



THE INSTITUTE OF
ELECTRICAL AND
ELECTRONICS
ENGINEERS, INC.

Instituto de Ingenieros en Electricidad
y Electrónica Sección Panamá

noticiaEEero

BOLETIN DE PUBLICACION TRIMESTRAL
Año 1991, Número 3

Culmina con éxito CONCAPAN XI



En primer plano, la mesa principal de dignatarios durante la inauguración de CONCAPAN XI. En el orden acostumbrado, Rodolfo MacDonald (Presidente Sección Guatemala); Guillermo Aguilar (Presidente del Comité Organizador de CONCAPAN XI); Ing. Suazo (En representación de la Sección El Salvador); Ing. Armando Balma (Presidente de CAPANA); Ing. Ernesto González (Gerente de GUATEL); Ing. Carlos Leonel Hurtarte (Ministro de Minas); Ing. Leoncio Basilio (Presidente de la Sección Costa Rica); Ing. Jaime Jaén (Presidente de la Sección Panamá). Ausente el Ing. Rodolfo Zelaya (Presidente de la Sección Honduras).

Por: Ing. Jaime R. Jaén
Miembro #: 2834337

Con todo éxito culminó el pasado 23 de noviembre la undécima versión de CONCAPAN que por espacio de 4 días se desarrolló en ciudad de Guatemala, capital de la hermana República de Guatemala.

Cientos de ingenieros, técnicos, estudiantes, hombres de negocios e invitados especiales dieron cita en el Hotel El Dorado para asistir a la exhibición de productos técnicos, conferencias, actos sociales y a las diversas actividades del programa de CONCAPAN XI, las cuales se llevaron a cabo con todo éxito gracias a los esfuerzos del Comité Organizador y a los miembros del IEEE-Sección Guatemala.

La delegación panameña, conformada en esta ocasión por una numerosa comitiva de más de 15 miembros, algunos acompañados por sus esposas, tuvo una lucida actuación a lo largo de todo el evento; nuestra sección aportó 3 conferencias al programa técnico, que presentadas por los ingenieros Rod Barb, Jorge Lee y Tommy Mann, resultaron de gran interés para los asistentes, y generaron una buena cantidad de preguntas y debates entre los expositores y la concurrencia.

Igualmente, muy aplaudido resultó el Ing. Oscar Rendoll, Ex-Presidente de la Sección Panamá, al ser objeto de un merecido homenaje al recibir su premio como "Mejor Consejero Estudiantil del IEEE Latinoamérica" por su destacado trabajo al frente de la Rama estudiantil de la Universidad Tecnológica en 1990.

Finalmente, en la correspondiente reunión del Concejo de Centroamérica y Panamá del IEEE, CAPANA, resultó electo como Vice-Presidente del mismo el Dr. Víctor Urrutia, Ex-Presidente de la Sección Panamá, el cual ejercerá el cargo para el período 1992-1994.

La presidencia de la Sección Panamá se siente muy complacida por la excelente actuación y apoyo recibido por parte de todos los miembros que de manera espontánea decidieron acompañarnos a este evento Internacional y agradece la cooperación de todos aquellos que de una u otra manera contribuyeron al éxito de la delegación panameña en CONCAPAN XI. Asimismo, pedimos disculpas por cualquier inconveniente surgido durante el desarrollo del mismo.

Finalmente hacemos un llamado a todos los miembros del IEEE para que desde ya consideren su asistencia y participación activa (papers) en CONCAPAN XII el cual se celebrará en Tegucigalpa, Honduras, la tercera semana de noviembre de 1992.

INDICE

Artículo	Pág.
Culmina con éxito CONCAPAN XI	1
Editorial	2
Seminario sobre el National Electrical Code (NEC/NFPA-1990)	3
Concurso CONCAPAN XI: Primer Premio	4
Concurso CONCAPAN XI: Segundo Premio	5
Concurso CONCAPAN XI: Tercer Premio	5
CONCAPAN XI Resumen Gráfico del Evento	6
TECNO-RAPIDAS	8
Una Introducción al Disco Compacto	9



I
E
E
E

Finaliza Una Jornada

Fin de año. Una vez más llegamos al final de una jornada, momento en que se hace necesario hacer un alto para reflexionar sobre la labor concluída, sobre nuestros triunfos y fracasos y sobre el camino que aún falta por recorrer.

La natural tendencia en estos casos es la de establecer las tradicionales comparaciones entre la actual y las pasadas gestiones de Directivas anteriores del IEEE... ¿qué diremos pues, que tal ó cual Directiva hizo más, o si éste o aquel se hizo mejor??... de ninguna manera. La estrategia del éxito se basa en hacer como si fuera nuestro y retener, lo bueno y lo mejor de toda gestión anterior; igualmente, el de aprender y adquirir experiencia de cualquier desacierto y corregirlo oportunamente. El IEEE se fundamenta sobre el concierto de todos sus miembros y es nuestra primordial labor lograr que todos participen activamente de tal forma que el triunfo sea de todos y a la vez que no existan los fracasos.

Este año la Presidencia de la Sección se siente particularmente satisfecha de la magnífica labor realizada por todos y cada uno de los estamentos del Instituto.

La gran y variada cantidad de exitosas actividades organizadas por la Directiva de la Sección, los Capítulos Técnicos y las Ramas

Estudiantiles han recibido merecidas felicitaciones y algunas críticas constructivas que seguramente mejorarán la calidad de las mismas. La membresía mostró un crecimiento notable aunque un mayor esfuerzo será necesario para aumentar la membresía estudiantil. Los eventos sociales y conmemorativos sirvieron para estrechar los lazos de amistad y camaradería de socios e invitados; también se logró un mayor acercamiento a otros gremios profesionales así como a la empresa pública y privada. Lamentamos por otro lado no haber logrado aumentar el número de Capítulos Técnicos de la Sección, tarea que seguramente lograrán nuestros predecesores.

En fin, ha sido un esfuerzo conjunto que todos hemos realizado y que a la postre, a resultado en una fructífera cosecha en la que, pese a los problemas encontrados a lo largo del camino, la Sección Panamá una vez más ha mostrado su seriedad y profesionalismo a propios y a extraños. Finaliza una jornada y empieza otra... a aunar esfuerzos para seguir adelante y hacer de nuestra sociedad el gremio profesional más importante de nuestra nación.

Jaime R. Jaén W.
Presidente

CONSEJO EDITORIAL

Coordinador responsable:

Ing. Lucas Halphen (IEEE-Panamá)

Director:

Ing. Rod D. Barb (IEEE-Panamá)

Asistente al Director:

Miguel Médica (IEEE-USMA)

Levantado de Texto y Diagramación Equemática:

AlfaDesigns - Desktop PublisherS

ARTÍCULOS PARA EL "NOTICIEEERO"

El consejo editorial del "NOTICIEEERO" exhorta a todos los miembros de la IEEE (Estudiantes y Profesionales) a nivel de la Región 9, a que envíen artículos relacionados con las diversas Sociedades que integran el IEEE. Los mismos deberán escribirse en papel 8.5" x 11" a doble espacio, con un máximo de 15 páginas (incluyendo las ilustraciones).

Favor enviarlos al siguiente apartado postal:

**IEEE - SECCION PANAMA
ATENCION: NOTICIEEERO
APDO. 6-795 EL DORADO, PANAMA
REPUBLICA DE PANAMA**

Nota: Las opiniones expresadas en los artículos firmados que aparecen en el "NOTICIEEERO" son propiedad exclusiva de sus autores, y no deben interpretarse como la opinión de este boletín informativo.

IEEE SECCION PANAMA

RAMA PROFESIONAL

1991-1992

Presidente	Ing. Jaime R. Jaén
Vice-Presidente	Ing. Enrique Tejera
Secretario	Ing. Evaristo Alvarez
Tesorero y Vocal	Ing. Jorge Lara M.

RAMA ESTUDIANTIL U.S.M.A.

1991-1992

Presidenta	Mabel del C. Paredes
Vice-Presidente	Aldo McLean
Relac. Públicas	Mariana Malgrat
Tesorrera	Eva M. Calvo
Consejero Estudiantil	Prof. Josefina de Fletcher

RAMA ESTUDIANTIL U.T.P.

1991-1992

Presidente	Mario Morales
Vice-Presidente	Eduardo Hing
Secretaria	Zuleica Bonilla
Tesorera	Betzy Pinto
Consejero Estudiantil	Ing. Federico Jaén

Seminario Sobre El National Electrical Code (NEC/NFPA-1990)

Por: Ing. Rod D. Barb
Miembro #: 0905554

La Sección Panamá del Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica, conjuntamente con el Capítulo de Aplicaciones Industriales del IEEE llevaron a cabo en horario de 6 a 9:00 p.m., del 3 al 6 de diciembre de 1991, en el Salón Azul del Hotel Continental, un importante seminario de capacitación profesional sobre el National Electrical Code 1990, de la National Fire Protection Association de los E.U.A.

El seminario, parcialmente patrocinado por Servicios Eléctricos, S.A. y CELMEC, S.A., cubrió los apartados del NEC de mayor importancia y utilidad en Panamá, al igual que los aspectos de diseño y construcción relacionados, a través de siete conferencias de 75 minutos de duración, dictadas por miembros del IEEE Sección Panamá quienes poseen una vasta experiencia en el uso del NEC 90.

Las conferencias y sus autores se presentan a continuación, en orden cronológico:

3 de diciembre:

"Conceptos Generales", por el Ing. Numan Vásquez;
"Aterrizaje (Grounding)", por el Ing. Jaime Arroyo.

4 de diciembre:

"Iluminación", por la Ing. Argelis Echazabal de Benavides;
"Motores, circuitos de motor y controladores", por el Ing. Antonio Raven.

5 de diciembre:


"Sistemas de Emergencia", por el Ing. Lucas Halphen;
"Deficiencias Repetitivas", por el Ing. Carlos Rangel.

6 de diciembre:

"El NEC y las normas de servicio del IRHE",
por el Ing. Jorge Lee.

La participación de un nutrido grupo de profesionales (70 personas) hizo que el seminario se constituyese en un éxito total. El mismo fue clausurado el día 6 de diciembre, con un ameno brindis y la entrega de certificados de asistencia.

El consejo editorial del NoticIEEEro desea felicitar al Ing. Carlos Rangel, Coordinador General del seminario NEC/NFPA 1990 y Ex-Presidente de la Sección Panamá del IEEE, al Ing. Alcides Sanchíz, Presidente del Capítulo de Aplicaciones Industriales, y al Ing. Jaime R. Jaén, Presidente del IEEE Sección Panamá, por la excelente labor de organización que hizo posible la realización de esta actividad.



IEEE
SECCION PANAMA

PRESENTA

**APLICACIONES GENERALES
Y
ESPECIALES DEL CODIGO
ELECTRICO NEC
(NATIONAL ELECTRICAL CODE)
1990**

3 - 6 de diciembre de 1991

**HOTEL CONTINENTAL
SALÓN AZUL**

PANAMÁ

CONCURSO CONCAPAN XI: PRIMER PREMIO

Directrices para la Prevención de los Efectos Nocivos Generados por la Exposición Prolongada a Campos Electromagnéticos Variables Tipo ELF (Conferencia Presentada en CONCAPAN XI. Resumen)

Por: Ing. Rod D. Barb
Miembro #: 0905554

0. RESUMEN: Se presentan directrices que servirán como medidas de precaución contra los efectos inducidos en el Hombre por la exposición prolongada a campos electromagnéticos variables de baja frecuencia ("radiación ELF").

1. PROPOSITO: Presentar normas tecnológicamente factibles, aplicables a la región Centroamericana, que sirvan como medidas de control y precaución contra los trastornos debidos a la exposición prolongada a radiación tipo ELF.

2. INTRODUCCION: El funcionamiento de ciertos aparatos eléctricos y electrónicos, tales como radares y equipos de microondas, genera campos electromagnéticos capaces de transferir niveles significativos de energía al cuerpo humano. Sin embargo, su uso altamente especializado y escasez relativa no presenta una amenaza a la salud pública, comparable con la que ofrece el empleo de equipos eléctricos y electrónicos, entre los que se destacan los VDT o videoterminals de computadora.

El estudio de la radiación electromagnética generada por los VDT y sus efectos en el organismo humano, se inició en 1982, cuando midieron campos magnéticos tipo ELF mayores a los 0.2 μ T casi a 30 cm de algunos aparatos examinados.

3. ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA: El equipo más investigado en cuanto a generación de radiación electromagnética tipo ELF en el rango de 50 a 60 Hz ha sido el VDT, puesto que es el aparato generador más común y cercano a los trabajadores en las oficinas actuales.

4. ENFOQUE ADOPTADO: Se presentan dos situaciones posibles de respuesta:

- mantener al personal lo más lejos de las fuentes de campo,
- disminuir el carácter nocivo del campo tipo ELF variando su intensidad y el tiempo de exposición al mismo.

5. SOLUCIONES PROPUESTAS

5.1 MEDIDAS A CORTO PLAZO (0 A 12 MESES):

- relocalización de los VDT sobre los puestos de trabajo (ver figuras 1 y 2).

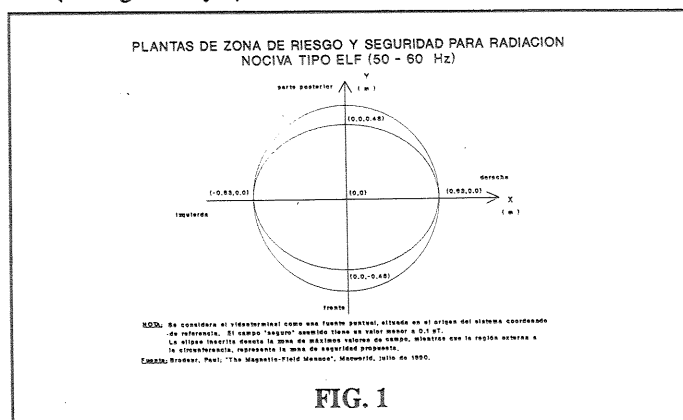


FIG. 1



FIG. 2

- reorientación de los puestos y cubículos de trabajo.

5.2 MEDIDAS A MEDIANO PLAZO (12 A 24 MESES):

Sector Privado:

- revisión de la puesta a tierra de circuitos de alta tensión,
- reubicación del cableado próximo a interruptores,
- adquisición de VDTs basados en una tecnología distinta a la de los CRT.

Sector Gubernamental:

- Presentación oficial de normas de urbanización donde se incluya la segregación de lotes para el tendido eléctrico de alta tensión.

5.3 MEDIDAS A LARGO PLAZO (24 + MESES)

Sector Privado:

- creación de estándares de emisión de radiación tipo ELF proveniente de equipos eléctricos.

Sector Gubernamental:

- adopción de estándares de exposición para ocupaciones relacionadas con una presencia prolongada a la radiación tipo ELF.

6. CONCLUSION: Estudios realizados hasta la fecha correlacionan desórdenes orgánicos en el ser humano y su exposición a la radiación ELF.

7. RECOMENDACIONES:

- la realización de estudios individuales en Centroamérica, que determinen los niveles actuales de radiación tipo ELF presente.
- la integración de comisiones mixtas conformadas por los sectores privado y gubernamental, que se dediquen a realizar estudios que sirvan como base para la adopción de normas de seguridad y diseño relacionadas con la radiación tipo ELF.

CONCURSO CONCAPAN XI: SEGUNDO PREMIO

Panamá: Oferta de Energía Eléctrica

Por: Ing. Nicanor Ayala
Miembro #: 1087352

En Panamá, la oferta eléctrica a nivel nacional está llegando a sus límites de disponibilidad y en los próximos meses se podrán dar déficits energéticos que obligarán al IRHE a racionar el suministro en el país. En este documento se analizan algunos de los elementos de la problemática y se estima el posible déficit energético.

INTRODUCCION

Actualmente, el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), empresa encargada de generar, transmitir, distribuir y comercializar la energía eléctrica en la República de Panamá, enfrenta problemas de orden técnico y financiero para cubrir los requerimientos energéticos que el país necesita en el corto y mediano plazo.

Por un lado, está la demanda de energía, que si bien decreció en los años 1988 y 1989, actualmente está cerca de los niveles de 1987. Por otra parte, tenemos un sistema de generación deteriorado, con poca capacidad para suplir toda la demanda de energía.

Sin entrar en muchos detalles técnicos, este documento pretende realizar un análisis global de nuestro sistema, para evaluar las posibles situaciones que se podrían originar en el futuro, con respecto a la oferta de energía eléctrica.

SITUACION ACTUAL

El Sistema Nacional Integrado (SNI) tiene alrededor de 19 plantas de generación eléctrica, de las cuales siete son hidráulicas, cinco de vapor, tres son turbinas de gas y el resto está conformado por las centrales de ciclo diesel, (ver cuadro 1).

Bajo condiciones normales, un sistema de generación eléctrico debe tener un margen de 15% de reserva adicional sobre la demanda bruta de energía, de manera que pueda ser utilizado como respaldo en los momentos en que alguna central tenga que salir de operación. En el IRHE este margen es prácticamente nulo, de manera que si ocurre algún evento inesperado, se podría dar una situación de déficit energético. Bajo esta perspectiva, cada una de las centrales de generación poseen una importancia relativa.

No obstante, por la magnitud de la electricidad producida, hay que destacar las siguientes centrales hidráulicas:

- **Fortuna**, la de mayor generación en el país. Con 300 MW instalados, representa entre el 43% y 49% de la producción bruta total del sistema. El proyecto de la presa alta, en promedio, permitirá incrementar la generación de energía eléctrica del sistema integrado nacional en aproximadamente 300 GWh anuales. Este proyecto podrá producir la energía adicional que el sistema requerirá durante los siguientes años de su instalación, de acuerdo a una demanda energética proyectada con un crecimiento moderado y con un parque térmico operando en buenas condiciones. Sin embargo, debido a su período de construcción no será posible incrementar la generación hidroeléctrica antes de 1995.

- **Bayano**, que entró en operaciones en 1976, tiene una capacidad instalada de 150 MW y participa actualmente con aproximadamente el 20% de la generación eléctrica. Lo anterior ha dado como resultado que más de 60% de la generación bruta total del SNI provenga de estas dos centrales hidroeléctricas.

En el Gráfico 1 se observa la generación bruta de energía eléctrica dividida en dos grandes bloques: la hidro y la termoeléctrica -que incluye las compras a la Comisión del Canal de Panamá y a Centroamérica- en el período 1980-1990. Son varios los aspectos que se destacan y que es importante señalar:

- El período de bajos aportes hidráulicos en los años 1982 y 1983, (principalmente en 1983), cuando el IRHE utilizó de manera intensiva la generación térmica, sobre todo a partir de turbinas de gas. Obviamente, esto trajo como consecuencia un alto consumo de combustible.
- El incremento de la disponibilidad de energía a partir de 1984, con la entrada de la hidroeléctrica de Fortuna.
- El descenso de la demanda de energía eléctrica en los años 1988 y 1989, producto de la crisis de índole político por todos conocida, aminorando los efectos de un déficit energético que comenzó a manifestarse el año 1987 y ha vuelto a surgir en 1990.

(Pasa a la Pág. 11)

CONCURSO CONCAPAN XI: TERCER PREMIO

Práctica de Medición, Control y Protección de las Subestaciones del IRHE (Conferencia Presentada en CONCAPAN XI)

Por: Ing. Tommy Mann
Miembro #: 650746

EXTRACTO

En esta ponencia se explica cómo el IRHE pone en práctica la medición, el control y la protección de las subestaciones. Las formas que aquí se describen solamente se aplican en las subestaciones nuevas y cuando se realiza un proyecto de adición en las subestaciones existentes.

I. MEDICION

Las mediciones en las subestaciones pueden dividirse en tres grupos: mediciones remotas, mediciones para estudio de pérdida y mediciones locales.

Para las mediciones remotas se usan los transductores para recoger información. Dicha información pasa a la remota. Esta envía al centro de control vía equipo de comunicación, el cual puede ser microonda, onda portadora o línea telefónica. Las mediciones obtenidas incluyen lo siguiente:

1. Voltaje de barras
2. Potencia activa y potencia reactiva de líneas de 230KV, líneas de 115KV y de transformadores de potencia
3. Energía de transformadores de potencia

Hace algunos años, el IRHE inició un estudio de pérdida en las subestaciones de distribución. Para este estudio se ha requerido, en el secundario del transformador de potencia, un medidor de energía(WH), un medidor QH y un medidor de voltaje al cuadrado hora(V²H) y en cada circuito de distribución, un medidor de energía(WH) y un medidor QH. Todos estos medidores tienen generador de pulso. Los pulsos son enviados a los grabadores de pulso donde

se graban en cinta magnética. Cada treinta días, aproximadamente, se cambia la cinta y la información recogida se pasa a una computadora programada para analizar esta información.

Las mediciones locales son las siguientes:

1. Voltaje de barras
2. Corrientes en el primario y en el secundario de transformador de potencia
3. Corriente y voltaje de líneas de 230KV y 115KV
4. Amperímetro con demanda térmica para los circuitos de 34.5KV y de 13.8KV

II. CONTROL

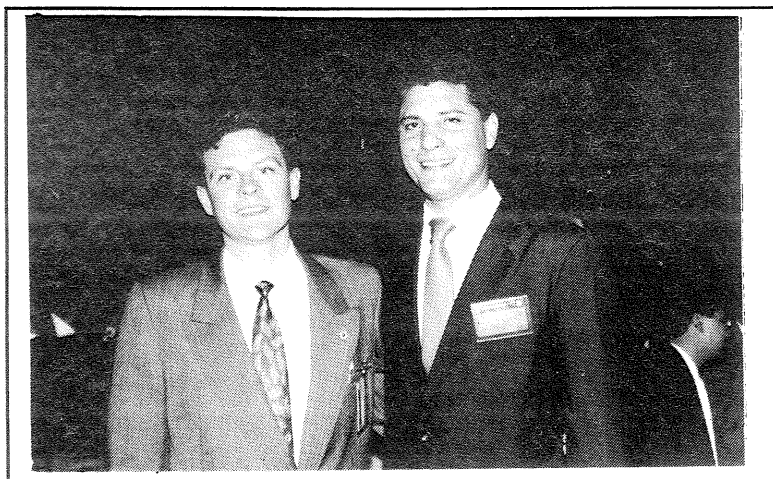
Los transformadores de potencia tienen en sus gabinetes de control lo siguiente:

1. Indicador de posición de cambiador de derivación (selsyn)
2. Conmutador de cambiador de derivación SUBIR-BAJAR (CST)
3. Selector MANUAL-AUTO (43T)
4. Selector LOCAL-REMOTO (43TRL) para seleccionar entre la operación en el mismo gabinete de control y la operación en la casa de control

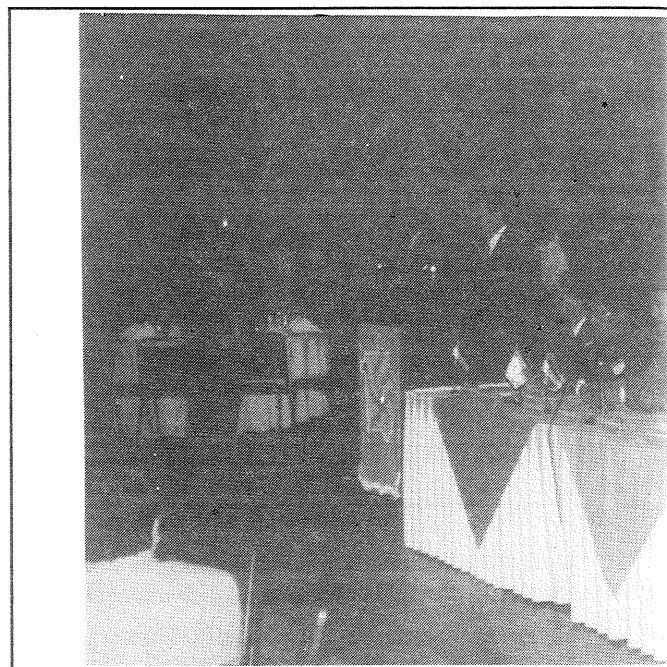
En los paneles de control ubicados en la casa de control, los transformadores de potencia tienen indicadores de posición de cambiador de derivación (selsyn), conmutadores de cambiador de derivación SUBIR-BAJAR (CSS) y selectores MANUAL-AUTO (43S). Solamente algunos transformadores de

(Pasa a la Pág. 10)

CONCAPAN XI



Ing. Rodolfo MacDonald (Presidente de la Sección Guatemala) y elegido como Presidente de CAPANA (Consejo Centroamérica y Panamá del IEEE) para el período 1992-1993; y el Ing. Jaime Jaén (Presidente de la Sección Panamá).



Acto de inauguración de CONCAPAN XI Centroamericanas y autoridades técnicas y gu



Ing. Jaime Jaén (Presidente de la Sección Panamá); Sra. Marcela de Urrutia; Dr. Víctor Urrutia (elegido Vice-Presidente de CAPANA, Período 1992-1993); dos invitados adicionales.

Resumen Gráfico del Evento



*En el orden acostumbrado: Ing. Jaime Jaén;
Dr. Víctor Urrutia, dos asistentes al Congreso;
Ing. Jorge Lee (Conferencista de CONCAPAN XI);
Ing. Lucas Halphen (Ex-Presidente de la Sección Panamá);
Ing. Tommy Mann (Conferencista de CONCAPAN XI);
Ing. Jorge Lam (Presidente
del Capítulo de Computación Sección Panamá).*



*Dignatarios del IEEE de las secciones
ceremoniales de la República de Guatemala*



*Sentados en el orden acostumbrado:
Lic. Roberto Tyrrell, Gerente General de ALCAP, S.A.
y Sra.; Ing. Rodrigo Chanis.
De pie: Ing. Carlos Rodríguez
(Ex-Director Regional Región 9);
y el Ing. Jaime Jaén, Presidente Sección Panamá.*

TECNO-RAPIDAS

*Por: Víctor M. Flores H.
IEEE USMA
Miembro #: 0767137*

Este representa nuestro primer artículo de noticias resumidas de interés para los miembros del IEEE; es nuestro deseo el extenderles nuestra invitación para que cooperen con nosotros en los escritos de esta sección. Recordemos que cada uno de nosotros tiene una especialidad en particular, (ya sea en Eléctrica, Computación, Electrónica o en Aplicaciones Industriales), y como tal cada quien puede tener noticias de avanzada tecnológica, de interés para nuestros asociados. Estamos seguros que con el intercambio de ideas y conocimientos podremos llegar con paso firme a este competitivo y cambiante mundo, que representa la integración de nuestro país a los grandes bloques económicos de nuestro continente. Las contribuciones escritas deben hacerlos llegar a la dirección que aparece en la contraportada.

Nuevo estándar para las comunicaciones de datos por medio del par trenzado

Para finales de 1992, el Instituto de Estándares Nacionales Americanos (ANSI) tiene proyectado la presentación del nuevo estándar de comunicaciones de datos a través el par trenzado (PT), con el fin de obtener velocidades de transmisión mayores (de hasta 100 Mbps). Técnicamente, el mismo se basará en el protocolo de la Interfase de Datos Distribuida por Fibra (FDDI), el cual operará de igual forma que en la fibra óptica con la diferencia que el PT tendrá una limitación en distancia de 100 metros. Sus principales aplicaciones se encuentran en las pequeñas redes (LAN) basadas en PT o en una conexión simple de un concentrador o nodo a un punto dentro de la distancia requerida. Otra aplicación sería para aquellos usuarios que requieran mayor velocidad para el video digital, multimedia y gráficos en tres dimensiones.

Privatizarán el INTEL para finales de 1992

Según informaciones suministradas por el Vicepresidente y Ministro de Planificación, y el Director General del Instituto Nacional de Telecomunicaciones (INTEL), Guillermo Ford y Francisco Denis Durán, respectivamente, el INTEL será privatizado a finales del próximo año, convirtiéndolo en una sociedad anónima, en la cual se busca la participación de los actuales funcionarios como accionistas. En el proyecto también se busca la participación de otras empresas en el ramo de las comunicaciones para desmonopolizar la actividad; durante el proceso se creará una comisión reguladora, la cual otorgará licencias para operar esos servicios, regular tarifas y atender las quejas de los clientes.

Europa proyecta grandes logros en la televisión de alta definición para 1992

Un consorcio de cuatro compañías europeas proyecta lanzar el primer prototipo, compatible con un sistema existente, de televisión de alta definición (HDTV). El mismo se denomina alta

definición por componentes análogos multiplexados (HD-MAC). El sistema utilizará filtros para transmitir sólo los componentes más importantes de la señal, el resultado de esta etapa se muestrea (sampling) para reducir aún más la cantidad de datos; luego, en el receptor, se utilizará la interpolación y la compensación de movimiento para reemplazar la información eliminada y así recrear una imagen de alta definición.

El IRHE hará cortes de energía programados este verano

El Director General del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) Dr. Gonzalo Córdoba, declaró que habrá cortes de energía este verano, de no darse los suficientes recursos para la reparación y mantenimiento de las diferentes plantas generadoras de electricidad, por la prolongada sequía en este país, lo que coloca en peligro el suministro de tan vital recurso para la economía nacional.

Nueva cinta de audio digital (DCC)

La compañía holandesa NV Philips proyecta lanzar para 1992 al mercado, un nuevo cassette compacto de audio digital (DCC) cuya calidad de sonido es comparable a la cinta de audio digital (DAT). El formato del DCC utiliza una cinta de dióxido de cromo, similar a la utilizada en una cinta de video VHS, pero del mismo ancho de las cintas de audio normales; su envoltura es prácticamente indestructible, en cierta forma es parecida a un disco magnético de computadora de 3.5 pulgadas, ya que la envoltura muestra la cinta por medio de una compuerta de metal deslizable. El reproductor es compatible con el formato actual de cintas de audio; tiene una distorsión armónica total (THD) más ruido menor a -92 dB; también reproduce y graba en las mismas frecuencias de muestreo de los DAT, es decir a 48, 44.1 ó 32 kHz; con las limitaciones de alta frecuencia a 22,000, 20,000 y 14,500 Hz respectivamente.

Redes de Integración Financiera: un avance en las tecnologías de comunicación de datos y computacionales

Grupos de entidades financieras comerciales presentan los nuevos sistemas de redes financieras: el sistema clave y el sistema pronto, que buscan la integración de recursos, como grupo, para presentarnos un nuevo método de pagos y ahorros en base al "dinero plástico". Ambos presentan similares ventajas, con la adición, por parte del sistema clave, de aceptar tarjetas de crédito internacional (VISA, Dinner's Club, etc.) y de ofrecer, en un futuro, el sistema financiero por medio de computadoras personales. Ambos operan con modems sincrónicos, a través de cuatro hilos (full duplex) y con computadores IBM operando el protocolo HDLC.

Una Introducción al Disco Compacto

Por: **Fermín A. Póvaz J.**
Miembro #: **N.D.**

En 1982 varios fabricantes sacaron al mercado los Audio Reproductores Digitales de Disco Compacto. Esta salida comercial fue el evento que hizo época, después de los discos grabados en estéreo, en el mundo del audio.

Los sistemas CD (Disco Compacto) están incluidos en la categoría de los DAD (Disco de Audio Digital). Hasta 1980 la asociación DAD recibió sólo propuestas de ADH (Alta Densidad de Audio) y de MD (Microdiscos), en el lugar de los formatos de CD. Sin embargo, el desarrollo del formato CD se llevó a cabo porque fue apoyado por aquellos a quienes les interesaba y concernía.

Durante los meses de abril y mayo de 1981, la compañía Philips de Holanda y la Corporación Sony del Japón, celebraron juntas presentaciones, anunciando sus planes para la introducción de lo que vino a ser conocido como el disco compacto de audio digital o C-DAD.

El Formato C-DAD

El nuevo disco compacto desarrollado por la Philips-Sony, comparado con un disco LP de acetato, es capaz de reproducir una hora de música estereofónica por lado, y puede también reproducir cuatro canales de audio en un lado con tiempo de reproducción reducido.

La información sobre el C-DAD consiste en aproximadamente de 6 billones de bits digitales, los cuales son linealmente codificados a lo largo de una pista helicoidal plana con huecos. Los pequeños huecos y los planos representan los "unos" y "ceros" en el código digital utilizado para almacenar las señales. Un haz de láser (diodo láser, de tipo de galio-arsénico o arseniuro de galio) lee la presencia o ausencia de los huecos contenidos en la superficie del disco bajo la capa de un plástico protector. El rango de exploración del haz es de aproximadamente 4.3 millones de bits por segundo. Las variaciones en el rayo de luz reflejado son entonces convertidas a código digital y finalmente, a través de la conversión de D/A, regresa a formas de ondas continuas de audio.

A diferencia de los platos giratorios usados en las grabaciones análogas de hoy día, la rotación del plato que da vueltas al C-DAD tiene una velocidad rotacional variable de 200 rpm cuando el láser está en la circunferencia del disco y alrededor de 500 rpm cuando se encuentra a 50 milímetros del centro del límite del radio interior. La exploración toma lugar desde dentro hacia afuera del disco y la rotación es contraria a la de las manecillas de reloj. El total de la capacidad de almacenaje del CD está sobre los 8 millones de bits por lado, más cantidad de la necesaria para la reproducción de los 60 minutos de los discos comunes. Esto provee muchas posibilidades adicionales para el diseño de reproductores de CD.

Calidad de Audio y Funcionamiento

La respuesta de frecuencia del sistema es absolutamente plana desde 20 Hz. a 20 kHz. De acuerdo a la teoría de la información, la frecuencia de muestreo debe ser el doble de las señales análogas que se van a reproducir, el muestreo hace necesarios intervalos de más de 40 kHz. La prueba digital del sistema es de 44.1 kHz, el cual teóricamente da una respuesta elevada de 22.05 kHz.

La razón de señal-ruido para el formado de 16 bit de digitalización es mejor que el de 90 dB (teóricamente, este podría aumentar hasta 97.5 dB); el rango dinámico, la diferencia entre el nivel más suave y más fuerte de los sonidos que pueden ser reproducidos, es también mejor que 90 dB. La separación entre canales es de 90 dB.

Competencia entre los Sistemas de Disco Digital

De los muchos sistemas de disco de audio digital que han surgido en los últimos años, dos además del sistema C-DAD han

tenido buen éxito bajo la consideración de 51 miembros del Consejo de discos de Audio Digital. Este grupo deliberó acerca de la estandarización por cerca de tres años en el Japón. Los otros dos sistemas son:

1. Un sistema de recogido de post-capacitancia, desarrollado por la JVC.
2. Un sistema mecánico "tipo surco" desarrollado por Telefunken.

Los discos para los sistemas de capacitancia variable (AHD) están hechos de materiales conductivos. Las señales digitales tienen forma de pequeñas lagunas que son grabadas en estos discos. Como un electrodo miniatura de metal sigue las pistas, las señales representadas por capacitancias variables son detectadas.

El sistema mecánico desarrollado por la Telefunken hace su recorrido de una manera similar que la usada por un equipo ordinario análogo. Estas señales que cortan dentro de los surcos del disco son primero convertidas en vibraciones mecánicas como el estilo de trazos y las vibraciones son entonces transmitidas de un brazo recogedor a un convertidor piezoeléctrico, donde son convertidas a señales eléctricas.

Tamaño y Estructura de los Discos

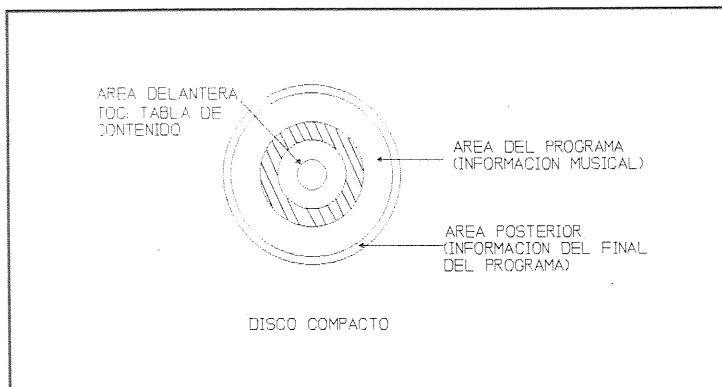
Los discos compactos son de 12 cm de diámetro y 1.2 mm de espesor; el disco transparente posee un lado donde se cortan las fosas de información digital. El hueco central tiene un diámetro de 15 mm para asegurar una inserción y ajuste correcto. El disco se asegura por ambas caras mediante un dispositivo ubicado en el centro del receptáculo.

Las pequeñas fosas de información digital aparecen proyectadas cuando el lado reflectivo se observa desde el lado transparente del disco de policarbonato. Se denominan fosos, aunque realmente sean todo lo contrario.

Grabadas en el disco están las señales de audio convertidas a la forma digital (llamadas sub-códigos), que controlan el sistema de señales para la información del número digital y el tiempo transcurrido; durante la reproducción, éstas se indican por medio de lecturas. Las señales digitales se graban en el área circular cercana al centro del disco (la información final del programa), en su respectivo orden, empezando desde su parte interna. Las señales de audio se graban en el área del programa.

En forma repetida están grabados en el área delantera "lead-in" del disco, el número total de todas las pistas musicales del disco, su tiempo de inicialización y la información del sistema de control. Todo lo anterior del sistema se denomina TOC (tabla de contenidos), por las siglas en inglés de "table of contents".

El reproductor de disco compacto lee la TOC tan pronto como es introducido el disco.



(Viene de la Pág. 5 - Concurso CONCAPAN 1991: Tercer Premio)

potencia tienen selectores LOCAL-REMOTO(LR) para seleccionar entre la operación en los paneles de control y la operación por medio de remota.

Los interruptores y las cuchillas desconectoras motorizadas tienen, en los paneles de control, conmutadores ABRIR-CERRAR(CS) y selectores LOCAL-REMOTO(LR) para seleccionar entre la operación en los paneles de control y la operación por medio de remota. Salvo algunas excepciones, no hay conmutadores ABRIR-CERRAR ni selectores LOCAL-REMOTO en los gabinetes de control.

El panel de control tiene lámparas indicativas para señalar el estatus de los interruptores y de las cuchillas desconectoras motorizadas. La lámpara roja indica que el equipo está cerrado y la lámpara verde indica que el equipo está abierto.

Todos los interruptores de 230KV y de 115KV, los interruptores de 34.5KV y de 13.8KV conectados directamente al transformador de potencia tienen relé de supervisión del circuito de disparo.

El anunciador montado en la pared de la casa de control indica que hay alguna anomalía en los equipos. Además de las indicaciones locales, también contactos para activar la alarma remota.

III. PROTECCION

A. Protección de Transformador de Potencia

Los transformadores de potencia de tipo tanque sellado tienen relé de falla de presión (63FP). Los de tipo conservador tienen un relé Buchholz para el tanque principal y otro relé para el tanque de cambiador de derivación. Esos relés energizan al relé auxiliar de bloqueo(86T).

Los contactos del indicador de temperatura de embobinado(49) están divididos en cuatro etapas: 1. Para accionar el primer juego de abanicos de enfriamiento. 2. Para accionar el segundo juego de abanicos y/o motorbomba. 3. Para accionar la alarma. 4. Para energizar el relé 86T. La temperatura de cada acción depende de la recomendación de los fabricantes del transformador de potencia.

En el panel de control, el transformador(87T). Las zonas de protección de esos dos juegos pueden ser diferentes: un juego para el transformador solamente y el otro juego para el transformador y las barras. También tiene un juego de protección de sobrecorriente(51G) conectado al transformador de corriente del neutro de transformador de potencia. Adicionalmente, el autotransformador de 230KV-115KV-34.5KV tiene protección de potencia inversa(32) en el lado de 34.5KV.

B. Protección de Barra

La barra debe tener un juego de protección diferencial de barra (87B), pero si la barra ya está incluida en la zona de protección de 87T, no se requiere 87B.

C. Protección de Línea

Las líneas de 230KV tienen dos protecciones redundantes conectadas a transformadores de corriente separados, a embobinados de transformadores potenciales separados, a fuentes de energía de corriente continua separadas y a cables de control separados. El interruptor tiene dos bobinas de disparo.

La protección es de tipo distancia(21) con tres zonas. El esquema de disparo es transferible bajo alcance permisible (permissive underreach transfered tripping scheme). El equipo de comunicación puede ser microonda u onda portadora.

La protección de las líneas de 115KV de longitud larga es similar a la protección de las líneas de 230KV. Sin embargo, los requisitos de relés, de transformadores de corriente, etc. no son tan exigentes. Para las líneas de 115KV de longitud corta, principalmente en la ciudad de Panamá, se usan relés de hilo piloto(87PW) como protección primaria y para la protección secundaria, un juego de relé sobrecorriente direccional (67 y 67N) o un juego de relé de distancia sencillo(21), sin equipo de comunicación.

Las líneas de subtransmisión 43.8KV y 34.5KV tienen un solo juego de protección que puede ser relé de distancia sencilla(21), de sobrecorriente direccional (67 y 67N) o de sobrecorriente (50/51 y 50/51N). Los circuitos de distribución de 34.5KV y de 13.8KV tienen protección de sobrecorriente (50/51 y 50/51N).

D. Protección Contra Falla de Interruptor

La protección contra la falla de los interruptores de 230KV consiste básicamente en un relé de respaldo de interruptor con temporizador (50/62BF) y un relé auxiliar de bloqueo (86BF). El relé 50/62BF está controlado por los relés de protección principal. El relé 50/62BF energiza al relé 86BF, que a su vez dispara y bloquea el cierre de los interruptores alrededor del interruptor que ha fallado. Si se necesita transmitir la señal a otra subestación usando esquema de disparo transferible de dos canales (dual channel transfer trip scheme), se requiere: equipo de comunicación, relé auxiliar(94), temporizador(62), detector de falla (21 y 46) y relé auxiliar de bloqueo(86BFTT).

La protección contra falla de los interruptores de 115KV dispara y bloquea el cierre de los interruptores de la misma subestación del interruptor que ha fallado. La señal no se transmite a otra subestación. Por lo tanto, depende de la protección de otra subestación que detecte la falla, dispare y bloquee sus interruptores.

E. Recierre

Los esquemas de recierre automático(79) son los siguientes:

VOLTAJE	CANTIDAD DE RECIERRE	POLO
230	1	1
115	1	1 ó 3
43.8	1 ó más	3
34.5	1 ó más	3
13.8	1 ó más	3

Los circuitos de distribución subterránea o parcialmente subterránea no tienen recierre automático.

F. Chequeo de Sincronismo

El relé de chequeo de sincronismo (25/27) impide el cierre del interruptor cuando los sistemas están fuera de sincronismo. El uso de este tipo de relé es muy frecuente, porque el sistema del IRHE es pequeño y su sistema de transmisión es débil.

G. Relé de Baja Frecuencia

Las subestaciones de distribución tienen relés de baja frecuencia(81), pero se necesita un estudio profundo para diseñar un programa de liberación de carga (load shedding) y, por consiguiente, de ajuste de esos relés.

H. Otros Equipos

En las subestaciones Panamá, Llano Sánchez, Mata del Nance, Fortuna y Progreso se han instalado un registrador de eventos (sequential event recorder) y/o un osciloperturbógrafo (oscillograph). Alguna adición en esas subestaciones debe incluir contactos y accesorios para esos equipos.

IV. CONCLUSION

¿Es adecuada la práctica del IRHE en cuanto a la medición, control y protección de las subestaciones? Determinar si esto es así, no es el propósito de esta ponencia; lo cierto es que las especificaciones siempre necesitan ser mejoradas para que resulten más consonas con las necesidades del sistema y puedan ajustarse a los adelantos tecnológicos. Es por ello que, hace pocos años, el IRHE procedió a agregar a las especificaciones información similar a la recogida en este escrito para que los ingenieros de esta institución uniformen su solicitud y para que los contratistas tengan idea más clara sobre lo que se debe suministrar. No obstante, como se han realizado pocas licitaciones en los últimos años, los buenos resultados que se persiguen con esto no se pueden confirmar.

Ahora, en cuanto al trabajo que se ha venido ejecutando en las subestaciones nuevas y en las adiciones, cabe preguntarse si se pueden aplicar los mismos criterios en las subestaciones existentes; en otras palabras, si se pueden actualizar o uniformar las subestaciones existentes. La respuesta es positiva, pero el costo debe ser muy alto. Para estimar el costo habría que conocer más el sistema, las subestaciones, las líneas, etc. y así obtener las informaciones más actualizadas y más completas, quizá con la ayuda de computadoras personales en donde se tengan almacenadas en forma de tablas y/o en forma gráfica. Si finalmente se decidiera no hacer ninguna modificación, esas informaciones podrían emplearse para la operación y el mantenimiento del sistema. El beneficio sería incalculable.

El Grupo Simplex resuelve su problema de telefonía

¡SEA CHICO O GRANDE!



El "GRUPO SIMPLEX" moderniza su empresa, sin importar el tamaño, instalándole un sistema telefónico de tecnología digital que crece con su negocio.

Usted podrá expandir su equipo de 4 hasta 400 líneas troncales y de 8 hasta 8000 extensiones, sin perder su inversión inicial.

Así de flexible es el sistema telefónico que le instala el "GRUPO SIMPLEX", ahorrándole dinero, desde el primer día.

No existe limitación a lo que usted pueda desear en este sistema. Usted puede escoger teléfonos de un solo línea o electrónicos, con pantalla y equipos mano libre para ejecutivos. Además, el equipo está disponible, por medio de compra, alquiler o "leasing".

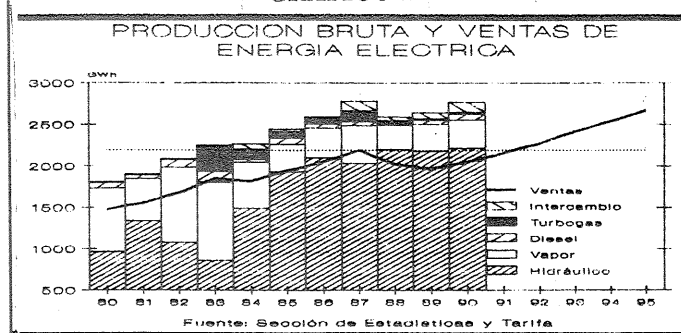
Es muy Simplex,
comunicate con el
Grupo Simplex.



Grupo Simplex

HACE 20 AÑOS INICIAMOS EL FUTURO
Calle 52B, Bofec, Vía, Edificio Simplex, No. 14
Teléfono: 63 1275 Fax: 63 2264
Ahorro: 20% Ene. 90

GRAFICO 1



(Viene de la Pág. 5 - Concurso CONCAPAN 1991: Segundo Premio)

Actualmente el parque térmico en su conjunto se encuentra en una situación precaria.

En efecto, sólo las unidades 3 y 4 de Bahía Las Minas son las únicas alternativas de vapor con que cuenta el país, lo que da una capacidad instalada de 80 MW. La unidad 1 (24 MW) quedó fuera de operaciones en marzo de 1991 y la unidad 2 (40 MW) en el año 1984 por desperfectos técnicos. La reparación de estas centrales podría durar 6 y 12 meses, respectivamente. Adicionales, la planta de vapor de San Francisco (11.5 MW) salió del sistema el año 1988 y actualmente se encuentra en proceso de rehabilitación.

De acuerdo al reporte diario de generación y demanda de energía del 1 de julio de 1991, de los 195 MW instalados en centrales de vapor en el SNI, únicamente están disponibles 56 MW.

De las turbinas de gas, la Sub-estación Panamá dispone de tan sólo 20 MW de los 42 que tiene instalados, mientras que la turbina JBG (John Brown Gas), de Bahía Las Minas, tiene 51 MW, aunque su capacidad instalada sea de 60 MW. Por su parte, la central Mt. Hope (20 MW) se encuentra en reparación y se espera que esté en pruebas a inicios de agosto del presente año.

Es imprescindible la rehabilitación del parque térmico en su conjunto. Ello permitiría incrementar la oferta energética y disminuir los efectos de un déficit, que podría manifestarse a partir de 1992 y acentuarse desde 1993. En tal sentido, la reparación y puesta en marcha, en los próximos meses, de las unidades de vapor de San Francisco (parcialmente) y la turbina de gas de Mt. Hope, adicionados a la posible entrada de las unidades 1 y 3 de la Pielstick, en abril de 1992, darán un paso en esta dirección. Sin embargo, esto no será suficiente, como lo veremos más adelante.

Es importante indicar que dentro de la nueva política energética, que pretende seguir nuestra institución, se contempla la privatización de la generación eléctrica, siendo la planta de San Francisco (incluyendo las unidades Pielstick), las que darán las primeras experiencias en esta materia.

Por otro lado, las pérdidas no técnicas -alrededor de 350 GWh anuales- se han convertido en un elemento de peso en el desbalance entre la oferta y la demanda de energía eléctrica. Ellas podrían enfocarse desde varios puntos de vista:

- Monetariamente representan alrededor de 39 millones de dólares anuales no facturados.
- Equivale a la energía que se genera en una central de 100 MW con un factor de utilización de 40%, que en el caso de ser una planta térmica consumiría cerca de 40 millones de galones de Diesel Liviano -si se usara de turbinas de gas-, 630 millones de galones de Bunker "C", de ser una central de vapor.

ESTIMACION DEL DEFICIT ENERGETICO

La interconexión eléctrica regional nos ha permitido disponer de energía adicional para cubrir eventuales déficits energéticos y de uso estratégico -para la reducción de la generación térmica, de altos costos o la conservación de agua en el reservorio de Bayano-. Esta energía eléctrica ha sido el resultado de los excedentes de generación de la central hidroeléctrica El Cajón, en Honduras. No obstante, debido al crecimiento de la demanda de energía eléctrica en este país y en los otros dos países que conforman el Bloque de Integración Sur (Nicaragua y Costa Rica), esta disponibilidad ha decrecido.

De acuerdo a estimaciones globales, se espera que a partir de 1992 Honduras no contará con los grandes excedentes económicos de energía que registró en los últimos años.

En términos de la demanda de energía, la no disponibilidad de electricidad centroamericana se traduce en aproximadamente 20 días de consumo promedio de 1991. Por el lado de la oferta, este faltante es el equivalente a la energía generada por una planta de 40 MW operando con un factor de carga de 34%, que en el caso de ser una planta de gas, estaría consumiendo cerca 12.8 millones de galones de Diesel Liviano y en el caso de ser una central de vapor, 9.8 millones de galones de Bunker "C".

A partir del año 1990 ha sido necesario recurrir a cortes programados de energía eléctrica en períodos de 4 horas matutinas, para una serie de circuitos y 4 horas vespertinas para otra.

- viernes 7 y sábado 8 de septiembre de 1990
- jueves 4 y viernes 5 de abril de 1991
- jueves 2 al domingo 5 de mayo de 1991

Como resultado de estos programas de deligie de carga, se obtuvo en promedio 1 GWh por día de ENERGIA DESABASTECIDA, el cual hemos definido en este documento como día de corte.

CUADRO 1

CENTRALES ELECTRICAS EN OPERACION (1990)

	CAPACIDAD INSTALADA (MW)	GENERACION BRUTA	
		(GWh)	%
SISTEMA INTEGRADO	883	2,651	100.0
CENTRALES HIDRAULICAS	550	2,213	83.5
Fortuna	300	1,293	48.8
Bayano	150	560	21.1
Los Valles	48	138	5.2
La Estrella	42	173	6.5
La Yeguada	7	34	1.3
Dolega	3	11	0.4
Machó de Monte	1	3	0.1
CENTRALES DE VAPOR	195	344	13.0
San Francisco	11	0	0.0
9 de Enero 1	24	83	3.2
9 de Enero 2	40	0	0.0
9 de Enero 3	40	125	4.7
9 de Enero 4	40	135	5.1
CENTRALES CICLO DIESEL	54	8	0.3
Pielstick	28	0	0.0
Chitré	14	3	0.1
Capira	7	5	0.2
Puerto Armuelles	5	0	0.0
CENTRALES TURBOGAS	123	85	3.2
9 de Enero JBG	60	58	2.2
Sub-Est. Panamá	43	27	1.0
Mt. Hope	20	0	0.0

Fuente: Sección de Estadísticas y Tarifas

En los siguientes cuadros se presentan el resultado de algunas estimaciones efectuadas bajo distintos escenarios de generación hidráulica. Hay que recalcar que el análisis es meramente estadístico, respondiendo a situaciones reales registradas históricamente (estadísticas anuales) en cada una de las centrales en el período 1980-1990.

ESCENARIO I (SISTEMA ELECTRICO ACTUAL)

Suposiciones generales:

- La generación hidráulica máxima y mínima utilizada corresponde a la de 1990 y 1985, respectivamente
- Mt. Hope entra a fines de 1990
- San Francisco vapor, entra de manera parcial (9MW) a fines de 1990
- La demanda energética es de crecimiento moderado, 5% anual acumulado
- Las pérdidas totales del sistema se fijaron en 24%
- Las compras a centroamérica se fijaron en 15 GWh y 5 GWh para 1992 y 1993 respectivamente
- Se asume que la segunda fase de Fortuna inicia operaciones en el año 1995, con 300 GWh adicionales.

CUADRO 2

ESCENARIO I: ESTIMACION DEL DEFICIT

CASO	1992	1993	1994	1995	1996	1997
MAXIMOS APORTES HIDRO						
Déficit (GWh)	-	-	(68)	-	(99)	(237)
Días de Corte	-	-	59	-	78	177
Planta Equiv (MW)	-	-	21	-	30	72
MEDIANOS APORTES HIDRO						
Déficit (GWh)	-	(52)	(174)	(75)	(205)	(342)
Días de Corte	-	47	150	62	161	256
Planta Equiv (MW)	-	15	53	23	63	105
MINIMOS APORTES HIDRO						
Déficit (GWh)	-	(157)	(279)	(180)	(310)	(448)
Días de Corte	-	142	241	149	244	335
Planta Equiv (MW)	-	48	85	55	95	137

ESCENARIO II

(SE CUMPLE EL PROGRAMA DE REHABILITACION TERMICA)

Suposiciones generales:

- La generación hidráulica máxima y mínima utilizada corresponde a la de 1990 y 1985 respectivamente
- 9 de Enero 1 entra en operación en 1992
- 9 de enero 2 entra en operación en 1993
- Mt. Hope entra a fines de 1990
- San Francisco vapor, entra de manera parcial (9MW) a fines de 1990 y completamente en mayo de 1992
- Las unidades 1 y 3 de la central Pielstick vuelven a generar desde abril de 1994 y las unidades 2 y 4 en febrero de 1993
- La demanda energética es de crecimiento moderado, 5% anual acumulado
- Las pérdidas totales del sistema se fijaron en 24%
- Las compras a centroamérica se fijaron en 15 GWh y 5GWh para 1992 y 1993 respectivamente
- Se asume que la segunda fase de Fortuna inicia operaciones en el año 1995, con 300 GWh adicionales.

De acuerdo a los resultados obtenidos, nuestro sistema electro-energético muestra un cuadro desalentador. En los próximos años se podrían presentar varias escenas que podrían afectar de una manera u otra el servicio que brinda nuestra institución:

- El consumo de energía eléctrica ha venido creciendo y se espera que continúe así,
- Fortuna presa alta no podrá entrar en operación antes de 1995,
- La disponibilidad de energía centroamericana está llegando a sus límites,
- Existe un parque térmico en malas condiciones,

De no rehabilitarse completamente las unidades térmicas que actualmente están fuera de operación (esto incluye: Bahía las Minas 1 y 2, Pielstick 1, 2, 3 y 4), desde 1993 habrán faltantes energéticos cuyas intensidades estarán en función de los aportes hidráulicos, (ver: Escenario I, Cuadro 2). Por ejemplo, con un año de bajos aportes hidráulicos se podría tener un déficit de 157 GWh que obligaría al IRHE a racionalizar el suministro, a través del programa de cortes por circuito, por un equivalente de 142 días. Desde otro ángulo este déficit es el equivalente a la energía generada por una planta de 48 MW operando con un factor de carga de 50%.

De rehabilitarse todas las centrales termoeléctricas que están fuera de operación y

CUADRO 3

ESCENARIO II: ESTIMACION DEL DEFICIT

CASO	1992	1993	1994	1995	1996	1997
MAXIMOS APORTES HIDRO						
Déficit (GWh)	-	-	-	-	-	(25)
Días de Corte	-	-	-	-	-	19
Planta Equiv (MW)	-	-	-	-	-	8
MEDIANOS APORTES HIDRO						
Déficit (GWh)	-	-	-	-	-	(130)
Días de Corte	-	-	-	-	-	98
Planta Equiv (MW)	-	-	-	-	-	41
MINIMOS APORTES HIDRO						
Déficit (GWh)	-	-	(68)	-	(99)	(336)
Días de Corte	-	-	59	-	78	177
Planta Equiv (MW)	-	-	21	-	30	72

construirse la segunda fase del Proyecto de Fortuna, será hasta el año 1997 cuando podrán manifestarse nuevos déficit eléctricos, sin embargo, estos podrían adelantarse a 1994 de existir bajos aportes hidráulicos, (ver: Escenario II, Cuadro 3).

El cálculo de los déficits, que hemos realizado a partir de la comparación de la oferta neta y de la demanda de energía total (a niveles anuales), no incluye un análisis de carácter estacional, como por ejemplo: los bajos aportes hidráulicos en períodos cortos de tiempo en la hidroeléctrica de Fortuna.

Si bien, los resultados obtenidos en ambos escenarios no mostraron déficit en el año 1992, no hay que destacar la posibilidad de que alguna de las centrales que actualmente están funcionando tenga complicaciones que la obligue salir del sistema, lo que provocaría un faltante.

De acuerdo a los resultados de la Dirección de Operaciones presentados en el Memorando No.DEO-132-91, del 1 de agosto de 1991, el déficit esperado para el primer semestre de 1992 podría llegar a los 150 GWh, equivalente a la generación de una planta de 50 MW, "de presentarse bajo aportes sostenidos por varios días en la cuenca de la Fortuna..."

Las Turbinas de Gas son una alternativa que podría dar la oportunidad de aumentar el margen de reserva del sistema. Su bajo costo relativo por MW instalado y su breve tiempo de instalación promueve su adquisición, sobre todo cuando no se tiene el suficiente tiempo para construir una central, como la de vapor o la hidroeléctrica, cuyos períodos de construcción toman varios años.

Por los elevados volúmenes del combustible consumido -entre 110 y 115 galones de diesel Liviano por cada MWh generado- y por el precio del galón del combustible, los costos de generación con Turbinas de Gas podrían aumentarse notablemente y es posible que se traduzcan en reajustes incrementales a la cláusula de combustible aplicada a la facturación eléctrica. Esto último sería contrario a la Política Gubernamental que sugiere todo lo contrario, su reducción.

CONCLUSIONES

- 1) Es ineludible construir la segunda etapa de la hidroeléctrica de Fortuna. De iniciarse las labores a fines de 1991, es posible que ésta se encuentre operando a inicios de 1995. Sin embargo, los efectos que Fortuna II tendrá en el sistema serán prácticamente anulados en un par de años por el propio crecimiento de la demanda de energía eléctrica -aproximadamente 130 GWh anuales-. Por tal motivo, el esfuerzo de elevar la presa de Fortuna deberá ir acompañado con una inmediata rehabilitación del parque térmico.
- 2) Una insuficiente oferta de energía podría ser un factor que frene u obstaculice el desarrollo social y económico de un país. Es necesario que nuestra institución logre ejecutar los planes de expansión predeterminados e implantar un programa extremado de mantenimiento preventivo, de manera que la oferta eléctrica guarde una armonía con los requerimientos energéticos generados por las distintas actividades realizadas en Panamá.
- 3) De acuerdo a estimaciones realizadas por la Sección de Estadísticas y Tarifas, el próximo año la demanda de energía eléctrica llegará a los niveles de 1987, (ver gráfica No.1). En ese año fue necesario realizar cortes programados de energía eléctrica. Si bien, la capacidad instalada en estos momentos es levemente superior a la que hubo en 1987, la no disponibilidad de energía centroamericana en las cantidades históricamente registradas y por el estado de las principales centrales termoeléctricas, es de esperarse que exista un desequilibrio oferta-demanda de energía eléctrica en el corto plazo.
- 4) Finalmente, deseamos resaltar que en el mejor de los casos y si todo sale bien, con la actual estructura de operación, el IRHE no tendrá la suficiente capacidad para hacerle frente a los requerimientos eléctricos del país. Es imprescindible adoptar los correctivos necesarios lo antes posible.