



Memoria Institucional Programa de Investigación

2003



ITCA  **FEPADE**

SANTA TECLA • ZACATECOLUCA • SAN MIGUEL • SANTA ANA



Instituto Tecnológico de Zacatecoluca
Facultad de Ingeniería
FACULTAD DE INGENIERÍA
2003-2004



CONTENIDO

NUESTRA IDENTIDAD INSTITUCIONAL	4
PRESENTACIÓN	5
OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA EN EL ITCA	6
COMITÉ INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL	7
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN 2003	8
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE LA CONFECCIÓN INDUSTRIAL	8
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA	10
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	12
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA	14
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN	16
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL.....	17
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.....	18
CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL.....	20
CENTRO REGIONAL SANTA ANA	21
CENTRO REGIONAL ZACATECOLUCA.....	22
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN 2003.....	24

NUESTRA IDENTIDAD INSTITUCIONAL

VISIÓN

Ser una institución educativa líder en educación tecnológica a nivel nacional y regional, comprometida con la calidad, la empresariedad y la pertinencia de nuestra oferta educativa.

MISIÓN

Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial, tanto como trabajadores y empresarios.

VALORES

EXCELENCIA

Nuestro diario quehacer está fundamentado en hacer bien las cosas desde la primera vez.

INTEGRIDAD

Actuamos congruentemente con los principios de la verdad en todas las acciones que realizamos.

ESPIRITUALIDAD

Desarrollamos todas nuestras actividades con la filosofía de servicio, alegría, compromiso, confianza y respeto mutuo.

COOPERACIÓN

Actuamos basados en el buen trabajo en equipo y la buena disposición para ayudar a todas las personas.

COMUNICACIÓN

Respetamos las diferentes ideologías y opiniones, manteniendo y propiciando un acercamiento con todo el personal.

PRESENTACIÓN

Durante el año 2003 en el Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA), administración FEPADE, se impulsó de manera sistemática un Programa de Investigación Aplicada. Para ello se conformó durante ese año, el Departamento de Investigación y Proyección Social, cuya misión es impulsar y desarrollar progresivamente la cultura de la investigación aplicada y la proyección social, vinculando estos programas con las actividades de docencia de los diferentes Departamentos Académicos de la Sede Central y Centros Regionales del ITCA.

El Departamento de Investigación y Proyección Social editó, divulgó y distribuyó en la Sede Central y los Centros Regionales del ITCA, el “Normativo Institucional de Investigación”, cuyo fin primordial es regular el proceso y las actividades correspondientes al Programa de Investigación Aplicada.

En el año 2003 se conformó también el Comité Institucional de Investigación y Proyección Social, que es el responsable de definir las políticas y estrategias institucionales para impulsar la investigación aplicada, así como de aprobar los proyectos de investigación.

Cada uno de los Centros Regionales Santa Ana, Zacatecoluca y San Miguel, así como los Departamentos Académicos de la Sede Central en Santa Tecla, participaron activamente en el Programa de Investigación 2003, con la ejecución de proyectos de investigación aplicada. Estos proyectos fueron realizados bajo la responsabilidad de docentes coordinadores de proyecto, supervisados por los gerentes de cada Departamento Académico o Centro Regional.

Presentamos nuestra Memoria de Investigación Aplicada en la que se evidencian los objetivos y resultados principales de cada uno de los proyectos desarrollados a lo largo del año 2003.

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA EN EL ITCA

OBJETIVO GENERAL

Vincular la labor académica del Instituto Tecnológico Centroamericano con la investigación aplicada, a fin de contribuir a la solución de necesidades y problemas concretos de la comunidad, el sector empresarial de El Salvador y el ITCA mismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Contribuir a la solución de problemas y necesidades del sector empresarial, la comunidad y del ITCA, ejecutando proyectos de investigación aplicada en las diferentes especialidades de las carreras técnicas que se imparten.
2. Patentar a mediano plazo el producto de los proyectos de investigación.
3. Publicar a mediano plazo los resultados de los proyectos de investigación.
4. Desarrollar la creatividad e ingenio del personal docente, a través de la ejecución de proyectos de investigación aplicada.

ESTRATEGIAS

- Vincular la labor docente y estudiantil en la ejecución de proyectos de investigación aplicada en cada uno de los Departamentos Académicos del ITCA.
- Promover dentro del ITCA, equipos multidisciplinarios e interdisciplinarios de docentes investigadores, que planifiquen y ejecuten proyectos de investigación aplicada.
- Vincular la docencia, la investigación y la proyección social dentro de la comunidad educativa del ITCA.
- Promover el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, de forma compartida con el sector empresarial.

COMITÉ INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

El día 28 de febrero de 2003, con la aprobación de la Dirección General del ITCA, se conformó el Comité Institucional de Investigación y Proyección Social, quedando constituido de la siguiente forma: Director Académico, Jefe de Proyectos Educativos, Jefe de Investigación y Proyección Social, Jefe de Servicios Estudiantiles y un Gerente Académico o Regional.

El Comité tiene a su cargo evaluar y definir proyectos de interés institucional e impulsar aquellos que promuevan la creación, adaptación e innovación de tecnología para la solución de problemas concretos vinculados con el sector empresarial, la comunidad y el ITCA mismo.



Miembros del Comité Institucional de Investigación y Proyección Social. De izquierda a derecha: Ing. Mario Montes, Jefe de Investigación y Proyección Social; Lic. Ernesto Girón, Jefe de Servicios Estudiantiles; Ing. Jorge Agustín Alfaro, Jefe de Proyectos Educativos; Ing. Joel Sandoval, Gerente Regional ITCA Zacatecoluca, e Ing. Alejandro Aguilar, Director Académico.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN 2003

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE LA CONFECCIÓN INDUSTRIAL

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO PROTOTIPO PARA EL TEÑIDO DE TEXTILES CON COLORANTES NATURALES BIODEGRADABLES

Docente investigadora: *Téc. Lorena de Orellana*

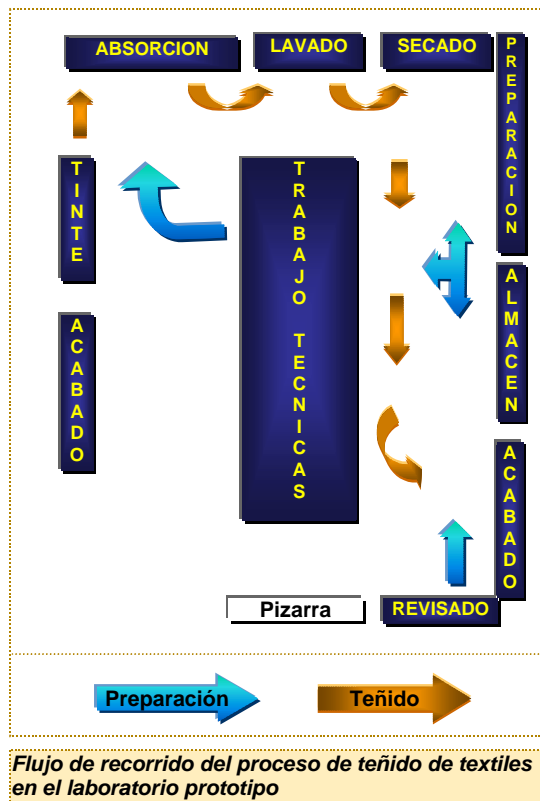
Los colorantes químicos que se usan industrialmente para el teñido de textiles causan daños en el medio ambiente, motivo por el cual se ha generado a nivel mundial, un retorno al uso de colorantes biodegradables elaborados con insumos naturales.

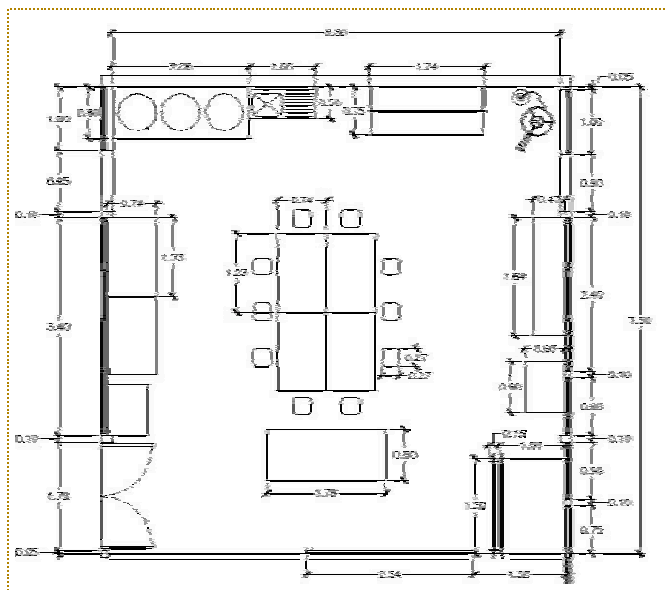


Visita a un obraje en San Miguel, durante la fase de campo del proyecto de investigación 2003 del Departamento de Ingeniería de la Confección Industrial.

Los insumos naturales para la obtención de colorantes biodegradables se desarrollan de manera favorable en El Salvador. Sin embargo, su aplicación en el teñido de textiles, a nivel nacional, es tratada únicamente con técnicas artesanales. Debido a esta situación, organismos como la Agencia de Cooperación Internacional del Gobierno del Japón (JICA), el Instituto

Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Consejo Nacional para la Cultura y el Arte de El Salvador (CONCULTURA) han detectado la importancia de retomar esta práctica y trasladarla a la industria textil, sector en el cual un técnico en ingeniería de la confección industrial es una de las piezas clave en el equipo trabajo.





Distribución en planta del laboratorio prototipo para el teñido de textiles con colorantes naturales

Por este motivo, la investigación desarrollada por el Departamento de Ingeniería de la Confección Industrial estuvo centrada, en el diseño e implementación de un laboratorio prototipo de teñido textil con colorantes naturales biodegradables, que optimice las técnicas artesanales y no genere impacto negativo al medio ambiente.

La metodología seguida para la investigación consistió en cinco etapas principales: (i) la recopilación de la información sobre diferentes tintes naturales y técnicas de teñido artesanal; como parte de la investigación, JICA apoyó la capacitación sobre teñido de textiles del Gerente del Departamento en Kamiita Cho, Japón. Se realizaron también visitas a diferentes organismos e instituciones que cuentan con talleres para teñido de textiles. (ii) El análisis de la información obtenida, con el fin de determinar los requerimientos de materiales y equipo para un laboratorio de teñido de textiles con colorantes naturales. (iii) El diseño y construcción del laboratorio prototipo, en el cual se consideraron aspectos tales como

espacio necesario para la ubicación del equipo y una distribución en planta adecuada, de forma tal que se optimice el proceso de teñido de textiles. (iv) Elaboración de un presupuesto para la implementación del laboratorio, tomando en cuenta la infraestructura, adquisición del equipo y herramientas. (v) Se realizaron pruebas en cada una de las etapas del proceso de teñido con el fin de verificar su funcionamiento.

Como resultado del trabajo se tuvo el montaje de un prototipo de laboratorio de teñido de textiles, con sus áreas correspondientes, en el que ya se ha iniciado la instrucción tanto a docentes como a alumnos del Departamento de Ingeniería de la Confección Industrial en técnicas de teñido de textiles usando colorantes naturales, especialmente con añil. Las técnicas sobre las cuales se ha brindado capacitación son: Batik, Katasome y Shibori.

Con dicho laboratorio se ha contribuido a la sistematización de técnicas y procesos y se ha dado un paso para impulsar las técnicas de teñido textil con colorantes naturales en El Salvador.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS UTILIZANDO PRODUCTO ORGÁNICO: MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR (MIEL DE PURGA)

Docentes investigadores: Ing. Santos Jacinto Pérez
Arq. Alberto Ortíz
Téc. William Chávez

No todos los suelos existentes en El Salvador presentan buenas condiciones para usarse como materiales en la construcción de obras civiles. Existen suelos arcillosos que presentan serias dificultades para cimentar estructuras, debido a que se deforman fácilmente en presencia del agua y estas deformaciones no son deseables para una cimentación.



Recolección de muestras, costado oriente de calle vecinal. Cantón El Barro, Departamento de Ahuachapán

Si bien es cierto que existen aditivos que pueden mejorar las características de estabilización, resistencia y compresibilidad, la mayoría de ellos son productos químicos que afectan a los ecosistemas suelo y agua.



Vista panorámica de la Calle vecinal del Cantón El Barro, forjada en el suelo natural arcilloso

Esta situación motivó al Departamento de Ingeniería Civil y Arquitectura a desarrollar una investigación que tuvo como finalidad proponer una alternativa para la estabilización de suelos arcillosos mediante la utilización de un producto orgánico, la melaza de caña de azúcar o miel de purga.

Las zonas de muestreo para el trabajo fueron el Cantón El Barro, del Departamento de Ahuachapán y los terrenos del Centro Regional del ITCA en San Miguel.

Se determinaron las características físicas de ambos suelos en estado natural y se realizaron pruebas de laboratorio basadas en las Normas ASTM¹ y AASHTO², con diferentes dosificaciones de melaza en las muestras; se logró establecer una dosis apropiada para estabilizar los suelos muestreados.

La investigación produjo resultados positivos, ya que se logró la estabilización de suelo arcilloso en condiciones controladas. Se redujo el límite líquido, el índice de plasticidad y la contracción del suelo arcilloso, utilizando melaza como estabilizador.

Durante el 2004 el Departamento de Ingeniería Civil y Arquitectura continuará



Recolección de la melaza, Ingenio Central Izalco, Departamento de Sonsonate

con una segunda fase, construyendo un tramo de prueba en el que se analice con pruebas de laboratorio para condiciones reales, el comportamiento del suelo estabilizado con melaza.



Realización de ensayos de laboratorio a muestras de suelo arcilloso estabilizado con melaza de caña de azúcar.

¹ American Society for Testing and Materials

² American Association for State Highways and Transportation Officials

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN CONVERTIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA MONOFÁSICA A ENERGÍA ELÉCTRICA TRIFÁSICA

Docentes Investigadores: Ing. Rigoberto Morales
Ing. Miguel Ángel Lara

Este proyecto de investigación aplicada tuvo como objetivo encontrar un método factible y económico de obtener energía eléctrica trifásica para alimentar motores trifásicos desde una fuente de energía monofásica domiciliar, aplicando los conocimientos de circuitos de control, operación y arranque de los motores eléctricos.

El proyecto se inició con la identificación de las diferentes técnicas para realizar esta conversión de energía, entre las cuales se seleccionó la técnica de desfasamiento de ondas por capacitores. La técnica de desfase de ondas requiere de la determinación de un valor óptimo de los capacitores a fin de obtener las tres ondas de voltaje igualmente desfasadas que establezcan voltajes y corrientes balanceadas.

Los valores óptimos se alcanzaron mediante la realización sistemática de pruebas con diversos motores, y seleccionando aquellos valores en los que se obtuvo un menor desbalance de corriente y voltaje entre líneas.

Luego de obtener estos valores óptimos de operación se procedió a la realización de un prototipo de convertidor para ser utilizado en las carreras que imparte el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Las numerosas aplicaciones de este convertidor incluyen desde la operación de tornos trifásicos hasta maquinaria industrial desde una red domiciliar, usando energía monofásica.



Realización de pruebas de balance de corriente y voltaje entre líneas

FACTIBILIDAD DE EXTRACCIÓN DE MERCURIO CONTENIDO EN LÁMPARAS FLUORESCENTES DESECHADAS

*Docentes Investigadores: Téc. Valdemar Rivas
Ing. Mauricio Consuegra*

El mercurio es un elemento de la naturaleza que tiene diversas aplicaciones. En la industria se usa para la fabricación de pintura, productos farmacéuticos y explosivos. Se usa además en la vida cotidiana, en la iluminación de tipo fluorescente.

Si bien es cierto que el uso del mercurio forma parte importante en diversos sectores, el manejo del mismo presenta grandes riesgos debido a su alto nivel contaminante y tóxico. La dosis letal de sales mercúricas, como el cloruro de mercurio, es de apenas un gramo. Es por esta razón que el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica se tomó a la tarea de trabajar en el desarrollo de un mecanismo para la extracción adecuada del mercurio contenido en las lámparas fluorescentes. El trabajo comprendió los siguientes pasos:

1. Recopilación de información relacionada con la extracción del mercurio contenido en lámparas fluorescentes y sobre contaminación con mercurio.
2. Análisis y procesamiento de la información para determinar si en el ITCA es factible la extracción, del mercurio contenido en las lámparas fluorescentes.
3. Realización de pruebas para la extracción del mercurio contenido en lámparas fluorescentes desechadas.
4. Consultas con especialistas para el análisis y realización de pruebas.



Realización de pruebas de extracción del mercurio contenido en lámparas desechadas.

El resultado obtenido con las diferentes pruebas de investigación fue un dispositivo mecánico para extraer el mercurio contenido en las lámparas fluorescentes. Se pudo observar que el mercurio contenido en las lámparas se encuentra vaporizado por las condiciones controladas de presión y temperatura, pero vuelve a su estado natural al entrar en contacto, con la presión atmosférica, lo que facilita su extracción.

La investigación recomienda compartir la experiencia y los conocimientos adquiridos con docentes de los departamentos de Ingeniería Mecánica, Química, y Eléctrica, a fin de generar propuestas o alternativas para mejorar el dispositivo fabricado para extraer el mercurio de las lámparas.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

ANÁLISIS Y CONTROL DE LA CALIDAD PARA DETERMINAR EL CARÁCTER POTABLE DEL AGUA DE POZO QUE SE CONSUME EN LA COMUNIDAD PEQUEÑA INGLATERRA, CIUDAD ARCE

Docente Investigadora: Prof. Cecilia de Cabrales

La Comunidad Pequeña Inglaterra surgió a raíz del terremoto del 13 de enero de 2001, con personas originarias de Comasagua y de la periferia de Santa Tecla y Antiguo Cuscatlán. Inicialmente estaba localizada cerca del Centro Polideportivo de Ciudad Merliot, Antiguo Cuscatlán. Posteriormente, las Alcaldías de Santa Tecla y de Ciudad Arce acordaron reubicar a la comunidad en las afueras de Ciudad Arce, departamento de Santa Ana.



Río que circunda a la comunidad Pequeña Inglaterra, utilizado por los habitantes en el lavado de ropa y aseo personal.

Actualmente, la comunidad está ubicada sobre el km 37 ½ de la calle que conduce de San Salvador a Ciudad Arce. En ella habitan aproximadamente 430 familias. Estas se abastecen de agua mediante tres pozos artesanales, de

extracción manual y que no reciben ningún tratamiento sanitario.



Extracción de agua usando una bomba de mecate. Pozo N° 2, Sector 2, de la Comunidad Pequeña Inglaterra.

Por tratarse de una comunidad relativamente nueva, la Unidad de Salud de Ciudad Arce no ha incluido estos pozos entre sus puntos de muestreo para el análisis del agua. Sin embargo, entre los pobladores de la zona se observa un alto índice de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas, situación atribuible a la contaminación en las fuentes de agua.

Por esta razón, el propósito de la investigación del Departamento de Ingeniería Química fue determinar la calidad del agua de los pozos domésticos que abastecen a la comunidad Pequeña Inglaterra, estableciendo su carácter potable y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad.

La metodología seguida para la realización de la investigación constó de tres etapas:

1. Muestreo y análisis. Se realizaron cuatro muestreos por cada uno de los tres pozos que abastecen a la comunidad, a los que se hicieron análisis microbiológico y fisicoquímico.
2. Análisis de resultados. Se analizaron los resultados obtenidos, para verificar si cumplen o no con los estándares de calidad de agua establecidos en la Norma CONACYT NSO: 13.07.01:97.
3. Generación de recomendaciones a grupos de apoyo. Esta última etapa consistió en proporcionar la información oportuna a organismos que brindan apoyo a la comunidad para que se encarguen de dar seguimiento a las recomendaciones establecidas.

Con la investigación se determinó que el agua que abastece a los habitantes de la Comunidad Pequeña Inglaterra no es apta para el consumo humano ya que existen microorganismos patógenos que afectan la salud; debe recibir un tratamiento previo para eliminar la

presencia de coliformes para asegurar su potabilidad. Los análisis físico - químicos realizados indican que el carácter del agua es aceptable para realizar actividades domésticas, no así para el consumo humano.



Recolección de muestras de agua en la comunidad Pequeña Inglaterra, Ciudad Arce.

Entre las recomendaciones para mejorar la calidad del agua se tienen: (i) Construir un tanque de captación o una cisterna en la parte más elevada del terreno de cada sector y suministrar el agua por gravedad hacia cantareras o hacia cada una de las viviendas; y promover la correcta aplicación de purificadores de agua. (ii) Llevar a cabo campañas para promover el manejo correcto del agua para consumo humano antes, durante y después de su purificación. (iii) Promover la correcta construcción y ubicación de letrinas, para que no contaminen las fuentes de abastecimiento de agua. (iv) Promover la correcta utilización de letrinas y servicios sanitarios, así como el establecimiento de un plan de educación sanitaria básica a la comunidad.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN

TUTOR SIMULADOR DE REDES INFORMÁTICAS I

*Docentes Investigadores: Prof. Gehovani Flores
Ing. Rodolfo Alberto Luna*

Con el fin de fortalecer la carrera de Técnico en Ingeniería en Sistemas y Redes Informáticas, ampliar las prácticas con medios virtuales y diseñar material didáctico, docentes del Departamento de Ingeniería de Computación desarrollaron un simulador sobre la asignatura Redes Informáticas I, que permita al alumno conocer en forma teórica y práctica todo lo relacionado con las redes de computadoras.

Las etapas de la investigación fueron:

1. Análisis. Se investigó sobre temas referentes al área de redes.
2. Diseño. Se determinaron los temas que serían necesarios para el plan de trabajo a ser usado, y las secciones que conformarían al tutor.
3. Desarrollo. Se seleccionó el software y hardware a ser usados en la elaboración del tutor.
4. Implementación. En esta etapa se desarrolló el tutor de redes informáticas en CD's.
5. Evaluación. Consistió en la verificación del funcionamiento del tutor, ya como una herramienta para los alumnos.

El tutor desarrollado es una herramienta didáctica que complementa las necesidades académicas de los alumnos, a nivel teórico y práctico, de la materia Redes Informáticas I, tanto para

la Sede Central como para los tres Centros Regionales.

El tutor simulador puede servir también como una fuente de información y guía para aquellos que deseen conocer las bases necesarias para comprender y administrar redes de computadoras.



Docentes durante una presentación preliminar del Tutor simulador de Redes Informáticas I.



Pantalla de inicio del Tutor Simulador de Redes Informáticas I

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA EÓLICA PARA EL ACCIONAMIENTO DE UNA BOMBA HIDRÁULICA DE FABRICACIÓN ARTESANAL

*Docentes Investigadores: Ing. Rene Mauricio Hernández
Ing. Carlos Arriola*

Gran parte de la zona rural de El Salvador no cuenta con servicios públicos de agua potable y energía eléctrica. El suministro de agua para consumo domiciliario se hace a través de pozos artesanales donde la extracción del agua es hecha por diferentes medios manuales, que implican un gran esfuerzo físico para las personas que los realizan, que por lo general son mujeres y niños.



Instalación de prototipo de rotor para el aprovechamiento de energía eólica en la extracción de agua.

El aprovechamiento de distintas fuentes de energía, debería ser de primordial preocupación para países que se encuentran en vías de. Las fuentes de energía no convencionales tales como la solar y la eólica, son fuentes energéticas no contaminantes y de relativa

abundancia en El Salvador, por lo que se debería procurar su explotación.

Bajo este marco, el Departamento de Ingeniería Mecánica e Industrial, basó su trabajo de investigación del 2003 en el aprovechamiento de la energía eólica como alternativa para extraer agua de pozos en zonas rurales de El Salvador. El trabajo de investigación es totalmente experimental, y depende de muchos factores ambientales. Se ha desarrollado de la siguiente manera:

1. Análisis de información sobre rotores o turbinas eólicas existentes en la actualidad y bombas de tipo artesanal que se han construido en el país y en el extranjero.
2. Diseño de los distintos elementos del conjunto, especialmente el rotor, la bomba y la instalación hidráulica.
3. Construcción de los prototipos, montaje de la instalación completa y realización de pruebas.

Al finalizar la investigación, a mediados del 2004, se espera contar con una bomba artesanal versátil, accionada mediante energía eólica, capaz de extraer y suministrar agua de pozos, en la que se pueda aprovechar cualquier dirección del viento para optimizar el uso de la bomba. El sistema de obtención de agua será validado mediante un proyecto piloto en la zona rural.

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

DISEÑO DE UN MENÚ CÍCLICO NUTRICIONALMENTE EQUILIBRADO, PARA UNA COMUNIDAD URBANO MARGINAL CON ÉNFASIS EN LA MEJORA DE ALIMENTOS

*Docentes Investigadoras: Téc. Dinorah Galdamez
Lic. Michelle de Rodríguez*

Tanto desde el punto de vista nutricional como del gastronómico, se ha comprobado que los procesos culinarios son altamente determinantes para la calidad alimentaria del ser humano, ya que es por medio de ellos que los alimentos sufren las transformaciones previas a la ingesta por el organismo humano.

Si bien es cierto que el componente nutricional es de gran valor para la población, nada se lograría diseñando un menú balanceado, si la población no tiene los conocimientos esenciales para el manejo óptimo de dichos alimentos.



Recopilación de información sobre hábitos alimenticios de la comunidad La Cruz, Santa Tecla, utilizando un cuestionario dirigido.

Es por esta razón que el Departamento de Tecnología de Alimentos trabajó en el diseño de un menú cíclico nutricionalmente equilibrado para la

comunidad La Cruz, en Santa Tecla, enfocado en la mejora de los procesos culinarios de la gastronomía.



Capacitación sobre procesos culinarios impartida a los habitantes de la comunidad La Cruz en las instalaciones del ITCA Sede Central.

Este trabajo es de especial relevancia, ya que las características sociales, económicas y culturales propias de la comunidad La Cruz, la dificultad para obtener alimentos variados y la poca accesibilidad para adquirir conocimientos culinarios, hacen que su calidad nutricional sea sumamente deficiente.

Para la investigación se consideró la dieta alimenticia actual de la población adulta como base para el diseño del menú, debido a que es la alimentación de todo el núcleo familiar para este tipo de comunidades, es decir, todos los demás miembros de la familia, sean niños, jóvenes o ancianos, consumen los



Entrega de diploma y de recetario básico, a los habitantes de la comunidad La Cruz, que participaron en la capacitación impartida por el Departamento de Tecnología de Alimentos.

mismos alimentos, en distintas proporciones.

La investigación se realizó con base a los siguientes pasos:

1. Se corrió y analizó una encuesta sobre hábitos alimenticios en la comunidad.
2. Se recopiló información técnica mediante fuentes secundarias: Internet y libros referentes a alimentación.
3. Se diseñó un menú cíclico de cuatro semanas según las necesidades alimentarias y poder adquisitivo de los habitantes de la comunidad.

4. Se impartió una capacitación a los habitantes de la comunidad en temas relacionados con la preparación de alimentos.

Como resultados del trabajo se obtuvo:

- Un menú cíclico balanceado en el que se considera el costo de la materia prima, la aplicabilidad de procesos culinarios y la calidad nutricional.
- Una contribución para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad La Cruz, facilitándoles el menú cíclico, un recetario básico y demostraciones de cocina.

CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL

PROPUESTA DE UN DISEÑO ELÉCTRICO PARA UN LABORATORIO DEL CENTRO REGIONAL DE SAN MIGUEL, UTILIZANDO ENERGÍA SOLAR

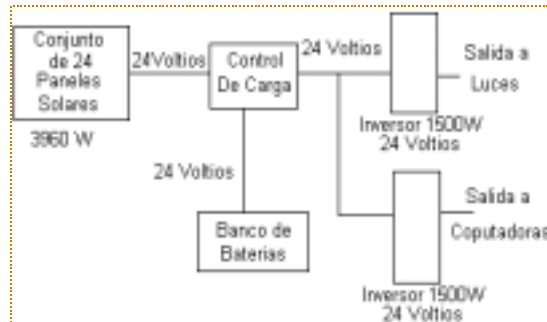
Docentes Investigadores: **Téc. José Armando Paniagua**
Lic. Jorge Pompilio Hernández Díaz
Prof. Sara Avelar

Durante el año 2003, el Centro Regional San Miguel trabajó en un proyecto de investigación documental, cuyo fin principal fue proponer un diseño alternativo para la implementación de un laboratorio experimental que sustituya oportunamente la fuente de alimentación de energía actual, por una de energía solar, en las instalaciones del Centro Regional.

Se realizó una investigación de carácter descriptivo ya que se recopiló información concerniente a los aspectos técnicos necesarios para un laboratorio que funcione con energía solar. El procedimiento seguido fue:

1. Definir la ubicación geográfica del laboratorio a utilizar y del sistema fotovoltaico a diseñar.
2. Establecer el consumo actual de energía eléctrica en uno de los centros de cómputo, con el fin contar con datos reales para determinar el equipo necesario y presupuesto para la futura implementación del sistema fotovoltaico.
3. Cotizar los materiales y equipos necesarios para la implementación.
4. Diseñar el plano eléctrico con la distribución que deberán tener todo el equipo del sistema fotovoltaico.

5. Elaborar un cronograma de actividades para la posible implementación de este proyecto.



Propuesta de diseño de un sistema fotovoltaico para un centro de cómputo del ITCA, Centro Regional San Miguel.

Con el diseño propuesto, el Centro Regional ha logrado contar con un proyecto que permita la gestión de fondos para la implementación de un laboratorio, que funcione con energía solar.

A partir del 2004 se utilizará el diseño como material didáctico para los alumnos de la Carrera de Técnico en Ingeniería Eléctrica, haciendo énfasis en la protección y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del país, a través de la implementación de fuentes alternativas de energía.

CENTRO REGIONAL SANTA ANA

AHORRO ENERGÉTICO EN UN CENTRO DE COMPUTO MEDIANTE LA AUTOMATIZACIÓN

Docente Investigador: Téc. Rene Cuéllar

La automatización es uno de los métodos con los cuales se puede controlar el consumo de energía eléctrica. El Centro Regional Santa Ana, comprometido ante los diferentes problemas que afectan la productividad y funcionamiento de las empresas, tomó la decisión de realizar un proyecto denominado "Ahorro energético en un centro de cómputo mediante la automatización".

Se inició con una investigación bibliográfica y de campo sobre consumo energético y automatización. Se determinó que la automatización se haría mediante un Controlador Lógico Programable (PLC).



Instalación del Sistema Automatizado en el centro de cómputo del Centro Regional Santa Ana.

Para determinar el consumo de energía se colocaron medidores (kilowattímetros) en un centro de cómputo, para llevar un control diario del consumo energético de luces y aire acondicionado. Se diseñó e implantó el programa del PLC que controlaría el apagado de luces y aire acondicionado.

Debido a que el modelo de PLC utilizado, no tenía reloj incorporado, se creó e instaló un programa que simula el funcionamiento del reloj, con el fin de que el sistema funcionara con base a horarios predefinidos para cada día de la semana.



Desarrollo del programa lógico para el funcionamiento del Sistema Automatizado

Por último se desarrolló una aplicación para almacenar y procesar la información obtenida, primero en Excel y luego en Visual Basic, la cual muestra informes periódicos de los datos almacenados con sus respectivos gráficos.

Con la implementación del sistema automatizado se ha logrado tener centralización y control del manejo de luces y aire acondicionado. Además, se ha obtenido un ahorro energético en un centro de cómputo con su consecuente ahorro económico.

Durante el primer semestre del 2004, el Centro Regional trabajará en la

determinación del ahorro real de energía

en el centro de cómputo.

CENTRO REGIONAL ZACATECOLUCA

SISTEMA DE CONTROL REMOTO PARA APAGADO DE COMPUTADORAS, CIRCUITOS DE LUCES Y AIRE ACONDICIONADO DE UN CENTRO DE CÓMPUTO

Docentes Investigadores: **Téc. Mauricio López Lizama**
Téc. Santiago Domínguez
Téc. David Alegría
Téc. Juan Hilcía Pérez

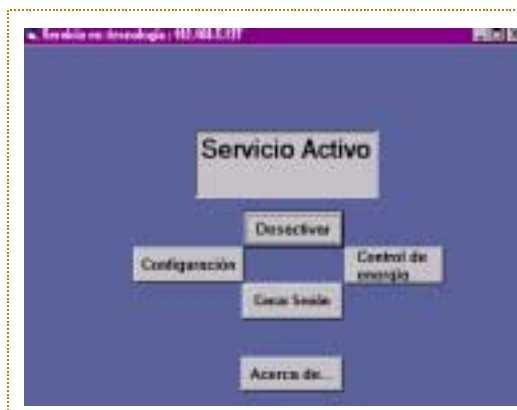
El Centro Regional de Zacatecoluca imparte dos carreras directamente relacionadas con el uso de computadoras, éstas son: Técnico en Ingeniería en Sistemas y Redes Informáticas y, Técnico en Mantenimiento y Servicio de Computadoras, razón por la cual es necesario utilizar constantemente los centros de cómputo y verificar el apagado de circuitos de luces, aires acondicionados y equipo de cómputo. La utilización de horas – hombre en esta actividad, disminuye la efectividad del empleado asignado y los descuidos de éste, puede incidir en desperdicios de energía eléctrica y acortar la vida útil del equipo.

Por este motivo el Centro Regional Zacatecoluca consideró necesario implementar un sistema rápido y fácil, para el control remoto del apagado de las luces, aire acondicionado y computadoras de un centro de cómputo.

Para la realización de la investigación se siguieron los siguientes pasos:

1. Se identificó el número de computadoras existentes en el centro de cómputo y el tipo de UPS con que cada una contaba, la ubicación física

del servidor y de una tarjeta controladora para el apagado del equipo.



Pantalla principal del Sistema de Control Remoto desarrollado por el ITCA, Centro Regional Zacatecoluca

2. Se hicieron pruebas de apagado y encendido en una computadora, instalando y usando el software Power Alert.
3. Se diseñó e instaló la tarjeta controladora y se hicieron las pruebas respectivas para verificar su funcionamiento.



Docentes trabajando en el diseño del sistema a control remoto para apagado de computadoras, luces y aire acondicionado.

Por último, se diseñó un programa para apagar todo el sistema de equipos de cómputo, circuitos de luces y aire acondicionado, desde un acceso remoto utilizando un programa creado en Visual Basic, que envía desde cualquier computadora la señal adecuada para apagar todos los equipos

Con la realización de la investigación se determinó la factibilidad de construir un sistema de control remoto de apagado de computadoras, circuitos de luces y aire acondicionado, en el que se puede combinar los conocimientos de electrónica y de informática para generar aplicaciones prácticas para solucionar problemas de una forma sencilla y económica.

Entre las recomendaciones derivadas del trabajo se tienen:

- Aplicar los resultados de esta investigación para otras instituciones con necesidades similares.
- Ampliar la investigación para el control a distancia desde cualquier lugar a través de Internet.
- Montar un piloto en el ITCA Sede Central, para que desde un punto específico se pueda acceder a una computadora y apagar completamente los diferentes equipos de los centros de cómputo.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN 2003

Como clausura del Programa Institucional de Investigación Aplicada 2003, fueron presentados los resultados de los proyectos a la Comunidad Académica y Autoridades del ITCA. Las presentaciones estuvieron a cargo de los Docentes Coordinadores de cada uno de los proyectos de investigación, correspondientes a las diferentes especialidades. En el evento se contó con la presencia de la Dirección General, la Dirección Académica, el Comité Institucional de Investigación, Gerentes Académicos y Regionales, Docentes involucrados en las investigaciones e invitados especiales.



Parte de la audiencia en la Presentación de Resultados del Programa Institucional de Investigación 2003.

Es importante recalcar la relevancia este evento, ya que por primera vez los docentes presentaron ante la Comunidad Académica del ITCA, los resultados de sus proyectos de investigación aplicada.



La presentación de los resultados de las investigaciones estuvo a cargo de los Docentes Coordinadores de Proyecto, de cada uno de los Centros Regionales y de los Departamentos Académicos de la Sede Central del ITCA.



INDICADORES

DIRECCIÓN GENERAL
ING. ERNESTO GÓMEZ

JEFATURA DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
ING. MARIO MONTES

REDACCIÓN Y DIAGRAMACIÓN
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

REVISIÓN
GERENCIA DE COMUNICACIÓN E IMAGEN



SANTA TECLA • ZACATECOLUCA • SAN MIGUEL • SANTA ANA

www.itca.edu.sv