
**Centros Públicos de Investigación
CONACYT**

**Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
(CIDESI)**

Anuario 2003



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ANTECEDENTES

El Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial CIDESI, es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con domicilio en la ciudad de Querétaro, Qro., y tiene por objeto promover y apoyar la modernización tecnológica del sector productivo, a través de la investigación aplicada, el desarrollo experimental, la impartición de estudios de tipo superior en todos sus niveles y modalidades y la prestación de servicios científicos y tecnológicos, que propicien la innovación y transferencia de tecnología, impulsando la vinculación del sector industrial con el sistema educativo nacional. Creándose por decreto presidencial durante la administración del Lic. Miguel de la Madrid Hurtado, el 9 de marzo de 1984, mismo que a partir del 28 de febrero de 1992 por acuerdo del Secretario de Educación Pública Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, pasó a formar parte del Sistema de Centros SEP-CONACYT. Reconociéndose a partir del 11 de septiembre de 2000 como un centro público de investigación.



ACTIVIDADES SUSTANTIVAS

- I- Propiciar la vinculación de la industria nacional e internacional con las instituciones del sistema educativo nacional;
- II.- Realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas a la modernización del sector productivo;
- III.- Impartir enseñanza superior a nivel de licenciatura, maestría y doctorado, así como actualización y especialización;
- IV.- Desarrollar e impulsar investigaciones en las disciplinas materia de especialización;

V.- Otorgar becas para participar en proyectos de investigación y demás actividades académicas;

VI- Realizar estudios e investigaciones en las disciplinas vinculadas a su especialidad;

VII- Difundir información sobre los avances que en las disciplinas materia de especialidad registre, así como publicar los resultados de las investigaciones y trabajos que realice;

VIII- Promover y realizar reuniones y eventos de intercambio de carácter nacional e internacional con instituciones afines;

IX.- Asesorar, rendir opiniones y realizar estudios cuando sea requerido para ello por dependencias de la Administración Pública Federal o por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;

X.- Actuar como órgano de consulta de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en las disciplinas materia de su especialización y asesorar a instituciones sociales y privadas en la materia;

XI- Formar recursos humanos para la atención de las disciplinas materia de su especialidad;

XII- Formular y ejecutar programas y cursos de capacitación, enseñanza y especialización de personal profesional y de posgrado en el campo de su especialidad;

XIII- Otorgar diplomas y expedir certificados de estudios, grados y títulos de conformidad con las disposiciones legales aplicables;

XIV.- Establecer relaciones de intercambio académico y tecnológico con organismos nacionales e internacionales;

XV.-Constituir con el carácter de fideicomitente los fondos de investigación científica y de desarrollo tecnológico, en los términos y condiciones que señala la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, dichos fondos deberán registrarse ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público;

XVI-Colaborar con las autoridades competentes en las actividades de promoción de la metrología, el establecimiento de normas de calidad y la certificación, apegándose a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

XVII- Desarrollar proyectos de investigación aplicada y de enseñanza especializada de interés para otras instituciones;

XVIII.- Brindar servicios y asesoría técnica al sector productivo en las áreas de diseño, control y garantía de calidad, normalización, tecnología de procesos y asimilación de tecnología, servicios especializados de laboratorio y de información;

XIX.-Contribuir al desarrollo, difusión e implantación de tecnologías nuevas;

XX.- Realizar los desarrollos tecnológicos que los productores demanden o que la Administración Pública Federal considere necesarios;

XXI.- Implantar procesos de manufactura en sus instalaciones y transferirlos a los sectores productivos;

XXII.- Diseñar, elaborar e innovar productos, partes o componentes especiales que la industria nacional e internacional requiera.

Líneas de Investigación y Servicios

Sus principales líneas de Investigación y desarrollo tecnológico:

Ingeniería de Diseño

- Diseño de maquinaria y equipo
- Diseño del producto
- Automatización y control

Ingeniería de Manufactura

- Tecnología de estampado y troquelado
- Administración de la producción
- Diseño y fabricación de maquinaria y equipo de proceso

Servicios Especializados

El CIDESI ofrece los servicios certificados bajo la norma ISO 9001-2000, contando además con tres laboratorios acreditados de acuerdo a los criterios establecidos en la nueva norma NMX-EC-17025-IMNC-2000 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración" de la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C., además de encontrarse en trámite en esta misma norma, cuatro laboratorios más.

Metrología

- Volumen, Certificación No. V-19
- Dimensional, Certificación No. D-39
- Temperatura, Certificación No. T-24
- Masa, Certificación No. M-31
- Presión, Certificación No. P-58

Tecnología de Materiales

- Análisis Químico, Certificación No. Q-093-073/01
- Metalografía y Microscopía Electrónica, Certificación No. 061-005/02
- Laboratorio de Pruebas Mecánicas, en proceso de acreditamiento
- Laboratorio de Mecánica Experimental
- Soldadura y Ensayos no Destructivos, en proceso de acreditamiento

Programas de Formación y Actualización de Recursos Humanos

- Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (Maestría y Doctorado) de nueve especialidades registradas, cuatro se imparten en el CIDESI.
- Programa de doctorado para personal docente de institutos tecnológicos
- Estudios de especialidad en Mecatrónica
- Diplomados en Metrología General y en Dimensional
- Diplomado en Automatización y Control
- Diplomado en tecnología de la producción, área de troquelado y estampado
- Seminario de Microscopía electrónica de barrido
- Verano de la ingeniería - para estudiantes y egresados nivel licenciatura
- Programa anual de cursos cortos, en tópicos afines al Centro.

INFRAESTRUCTURA HUMANA Y MATERIAL

Infraestructura Humana

Al cierre del ejercicio del 2003 el CIDESI, contó con una plantilla de 209 empleados (incluye 2 repatriaciones), de los cuales 126 correspondieron a personal que realiza actividades científico-tecnológicas, 49 técnico y de apoyo, 25 administrativos y servicios generales y 9 de mandos medios y superiores.

Personal de la Institución

Personal Científico y Tecnológico	
Investigadores	60
Técnicos	115
Subtotal	175
Administrativo y de apoyo	25
SPS, MM	9
Subtotal	34
TOTAL	209

Con Licenciatura	58
Con Maestría	28
Con Doctorado	9
Otros	114
TOTAL	209

Personal Científico y Tecnológico

Investigador Titular "C"

Nombre	Correo electrónico	Área del conocimiento
Ariel Dorantes Campuzano	adorantes@cidesi.mx	Diseño y procesos de manufactura
René Estrada Estrada	restrada@cidesi.mx	Diseño y procesos de manufactura
Guillermo Felipe Rodríguez Vilomara	vilomara@cidesi.mx	Materiales
Heriberto Pérez Martínez	Pérez@cidesi.mx	Metrología
Rodolfo Coria Silva	rcoria@cidesi.mx	Diseño y procesos de manufactura
Jesús Mauricio Tello Rico	soldadura@cidesi.mx	Materiales
Jorge Rangel Garcia	jrangel@cidesi.mx	Diseño y procesos de manufactura
Fernando Motolinía Velázquez	fmotolinia@cidesi.mx	Metrología
Sadot Arciniega Montiel	sadot@cidesi.mx	Control y automatización

Rafael Toral Juárez	rtoral@cidesi.mx	Diseño y procesos de manufactura
José Núñez Alcocer	end@cidesi.mx	Materiales
Manuel Delgado Rosas	mdelgado@cidesi.mx	Diseño y procesos de manufactura
Carlos Rubio González	crubio@cidesi.mx	Materiales
Gustavo Macías Beceiro	gmacias@cidesi.mx	metrología
Vicente Bringas Rico	vbringas@cidesi.mx	Diseño y procesos de manufactura
Joel Chaparro González	jchaparro@cidesi.mx	Materiales
Mario Díaz Orgaz	midas@cidesi.mx	Metrología

Investigador Titular "B"

Nombre	Área
Gustavo Anguiano Breña	ganguiano@cidesi.mx
Marco Antonio Álvarez Armas	malvarez@cidesi.mx
Irma Morán Chávez	imoran@cidesi.mx
Rafael Gómez González	rgomez@cidesi.mx
Maria Estela González Caballero	aquimico@cidesi.mx
José Luis González López	Jlglez@cidesi.mx
Jaime González Silva	end@cidesi.mx
Juan José Licerio García	jlicerio@cidesi.mx
Maria Concepción Obregón Zepeda	pmecanicas@cidesi.mx
Víctor Ariel Paulin Ruiz	vpaulin@cidesi.mx
José Carlos Ramírez Baltasar	metalografia@cidesi.mx
Juan Noe Reyes Elías	nreyes@cidesi.mc
Guillermo Ronquillo Lomeli	gronquillo@cidesi.mx
Bertha Velasco Sánchez	Velasco@cidesi.mx

Investigador Titular "A"

Nombre	Área
Luis Horacio De Labra Nieto	hjabra@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Carmen Constante Rivera	constante@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Patricia Morales Silva	pmorales@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Martín Burgos Flores	mburgos@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Julio Solano Vargas	jsolano@cidesi.mx Automatización y control
Hugo Heriberto Hernández Hurtado	hhdez@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Irma Liliana Cervantes Azuara	icervantes@cidesi.mx Informática
Julio Rojo Hernández	jrjo@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Alfredo Chávez Negrete	achavez@cidesi.mx Informática

Investigador Asociado "B"

Nombre	Área
José Luis Ojeda Elizarraraz	lojeda@cidesi.mx Materiales
Adriana García Lemus	agracia@cidesi.mx Informática
Alejandro Perrusquía Perrusquía	aperrusquia@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Jorge M. Pulido Salazar	jmpulido@cidesi.mx Informática
José L. Sánchez Gaytán	lgaytan@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura

Investigador Asociado "A"

Nombre	Área
Erendira Brito Peralta	ebrito@cidesi.mx Informática
Agustín Pérez Maldonado	Diseño y procesos de manufactura
Héctor Ramírez Coronado	Metrología
José Alberto Rodríguez Calderón	Diseño y procesos de manufactura

Investigador Asociado "C"

Nombre	Área
Ángel Ayala Orduña	aayala@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Hugo Caudillo Reyes	hcaudillo@cidesi.mx Informática
Juan Manuel Montoya Jiménez	jmontoya@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Patricia Alicia Dorantes Quintanilla	pdorantes@cidesi.mx administración
Saúl Rubio Rodríguez	servindustria@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Miguel Ángel Vargas Navarro	mvargas@cidesi.mx Metrología
Luis Del Llano Vizcaya	lvizcaya@cidesi.mx Materiales
Valentín Herrera Baez	vherrera@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
José Jesús Andrade Lugo	maequipo@cidesi.mx Diseño y procesos de manufactura
Efraín Calva Gómez	Diseño y procesos de manufactura
Antonio Ramírez Martínez	end@cidesi.mx Materiales

Del total del personal C y T, seis pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

Sistema Nacional de Investigadores

Investigadores en el SNI	2003
CANDIDATOS	3
NIVEL I	3
NIVEL II	0
NIVEL III	0
Total	6

Respecto a los cuadros técnicos con que dispone el CIDESI se tienen 6 ingenieros calificados en 12 diferentes métodos en técnicas de ensayos no destructivos, en base a la norma SNT-TS-1A de The American Society for Nondestructive Testing, Inc., de los cuales 2, están certificados con nivel III; 1 ingeniero inspector en Soldadura con Certificado de la American Welding Society; 7 auditores líderes en sistemas de aseguramiento de la calidad, 80 especialistas en diferentes técnicas capacitados en Japón, Brasil, Alemania y

Cuba; 4 consultores registrados en el Conacyt; 7 consultores registrados en el programa CONOCER; 11 evaluadores calificados y registrados en el Padrón Nacional de Evaluadores de la E.M.A, así como 7 asesores generalistas en aseguramiento metrológico MESURA-CENAM.

Estructura Orgánica

La estructura orgánica del CIDESI presenta un esquema horizontal integrándose por:

Una Dirección General con dos Subdirecciones:

- a) Comunicación y difusión
- b) Planeación y desarrollo organizacional

Seis Unidades Estratégicas de Negocios:

- Tecnología de Materiales
- Mec. Maquinaria y equipo
- Mec. Líneas de proceso
- Metrología
- Tecnología de Herramientales
- Unidad Académica y de investigación (PICYT)

Dos Direcciones de soporte:

Gestión Tecnológica con una Subdirección:

- a) Mercadotecnia y vinculación

Administrativa con tres Subdirecciones:

- a) Recursos financieros
- b) Recursos materiales y servicios generales
- c) Recursos humanos

Se cuenta con una Unidad de Contraloría Interna con un departamento, mismos que dependen de la Secretaría de la Función Pública.

INFRAESTRUCTURA MATERIAL



El Centro se encuentra instalado en una superficie de 41,105.97 m², de los cuales se dispone de 9,838.88m² construidos que incluyen: nueve edificaciones de dos plantas, un edificio de dos plantas destinado a actividades académicas posgraduales, nueve aulas de capacitación, un comedor, área de recepción y caseta de vigilancia. Asimismo durante el 2003 se inició la construcción de un edificio donde se llevarán a cabo las actividades para el desarrollo de nuevos productos, misma que incluye una superficie de 894.82m².

Laboratorios de prueba e inspección:

- Pruebas mecánicas
- Electrónica
- Mecánica Experimental (en proceso de integración)
- Óptica industrial (en proceso de integración)
- Metalografía y microscopía electrónica de barrido
- Ensayos no destructivos
- Análisis químico



Metrología en las divisiones de:

- Dimensional,
- Masa
- Presión
- Volumen, y
- Temperatura

Talleres:

- Reconstrucción de maquinaria
- Soldadura y pailería
- Ensamble pruebas y prototipo
- Maquinados Integrales
- Centro de entrenamiento y calificación de soldadores

Otros espacios:

- Centro de información
- Centro de cómputo
- Ventanilla de atención a clientes
- Estacionamiento (2700m²)
- Subestación eléctrica
- Cisterna y tanque elevado
- Plaza cívica (500m²)
- Almacén general
- Sala de juntas

Equipo científico y de investigación

El equipo y la maquinaria más importante con la que cuenta el Centro es:

- Autocolimador fotoeléctrico.
- Nd: YAG de estado sólido pulsado de alta potencia
- Máquina de medición de redondez y cilindridad.
- Banco de calibración lineal.
- Devastadora de bandas.
- Centro de maquinados.
- Máquina electroerosionadora de hilo.
- Máquina universal para ensayos de tensión de 1000 kn.
- Microscopio electrónico de barrido.
- Durómetro Rockwell con escala normal y superficial.
- Probador de microdureza con torreta automática.

- Máquina universal para ensayos de tensión de 100 kn.
- Probador de dureza brinell con carga de 3000 kg.
- Equipo portátil de rayos x, de 200 kv.
- Espectrómetro de fluorescencia de rayos x.
- Espectrofotómetro de absorción atómica.
- Espectrómetro de emisión óptica (tipo móvil).
- Espectrometro de emisión óptica (tipo fijo).
- Yugos para inspección por partículas magnéticas.
- Horno de microondas para digestión de muestras.
- Pulidora para probetas metalográficas.
- Pulidora electrolítica.
- Prensa para montaje de muestras metalográficas.
- Equipos con accesorios para medición de espesores y detección de fallas.
- Muestras de defectos de soldadura.
- Equipo portátil de corrientes EDDY.
- Probador de impacto CHARPY.
- Máquinas de medición por coordenadas.
- Comparador óptico.
- Metroscopio horizontal.
- Máquina de redondez.
- Máquina para verificar longitudes horizontales.
- Comparadores de bloques patrón.
- Rugosímetro.
- Tableros neumáticos, hidráulico.
- Señalizador de señales eléctricas.
- Señalizador de señales digitales.
- Osciloscopios digitales.
- Puente medidor de inductancias y capacitancias.
- Fuentes digitales de voltajes.
- Servosistema completo.
- Determinador de carbono-azufre.
- Espectrofotómetro de plasma por inducción.

- Microdurómetro.
- Péndulo de impacto.
- Máquina universal.
- Lámparas de luz ultravioleta.
- Equipos de rayos x.
- Máquina estacionaria de partículas magnéticas.
- Equipo de ultrasonido usl-48.
- Equipo medidor de espesores.
- Prensa hidráulica.
- Fresa de control numérico.
- Torno cnc.
- Electroerosionadora de hilo.
- Fresas verticales y horizontales.
- Taladro fresador.
- Torno fresador.
- Taladro radial.
- Mandriladora.
- Electroerosionadora de penetración.
- Rectificadoras de sup. Planas y cilíndricas.
- Cizalla.
- Dobladora.
- Roladora.
- Máquinas soldadoras.
- Fresas verticales.
- Torno horizontal.
- Erosionadora por corte de hilo.
- Fresas control lineal.
- Prensa de 100 ton.
- Horno de tratamientos térmicos.
- Una flotilla vehicular de 34 unidades
- 314 computadoras personales.
- Osciloscopio
- Analizador de espectro.

Centro de Información y Documentación

El CIDESI cuenta con un centro de información, como soporte a las tareas de investigación aplicada y desarrollo tecnológico, enfocando sus recursos informáticos a la Ingeniería mecánica y metalurgia principalmente.

Su acervo bibliográfico comprende una colección de 4600 volúmenes (equivalentes a 2900 títulos). Asimismo forma parte de la Red Estatal de Sistemas de Información del estado de Querétaro, que está integrada por 16 centros de información tanto de los sectores educativo, empresarial y centros de investigación, cuyo objetivo es el intercambio de sus recursos informáticos.

Posee una colección de publicaciones periódicas que comprenden 67 títulos de revistas científicas y tecnológicas. Comprende, además una suscripción en CD-ROM (Computer Select). Así como acceso a información vía internet.

PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Producción científica y tecnológica 2003

Producción científica y tecnológica 2003		
Artículos Publicados	Nacional	Internacional
	Con Arbitraje	13
Sin Arbitraje	12	0
		31
Artículos aceptados con arbitraje		
Artículos enviados con arbitraje		31
Memorias "in extenso"		24
Artículos de Divulgación sin arbitraje		12
Participación en Revisión de Normas Oficiales Mexicanas		5
Patentes en trámite		5
Presentaciones en Congresos Nacionales		13
Presentaciones en Congresos Internacionales		11

Además se participó con el Comité Técnico Nacional de Normalización de Metrología en la revisión de cinco normas NMX-CH-10360/1-IMNC-2001: Especificaciones Geométricas de Producto, Ensayo de Aceptación de máquinas de coordenadas. NMX-CH-16015 –IMNC-2003: Especificaciones Geométricas de Producto, Errores Sistemáticos; NMX-CH-14253/2 Inspección de Piezas de Trabajo; ISO/CD-10005 Quality Management System / Guidelines for quality plans; NMX-CC 023-IMNC-2003 Sistemas de Gestión de Calidad, Directrices para la Aplicación de la Norma en Educación NMX-CC-9001-IMNC 2000

Proyectos de Investigación y/o Desarrollo Tecnológico

Considerando que la actividad sustantiva del Centro está orientada al desarrollo tecnológico para el sector productivo, durante 2003, se llevaron a cabo 54 proyectos para la industria, principalmente del ramo metal-mecánico.

A continuación se presentan los más sobresalientes:

Diseño y Fabricación de Máquina de Remachado Eje-Manivelas Modelo 355.

Este desarrollo responde a que la empresa Valeo Sistemas, S.A., tiene la necesidad de ensamblar un nuevo modelo de limpia parabrisas, requiriendo una máquina para el remachado de ejes y manivelas de los modelos LC y LP, para verificar la fuerza de inserción del eje en la manivela; dicha máquina deberá cubrir todos los requerimientos de control de calidad del ensamble.

Mediante el diseño de montaduras universales de cambio rápido, la máquina se utilizará para un gran número de modelos, con sólo la fabricación de pequeñas montaduras de fácil intercambio, lo que ahorra tiempo de diseño y tiempo de cambios de serie y consecuentemente gastos en el diseño de máquinas para modelos similares.

La máquina cuenta con celdas de carga que monitorean al 100% las piezas producidas y cuando detecta algún defecto en la fuerza necesaria de remachado, emite una alarma que evita seguir produciendo piezas

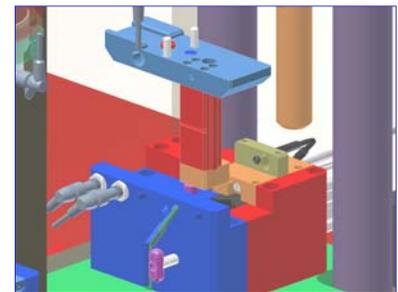
defectuosas, además de servir de estándar para el ajuste de las estaciones anteriores de producción de piezas primarias.

Diseño Y Fabricación de Banco para Inserción de Camisillas en los Cigüeñales.

La empresa Cummins, S. de R. L. realizaba de manera manual la reconstrucción de un nuevo modelo de motores diesel,



en esta operación el operario tenía que calentar el engrane hasta que se expandiera, posteriormente lo colocaba en el cigüeñal golpeándolo con un martillo e insertaba los aros, por lo que el proceso se tornaba difícil e inseguro, debido a las condiciones constantes de impacto a las que se someten las manos de los operadores. Debido al aumento en la demanda de este tipo de motores, la empresa solicitó al CIDESI el diseño y fabricación de un banco para la inserción de camisillas recuperadoras de diámetro lado nariz y lado brida en los cigüeñales.



Con el desarrollo de este banco se logró una reducción del 70% de las lesiones ocasionadas por la realización de esta operación de forma manual, una reducción del 95% de defectos de ensamble de camisillas y por consiguiente los gastos por rechazo de lotes de cigüeñales defectuosos, además representó una reducción del 20% en el costo de la reconstrucción de motores ya que con la inserción de estas camisillas se pueden reutilizar un gran número de cigüeñales usados.

Diseño y Fabricación de Máquina para Doble de Difusor.



La empresa Mabe, como todas las empresas que buscan la mejora constante y el liderazgo en su ramo, requería un aumento en la producción de difusores, pero por las características del proceso que tenían implantado, la única manera de lograrlo era aumentando el número de operadores, lo cual no se consideraba como una opción idónea. Por lo anterior la empresa solicitó el diseño y fabricación de una máquina automática que pudiera doblar los difusores de manera eficiente y que cumpliera con las demandas de producción requerida.

Como resultado de este equipo, se tiene: significativo aumento en la producción de difusores doblados, ya que el equipo permite doblar más difusores de los que era posible en la forma de producción anterior, sin aumentar el número de personas; incremento de la calidad del producto, pues el equipo cuenta con diversos medios para ajustar los parámetros requeridos, y lograr que los difusores se produzcan dentro de las especificaciones que el cliente requiere.

Dispositivo para Rociado Automático de Glicol.



Como parte de su proceso, la empresa Frenos y Mecanismos, S. A., tiene la necesidad lubricar con glicol los pistones que accionan los sistemas de frenado, actividad que se realizaba manualmente, resultando ineficiente, además de que se desperdiciaban numerosas cantidades de glicol y el tiempo del proceso no estaba controlado al depender totalmente del operador. Esta empresa solicitó un equipo automático para la lubricación de los pistones, que suministrara cantidades controladas de glicol y estableciera el tiempo de proceso mínimo, con ello, ahora el

operador dispone de más tiempo para realizar otra operación, además de evitarse desperdicios, al ajustar el dispositivo para que rocíe la cantidad mínima requerida según las especificaciones.

Diseño y Fabricación de Máquina Esmeriladora de Resortes de 18".



A través de este proyecto se trata de fomentar el uso de tecnología mexicana en la micro industria del resorte e incidir en la automatización de sus procesos. La característica principal de este sector es que la mayoría de las operaciones que se involucran en el proceso para la producción de resortes se hacen manualmente, en este caso no es la excepción la micro empresa, Resortes de Hidalgo, S. A., la cual solicitó el desarrollo de una máquina esmeriladora, capaz de producir hasta 12,000 resortes por turno (8 hrs.) o más, dependiendo del tamaño. Comparando la operación manual, es decir, sosteniendo el resorte con las manos y rectificándolo en un esmeril normal, como máximo se obtienen 1500 piezas por turno. Entre los beneficios directos al automatizar el proceso se pueden mencionar: el incremento en la producción, reducción en los costos (sólo requiere de un operador), mayor calidad del producto y mejores condiciones de seguridad e higiene para los trabajadores.

Dispositivo de Chequeo de Run Out entre Guía y Asiento para Cabezas de Motor Diesel.



En la fabricación y ensamble de cabezas de motor diesel se presentaba una constante incidencia de defectos en el ensamble de guías y asientos de válvulas, básicamente excentricidad entre ambos, aun cuando las partes primarias cumplía con los estándares de calidad; por ello la empresa

Cummins, solicitó el desarrollo de un dispositivo para verificar este ensamble.

El objetivo de este proyecto fue diseñar y fabricar un dispositivo con su master para el control de calidad en el ensamble de asientos y guías de válvulas de cabezas para motores diesel de rango pesado, dicho dispositivo debería ser robusto, confiable y de fácil manejo para una inspección al 100% de las cabezas ensambladas.

Con el desarrollo de este dispositivo la empresa pudo reducir en un 100% los rechazos de lotes de cabezas que le hacia su cliente en Inglaterra, debido a defectos en la concentricidad de los asientos y las guías de válvulas que provocan perdidas de potencia en los motores diesel una vez ensamblados. Este rechazo representaba una perdida económica considerable ya que se hacen embarques bimestrales de 6,000 a 10,000 piezas y si su cliente detectaba algún defecto regresaba al 100% el lote enviado, además del cobro de multas por retraso de producción. Actualmente se están implementando este tipo de dispositivos a los demás modelos de cabeza que produce esta empresa.

Integración de Línea GMT 355 para Estaciones 10, 30 y 40.



La industria de autopartes está en constante movimiento, debido al lanzamiento de nuevos modelos; algunos de estos tienen demandas muy bajas o por muy corto plazo, lo que ocasiona realizar inversiones costosas para producciones pequeñas, es por ello que las empresas han empezado a solicitar diseños versátiles que puedan adaptarse fácilmente para el ensamble de futuros modelos, tal es el caso de este proyecto, donde el empresario ha solicitado a CIDEI el rediseño y adaptación de sus líneas para el ensamble de dos a más modelos de baja demanda.

El proyecto cubrió los siguientes objetivos:

Estación 10.- Diseño, construcción e integración de la prensa para la inserción de los bujes, así como las bases para la inserción de circlip, incluyendo la modificación de los actuales para hacer cambio rápido.

Estación 30.- Diseño, construcción, e integración de una nueva base para el modelo GMT355, así como la modificación de la base actual para el cambio rápido del modelo.

Estación 40.- Diseño, construcción e integración de una nueva base para el modelo GMT355, así como bases ajustables para el engrasado de bielas y cabezal para ensamble de las mismas.

Mediante el manejo de varios modelos en una sola línea de ensamble, la empresa obtiene considerables ahorros por diseño y fabricación de máquinas específicas de cada modelo de ensamble.

Por otra parte al realizar diseños de cambio rápido de modelo (tiempos inferiores a 1 minuto) la empresa puede ajustar sus planes de producción, eliminando hasta en un 80% sus inventarios, tanto de partes primarias como de producto terminado, además puede dar respuesta inmediata a solicitudes urgentes de sus clientes.

Desarrollo de Modulo Electrónico para Medición de Vibraciones.



La necesidad de diagnosticar la intensidad de vibración en los refrigeradores genera una problemática en la empresa de Mabe, ya que los equipos que actualmente trabajan para realizar esta función, no satisfacen ampliamente las prioridades técnicas de monitoreo.

La prioridad de diagnóstico en estos equipos es detectar los niveles de ruido y las frecuencias que se presentan estos ruidos. Para este propósito se realizó el diseño e implementación de hardware y software para medición de vibraciones en refrigeradores y la clasificación en condiciones normales y defectuosas.

El sistema se encuentra montado dentro de un gabinete de uso industrial diseñado para el uso de computadoras y accesorios.

Desarrollo de Sistema de Alimentación para Máquina VAN DAM.



La empresa Dart, S.A. de C.V. presentaba la necesidad de automatizar uno de sus procesos para aumentar su producción bajo estándares de

calidad y disminución de costos. El objetivo de este proyecto fué desarrollar un robot para dosificación de piezas plásticas, que alimentara hasta 72 piezas por minuto, adaptándose a diferentes tamaños, ya sea por diferencia de alturas o de diámetros, sincronizando el robot con la máquina decoradora (Van Dam 560). Anteriormente la producción promedio era de 45 pzas/ minuto, con el robot desarrollado es ahora de 72 pzas/ minuto, escalable a mayores cantidades; habiendo un incremento del 37.5 % en la producción.

El dispositivo se integra por un sistema mecatrónico de alimentación múltiple en paralelo, con 3 grados de libertad.

Diseño y Fabricación de Sistema Neumático Elevador para Ingredientes de Mole.



En virtud de que la empresa Herdez, S.A. de C.V., visualiza la ampliación de su mercado a la Unión Americana y Europa de uno de sus productos líderes (el mole), decide

mejorar su línea de producción persiguiendo los siguientes objetivos: que el producto sea aceptado en estos mercados, debiendo cumplir con la normativa FDA-HACCP; demostrar que el transporte de materias primas se realiza bajo normas de seguridad e higiene confiables; reducir los tiempos de producción e incrementar la producción para alcanzar el nivel de la demanda requerido para exportar el producto.

El sistema desarrollado, en comparación con los sistemas de elevación de su materia prima que tenían operando, presentó grandes mejoras, entre ellas, al disminuirse en un 50% los tiempos de este proceso, se incrementaron los volúmenes de producción, asimismo, debido a que se redujo en un 60% el contacto directo con la materia prima, las condiciones de seguridad e higiene se vieron favorecidas, reduciéndose por lo tanto los costos de operación. Cabe señalar que para cumplir la normatividad que lleve a esta empresa a incursionar en el extranjero, el CIDESI ha transferido cinco proyectos orientados a eficientar sus procesos.

"Cámara de Commissioning"



Como producto del convenio con la UNAM, se desarrolló un proyecto conjunto con el Instituto de Astronomía de esta Universidad, cuyo propósito fue realizar el diseño, fabricación, ensamble y pruebas de aceptación de la "Cámara de

Commissioning" (CC) del Gran Telescopio de las Canarias. Esta cámara tiene como función evaluar la calidad de imagen del telescopio. La cámara será colocada en una de las estaciones del foco Cassegrain doblado, como instrumento complementario de la cámara de A&G (Adquisición y Guiado). La CC, está dividida en dos partes principales: el posicionador del instrumento y la caja. La duración del proyecto fue de tres años y el monto corresponde a \$ 3'400,000. Respecto a su impacto en la formación de recursos humanos, el proyecto ha exigido incursionar en la optomecánica, para lo cual se contó con el apoyo de investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM, también dio lugar a un proyecto de investigación en la parte de fiabilidad, mismo que está realizando un alumno de maestría dentro de los programas del PICYT, generando también un tema de tesis para un pasante de licenciatura; la aceptación de cuatro artículos de divulgación in extenso; además de fortalecer el trabajo multidisciplinario al interior del Centro, puesto que alumnos del PICYT vienen realizando el análisis del elemento finito y en los laboratorios

de metrología y ensayos no destructivos, la medición y caracterización de materiales, respectivamente.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DOCENCIA

La formación de recursos humanos de alto nivel, se viene realizando a través del Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología, contando en el CIDESI con una matrícula de 50 alumnos, (32 de maestría y 18 de doctorado). Es importante señalar que de manera global en la sede CIDESI, se han graduado a veinte estudiantes, dieciocho de maestría y dos de doctorado. Asimismo derivado del Convenio entre la SEIT, COSNET, ANUIES, DGIT y el CIDESI, se continúa con el programa de Doctorado en Ingeniería en tres especialidades (Mecatrónica, Procesos de Manufactura y Óptica Industrial) para personal docente de los Institutos Tecnológicos del país; atendiendo una matrícula de 34 maestros que cursan el décimo trimestre en cada una de las 3 especialidades.

Además por primera vez en los programas del Posgrado Interinstitucional, durante el 2003, se implantó la especialidad en Mecatrónica, iniciando con una matrícula de cuarenta y dos alumnos egresados.

Formación de Recursos Humanos

2003

ALUMNOS DE PREGRADO ATENDIDOS:

Servicio Social	14
Prácticas Profesionales	14
Residencias Profesionales	68
Verano de Ingeniería (estancias de estudiantes de Inst. Tecnológicos)	100
Tesis de licenciatura concluidas	19
Tesis de licenciatura en proceso	25
Diplomados	0
Especialidad	41
Total de Alumnos de Pregrado atendidos	281

ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS

Licenciatura	0
Maestría	32
Doctorado	52
Total de Alumnos de Posgrado atendidos	84

ALUMNOS GRADUADOS (Programas del Centro)

Especialidad	41
Maestría	4
Doctorado	0
Total alumnos graduados	45

El programa interno de formación y capacitación, contempló la asistencia a diversas actividades académicas como fueron: seminarios, cursos, congresos, y en especial el apoyo para que nuestro personal realizara estudios de posgrado, encontrándose trece empleado en proceso de formación profesional a nivel posgradual.

En este periodo, el programa de actualización de recursos humanos, contempló la realización de 170 eventos diferentes orientados a desarrollar y afianzar las capacidades de capital intelectual, correspondiendo 70 eventos al sector productivo, atendiéndose en este programa de manera general a 1,858 personas, de las cuales 1,096 correspondieron a los sectores industrial y educativo y el resto al personal del propio CIDESI.

Independientemente de los programas de especialización que se vienen realizando para personal de algunos centros de la Red de Laboratorios Secundarios del sistema Sep-Conacyt, también se dirigen al sector industrial, pues durante este periodo se atendieron tres estancias en nuestros laboratorios del área de metrología.

VINCULACIÓN

Con el sector industrial

Las actividades de comercialización y vinculación con el sector productivo desarrolladas en este periodo, se dieron a través de 3,106 órdenes de servicio, derivándose 54 proyectos de desarrollo tecnológico; la impartición de 70 cursos de

capacitación y actualización en las áreas de especialidad del Centro, así como la realización de 28,795 servicios de inspección y prueba. La vinculación con el sector productivo durante 2003 permitió concentrar una cartera de 817 empresas en las ramas industriales metal-mecánica y sectores afines.

Suscripción de convenios

En el marco del convenio con la Escuela de Ingeniería en Sistemas Industriales (EIGSI) de La Rochelle, Francia, los proyectos de colaboración con la Universidad de Ciencias Aplicadas de Alemania y AIDO, fue posible que 15 alumnos del Programa de Doctorado en Ingeniería, dirigido a los maestros de los Institutos tecnológicos y 4 tecnólogos del Centro realizaran su estancia académica en estas instituciones por un periodo de dos meses.

Durante el mes de mayo, integrantes del cuerpo directivo realizaron una visita a los países de Francia, Alemania y España, con el objeto de concretar acuerdos bilaterales de colaboración e intercambio con algunas instituciones de educación superior y centros de investigación de alta tecnología. En el alcance de estos acuerdos se plantea el intercambio de profesores y estudiantes; entrenamiento de personal, así como la realización de proyectos de investigación de manera conjunta. Suscribiéndose acuerdos con: AACHEN, EIGSI, la Universidad de ROSTOCK, Universidad de AIDO, Centro Español en Metrología y la Universidad de Lille, además de entablar conversaciones con otros organismos para explorar futuras alianzas, entre ellos: el Centro Europeo en Mecatrónica y la Universidad de Berlín, entre otros. Además por segundo año consecutivo dos de nuestros investigadores han sido invitados por un periodo de tres semanas para impartir dos asignaturas doctorales en la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Lille Francia, denominadas "Métodos Ópticos de inspección Superficial" y "Fatiga-Fractura y Esfuerzos Residuales".

La alianza con la empresa Gaindu, ha representado para el Centro una gran oportunidad para asimilar las tecnologías y las mejores prácticas de un corporativo con sede en España que es proveedor líder a nivel mundial en el área de la mecatrónica,

particularmente en la automatización de procesos de ensamble y manipulación. Derivado de esta vinculación, el CIDESI viene contribuyendo en la creación de la empresa Mondragón Assemply, S.A, de C.V., cuyos beneficios principales de esta asociación se reflejarán en el corto y mediano plazos con un mayor desarrollo y especialización de nuestro personal, a través de la realización de proyectos de desarrollo tecnológico de manera conjunta con tecnólogos españoles. A la fecha esta interacción propició que 13 de nuestros tecnólogos participaran activamente en el desarrollo de proyectos para empresas nacionales, y uno de ellos para una empresa canadiense; asimismo tres recibieron capacitación en el corporativo con sede en España, habiéndose obtenido ventas por \$ 7.6 millones de pesos.

Asimismo aun cuando el proyecto JICA-CIDESI concluyó en enero del año en curso, las relaciones con JICA continúan, habiendo aceptado a cinco becarios para realizar estudios de especialización en el área de ensayos no destructivos, materiales e informática en instituciones educativas del Japón por periodos que van de dos a ocho meses; así como la incorporación de un experto voluntario en el campo de los ensayos no destructivos por una estancia de dos años.

En el marco del Programa de Cooperación Científica con Iberoamérica 2001, y derivado del convenio con la Universidad Politécnica de Madrid, se viene realizando un proyecto conjunto de investigación con el Centro Láser de la UPM, denominado "Desarrollo e Instrumentación Industrial de Técnicas Avanzadas de Tratamiento Superficial y de Recubrimiento con Láser", cuyo objetivo es desarrollar y poner a disposición de los industriales las más avanzadas y fiables variantes desarrolladas hasta el momento, de las diversas tecnologías de tratamiento superficial asistidas con láser.

Las relación de vinculación que mantiene el Posgrado Interinstitucional con instituciones de educación superior extranjeras, permitieron que tres profesores de las Universidades de Hamburgo y Rostock, Alemania, realizaran visitas al CIDESI con duración de uno a dos meses, durante este periodo desarrollaron diversas actividades entre ellas su participación en el III Congreso Internacional

de Manufactura, impartición de cursos y asesorías a estudiantes e investigadores.

En un esfuerzo compartido del CIDESI, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro y FEI Company, se llevó a cabo los días 4 y 5 de Diciembre por sexto año consecutivo el Seminario de Microscopía Electrónica de Barrido, cuyo objetivo principal fue que los miembros de la comunidad científica, académica y de la industria mexicana, intercambiaran experiencias sobre las aplicaciones relacionadas a la Microscopía Electrónica y difundir las últimas tecnologías, así como incrementar la colaboración interinstitucional entre el CIDESI y otras instituciones de investigación y desarrollo y empresas privadas. En este evento se contó con la asistencia de 26 personas de centros de investigación, industria y sector educativo.

Con instituciones educativas

En coordinación con el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica, la Dirección General de Institutos Tecnológicos y el CONACYT, por cuarta ocasión, se realizó el Verano de la Ingeniería. Cuyo propósito primordial es inducir a los mejores estudiantes de los institutos tecnológicos hacia una formación como investigadores comprometidos con la creación de nuevos conocimientos, teniendo una cobertura en esta ocasión de 100 estudiantes.

Las actividades de vinculación con instituciones de Educación Superior, en especial del área tecnológica, dio lugar a diversos intercambios y apoyos, sobresaliendo en este caso, el programa de atención a estancias temporales, el cual contempla la realización de tesis, estancias específicas, prácticas profesionales y servicio social, derivándose de este programa la conclusión de 148 estancias. Esta vinculación ha permitido además la incorporación de profesores y tutores a la planta académica del programa de posgrado de instituciones como: ITESM-Campus Qro., FIMEE, UAQ, CICATA-IPN, CIAT-General Electric, INIMET de Cuba, CENAM, UNAM-Campus Juriquilla, entre otras.

DIFUSION Y EXTENSIÓN

Como una herramienta para fortalecer los sistemas de transmisión y recepción de

información del CIDESI con el exterior, se realizaron los trabajos para incorporar al CIDESI a la red de Videoconferencias del sistema de Centros CONACYT, sin duda esta tecnología permitirá ampliar los canales de interacción con investigadores y tecnólogos de instituciones nacionales e internacionales que cuenten con esta tecnología, habiéndose transmitido catorce eventos por este medio.

En el marco de las actividades académicas del Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología, durante 2003 se realizó la VI Reunión Académica de estudiantes, la cual es considerada como una actividad complementaria obligatoria del Plan de Estudios, así como el tercer Seminario de investigación CIDESI e Institutos Tecnológicos del Doctorado en Ingeniería. Estos eventos tienen entre sus objetivos, hacer aportaciones y recomendaciones sobre los alcances, objetivos, contenidos e impactos de los proyectos que en estos programas se desarrollan. Realizándose 89 exposiciones de proyectos correspondientes a los estudiantes de la sede CIDESI.

Por tercera ocasión consecutiva se obtuvo el primer lugar en el Concurso Nacional de Minirobótica en la categoría de robot móvil, así como un tercer lugar y por segunda ocasión consecutiva, el primer lugar en el concurso internacional, celebrado en la Universidad de Alcalá, España. También durante el año 2003 se participó con ocho exposiciones (EXPOADIAT, Congreso Nacional de Vinculación para la Competitividad, IV Feria de Posgrados, Foro Tecnológico, Expo Querétaro Industrial, Expo en el marco de la V Conferencia Nacional Mexicana de Pruebas No Destructivas, ExpoMetal- Mecánica), se publicaron las revistas METRORED y PYME y se participó con cuatro artículos en las revistas: Ciencia y Desarrollo, que publica el Conacyt; Tendencias y en páginas web.

La producción científica, se significó por la generación de treinta y un artículos de divulgación; que fueron publicados, tanto en revistas con arbitraje internacional, nacional y en memorias in extenso por su presentación en congresos, así como en revistas de divulgación científica y tecnológica sin arbitraje. Mientras que en este concepto durante el 2002 se generaron y difundieron 23 artículos.

CUERPO COLEGIADO

Órgano de Gobierno

FIGURA JURÍDICA: ORGANISMO DESCENTRALIZADO

JUNTA DIRECTIVA	REPRESENTANTE PROPIETARIO	REPRESENTANTE SUPLENTE
PRESIDENCIA		
CONACYT	Ing. Jaime Parada Avila	Ing. Guillermo Aguirre Esponda
SECRETARIO TECNICO		
CONACYT	Lic. Carlos O'farrill Santibáñez	
INTEGRANTES		
S E P	Ing. Marco Polo Bernal	M.C. Serafín Aguado Gutiérrez
S H C P	Lic. Cecilia Barra y Gómez O.	Lic. Carlos Aldana Hernández
CINVESTAV I P N TREMEC, S.A. de C.V.	Dra. Rosalinda Contreras Teurel Ing. Jorge Rodríguez Maldonado	Dr. Jesús González Hernández Ing. Jesús Angel Martínez Lira
SECRETARIA DE ECONOMIA Izar Ingeniería, S.A.	Lic. Juan Antonio García Villa Ing. Eduardo de Jesús Izar Posadas	Ing. J. Alfonso Gomez Hernández
Maquinados Numéricos, S.A. de C.V.	Ing. Gustavo Lomelí Pozo	
INAOE	Dr. José Silviano Guichard Romero	
I M P I	Lic. Jorge Amigo Castañeda	Lic. Juan Antonio Reus Anda
A Título Personal	Lic. Maribel López Martínez	
A Título Personal	Lic. Koji Kawai	
ORGANO DE VIGILANCIA		
Secretaría de la Función Pública	Lic. Alba Alicia Mora Castellanos	Lic. Norberto Hernández Tavera
Titular de la Entidad	Ing. Ángel Ramírez Vázquez	
Directora Administrativa y Prosecretaría	C.P. Judit Rivera Montealvo	

COMITÉ DE EVALUACIÓN EXTERNO

Ing. Gabriel Anaya Serrano
Administrador de ELECTROLOG, S.A.

Ing. Julián Adame Miranda
Gerente de LAPEM

Dr. Ponciano Rodríguez Montero
Investigador del INAOE

Lic. Juan Gorráez Enrile
Delegado Federal de la Secretaría de Economía, QRO.

Lic. Juan Carlos Téllez Girón
Gerente del Programa de Asistencia Técnica
BANCOMEX

Dr. Victor Pérez Abreu Carrión
Director General del CIMAT

Ing. Carlos Fernández Pérez
Director del ITQ

Ing. Fernando de la Isla Herrera
Coordinador General del la USEBEQ

Ing. Francisco Ramírez Reséndiz
ITESM

COMISION DICTAMINADORA EXTERNA

Integrantes:

Lic. Carlos O'farrill Santibáñez
CONACYT

Dr. Víctor Pérez-Abreu Carrión
Director General del CIMAT

Ing. Eduardo de Jesús Yzar Posadas
Izar Ingeniería, S.A.

Dr. Luis Efrain Regalado
CIO

Dr. Ponciano Rodríguez Montero
Investigador del INAOE

Dr. Yunny Meas Vong
Investigador del CIDETEQ

Dr. Joan Genesca Llonguera
Investigador de la Facultad de Ingeniería y Metalurgia-UNAM.

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)

Playa Pie de la Cuesta N° 702
Fracc. Habitacional San Pablo
Querétaro, Qro.
C.P. 76130

(01-442)

Ramírez Vázquez Angel
Director General.

220-5348
aramirez@cidesi.mx

Noguera Silva Cirilo
Director de Gestión Tecnológica

211-9800 ext. 213
cnoquera@cidesi.mx

Bringas Rico Vicente
Director de Líneas de Proceso

211-9806
vbringas@cidesi.mx

Coria Silva Rodolfo
Encargado de Maquinaria y Equipo

211-9805
rcoria@cidesi.mx

Motolinía Velásquez Fernando
Director de Metrología

211-9809
fmotolinia@cidesi.mx

Chaparro González Joel
Director de Tec. De Materiales

211-9807

Rangel García Jorge
Director de Tec. De Herramientales

211-9808
jrangel@cidesi.mx

Rodríguez Vilomara Guillermo
Director del PICYT

211-9802
vilomara@cidesi.mx

Rivera Montevalvo Judit
Director Administrativo

246-0095
juditr@cidesi.mx

Juárez Curiel Ricardo
Auditor Interno

211-9803
rjuarez@cidesi.mx