

CER - Y-156 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS CONGRESOS TÉCNICOS CELEBRADOS DURANTE LA XVII CONVENCIÓN DE LA UNIÓN PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPADI 82), LLEVADA A CABO DEL 1 AL 7 DE AGOSTO DE 1982 EN SAN JUAN DE PUERTO RICO. Recopilado por Dr. Juan A. Bonnet, Jr., Director Técnico UPADI-82. PUBLICADO POR CORTESÍA DEL CENTRO PARA ESTUDIOS ENERGÉTICOS Y AMBIENTALES DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO, CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RESEARCH UNIVERSITY OF PUERTO RICO — U.S DEPARTMENT OF ENERGY.

## TABLA DE CONTENIDO

Autoridades de la Convención  
Comité Organizador de UPADI-82  
Mesa Directiva de las Sesiones Técnicas  
Director General Congresos Técnicos  
Primer Congreso Panamericano de Ingeniería Civil  
Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería Oceánica  
Décimo Congreso de Enseñanza de Ingeniería  
Primer Congreso Panamericano de Energía  
Segunda Conferencia Nacional de Alternativas Renovables de Energía  
Quinto Congreso Panamericano de Ingeniería Económica y de Costos  
Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental  
DECLARACIÓN DE SAN JUAN DE UPADI-82  
Conclusiones y Recomendaciones de los Congresos  
Primer Congreso Panamericano de Ingeniería Civil  
Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería Oceánica  
Décimo Congreso de Enseñanza de Ingeniería  
Primer Congreso Panamericano de Energía  
Segunda Conferencia Nacional de Alternativas Renovables de Energía  
Quinto Congreso Panamericano de Ingeniería Económica y de Costos  
Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental

## RECONOCIMIENTOS

Autoridades de la Convención  
Presidente de UPADI, Ing. Pablo R. Gorostizaga  
Presidente del CICR, Ing. José Ojeda

Comité Organizador de UPADI-82  
Presidente, Ing. Guillermo Godreau  
Vicepresidente, Ing. Pedro J. Ortiz, Jr. y Tesorero  
Secretario, Director Técnico, Asistente Especial, Ing. David Berríos  
Presidente, Director Administrativo, Lcdo. Ángel López Hidalgo, Argentina

Puerto Rico

## MES4 DIRECTIVA DE LAS SESIONES TÉCNICAS

Director General Congresos Técnicos: Dr. Juan A. Bonet

### 3. Primer Congreso Panamericano de Ingeniería Civil

Presidente Honorario: Ing. Jose A. Fernández Ordóñez

Presidente: Ing. Enrique Ruiz

Vicepresidente: Ing. Jorge Seismarela

Secretario: Dr. Hemenogi Ido Ortiz

Relator General: Dr. Samuel Diaz

Vocales: Ing. Félix Garesu De, Leandro Rodríguez

### Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería

Presidente Honorario: Ing. Mauricio Porraz

Presidente: Ing. Fernando Pérez Bracetti

Vicepresidente: Dr. Julio G. Giamotti

Secretario: Dr. Donelé Sasscer

Relator General: Ing. Carlos García Troche

Vocales: Ing. Angel R. Rivera Rodríguez, Ing. Modesto Robert, Gilberto A. Vélez, Ing. Sr. Frank Torres

Countries: Puerto Rico, Argentina, Mexico

### Decimo Congreso

Presidente: Ing. Wigs Wowk

Vicepresidente: Ing. Misuel A. Yaoarote

Secretario: Ing. Martinigo Flores

Relator General: Vladimir Yackovlev

Vocales: Ing. Veron Basty, Ing. Octavio Castarhede

### Primer Congreso Panamericano de Ingeniería

Presidente Honorario: Ing. Humberto Calcerén Berti

Presidente: Ing. Julio Negrón

Vicepresidente: Dr. Erich Farber

Secretario: Ing. Rafael Orraca

Relator General: Ing. Jorge El Koury

Vocales: Ing. Francisco Gutiérrez

Countries: Puerto Rico, Argentina, Chile, Venezuela, Brazil

Presidente Honorario: Dr. Juan Ay Bonnet

Presidente: Ing. Pedro A. Sarkis

Vicepresidente: Dr. Erich Farber

Secretario: Dr. Modesto Iniarte Jr.

Relator General: Ing. Jorge El Koury

Vocales: Ing. Francisco Gutiérrez, Dr. Kenneth Soderstrom, Dr. Peter Kevios

Countries: Puerto Rico, Venezuela

## Quinto Congreso

Realizaba labores de servicio cuando la producción y la productividad alcanzan niveles aceptables. Por esta razón, la Ingeniería también ha ocupado el lugar que le corresponde colaborando con el sector servicios, al crear metodologías, sistemas y organizaciones que permiten optimizar las tareas económicas, administrativas e informáticas. De esta manera, la Ingeniería ayuda a la creación de empleos, asimismo logra que las necesidades de alimentación, salud, educación, esparcimiento y bienestar general sean satisfechas con la máxima eficiencia. Lo anterior no sería posible alcanzarlo si la Ingeniería no participara en la dinámica de la educación formando constantemente cuadros de educadores, actualizando programas docentes e incorporando, en estas tareas, el conocimiento tecnológico que va surgiendo. Los Ingenieros que integramos la XVII Convención de UPADI '82, reunidos en San Juan de Puerto Rico, declaramos: Que solo concebimos el progreso en paz, libertad y justicia para todos los hombres. De este modo, los hombres pueden así elegir sus instituciones y su estilo de vida dentro de un marco estimulante y respetuoso de las relaciones internacionales. Nuestra profesión es eminentemente creativa y dinámica y conscientes de su enorme potencial, somos solidarios con el respeto al ámbito que garantice la liberación del hombre de todo sometimiento indigno. Por tanto, nos sabemos éticamente obligados a poner nuestra profesión al servicio de estos ideales superiores. En consecuencia, estando nuestra profesión presente en forma directa en todo lo que se relaciona con el quehacer y bienestar del hombre, continúa y continuará, la Ingeniería, siendo "LA PIEDRA ANGULAR DEL DESARROLLO". Dada hoy día 6 de agosto de 1982 en San Juan de Puerto Rico.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: PRIMER CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA CIVIL** El acelerado crecimiento poblacional de nuestros países ha creado presiones extremas sobre las áreas urbanas existentes. La manifestación principal

Esta condición representa las continuas expansiones desordenadas del ámbito urbano. En la medida en que los pueblos puedan controlar y regular este crecimiento, será la calidad de vida que obtengan, dada los exiguos recursos económicos disponibles para resolver el problema. El crecimiento desordenado genera problemas en la infraestructura, haciéndola insuficiente y requiriendo una expansión continua para poder satisfacer la creciente demanda. La planificación del crecimiento es pues imperativa. Se debe tomar en consideración los sistemas de transporte, los sistemas estructurales con énfasis en la seguridad, la hidrología e hidráulica del área en crecimiento y la disposición de residuales líquidos. He aquí la importancia de la Ingeniería en el Desarrollo de Asentamientos Urbanos.

---Página en Blanco---

Considerando: el rápido y acelerado crecimiento que se observa en el continente americano, especialmente en los países en vías de desarrollo, la ingeniería debe jugar un papel determinante en la solución de los problemas urbanos y el desarrollo de las estructuras y de los sistemas de infraestructura que genera dicho crecimiento.

Recomendamos: Implementen enfoques innovativos e imaginativos para solucionar los graves problemas de viviendas en áreas urbanas receptoras de migrantes de bajos ingresos, intensificando los programas de investigación, tomando en consideración los aspectos sociales, económicos y culturales de los distintos países. Establecer mecanismos de enlace para la diseminación de los estudios a países con problemas de vivienda similares. Los gobiernos realicen esfuerzos vigorosos para promover la participación ciudadana en la solución de sus problemas y estimular el desarrollo de una industria privada de la construcción vigorosa y activa. Se debe reevaluar la aplicabilidad y viabilidad de los programas de ayuda mutua y esfuerzo propio en áreas urbanas densas y examinar alternativas de construcción de viviendas totalmente industrializadas en densidades relativamente más altas.

"Altas para lograr una mejor utilización del terreno urbano. R.4 Se fomenta la aplicación de nuevas metodologías de planificación que permitan la preparación de escenarios alternos para futuros desarrollos urbanos, la articulación de estrategias a largo plazo, el establecimiento de sistemas de información e inventarios de los recursos disponibles, las estructuras e infraestructuras existentes mediante el uso de sistemas cartográficos asistidos por computadora.

---Página de Interrupción---

10 Considerando que: los niveles de cargas son factores determinantes en el diseño sismorresistente de estructuras. En países donde se requiera proveer niveles de carga mayores que los actuales y a la vez mantener los costos de construcción bajo control, será necesario recurrir al diseño siguiendo como base las recomendaciones incluidas en el apéndice A del Código del Instituto Americano de Hormigón 315-77 u otros códigos modelos similares y modificar y complementar, según las condiciones particulares de cada país. Es importante el uso de las microcomputadoras para facilitar la incorporación de los requisitos de los códigos de construcción en el diseño de estructuras seguras. Existe metodología para realizar estudios de impacto sísmico en zonas de características geológicas especiales. Es importante incorporar los resultados de este tipo de estudio en la zonificación de los asentamientos urbanos. La incorporación de estudios de zonas geológicas críticas es de especial importancia para poder desarrollar mapas de riesgo de colapso superficial de rugosidad y de riesgo de contaminación de los acuíferos subterráneos. La necesidad de utilizar materiales de construcción locales en la construcción es un medio de reducir los costos. Existen sistemas de construcción industrializados que tienen como objetivo lograr un máximo grado de industrialización manteniendo flexibilidad arquitectónica, construcción simple y poco costosa, de esta forma obteniéndose los beneficios de la construcción prefabricada y la convencional. Es"

Es importante la utilización de mano de obra y materiales locales en las construcciones de tecnología avanzada como medio de reducir los costos y a la vez lograr una transferencia de tecnología de países industrializados hacia otros en desarrollo.

---Página siguiente---

En la mayoría de nuestros países transitan vehículos con pesos mayores a los utilizados como criterio para el diseño de puentes. Recomendamos:

R.1 Al establecer los niveles de fuerza para el diseño sismorresistente de estructura deberán

considerarse las características especiales de los mismos y establecer un balance adecuado entre la inversión inicial y los costos de reparación a corto y largo plazo. Que el establecimiento de los niveles de fuerza deben estar atados a requisitos para el diseño dúctil de las estructuras, de esta forma garantizándose que las presunciones utilizadas al establecerse las cargas puedan conseguirse en la práctica. Limitar el nivel de ductilidad para los eventos más probables y estudiar las características particulares del mismo evento.

R.2 Se enfatiza la enseñanza continuada en el uso de computadoras para el análisis y diseño de estructuras.

R.3. Se realice el estudio de zonas urbanas con características geológicas especiales a fin de incorporar sus resultados en el reglamento de zonificación incluyendo impacto de riesgo de colapso superficial, rugosidad y contaminación de acuíferos subterráneos.

R.4 Que se enfatice la utilización de materiales de construcción locales en la construcción de obras de ingeniería civil.

R.5 Que se realicen estudios individuales y detallados de los puentes tomando en consideración los esfuerzos máximos, frecuencia de sobrecargas, materiales, grado de deterioro y cualquier otro factor que se considere importante, a fin de asegurar que el efecto de sobrecarga causadas por los camiones modernos no tengan efectos catastróficos en los mismos.

Considerando C.1 Que los ingenieros del continente americano reconocen que históricamente la transportación ha sido y continuará siendo un elemento.

Predominante en el desarrollo y crecimiento de los asentamientos urbanos, la transportación, como la mayoría de las ramas de la ingeniería, continuará nutriéndose de modernas técnicas interdisciplinarias y procedimientos para la toma de decisiones, instrumentación, y administración de sistemas aéreos, acuáticos y terrestres para el transporte de personas y bienes.

Recomendamos que: Se promueva y divulgue, a través de las Asociaciones de Ingenieros afiliadas a UPADI, los conocimientos, el desarrollo, la investigación y la nueva utilización de todos los conceptos, procedimientos y técnicas interdisciplinarias aplicables a la rama de la transportación, para que la misma continúe sirviendo su vital función como elemento predominante en el desarrollo de los asentamientos urbanos del continente americano.

Considerando que los recursos hídricos son base fundamental en el desarrollo y bienestar de los pueblos. La disponibilidad del recurso debe tener con las necesidades dictadas por el crecimiento acelerado de los asentamientos urbanos. La sustentación de estos responde al insumo de las actividades industriales y agrícolas, las cuales, a su vez, dependen principalmente de la eficiencia con que se evalúen y desarrollen los recursos de agua.

Recomendamos que se desarrollen métodos efectivos para la estimación de la disponibilidad del agua superficial, sustentados por la utilización de modelos hidrológicos. De esta forma se puede determinar la cantidad real del recurso de agua disponible para el desarrollo de los asentamientos urbanos.

Se deben realizar en el continente americano investigaciones dirigidas a evaluar la efectividad de modelos matemáticos para la estimación de tiempos de recarga de acuíferos, desarrollados en otros países. En la utilización de estos modelos se debe evaluar la similitud hidrológica-hidráulica de dichas cuencas en lo que concierne al área de estudio donde se planifique utilizar el mismo.

Se deben evaluar los esfuerzos realizados por otros países en el

Desarrollo hidráulico, de forma tal que se puedan aprovechar sus experiencias positivas en la aplicación de las teorías hidráulicas en el desarrollo de los asentamientos urbanos.

## 1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SEGUNDO CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA OCEÁNICA Y SEMINARIO DE INGENIERÍA COSTERA

Este segundo Congreso de Ingeniería Oceánica y Seminario de Ingeniería Costera ha logrado mantener lazos de comunicación y cooperación existentes entre los ingenieros de estas disciplinas a nivel intercontinental. La participación, una vez más, de distinguidos ingenieros de España, demuestra que se mantiene firme el asentamiento en Europa que ya se había logrado en el primer Congreso celebrado en México. No obstante, se reconocen debilidades y deficiencias que es preciso corregir para lograr los objetivos de intercambio de experiencias, esfuerzo de cooperación, comprensión y coordinación que permeó el anterior Congreso.

Las fallas y deficiencias tienen que ver con la aparente inercia que demuestran muchos países hermanos para presentar sus problemas técnicos más frustrantes ante los Congresos de UPADI. También tienen que ver con la dificultad de lograr atraer una mayor cantidad de presentaciones y que aquellas previamente acordadas y programadas se cumplan. Igualmente existe preocupación por lograr una mayor asistencia a este congreso y por viabilizar los medios de que cada asistente regrese a su país con un estímulo de la información técnica discutida. Finalmente, existe preocupación por mantener una fuerte vinculación entre los individuos interesados en ingeniería oceánica y costera dentro de UPADI y por mantener la continuidad de la comunicación en el período entre fechas de cada congreso.

Las siguientes recomendaciones generales tienen el propósito de corregir las deficiencias existentes:

R.1 Promover la participación de personas e instituciones por necesidades para que, presentada en este Congreso sus problemas relacionados con la ingeniería costera y oceánica, puedan.

Obtener un mejor enfoque de los mismos a través del intercambio de ideas con personas e instituciones afines. En R.2 se responsabiliza al Comité UPADI de Ingeniería y se omite la Ingeniería Geotécnica con la tarea de emitir un boletín para ser distribuido entre los miembros y asociaciones agrupadas en UPADI. La distribución específica se haría de la siguiente forma:

a. En aquellos países donde existe un Comité Nacional de Ingeniería Geotécnica de UPADI, este Comité será responsable de distribuir el boletín entre los miembros.

b. En aquellos países donde no existe Comité Nacional de Ingeniería Geotécnica de UPADI, se

selecciona una persona o institución, la cual será responsable de distribuir el boletín entre los interesados.

Para lograr mayor eficiencia en la realización del próximo Congreso, se recomienda que se tenga en consideración la fecha de otras reuniones de naturaleza parecida, tales como: la Quinta Asamblea de ECOR el 1 de octubre de 1984, en Buenos Aires, Argentina.

En el próximo Congreso de Ingeniería Oceánica, se incluirán aquellas materias de ingeniería naval que están relacionadas con la ingeniería oceánica.

Se responsabiliza al Comité UPADI de Ingeniería Oceánica de que las instituciones o individuos que representan para UPADI la Ingeniería Oceánica y Costera en cada nación, cumplan los siguientes objetivos:

- a. Que promuevan el congreso.
- b. Que identifiquen a los expertos en las diversas especialidades del Congreso y coordinen con ellos la preparación de ponencias.
- c. Que den seguimiento del contacto inicial con estos expertos para garantizar la continuidad y la presentación en el congreso de las ponencias coordinadas previamente.
- d. Que difundan en periódicos y revistas los trabajos presentados en los Congresos.

Se responsabiliza a las instituciones y representantes de ingeniería oceánica de UPADI el difundir los trabajos presentados en los Congresos bianuales de UPADI a través de los representantes nacionales. Que en los

Una plenaria final y la sesión de clausura. En el transcurso de sus cuatro sesiones de trabajo fueron presentadas un total de 22 ponencias, las cuales abordaron temas relacionados con la incorporación de la tecnología didáctica a la formación del ingeniero; la administración de recursos didácticos; las economías de tiempo por la aplicación de medios en la actualización curricular; la optimización de los recursos materiales en los laboratorios de investigación y experimentación; el uso de los medios de la industria en la formación de ingenieros; el diseño de las áreas de instrucción para una mejor utilización de los medios tecnológicos; los medios de la educación continua y la cooperación e intercambio de las instituciones de enseñanza en materia de tecnología educativa.

Además de los trabajos relacionados con estos temas específicos, se presentaron tres trabajos de tipo conceptual sobre la formación y el papel del ingeniero como factor fundamental del desarrollo de los países de América. Ofrecidas y analizadas todas las ponencias presentadas, el Congreso Panamericano de Enseñanza de la Ingeniería presenta a la XVII Convención de UPADI, cónclave de Ingeniería americana, las siguientes conclusiones y recomendaciones.

**CONCLUSIONES:**

1. Se reafirma el papel del ingeniero como motor del desarrollo de los pueblos de América, por ser el factor clave en la incorporación de la tecnología al proceso de desarrollo.
2. La formación del ingeniero para el futuro debe estar orientada en función del estímulo de la creatividad, una formación integral como individuo y ciudadano, y tomando en cuenta las nuevas realidades de automatización de muchas funciones y procesos de la ingeniería.
3. Es conveniente que exista la flexibilidad necesaria, dentro de los currículos y métodos de enseñanza de ingeniería, para permitir que estudiantes y docentes de ingeniería puedan ensayar nuevas fórmulas tendientes a incentivar la creatividad del futuro ingeniero, tales como el trabajo en equipos de diseño, contacto directo.

Con la realidad industrial, solución de proyectos reales y otros. C.4 Dada la necesidad creciente de un enfoque multidisciplinario de la mayoría de los problemas de desarrollo de los pueblos de América, existe una grave preocupación por el contenido humanístico de los currículum de ingeniería, en aras de garantizar una verdadera formación integral del ingeniero. C.5 La velocidad de generación de nuevos conocimientos tecnológicos, aunado a la rápida obsolescencia de los conocimientos adquiridos por el ingeniero durante sus estudios universitarios, reafirma la necesidad de que el ingeniero tenga acceso a un sistema de educación continua, que le permita mantenerse al corriente de nuevos conocimientos, métodos y procesos, propios de su especialidad. C.6 Es conveniente que las sociedades profesionales de ingeniería retroalimenten a las instituciones académicas con la realidad de la práctica profesional, a fin de permitir una actualización permanente y dinámica de los currículum de ingeniería.

18 C.7 Es necesario que las sociedades que agrupan los profesionales de ingeniería coadyuven en la solución de la problemática propia de las instituciones de enseñanza de Ingeniería. C.8 Es necesario que exista un vínculo más estrecho y organizado con la industria a fin de familiarizar al estudiante de ingeniería con algunas técnicas más avanzadas y con las situaciones reales que enfrenta aquel. C.9 Es preciso distinguir entre el enfoque sistemático y pedagógico de la enseñanza, con apoyo de una serie de ayudas tecnológicas, conocido como tecnología educativa y el instrumental necesario para ello, que constituye el equipo para llevar a la práctica esa tecnología educativa. C.10 Es conveniente que la adquisición, utilización y operación de los equipos y accesorios necesarios para implantar una nueva tecnología educativa sea visto como un esfuerzo institucional y no como un ejemplo aislado de una cátedra o departamento académico. C.11 A la luz de las ventajas mostradas por la posible incorporación de nuevas.

Tecnologías educativas y la consecuente necesidad de revisiones curriculares, se hace imperioso un enfoque racional y sistemático del proceso de diseño curricular.

## RECOMENDACIONES:

R.1 Que las organizaciones miembros de UPADI estrechen los contactos con las universidades y otras instituciones de enseñanza de la Ingeniería, a fin de propiciar la formación de ingenieros, acordes con las necesidades de sus países y en concordancia con el estado actual de los conocimientos.

R.2 Que las organizaciones miembros de UPADI propicien y estimulen la participación del vasto caudal de recursos humanos, existentes en las universidades e institutos de investigación, en los

estudios y proyectos de ingeniería vinculados con el desarrollo nacional y regional.

R.3 Que las universidades del hemisferio presten especial atención y estudien enfoques nuevos en la enseñanza de Ingeniería, a fin de incentivar la creatividad en sus egresados, una formación integral como individuos y su ejercicio como profesionales dentro de una creciente automatización de numerosas funciones.

R.4 Que las organizaciones miembros de UPADI tomen los pasos necesarios para garantizar a los profesionales el acceso a un sistema de educación continua y mejoramiento profesional acorde con las necesidades a un nivel adecuado.

R.5 Que las organizaciones que agrupan a los profesionales de la ingeniería del continente, retroalimenten a las instituciones académicas con la realidad de la práctica profesional, permitiendo de esta manera que se realicen los ajustes curriculares necesarios.

R.6 Que las universidades utilicen los datos que le puedan suministrar las organizaciones profesionales de ingenieros, así como sus contactos con la industria, a fin de ajustar el contenido curricular y familiarizar al futuro profesional con las situaciones reales existentes en la industria.

R.7 Que las universidades estudien la incorporación de nuevas tecnologías educativas, como un medio de flexibilizar los estudios de ingeniería.

Ingeniería, para lo cual deberán realizar este esfuerzo en forma institucional y preparar a sus docentes en el manejo de este nuevo enfoque de la Enseñanza de Ingeniería. R.8 Que las facultades de ingeniería institucionalicen el proceso de diseño curricular, convirtiéndolo en un proceso racional, sistemático y de verdadero diseño de ingeniería, permitiendo de esta forma cambios curriculares acordes con los requerimientos de la tecnología educativa y de los avances del conocimiento.

## 20 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### PRIMER CONGRESO PANAMERICANO DE ENERGÍA Y SEGUNDA CONFERENCIA NACIONAL DE TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS RENOVABLES

#### COMITÉ DE LAS CONFERENCIAS DE ENERGÍA DE UPADI-82

El documento a continuación fue redactado entre los Directores del Primer Congreso Panamericano de Energía y de la Segunda Conferencia Nacional de Tecnologías Energéticas Renovables y con la ayuda de los siguientes relatores del Congreso de Energía: Dr. George Samuels, Ing. Diego Mejías, Ing. Luis Pumareda O'Neil, Dr. George T. Pytlinski, Dr. Modesto Iriarte, Jr., Ing. Refael Lavina, Ing. José C. Mangel, Ing. Angel M.M. López, Ing. Jorge M. El Koury, Sr. Lewis Smith, Sr. Salvador Lugo, Ing. David Sánchez, Ing. Mariano Romaguera, Ing. Bila Nazario de Noguerras, Ing. Rolando Lugo Cancio.

## 2 HALLAZGOS Y OBSERVACIONES

La planificación de los recursos energéticos de un país resulta ser hoy en día un tema que trasciende los límites de la tecnología. La solución del problema energético de cada país no es un problema interno, tiene ramificaciones y factores determinantes a nivel mundial. El problema es complejo, pues envuelve esfuerzos multidisciplinarios y retroalimentación de la situación económica, política y el impacto al contexto social de las decisiones energéticas. La metodología utilizada en varios países y en asociaciones internacionales como OLADE fue discutida en varios trabajos presentados. Los objetivos principales siguen siendo la reducción de la energía importada, la sustitución del petróleo por otras fuentes de.

La energía y su conservación, y el uso más eficiente de la energía, fueron discutidos. También se discutieron varios modelos de optimización lineal aplicables a regiones desarrolladas, países en vías de desarrollo y regiones aisladas. Las técnicas de adaptación a cada región son variables, dependiendo de las fuentes de energía disponibles o desarrollables, pero los programas de desarrollo pueden ser adaptados o modificados para diferentes variables de desarrollo económico y condiciones sociales y culturales.

El problema de la región del Caribe fue objeto de análisis en varias de las ponencias. El consenso es que cada país tiene que desarrollar su propia estrategia particular, enfatizando la utilización de las fuentes autóctonas disponibles. Se señalaron los problemas de aceptación social, de incompatibilidad entre patrones de desarrollo industrial y los requerimientos que impone el desarrollo de algunas fuentes.

Se ha señalado la necesidad de ordenar y disponer de la información obtenida y de los servicios que algunas instituciones han creado para estos fines. Se recomienda que UPADI trabaje en la creación de un sistema de información energética que propicie el flujo de información relevante entre las naciones de este hemisferio y que se esfuerce en fomentar la necesidad que tiene cada país en desarrollar una estrategia nacional para la utilización de sus fuentes autóctonas de energía renovable.

Se recomienda también que UPADI se involucre en la investigación para cuantificar los recursos energéticos del planeta Tierra. Se examinó también el efecto del cambio en el desarrollo económico sobre los aspectos sociales y ambientales de cada país. Los problemas concomitantes de densidad poblacional y sus necesidades de mejoramiento en la salud pública requieren cuidadosa consideración en la planificación energética. Esto a su vez amplía el campo de acción del ingeniero y su formación académica.

---Página Interrumpida---

22 De interés resultó también la exposición de los programas del Banco de Desarrollo del Caribe y de las...

Naciones Unidas en el desarrollo de soluciones energéticas aplicables a las naciones pequeñas del área con problemas energéticos muy particulares y recursos limitados para el desarrollo.  
SESIONES TÉCNICAS DE FUENTES DE ENERGÍA Y RECOMENDACIONES A. Biomasa B. Planificación y Estudios Económicos C. Solar D. Energía Eólica E. Conversión de Energía Térmica del Océano (CET) F. Hidrología y Energía Convencional G. Conservación de Energía H. Políticas Nacionales. La biomasa tiene una gran importancia en la actualidad porque: (1) Incluye un gran

número de alternativas que son comercialmente viables ya o próximas a tal viabilidad. (2) Es una fuente renovable de energía que utiliza mayormente recursos nativos. (3) Puede ayudar a solucionar los problemas de ingresos y empleo estacional y desempleo en las zonas rurales donde esta condición es aguda. (4) Simultáneamente puede ayudar a reducir problemas ambientales. (5) Incluye alternativas de diferentes escalas de generación, desde las apropiadas para pequeños agricultores hasta las grandes operaciones agroindustriales. Ahora bien, la deseabilidad y viabilidad de una alternativa específica para un país en particular depende en alto grado de factores y circunstancias locales. Además, al involucrar la participación de agricultores de pocos recursos, muchas veces la implementación de conceptos nuevos se atrasa por razones financieras. También, dichas alternativas a menudo tienen un impacto mayor sobre aspectos económicos y sociales de la comunidad, comparado con otras clases de alternativas. Y por último, debido a las múltiples disciplinas involucradas, las alternativas de la biomasa son especialmente perjudicadas por los impedimentos a la comunicación sobre la transferencia de la tecnología entre diferentes países y aún dentro del mismo país. Por lo tanto, el Congreso de Energía recomienda que se dé una máxima prioridad a la biomasa frente a las alternativas del petróleo, tanto en técnicas de política pública y presupuestaria como de difusión.

Sección de información y tecnología; R.2 que se establezcan algunos institutos regionales de biomasa a través del nuevo mundo para acelerar la investigación y desarrollo de esta alternativa. Un estudio de cómo estructurar los incentivos y programas de orientación para los agricultores con miras especiales a los programas de California y Hawaii; R.4 que los estudios sobre la implementación de las alternativas biomásicas tomen en cuenta factores tales como su impacto sobre el empleo, la distribución de los ingresos, la tenencia y precio del terreno, la producción de alimentos, la balanza de pagos y el balance energético. Planificación y desarrollo se hace imprescindible en esta era en que vivimos el desarrollo de una minuciosa planificación tanto en el aspecto técnico como económico de los recursos energéticos disponibles. La incertidumbre en cuanto a la existencia y costo de estos hoy en día enfatiza la necesidad de que se analicen detenidamente. Por lo tanto, el Congreso de Energía recomienda R.5 que se le de mayor divulgación a las metodologías existentes sobre planificación energética- R.6 que se evalúe la efectividad en la fase de implementación de los planes energéticos.

---Página en blanco---

En esta sección se presentaron distintas tecnologías para la utilización de energía solar, tales como: Lagunas Solares, Bombeo de agua, Colectores Solares para Aire Acondicionado por Sistema de Absorción, Calentador de Agua Solar de Ventana, Celdas Fotovoltaicas, Sistemas Híbridos de Energía Eólica y Solar. Se discutieron en estas áreas tanto los aspectos de ingeniería física y potencial de comercialización de las mismas. Las recomendaciones de este Congreso son: R.7 Es necesario evaluar las tecnologías arriba mencionadas de acuerdo a las necesidades económicas y geográficas. R.8 Recomendamos que UPADI se convierta en agente catalítico para promover el uso de celdas fotovoltaicas y en especial ofrecer el uso en escala mayor en regiones aisladas. Esto se lograría a través de organizaciones regionales e

Internacionales para garantizar la compra en gran escala de celdas fotovoltaicas de forma que se pueda abaratar su costo y hacerlo viable para países en desarrollo. R.9 Las necesidades de entrenamiento de la tecnología de la energía solar existente en los Estados Unidos deben extenderse a Latinoamérica y muy en especial a la región del Caribe. Energía B61 El potencial de la energía del viento cobra mayor significado cada día en resolver la crisis energética. Como fuente

renovable, su mayor uso es en la generación de energía eléctrica, sistemas de irrigación y propulsión en sistemas de transporte.

La limitación mayor es la falta de datos históricos disponibles para determinar la viabilidad económica de este potencial. R.10 La recomendación de este Congreso es desarrollar estaciones de recopilación de datos de Energía Eólica que puedan recoger la información pertinente para que los futuros proyectos de energía puedan lograr una mejor planificación. E. Conversión de Energía Térmica de Océano (CETO) La Conversión de Energía Térmica de Océano es un sistema que hace factible el uso de la energía solar acumulada en el mar con diferenciales en temperatura entre la superficie y profundidades mayores a 1000 metros en el mar. De acuerdo con las investigaciones realizadas y presentadas en este Congreso se recomienda lo siguiente R.11 Continuar las investigaciones necesarias de la bio-incrustación (bio-fouling) en los efectos de CETO ampliando los estudios en los intercambios de calor y en la tubería de agua fría. R.12 Adelantar los estudios necesarios para determinar la viabilidad de la utilización de la energía de las olas del mar en los países de extenso litoral marítimo.

Los trabajos presentados expusieron las ventajas sociales, económicas y ecológicas que ofrecen a los países en desarrollo. Recomendamos: R.13 Se deben diseñar prototipos de centrales hidroeléctricas pequeñas adaptables a las necesidades de las comunidades rurales aisladas de la red eléctrica existente. A

A continuación las recomendaciones relacionadas con la energía convencional. R.14 Plantear una transformación de la estructura económica del continente americano que cuantifique el cambio del valor energético de producción de los productos importados y exportados en la última década R.15 Utilizar organizaciones regionales de energía como la OLADE, a fin de evaluar los balances energéticos, de donde pueda derivarse suficiente información para ubicar los niveles de utilización de crudos no convencionales.

R.16 Considerar una porción de los crudos pesados dentro de un sistema de interacción regional mediante acuerdos para la comercialización y el intercambio. Obviamente este punto comprende secciones de estados y empresas estatales. R.17 Impulsar investigación que conduzca a la utilización como elemento de apoyo el crudo pesado para la fase inicial en los programas de desarrollo de otras energías, a fin de lograr a largo plazo el establecimiento de fuentes energéticas distintas del petróleo, para aquellos países de menor desarrollo relativo. R.18 Impulsar la cooperación entre los países para lograr financiamiento a largo plazo en el desarrollo de programas estrictamente de recuperación energética. R.19 Crear el "Fondo Latinoamericano de Recursos Humanos de Energía", con lo cual se lograría un apoyo continuo en la asistencia técnica para cada proyecto en los países latinoamericanos. G. Conservación de Energía Se presentaron trabajos sobre la adaptación de las circunstancias locales a los programas de conservación de energía que se llevan a cabo en un Sistema Universitario, mejorar la eficiencia en sistemas de transmisión de energía y el uso de vehículos eléctricos para la transportación colectiva urbana. Se enfatiza en las técnicas de conservación de energía como un mecanismo real, disponible que tienen los países especialmente aquellos en desarrollo para resolver sus problemas energéticos: R.20 Se recomienda que UPADI y asociaciones afines tomen una posición más activa en crear conciencia de la

Importancia del uso racional de la energía. R.21 También impulsar que se desarrollen y se lleven a cabo programas de conservación de energía con el fin de que los países logren un uso más eficiente de los recursos energéticos disponibles. H. Ponencias Nacionales Se presentaron cinco ponencias nacionales correspondientes a Argentina, Costa Rica, Puerto Rico, Venezuela y Brasil. La ponencia de Argentina describe la evolución del desarrollo energético en ese país. Esto se basa en una combinación de proyectos hidroeléctricos y nucleares, sin descartar las centrales de petróleo. Se describió el desarrollo de la tecnología nuclear propia, desarrollada por Argentina en base a reactores de agua pesada y combustible natural debidamente comprobado en proyectos como Atucha actualmente en operación. La ponencia de Costa Rica expuso un esfuerzo realizado en la construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas en base de diseños y fabricación nacionales. Se destacó la necesidad de desarrollar estas técnicas para la sustitución de importaciones y cómo puede ser realizada aún en países de limitada extensión territorial y poblacional. Puerto Rico expuso la problemática de la sustitución del petróleo en un sistema de alta densidad de carga, donde no existen fuentes alternas que puedan inmediatamente reemplazarlo. Se destacó la importancia de la conservación de energía como medida de impacto inmediato y los planes de largo alcance para sustituir en parte la producción en base de petróleo por unidades de carbón mineral. Brasil presentó un programa de sustitución de petróleo por diferentes medios, principalmente energía hidroeléctrica, nuclear y biomasa. Sin embargo, Brasil no ha descartado la producción de hidrocarburos y ha tenido éxito en aumentar su producción en años recientes. Sin embargo, el programa ha tenido sus dificultades últimamente debido a que los estimados de crecimiento no se han alcanzado. Esto ha afectado el programa nuclear. La ponencia nacional de Venezuela destaca el papel de UPADI en

Promover la cooperación energética en la región latinoamericana. Se señala que el problema de los países no productores de petróleo no es solo de reducción de importaciones de combustibles, sino también de equipos y maquinarias, las cuales en ocasiones pueden exceder el coste de las importaciones de petróleo. Se recomienda la adopción de técnicas de turbina de equipo y la cooperación entre las naciones en vías de desarrollo a tales efectos. Además de las ponencias nacionales, se presentó un trabajo del Dr. Marcelo Alonso sobre el estado del desarrollo de la energía nuclear en el Hemisferio Occidental y otro trabajo del Departamento de Energía de los Estados Unidos sobre su programa de desarrollo de la energía solar. Recopilación de recomendaciones:

R.1 Que se dé una máxima prioridad a la biomasa dentro de las alternativas al petróleo, tanto en términos de política pública y presupuestaria como de difusión de información y tecnología.

---Página de pausa---

R.2 Que se establezcan algunos institutos regionales de biomasa a través del Nuevo Mundo para acelerar la investigación y desarrollo de esta alternativa.

R.3 Que OLADE emprenda un estudio para estructurar y organizar mejor los incentivos y programas, de California y Hawái.

R.4 Que los estudios sobre la implementación de las alternativas biomásicas tomen en cuenta factores tales como su impacto sobre el empleo, la distribución de los ingresos, la tenencia y precios del terreno, la producción de alimentos y finalmente la balanza de pagos y el balance energético.

R.5 Que se le de mayor divulgación a las metodologías existentes sobre la planificación energética.

R.6 Que se evalúe la efectividad en la fase de implementación de los planes energéticos.

R.7 Es necesario evaluar las tecnologías solares existentes de acuerdo a las necesidades económicas y geográficas. Se le debe dar atención prioritaria a la comercialización de la tecnología seleccionada anteriormente, para estimular el desarrollo económico e industrial.

R.8 Que UPADI se convierta en agente.

Catalítico para promover el uso de celdas fotovoltaicas y en especial apoyar el uso en gran escala en regiones aisladas. Esto se lograría a través de organizaciones regionales para garantizar la compra en gran escala de celdas fotovoltaicas de forma que se pueda abaratar su costo y hacerlo aceptable a países en desarrollo. R.9 Las necesidades de entrenamiento de la tecnología de la energía solar existente en los Estados Unidos deben extenderse a Latinoamérica y muy en especial a la Región del Caribe. D. Energía Eólica R.10 Que se desarrollen estaciones de recopilación de datos que puedan recoger la información pertinente. Esto permitiría que los futuros proyectos de energía del viento tengan disponible una mejor información para su planificación. ---Página de Interrupción--- 29 E. Conversión: R.31 Continuar las investigaciones necesarias de la biocorrosión (bio-fouling) en los efectos del CENO ampliando los estudios en los intercambiadores de calor y en la tubería de agua fría. Que se continúen los estudios necesarios el valor económico de la utilización de las olas del mar en países de extenso litoral energía en marítimo. F. Hidrología y Energía Convencional R.13. Se deben diseñar prototipos de centrales hidroeléctricas pequeñas adaptables a las necesidades de las comunidades rurales aisladas de la red eléctrica existente. K.14 Plantear una transformación de la estructura económica del continente americano que cuantifique el cambio del valor energético en la producción de los productos importados y exportados en la última década. R.18 Utilizar organizaciones regionales de energía como la OLADE, a fin de evaluar los balances energéticos de donde pueda derivarse la información requerida para ubicar los niveles de utilización de crudos no convencionales. R.16 Considerar una porción de los crudos pesados dentro de un sistema de interacción regional mediante acuerdos para la comercialización y el intercambio. Obviamente, este punto comprende acciones de estados y empresas estatales. R.17 Impulsar la investigación que.

Dirija la utilización como elemento de apoyo, el estudio profundo para la fase inicial en los programas de desarrollo de otras energías, con el fin de lograr a largo plazo el establecimiento de fuentes energéticas distintas del petróleo, para aquellos países de menor desarrollo relativo. R.18 Impulsar la cooperación entre los países para lograr financiamiento a largo plazo en el desarrollo de programas estrictamente de recuperación energética. R.19 Crear el "fondo latinoamericano de recursos humanos de energía" para lograr un apoyo continuado de asistencia técnica a los proyectos en los países latinoamericanos.

20 Se recomienda que: R.20 UPADI y demás asociaciones afines tomen una posición más activa en crear conciencia de la importancia del uso racional de la energía. R.21 Se implementen programas de conservación de energía con el fin de que los países logren un uso más eficiente de los recursos energéticos disponibles. RECOMENDACIONES ADICIONALES POR EL COMITÉ:

R.22 En vista de la enorme importancia que reviste este tipo de actividad, se recomienda la institucionalización del Congreso Panamericano de Energía y se propone de manera concreta, su realización dentro de dos años en cualquier país miembro. Tal país podría ser escogido entre los que puedan ser anfitriones para esa fecha de acuerdo a las normas ya establecidas por la comisión de energía de UPADI.

R.23 Establecer entre el Comité de Energía de PADI, con la participación de la O.P.R.M., vínculos institucionales con la OLADE, a fin de coordinar los esfuerzos de los ingenieros de las Américas en favor de las metas del programa latinoamericano de energía, especialmente en la promoción del desarrollo de la capacidad tecnológica local y la sustitución de las importaciones de equipo y otros insumos energéticos.

R.24 Dado el impacto que causa el enorme costo de los combustibles fósiles y el reciente endeudamiento al que tienen que someterse los países pobres del área para cubrir sus necesidades energéticas, recomendamos a las instituciones financieras y a la

Administración de los programas pilares de ayuda regional, poniendo énfasis especial en este aspecto, aplicando la más alta prioridad al desarrollo de alternativas energéticas. R.25 Se recomienda que UPADI contribuya a la difusión de los patrones de desarrollo energético de los diferentes países presentados ante éste, para que sirvan de modelo de experiencias de otras naciones con las necesarias adaptaciones de tamaño, población, disponibilidad de recursos y factores sociales, culturales y ambientales. R.26 Se recomienda especialmente la experiencia de Costa Rica en el diseño y construcción de unidades hidroeléctricas pequeñas como un ejemplo de cómo pueden alcanzarse estos objetivos aún en medio de recursos técnicos y económicos limitados.

R.27 Se recomienda también la utilización de los recursos de biomasa de cada país como un factor importante del desarrollo a corto plazo. RECONOCIMIENTO Los Comités de los Congresos de Energía (1er Congreso Panamericano de Energía y 26a. Conferencia Nacional de Tecnologías Energéticas Renovables) desean expresar el agradecimiento al Comité Organizador y al Presidente del Comité de Congresos Técnicos de UPADI-82, Dr. Juan A. Bonnet, Jr., por la selección con que hemos sido honrados. También agradecemos al Directorio Internacional de UPADI la aprobación y certificación de la selección hecha por los Directores de UPADI-82. Queremos hacer reconocimiento a todas las personas que participaron en nuestras sesiones técnicas de Energía, sin las cuales no habiéramos obtenido el éxito logrado. También queremos expresar nuestras simpatías a los distintos Comités y personal que trabajó en UPADI-82. Deseamos además destacar la valiosa ayuda recibida del William Ocasio, Jefe de la Oficina de Planificación Desarrollo de CEEA y miembro del Comité de Energía de UPADI-82. Finalmente, hacemos debido reconocimiento a los relatores y a los moderadores de cada sesión, a quienes procedemos a mencionar: Dr. Alex Alexander, Ing. José Marina, Dr. Juan A. Bonnet, Jr., Dr. Ronald D.

Scott Dr. George Samuels Dr. Manuel Garcia Morin Dr. Amador Cobas Dr. Jesús A. Sánchez Dr. Jack F. Werner Sr. Mariano Romaguera Ishrat Usmani Ing. Angel Sanchez del Rio Luciano Blanco Ing. Jaime Escudero Erich A. Ferber. The First Pan-American Energy Congress named Hon. Humberto Calderón Berti as its Honorary President, and the Second National Conference of Renewable Energy Technologies chose Dr. Juan A. Bonnet, Jr. as its Honorary President.

32 CONCLUSIONS & RECOMMENDATIONS FIFTH PAN-AMERICAN COSTS. The V Pan-American Congress of Economic Engineering and Costs began last Monday, August 2, 1982 in the city of San Juan, Puerto Rico, and closed on the night of Thursday, August 5, 1982. A total of 40 Papers out of 48 originally scheduled were presented at this Congress. This was done in 8 working sessions. We discussed the following topics: Energy, inflation, economy, urban constructions, investment, technology, contracting, financing, and productivity; in the various ways in which they relate to economic engineering and costs. Representatives from nine American countries presented papers at the Congress: Argentina, Brazil, Colombia, El Salvador, Trinidad, Peru, Mexico, the Dominican Republic, the United States, and Puerto Rico. The presented and discussed works reflect the following considerations and recommendations that were presented and approved in an Assembly held for that purpose and attended by a large group of engineers.

CONSIDERATIONS Inflation and Economy. Inflation afflicts all American countries, more severely those that are still in stages of development. This makes it a socio-economic problem as it creates social injustice and perpetuates unequal distribution of wealth. The terminology used by the different disciplines that deal with economic problems is not always uniform, which complicates the understanding.

Entendimiento entre los grupos interesados. Es necesario reconocer el incremento en los costos de importación del petróleo crudo y sus derivados para la generación de electricidad en los países americanos y el impacto que ha tenido tanto en los costos de operación de las empresas de electricidad, así como su grave efecto en las tarifas.

#### RECOMENDACIONES:

1. La Ingeniería Económica y de Costos debe asumir un rol esclarecedor de la naturaleza del fenómeno inflacionario y contribuir a mejorar la productividad de todos los niveles de producción con la participación en las decisiones multisectoriales, para de este modo ser piedra angular del desarrollo de los países.
2. Se debe continuar viendo la utilización de un lenguaje interdisciplinario uniforme, que permita la comunicación efectiva entre los grupos de la sociedad que se esfuerzan por resolver los problemas económicos.
3. FEPIEC recomienda a los países miembros que fomenten la investigación y búsqueda de medios alternos para la generación de energía que reduzca los costos a la industria y a su vez a los consumidores.

#### CONSIDERACIONES:

La disponibilidad y viabilidad de los terrenos es reconocida como un recurso vital para la producción de energía por el método de biomasa como una de las alternativas al uso del petróleo como combustible.

Se observa el hecho de que algunos países tienen tendencias marcadas al desempeño, preferencias a la importación de materiales, tecnología y financiamiento, desconociendo las posibilidades nacionales y que sus gobiernos, teniendo recursos económicos no toman políticas activas para elevar su capacidad de compras nacionales.

El gran desarrollo evidenciado en los últimos años en los sistemas de información computarizada provee una herramienta eficaz para la solución de los problemas que confronta el ingeniero económico y de costos.

#### RECOMENDACIONES:

FEPIEC en colaboración con UPADI sugiere que se promueva en cada país una política económica para la

Uso efectivo de los recursos agrícolas que producen un balance adecuado en el cultivo de los productos energéticos y alimenticios, adquiriendo la tecnología necesaria para la implementación. Se recomienda que para elevar el bienestar social y el desarrollo de cada país americano se utilicen al máximo posible sus recursos humanos, físicos, económicos y financieros para que de esta manera el factor multiplicador sea el máximo. Se reitera una vez más en el seno de la FEPIEC la importancia de promover y fomentar la utilización de las más avanzadas técnicas de informática.

#### CONSIDERACIONES

La falta de planificación, programación y análisis global de los proyectos de construcción así como de un sistema normalizado de especificaciones claras, de programas efectivos de control de calidad, de análisis del impacto social y de una cláusula de ajuste en el costo han probado ser inflacionarias. Las investigaciones tecnológicas se hacen necesarias para contribuir al desarrollo de los países aunque resulten altamente costosas.

#### RECOMENDACIONES

La FEPIEC solicita para que en colaboración con UPADI recomiende a sus miembros, y estos lleven a sus autoridades para crear y aplicar planes de construcción a corto y largo plazo, que incluya las medidas más eficaces para su implementación, como la forma de optimizar los costos de este sector. FEPIEC en coordinación con el Comité de UPADI de Transferencia de Tecnología buscará vincularse con los órganos oficiales correspondientes a fin de optimizar su aprovechamiento al aglutinar los esfuerzos de investigación. Se exhorta además a las Autoridades Nacionales correspondientes para que se le de importancia a las aportaciones que fomenten la investigación y difusión.

#### CONSIDERACIONES

Existe una gran preocupación en los países americanos por la solución a uno de los problemas más graves y apremiantes que agobian a la humanidad; la incapacidad de satisfacer adecuadamente la gran demanda de

Vivienda. Recomendaciones: La solución de este problema de vivienda debe ser enfocada en dos direcciones: una, intentando de reducir los costos de construcción mediante el uso de técnicas de ingeniería económica y de costo y las nuevas tecnologías, y la otra, explorando nuevos métodos de financiamiento que les permitan a un número mayor de personas acceso a viviendas decentes.

La FEPIEC solicita de la UPADI que en colaboración se le preste la máxima atención a los esfuerzos que se están haciendo para mejorar la tecnología de la construcción de viviendas, estimulando a las entidades que trabajan en ese campo, promoviendo el intercambio de información técnica y urgiendo a los organismos oficiales de cada país a que apoyen y faciliten este tipo de exploración. Consideramos que estas recomendaciones tienden no solo a buscar el camino de la contribución de la ingeniería hacia el desarrollo, sino a reafirmar nosotros mismos en lo que la ingeniería es la piedra angular en el desarrollo de los pueblos.

37 Conclusiones y Recomendaciones Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental Informe: El deterioro de la calidad del medio ambiente de las Américas continúa a un paso acelerado a pesar de los esfuerzos de nuestros pueblos hermanos y de la vertiente ascendente de la conciencia de protección ambiental entre los habitantes de este hemisferio. La degradación del medio ambiente es evidente aún en áreas dotadas con abundante capacidad asimilativa. Con el propósito de conjurar adecuadamente esta situación, es menester contener la degradación vertiginosa del medio ambiente y simultáneamente aplicar controles adecuados a las fuentes existentes. Lo primero se puede lograr integrando la ingeniería en un enfoque ambiental al proceso de planificación de nuevos desarrollos. Para lo segundo, es necesario una transferencia acelerada de tecnología de control entre los pueblos de las Américas. Sin embargo, se debe enfatizar que la aplicación de

La tecnología de control ambiental no puede ser un proceso indiscriminado. Por el contrario, las soluciones deben ajustarse a las particularidades de cada entorno, y más importante aún, dentro de una perspectiva ambiental integral. Es decir, los controles de contaminación para cada una de sus fases (aire, agua y suelos) deben examinarse no sólo en cuanto a la efectividad en el control de contaminación en su fase, sino también sus efectos colaterales sobre los demás recursos. Los ingenieros de las Américas debemos hacer un firme compromiso de prestar nuestros servicios para lograr una protección adecuada del medio ambiente de nuestro hemisferio. Teniendo los problemas ambientales un rol preponderante en este compromiso, los ingenieros debemos aportar significativamente nuestros esfuerzos para afrontar con éxito este formidable reto que esto representa debido a la naturaleza necesariamente interdisciplinaria de dicha problemática.

### 38 11 Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental

#### Sesión A-t

Tema: Apertura del Congreso, Ing. Rafael Cruz Pérez como Motor de Desarrollo y Tema de Cooperación Interamericana - Dr. Vladimir Yackoviev - Director para Ciencia y Tecnología, Organización de Estados Americanos

#### Política Ambiental para un Desarrollo Sostenido

Geólogo Pedro A. Gelabert - Presidente, Junta de Calidad Ambiental (Puerto Rico)

"An Effective Approach to the Waste Problems on an Island" - G. Engelbrecht - (Aruba)

"Advanced Techniques in Containment and Retrieval of Refined Petroleum Products from Groundwater" - P. Vaniga, (Estados Unidos)

"Total Hazardous Waste Management" - Eng. Rafael Soto, Waste Processing Division, Chem Security System - (Estados Unidos)

No Presentadas

A pesar que se incluyeron en el programa, las siguientes ponencias no se presentaron por estar ausentes los ponentes:

1. Política Ambiental en la República Argentina - (La ponencia fue presentada el día martes al arribar el ponente en vuelo retrasado)

¡Adelante! Se estableció un patrón claramente

Indicativo de la necesidad imperiosa de un intercambio tecnológico entre los países del hemisferio. Aun cuando se establece que existen multiplicidad de programas en organizaciones, tales como la ONU, OFA y otras, este intercambio no será efectivo sin la cooperación y participación activa de organismos profesionales, tales como UPADI y sus organizaciones afiliadas.

---Página 39---

Se expresó voz de cautela en la transferencia de tecnología indiscriminada, la cual podría crear ilusiones de avances tecnológicos de aplicación absoluta sin conocer las variaciones regionales que tanto afectan a los países del hemisferio. Se presenta el aspecto de la contaminación cuando los países en desarrollo, entran en etapas de industrialización intensiva sin los debidos controles. Es claro que estos mismos problemas fueron experimentados por los países en que el desarrollo antecedió esta etapa. Es entonces necesario que los países más avanzados compartan estas experiencias con los países en desarrollo, para el establecimiento de un desarrollo sostenido y controlado.

Dentro del contexto de este movimiento hemisférico, se produce el problema del desperdicio generado por la actividad. Se crea entonces, un conflicto entre la alta y costosa tecnología moderna, y la utilización de tecnologías tradicionales, pero dentro del marco real de las economías locales. Al establecerse controles a nivel local, es necesario obtener una cooperación firme y sostenida de todas las clases, no solo para el establecimiento, sino para sostener cualquier sistema de controles. Esta necesidad va acompañada del establecimiento de programas educativos que conduzcan hacia las metas establecidas.

El reconocimiento de la existencia de tecnologías para la recuperación de recursos no-renovables, es fundamental para el desarrollo de nuestro hemisferio. Pero de nada vale esta tecnología si no es transferida adecuadamente entre los países del hemisferio. Es objetivo principal de esta organización el convertirse en foro de intercambio.

Adecuado nivel de calidad de agua para los distintos usos que de ella hace la humanidad. Este compromiso no se limita a los ingenieros ambientales, pero incumbe también a todos los profesionales de la ingeniería que complementan la disciplina de ingeniería ambiental para afrontar la formidable meta de lograr la calidad apropiada de nuestras aguas. Flotación de precipitados iónicos constituyen técnicas innovadoras para la remoción de residuos de hierro y cobre en

soluciones ácidas, que normalmente se encuentran en las escorrentías de minas de cobre y en los efluentes de fundiciones de cobre. Investigaciones científicas revelan: (1) una correlación entre la reacción de flotación y la movilidad electroforética, (2) el volumen de la espuma se puede controlar en mezclas de hierro y cobre por la concentración tipo de agente recolector, (3) indicios de absorción que aumentan en el punto isoeléctrico, (4) la flotación del precipitado de cobre es superior a la flotación del precipitado de hidróxido de cobre, (5) las aminas pueden flotar efectivamente precipitado de cobre sulfuroso con una carga negativa. El uso de fosas de oxidación, conjuntamente con precipitación mediante la utilización de cel, ofrece una alternativa viable para obtener una remoción a nivel de tratamiento avanzado, de materia orgánica, fósforo y nitrógeno. Este sistema exhibe las siguientes ventajas sobre todos los sistemas disponibles: (1) Totalmente ventilados, los ejes que proveen aireación pueden añadirse o removerse, según requieran las circunstancias, a los ejes originalmente provistos; (2) el sistema biológico puede operarse con flujo en ambas direcciones, lo que permite satisfacer los requisitos de oxigenación a pesar de algún desperfecto en uno de los ejes que impulsa un conjunto de discos; (3) las fosas pueden utilizarse en serie o paralelas; (4) el influente y el efluente de retorno pueden redirigirse a cualquiera de las fosas en el flujo deseado; y (5) la construcción de paredes comunes, reduce los costes de construcción. Este tipo de sistema de...

El tratamiento de aguas usadas es de especial interés cuando es necesario proveer un tratamiento avanzado con el propósito de proveer la calidad de cuerpos de agua con un caudal limitado que no ofrece la dilución para eliminar los efluentes tratados con sistemas convencionales.

---Página en blanco---

"2do Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental

Sesión: A - Tema: Tratamiento de Agua

Moderador: Ing. Julie Ortiz Torres

Ponencias Presentadas:

"Metal Adsorption and Turbidity Removal by Powder Activated Carbon" - Comparado con su uso en la función de Canby Dr. Rene.

"Operación del Proceso de Lodos Activados Mediante el Uso de la Curva de Sedimentación de Sólidos" - Profesor Jorge Rivera Santos (Puerto Rico)

"Removal of Trihalomethane Precursors by Chemical Coagulation" - G.L. Amy, P.A. Chadwick (U.S.A.); Presentado por G.F. Amy

"THM Precursor and TOC Removal by Regenerated Carbon - A Pilot Plant Study" - H.M. Varma, A. Pursuren, T.A. Stumm (U.S.A.); Presentado por

Aspectos Ecológicos en Pruebas de Toxicidad - I.I. Sanders (Puerto Rico)

Ponencia No Presentada:

A pesar de estar incluida en el programa, la siguiente ponencia no se presentó por estar ausente el ponente:

"A Simplified Approach for Evaluating Potential Environmental Pollution from Industrial Development" - E.G. Hanson, C.A. Gate (U.S.A.)

Resumen: La remoción de metales potenciales de agua es una cuestión de gran relevancia debido a la toxicidad de estos metales en altas concentraciones.

---Página en blanco---

Las plantas de tratamiento de aguas residuales hoy en día están siendo objeto de grandes

exigencias para producir un efluente secundario altamente tratado que pueda preparar el efluente para futuros procesos. Se ha presentado una investigación en la cual se ha desarrollado una estrategia de control.

Para la operación de una planta de tratamiento de lodos activados de mezcla, la estrategia consiste en controlar las condiciones de manera estable, así como controlar las condiciones de operación dinámica con la ayuda de un modelo matemático que simula el comportamiento del sistema. Tres modelos, variando en su complejidad, fueron evaluados; no hay diferencia significativa entre los valores proyectados por los tres modelos. El uso de la estrategia de control propuesta se justifica al ser comparada con los métodos tradicionales de operar las plantas de tratamiento. La efectividad de la coagulación química en la remoción de precursores de trihalometanos (PTHM) con polielectrolitos es notable. La primera resulta ser particularmente atractiva para aquellas plantas de tratamiento que incorporen facilidades para coagulación. Se ha determinado que el uso de polielectrolitos mejora la eficiencia de los coagulantes metálicos para remover los PTHM. Otra investigación considera el uso de carbón activado granulado como otro método posible para la remoción de PHM. Ambos enfoques presentan la existencia de tecnología disponible para controlar la contaminación de las fuentes de agua potable por la presencia de sustancias, como los PTM y/o sus precursores, que representan una amenaza a la salud y bienestar pública. Una vez tratadas, las descargas industriales al ambiente se regulan en el presente mediante el uso de bioensayos para la determinación de mortalidad y los efectos subletales de sustancias tóxicas. Aunque se presentaron los resultados de bioensayos con una especie marina a concentraciones bajas de un metal soluble, se puede pretender desarrollar un sistema modelo que sea aplicable a otros contaminantes y a otros organismos. Estos estudios permiten una evaluación más realista para poder establecer normas de calidad de agua que tomen en consideración efectos ecológicos. De este trabajo se concluye que en climas tropicales se puede utilizar una razón de carga superficial mayor que en climas templados y que hacen falta estudios.

"Adicionales para lograr criterios de diseño adecuados para el clima tropical.

4to Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental

Sesión: Ant

Tema: Calidad Atmosférica

Ing. Lorenzo R, Iglesias 1, "Determinación de Metales y Dióxido de Azufre en la Atmosfera de Puerto Rico Sur" - G.A. Infante, J.A. Vera, L.A. Lefebvre, R. Eckert & D. Rodrigues (Puerto Rico)

"Partículas en Suspensión y Salud Pública en Puerto Rico Sur" - R. Eckert (Puerto Rico)

Medición de SO<sub>2</sub> en la Atmósfera de Caracas por dos Métodos Manuales - E. Genatios, G. de Genatios, L. Cortés, J.L. Rodríguez (Venezuela)

Ponencias No Presentadas: A pesar de que se incluyeron en el programa, las siguientes ponencias no se presentaron por estar ausentes los ponentes:

1. "Muestreo y Medición de Materia Particulada Inhalable en los Estados Unidos" - J.G. Watson,

J.C. Chow, T.G. Pace (EE.UU)

2. "Benzo (A) Pireno y otros Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA) en la Partícula Atmosférica del Área de Ponce" - Carrasquillo, N. Rodríguez, & R. Eckert (Puerto Rico)

3. "Contaminación del Aire en la Zona Berisso, Ensenada y La Plata, Buenos Aires" - J. Sebastián y M. Panet (Argentina)

Sinopsis: La calidad del aire de la atmósfera común de muchas de nuestras ciudades es de gran preocupación para los profesionales encargados de velar por la salud y bienestar de los ciudadanos. Dicha atmósfera común es donde conviven y se articulan las personas que componen esas ciudades, y dentro de la cual se realizan todas las actividades cotidianas de carácter industrial, comercial, y de transporte entre los núcleos poblacionales.

45 Estudios realizados en regiones específicas han demostrado una estrecha relación entre la calidad del aire y la incidencia de enfermedades del sistema respiratorio. El efecto de la concentración de materia particulada y dióxido de azufre en el aire guarda correlación con síntomas más agudos en la población expuesta, incluso cuando no se exceden los niveles de contaminación atmosférica considerados como aceptables. La

La contribución en los niveles de contaminantes atmosféricos de las emisiones procedentes de fuentes categóricas puede identificarse mediante la determinación analítica de ciertos constituyentes recogidos en los muestreos llevados a cabo. Esta identificación ha sido de gran beneficio en el desarrollo de planes nacionales para el control de la contaminación atmosférica y la adopción de normas para restringir las emisiones de contaminantes. El ejemplo presentado por varias naciones en haber llevado a cabo estudios para determinar la calidad de su atmósfera comunal e identificar las fuentes que más contribuyen al deterioro ambiental debe ser observado por el resto de las naciones panamericanas.

---Página en blanco---

46 11 Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental Sesión A-s Tema: Recursos Hidrológicos  
Director: Ing. Ferdinand Quiñones Ponencias Presentadas:

1. "Agua, Su Implicancia en la Preservación del Entorno Humano" - F.C. Jaio, C.E. Remazzina, presentada por H. Ortale (Argentina)

2. "Use of Surface Geophysical Techniques for Groundwater Studies in Puerto Rico" - A. Torres (Puerto Rico)

3. "The Use of Flow - Duration Techniques for Water Supply Studies in Puerto Rico" - F. Quiñones (Puerto Rico)

4. "Os Problemas Ambientais e a Preservação Dos Recursos Hídricos Do Brasil" - C.A. Branco, presentada por E. Nartucei

5. "Effect of Heavy Metals on Activated Sludge" - J.H. Sherrard, D. Smith (U.S.A.)

6. "Groundwater Quality Protection" - D. Buchman (U.S.A.)

## Sinopsis de Ponencias Presentadas:

Los Ing. F.C. Jaio y C.E. Remazzina presentaron una ponencia sobre los problemas ambientales en el sector de Mar del Plata en Argentina. En general, existen problemas de contaminación de las aguas superficiales por descargas de industrias textiles, entre otras. Existen reglamentaciones que proponen controlar la naturaleza de las descargas.

El Ing. Arturo Torres presentó técnicas geofísicas para estudios de agua subterránea que pueden utilizarse efectivamente. Dichas técnicas pueden redundar en grandes economías cuando se comparan con la

Perforación de pozos de prueba. El Ing. F. Quiftones presentó un análisis estadístico de datos de escorrentía diaria, el cual puede usarse efectivamente para el diseño de los volúmenes de agua disponible en una cuenca. Dicha técnica debe utilizarse en lugar del uso de descargas promedio anuales, las cuales pueden resultar en sobre o bajo diseño óptimo.

---Página Interrumpida---

El Ing. E. Martucei, en representación del Ing. C.A. Duranco, de Brasil, leyó una ponencia donde se discuten los principales problemas ambientales en ese país. Se concluye que el "mosto" es uno de los desperdicios industriales que más problemas causa en Brasil, aunque en la actualidad se comienzan a desarrollar sistemas para la conversión de estos desperdicios a gas metano. El Ing. J.S. Sherrard presentó una ponencia donde se concluye que niveles de níquel y cadmio de 9 mg/L pueden afectar la capacidad de las plantas de tratamiento para la remoción de carbono orgánico. El Ing. D. Dachman presentó una descripción general de los sistemas de agua subterránea y la necesidad de investigar en detalle cuando se trata de estudiar la contaminación de estos sistemas.

---Página Interrumpida---

48° Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental, Sesión A-6, Tema: Ambiente, Salud y Economía. Dr. José Manuel Leper Ponencias no presentadas: La Administración Ambiental y el Contexto Organizacional de la Ingeniería Ambiental - A. Medina Villalba (Puerto Rico). Aspectos Oceanográficos de la Conversión de Energía Oceanotérmica - J.M. López (Puerto Rico). "Environmental Impact Assessment as an Element of Effective Engineering" - J. Mayda (Puerto Rico). Salud Pública y Calidad de las Aguas Subterráneas en Puerto Rico - F. Quiftones (Puerto Rico). A pesar de que se incluyeron en el programa, las siguientes ponencias no se presentaron por estar ausentes los participantes: Ley #912, Experiencia Argentina en Materia de Ordenamiento Territorial a Escala Provincial. Resultados de su Aplicación. Aspectos Positivos, Problemas, Recomendaciones - J.L. Garay (Argentina). Estudio de Contaminación.

Marina en la Bahía de Cartagena - Estudio Piloto: F. Enriquez, L. Tejedos (España). "Proyectos en Países en Desarrollo: Manteniendo un Sentido de Conciencia Ambiental" - M. Sweeney (Estados Unidos). Importancia de la Fotointerpretación Geomorfológica en las Obras de Ingeniería de Llanuras - Elisea Popolizio (Argentina). Sinopsis de Ponencias Presentadas: En esta ponencia se presentaron las premisas de diseño y política administrativa de las organizaciones que administran el medio ambiente natural desde la perspectiva del ideal ecológico.

49 En nuestra era de expansión y explotación del mundo natural surge como contracorriente la idea de conservación. La ingeniería ambiental aboga por la armonización de la explotación y la conservación ambiental. En las sociedades en desarrollo, la evidencia indica que este conflicto se resuelve no por acción de ingeniería física, sino por organizaciones creadas por política pública gubernamental. La tecnología que propone extraer energía eléctrica a partir del diferencial térmico del océano supone la traslocación de aguas profundas (100m) y superficiales con consecuencias ambientales potencialmente significativas. El Centro de Estudios Energéticos y Ambientales (CEA) de la Universidad de Puerto Rico ha desarrollado una amplia base de datos que describe el funcionamiento y estructura del ecosistema oceánico aledaño a la costa sureste de Puerto Rico. Los datos preliminares indican: (1) que hay recurso térmico suficiente disponible todo el año, (2) cantidades de nutrientes (formas de N, P y Si) podrían ser contribuidas a la zona productiva (primeros 200m desde la superficie) aumentando el potencial de productividad, (3) el impacto ambiental de esta tecnología sería relativamente menor que otras alternativas de producción de energía. La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento importante para el manejo ordenado y la protección de los recursos naturales para el desarrollo económico y bienestar social. También representa este mecanismo el...

"Mejor vehículo disponible para la evaluación integral y la planificación del desarrollo nacional. Este concepto es equivalente con ingeniería de sistemas y converge con el principio de diseñar con la naturaleza. La contaminación de suministros de agua por descargas domésticas no tratadas que logran percolarse en los sistemas de aguas subterráneas por sumideros y otros accesos pueden contribuir a serios efectos adversos en la salud pública. Brotes de disentería en Puerto Rico han resultado aparentemente por estas causas. La sobrecarga de plantas de tratamiento de aguas servidas resulta en efectos similares sobre las aguas superficiales.

#### 50° Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental

##### Sesión A-7

Tema: Disposición de Desperdicios

Dr. Guillermo Pérez

1. Evaluación de Riesgo en el Manejo de Residuos Peligrosos - L.J. González Videla (Argentina)
2. "Merck, Sharp & Dohme's Experience on Hazardous Waste Disposal" - C.E. Bassat - (Puerto Rico)
3. El Efecto del Suelo en la Prevención de la Contaminación de las Aguas Subterráneas Debido a los Jugos de Lixiviación de los Rellenos Sanitarios - L.A. del Valle, R. Zapata López - (Puerto Rico)
4. "Development of Design Criteria for Waste Stabilization Ponds in the Western Pacific Island" - S.D. Kvandall, P.H. Barrett - (Estados Unidos)
5. "Prevention Conditions and Oil Spill Cleanup in High Wave" - T. Kowalski - (Estados Unidos)

De los que se incluyeron en el programa, las siguientes presentaciones no se presentaron por estar ausentes los deponentes:

1. Puesta en Marcha y Resultados de la Primera Planta Correctora de Fluor en la Provincia de Buenos Aires- L.M. Dellavedova, E.A. Credaro, P.J. Talachuck (Argentina)

Se discutió la aplicación de la metodología de evaluación de riesgo al manejo de desperdicios peligrosos. Los componentes generales del riesgo son descritos y se presentan ejemplos de la aplicación de esta metodología a la evaluación de los riesgos asociados con accidentes en plantas nucleares y accidentes automovilísticos. Esto permite presentar..."

Diferentes tipos de riesgos y dificultades involucradas en su evaluación. Finalmente, se discute la evaluación de riesgo en el manejo de desperdicios peligrosos. Se describen los componentes del riesgo en este caso, incluyendo la información usualmente disponible.

51 Se concluye que la técnica de evaluación de riesgo no es útil para estimar absolutamente el riesgo asociado con el manejo de desperdicios peligrosos. El riesgo no se puede evaluar con tanto detalle que permita evaluar el costo-beneficio que permite la aceptación o no del riesgo. Se expusieron las experiencias de Merck, Sharp and Dohme Química de Puerto Rico - una industria farmacéutica localizada en la costa norte de Puerto Rico - en la planificación, diseño, construcción y operación de un relleno de desperdicios peligrosos. Se concluye que hacen falta facilidades para la disposición de desperdicios peligrosos en Puerto Rico y que existe la tecnología para desarrollarlas.

Posteriormente, se describe un estudio realizado para determinar los efectos de varios suelos de Puerto Rico sobre la prevención de la contaminación del acuífero causada por los jugos de lixiviación de un relleno sanitario de desperdicios municipales. El autor concluye lo siguiente:

1. Las características de los jugos de lixiviación de rellenos sanitarios varían grandemente entre muestras tomadas del mismo lugar.
2. La capacidad del suelo para remover contaminantes desaparece si el volumen de líquido excede cierta cantidad.
3. En general, los tres suelos estudiados son capaces de remover muchos de los componentes del jugo de lixiviación. Sin embargo, algunos suelos soltaron metales pesados o manganeso, lo cual resultó en un aumento neto en la concentración del filtrado.

Además, se describe un sistema de respuesta rápida a derrames que ocurren en aguas no protegidas. El sistema incluye rompeolas para suprimir las olas, barreras de aceite, recogedores de aceite, tanque de almacen de aceite y separador de aceite. El trabajo se concentra en el rompeolas flotante.

Formado por llantas de automóvil. El autor concluye que este tipo de rompeolas flotante puede ser utilizado para reducir el impacto de las olas en aguas no protegidas y que, por lo tanto, es útil para combatir derrames de aceite y en otras operaciones afectadas por la acción de las olas. Finalmente, se expuso el desarrollo de criterios de diseño para charcas de estabilización de aguas usadas en Micronesia. Esto se logró estudiando un sistema existente de charca facultativa.

---Página de separación--- ---Página de separación---