción de Inversión Extranjera y  
Alianzas Estratégicas, NAFIN

**Ing. Manuel Mera Ovando**

Gerente de Tecnologías. MEXICHEM, S.A. de C.V.

**Dr. Luis Francisco Ramos de Valle**

Director General del Centro de  
Investigación en Química Aplicada.

## DIRECTORIO INSTITUCIONAL

### Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. ( CIDETEQ )

Parque Tecnológico Querétaro Sanfandila  
Pedro Escobedo, Qro.  
C.P. 76700

( 01-42 )

**DR. YUNNY MEAS VONG**  
Director General.

Dir. 11-60-06  
Conm. 11-60-00  
Fax. 11-60-05  
11-60-07  
yunnymeas@cideteq.mx

**C.P. HÉCTOR MENDIZABAL GÓNZALEZ**  
Director Administrativo y Prosecretario

Conm. 11-60-00  
cideteqh@cideteq.mx

**DR. RAÚL ORTEGA BORGES**  
Gerente Departamento de Electroquímica

Dir. 11-60-10  
Conm. 11-60-00  
rortega@cideteq.mx

**DR. LUIS ARTURO GODINEZ MORA-TOVAR**  
Coordinador de Posgrado

Dir. 11-60-26  
Conm. 11-60-00  
posgrado@cideteq.mx

