INGENIERIA MILITAR

AÑO 18 • Nº 43 • ISSN 0326 • 5560

BIODEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES INDUSTRIALES POR HONGOS DE LA MADERA

2º premio, año 2000. Instituto Internacional de Investigaciones Científicas.

COSTOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE CARGAS EN LA ARGENTINA

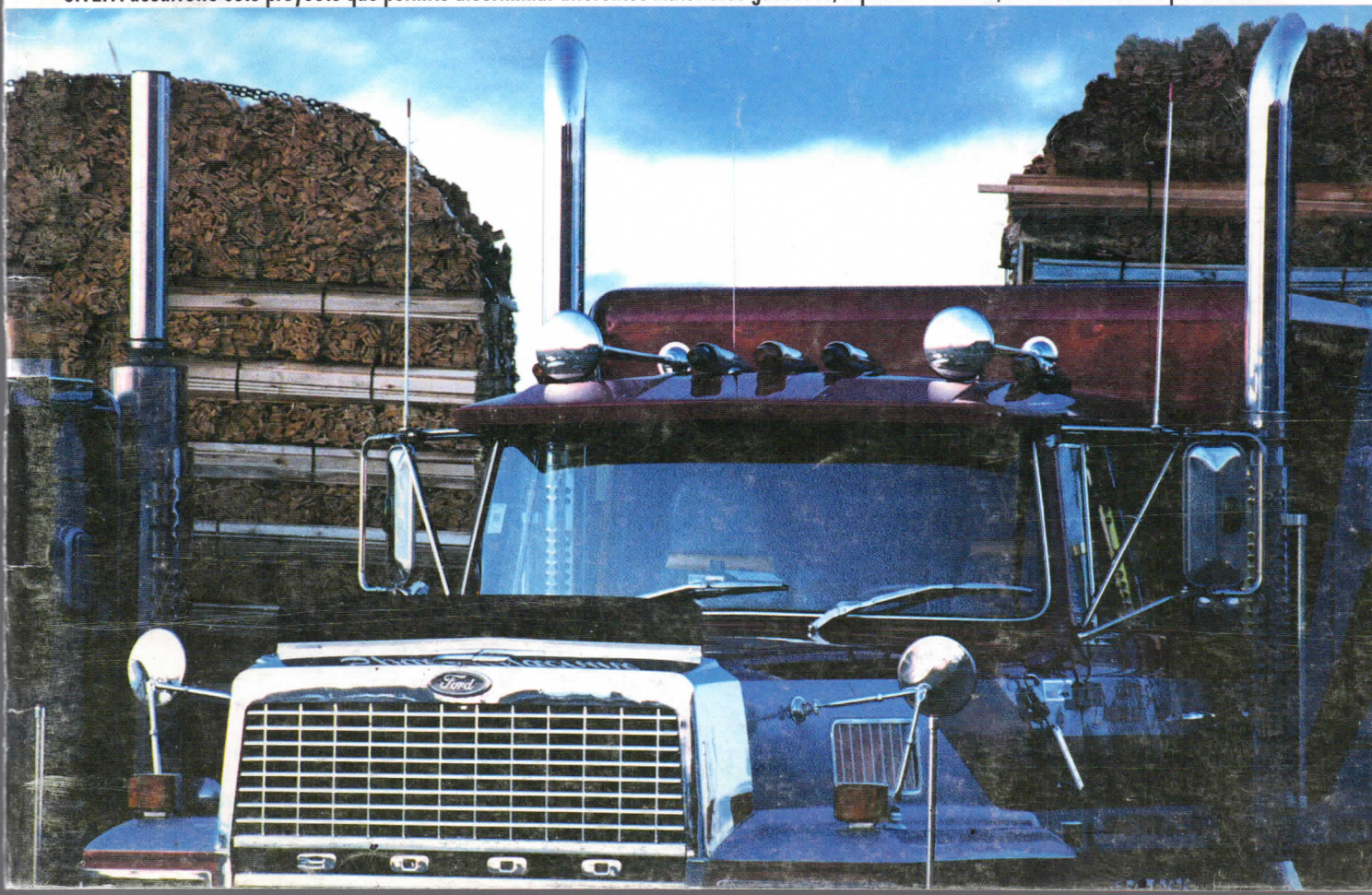
Diploma con mención especial al mejor trabajo del área de gestión y costos en las jornadas del Colegio de Graduados en Ciencias Económicas.

CUENCAS SEDIMENTARIAS DEL MAR ARGENTINO

Hace 25 años el autor propuso crear una provincia marítima con su capital flotante y un buque escuela.
En el 2005 nuestro país puede ampliar su plataforma submarina en 1.400.000 km².

LA NARIZ ELECTRÓNICA Y SU APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CONTAMINANTES AMBIENTALES

CITEFA desarrolló este proyecto que permite discriminar diferentes materiales gaseosos, líquidos o sólidos, caracterizándolos por su olor.



AÑO 18 N° 43 • ENE. / JUN. 2001 • ISSN 0326 • 5560

El logotipo que se agrega al título de nuestra revista, cuyo motivo es una alegoría al estudio y la sabiduría adquiridos en este Instituto de Estudios Superiores, fue extraído del bajo relieve que realizó el escultor José Fioravanti en el año 1949 y que junto con otro, un perfil del Grl. Savio, se encuentran en el hall principal de nuestra Escuela.

Nuestra Portada

En este número hemos privilegiado cuatro artículos, dos que se refieren a trabajos realizados por la EST que han obtenido premios; uno de ellos ilustrado con una imagen que representa uno de los diversos medios movilizadores de nuestros productos. La plataforma continental marítima y el Mar Argentino es el tercero, tema de gran actualidad, pues en el 2005 se deben presentar los resultados de una ardua y científica tarea de relevamiento de datos de todo el talud continental marítimo, a doscientas millas de la costa. Por último "La nariz electrónica" fue presentada en el Congreso de Neurosimulación celebrado en 1999 en Washington.

Director de la
Escuela Superior Técnica
Grl Br Ing Mil
GUILLERMO A. SEVILLA

Directorio
Presidente
Grl Div (R) Ing Mil
JUAN CARLOS URIBURU

Secretario
Cnl Ing Mil JORGE EDUARDO GOMEZ

Vocales
Grl Br (R) Ing Mil JORGE MARQUE
Grl Br (R) Ing Mil EDUARDO O GARAY
Grl Br (R) Ing Mil AUGUSTO J B ALEMANZOR
Cnl (R) Ing Mil MARIO E BARRAGUE
Tcnl (R) Ing Mil NESTOR CRUCES

Director
Responsable y Ejecutivo
Cnl (R) Ing Mil CARLOS L BALLERO

Producción Gráfica
BALAM S.A.
Aguilar 2154 • Capital
Tel. 4786-5516/4784-2854
Tel.Fax: 4787-0478

Distribución
ESCUELA SUPERIOR TECNICA
Cabildo 15 (1426) Tel. 4576-5682 al 84 int. 284
Telefax: 4576-5685 Email: estrevista@iese.edu.ar
Buenos Aires, Argentina

INGENIERIA MILITAR *es una publicación trimestral (2 revistas y 2 boletines) editada por la Escuela Superior Técnica del Ejército Argentino. Las opiniones de los autores de cada uno de los trabajos publicados no representan necesariamente la opinión de la Dirección de la revista. Ellos no pueden ser reproducidos parcial o totalmente sin autorización del autor.*

Registro de la Prop. Intelectual N° 86713

Sumario

Editorial 3

QUIMICA
Biodegradación de Contaminantes Industriales por Hongos de la Madera, por M. Eleonora Bolivio, Lucila Grandi y M. Eugenia Morgada. Padrinos: Dr. Héctor Fasoli y Lic. Fernando Yonni. 4

TRANSPORTE
Costos de Transporte Automotor de Cargas en la Argentina.
Tcnl OEM José Luis Catenatti, Tcnl OEM Jorge Ricardo Haedo, Abogado Raúl Antonio López Uthurralt, Ing. Ind. Juan Martín Mazini, Ing. Civ. José Luis Jagodnik, Tcnl OIM Luis Edgardo Maldonado, Prof. José Safarano, asignado al Taller de Apoyo a la Investigación.
Alumnos de la EST que cursan la Maestría en Transporte, participaron entre los días 14 y 15 de diciembre de 2000. 5

CONTROL DE SISTEMAS
Un método práctico para efectuar la verificación y validación de Sistemas Digitales. Por Carlos A. Terrado, Tcnl Ing. Mil., Ing. Nuclear, EMGE en comisión en la Autoridad Regulatoria Nuclear.
El presente trabajo es la traducción del paper presentado en el "Specialists Meeting on Modernization of Nuclear Power Plant Instrumentation and Control Systems", International Atomic Energy Agency, 1999. 12

ELECTRONICA
Tecnologías XDSL (Digital Subscriber Line). Por el Tcnl OIM Víctor R. Alsina.
XDSL es una tecnología de la red de acceso, en una red telefónica es el último tramo ubicado entre el cliente y el primer nodo de conmutación (central telefónica) de la red telefónica. 20

RECURSOS NATURALES
Cuencas Sedimentarias del Mar Argentino (primera parte).
Este trabajo fue publicado en la revista de la Escuela de Defensa Nacional en su Nº 10, de diciembre de 1975. Han pasado 25 años pero la idea central del estudio es rescatable ante la posible ampliación de nuestra plataforma continental marítima presentando estudios a la ONU antes del 2005. 21

CONSTRUCCIONES
Pandeo Lateral Torsional de Vigas de Sección Rectangular con dos Cargas Concentradas Iguales. Por el Ing. Horacio Rezk
La norma LRFD del American Institute of Steel Construction y el Eurocode 3 presentan fórmulas aproximadas que permiten el cálculo de cargas críticas de pandeo lateral torsional de vigas de acero en régimen elástico. Con el fin de conocer los errores que se cometen al emplear dichas fórmulas, se ha estudiado un caso particular. 29

ENERGIA EOLICA
Definición de las características de un Generador Eoloeléctrico para alimentación de Electrolizadores Alcalinos. E.Alvarez, R.Class, J. Dalmaso, F. Gamallo, J. Maislin, E. Spinadel.
Suscripto el convenio entre la EST-IESE y la FHS (Fachhochschule Stralsund) de Alemania, dentro del mismo se estableció como una de las metas la realización de un Proyecto Común. 36

CITEFA
La Nariz Electrónica y su aplicación para el control de Contaminantes del Ambiente. Por R. E. Baby, M. D. Cabezas y N. E. Walsöe de Reca. PRINSO (Programa de Investigaciones en Sólidos), CITEFA-CONICET-UNSAM.
Los avances actuales de la tecnología de los sistemas de mosaicos o arreglos de multisensores (hardware) y de la computación neuronal mediante el reconocimiento de patrones (software) han permitido arribar a las Narices Electrónicas, las que permiten numerosas y variadas aplicaciones. 38

ESCUELA SUPERIOR TÉCNICA
Actualidad y novedades del Instituto. 43

NOTICIAS, LIBROS Y REVISTAS
¡Abajo la Ley de Gravedad!, por Mario Vargas Llosa.
El escritor peruano fue invitado a hablar en el World Economic Forum en Davos, Suiza,
y lo hizo el 3 de febrero de 2001.
Este foro reúne a economistas y financieros y Vargas Llosa, "con su oratoria fluida y chispeante, recordó como resulta una tradición latinoamericana rechazar la realidad y dejarse atraer por la búsqueda de objetivos utópicos." 44

Una Cuestión de Confianza, por Katherine Mc Intire Peters.
El artículo describe una particular interpretación de la crisis en el ejercicio del liderazgo que, en tiempos de post guerra fría, están sufriendo las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de Norteamérica. 45

LA ESCUELA SUPERIOR TÉCNICA, EN EL SIGLO XXI

El General Manuel Nicolás Savio en la década del 30´ tuvo la clara intuición de los tiempos que se avecinaban y encaró la tarea de formar nuevos ingenieros para industrializar el país, convocando al efecto a los mejores profesores de aquel momento. Sus alumnos fueron jóvenes y selectos oficiales del Ejército Argentino.

La Escuela Superior Técnica enseñaba novedosas especialidades en nuestro país, y facilitó la ejecución de un plan de industrialización inédito en América Latina, generándose un ámbito de investigación aplicada para hacer frente al desafío de producir armamento, munición y otros pertrechos bélicos a partir de materia prima nacional.

En realidad fue un estudio para modernizar la formación de ingenieros argentinos, y se concentró en el desarrollo de las nuevas técnicas del acero, la siderurgia, la química de los explosivos, la administración de los recursos para la defensa- las que sólo se estudiaban en EEUU y Europa- y una aproximación a los estudios modernos de gerenciamiento de empresas, a las técnicas de producción taylorianas y otras similares.

La decisión de aquel momento fue acertada: los conocimientos que acompañarán al nuevo ingeniero durante toda su vida profesional serán aquellos que a través del tiempo han caracterizado la formación básica del buen ingeniero: matemáticas, física, química. Obtuvo resultados que superaron las máximas expectativas.

La tendencia mundial se orienta a la formación de ingenieros con una fuerte base físico- matemática, de manera que dispongan de las herramientas que les permitan abordar exitosamente las especializaciones que el incesante crecimiento científico reclama, a través del perfeccionamiento de postgrado, de acuerdo con los requerimientos del mercado. En síntesis, un profesional que tenga capacidad analítica rigurosa y que sepa pensar.

El CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) de nuestro país, ha publicado el conocido como "Libro Verde", conteniendo las recomendaciones sobre la currícula básica para la formación de los ingenieros argentinos y los pasos a seguir para la acreditación de las mismas ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) responsable de la supervisión del sistema.

Nuestro Instituto, con setenta y dos años de experiencia, está representado por su Director como miembro pleno del CONFEDI, y comparte la responsabilidad de decidir cómo deben formarse los ingenieros argentinos del futuro.

Hoy en día la obra de Savio se ha integrado a un Instituto Universitario, junto a sus hermanos mayores, el Colegio Militar de la Nación, la Escuela Superior de Guerra y la Escuela de Defensa Nacional (como Unidad Académica Asociada), para constituir el Instituto de Enseñanza Superior del Ejército, cuya misión es la de formar profesionales en carreras de grado y de postgrado, que tendrán la responsabilidad de conducir al Ejército Argentino en el Siglo XXI, ya bautizado como la era en la que el conocimiento, constituirá el factor de poder preponderante para lograr el progreso de los pueblos.

Actualmente a los tradicionales títulos otorgados por la EST de Ingeniero en Armamento, Automotores, Mantenimiento, Informática, Electrónica, Civil, Química y Geodesia, se han agregado una Licenciatura en Administración y numerosas carreras de postgrado a las que los graduados de la Escuela y de otras Casas de Altos Estudios pueden acceder.

El Jefe del Estado Mayor General del Ejército ha expresado en reiteradas oportunidades que la máxima prioridad de la Fuerza en estos tiempos, es la educación de su personal.

Esta decisión, de carácter estratégico, es acorde con la problemática definida y ha obligado a adaptar la organización y misiones de los Institutos mencionados, a la legislación que rige para el funcionamiento de las Universidades de todo el país.

Así hoy la conducción de la Escuela Superior Técnica es acompañada por un Consejo Académico, constituido por los Directores de las Carreras de grado y postgrado y los Jefes de Especialidad, que lo asesoran sobre la actualización de los programas que el progreso científico tecnológico demanda y por una Comisión de Estudios que lo asesora en lo que respecta al cumplimiento de la Reglamentación Interna de la Escuela, el Programa de Educación Institucional y todos aquellos aspectos que hacen a las cuestiones formales de la dirección del Instituto.

La Secretaría Académica es responsable de la coordinación de las actividades del Consejo Académico, como asimismo de la rigurosa ejecución del Programa Curricular Anual, de las previsiones presupuestarias y de la planificación que determina las actividades a desarrollar por el Instituto a lo largo del año lectivo. Para ello se elabora un Plan Curricular Quinquenal y un Programa Curricular Anual, que establece el detalle de las mismas.

La Secretaría de Investigación es responsable de conducir las actividades de investigación y desarrollo que se realizan en el Instituto en diversos niveles:
- Apoyo tecnológico de investigación y desarrollo a la Fuerza Ejército
- Apoyo tecnológico a actividades de carácter Conjunto
- Actividades estratégicas de investigación
- Actividades de investigación relacionadas con los proyectos de Promoción y Síntesis de los alumnos de quinto año de las diferentes especialidades.

Se desarrollan Proyectos con importancia estratégica como son los relativos al Software de Simulación, al estudio del uso de combustibles no contaminantes, al mejoramiento del Medio Ambiente, a aspectos vinculados con la Seguridad Informática, encontrándose en etapa de creación el Centro de Investigación, Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Las Secretaría de Extensión constituye el vínculo de la Escuela Superior Técnica con el mundo Universitario, Empresario, con nuestros ex-alumnos, promueve el bienestar del estudiante y constituye un nexo con la comunidad a través de los proyectos de vinculación tecnológica, que tienen como finalidad favorecer a la comunidad toda con el conocimiento y las actividades generadas en nuestra Escuela Superior Técnica.

Convenios con prestigiosas Universidades del Exterior como la Universidad de Santa Bárbara en los Estados Unidos, QUEEN´S en Canadá, la DGA de Francia con sus cinco Facultades dependientes, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Politécnica de Catalunya, la Universidad Politécnica de Milán y la Escuela Superior de Stralsund en Alemania, entre otras y el ITBA, CITEFA, la UTN, la UB y la Universidad de Morón en nuestro país, señalan algunos de los lugares donde nuestros alumnos y egresados pueden completar estudios y materializar intercambios.

Las pasantías en Empresas de primer nivel para nuestros alumnos civiles, la constitución del Centro de Graduados para todos los profesionales, civiles y militares, que hayan obtenido un título en nuestras aulas; forman parte de la realidad cotidiana de la Escuela Superior Técnica hoy en día. Se publica esta Revista Ingeniería Militar y un Boletín Informativo que resume las actividades destacadas que la tienen por escenario.

El desarrollo de actividades culturales -el Coro del Instituto, el taller de pintura y una peña de tango- como asimismo actividades deportivas, sin descuidar el avance para poner en funcionamiento el sistema SIU, software desarrollado por el Ministerio de Educación para el funcionamiento de Unidades Universitarias, y otros aspectos -la implementación del Sistema de Calidad de acuerdo a las normas ISO 9000 y de Medio Ambiente según las normas ISO 14000-, hacen de la Escuela Superior Técnica una Facultad pujante, moderna, dinámica y con gran proyección.

Nuestro futuro se ve enriquecido con la apertura a todos los jóvenes de nuestra Sociedad que deseen obtener un título de grado con nuestros oficiales, y los señores Oficiales con título de grado y los Profesionales que deseen alcanzar su titulación de postgrado en el Instituto, que generosamente busca integrarse a una Sociedad que nos recibe con cariño.

Recientemente la CONEAU ha calificado en forma sobresaliente las actividades desarrolladas por el IESE, luego de una Evaluación Externa a cargo de expertos pares evaluadores, situación que nos llena de orgullo que deseamos transmitir a nuestros lectores.

Gran parte del trabajo realizado para adaptar la organización del Instituto, establecer sus fortalezas y debilidades, incrementar las primeras y progresivamente disminuir el efecto de las segundas, la realización de los Concursos de Titularización Docente y la actividad de monitoreo y corrección de las actividades normales de la Escuela, constituyen el núcleo de la importante actividad desarrollada por la Secretaría de Evaluación, que ha crecido incesantemente en la trascendencia de su diaria labor.

La Secretaría de Apoyo proporciona el indispensable apoyo logístico para el funcionamiento de la Escuela y ejecuta las actividades de la misma vinculadas con la Institución a la que pertenece.

No tenemos ninguna duda que las ideas premonitorias del General Savio que le dieron vida, y que suministraran el recurso humano para construir el complejo empresario sobre el que se fundara la industria nacional, mantienen vigente las ideas de su creador e inspirador adaptado al mandato de los tiempos: integración a nuestra Sociedad, excelencia en la enseñanza, visión estratégica para la elección del camino a seguir.

Para quienes han recibido formación profesional en esta Escuela Superior Técnica, reciban el más caluroso saludo de su Director y la cordial invitación de acercarse al Centro de Graduados, para integrarse a esta comunidad en actividades sociales, culturales, académicas y/o recreativas, y de esta forma reencontrarse con el espíritu siempre vivo entre nosotros de nuestro fundador, que nos impulsa a trabajar para forjar el futuro de nuestros jóvenes, que es una de las más hermosas formas de servir a nuestra Patria.

BIODEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES INDUSTRIALES POR HONGOS DE LA MADERA

por M. Eleonora Bolivio- Lucila Grandi- M. Eugenia Morgada.
Presentado ante el " Instituto Internacional de Investigaciones Científicas ", Universidad del Salvador.

La industria es una de las principales artífices de nuestro desarrollo y uno de los mayores contribuyentes al deterioro ambiental. La eliminación de los desechos producidos por la industria sin una política de control ambiental es una de las principales causas de la contaminación antrópica del agua y los suelos (1).

Entre los procesos industriales que generan fuerte carga contaminante se pueden citar: producción de energía por vaporización en centrales clásicas o nucleares, fabricación de productos en las industrias papeleras, textiles, agrícolas y alimentarias, como así también en el aclarado de piezas o lavado de productos en tratamientos de superficie, semiconductores, etc. La industria textil merece principal atención por la elevada cantidad de contaminantes emitidos. Las aguas residuales de esta industria se caracterizan por poseer una alta carga orgánica, ser fuertemente coloreadas, contener metales pesados provenientes de la etapa de teñido y acabado, agentes detergentes y otras sustancias químicas que se emplean en los distintos procesos. Estas aguas residuales presentan una elevada toxicidad y durante muchos años el método para su tratamiento fue la aplicación de hipoclorito de sodio. Sin embargo, los compuestos aromáticos presentes en estas aguas reaccionan con el hipoclorito generando derivados policlorados no biodegradables que resultan tanto o más tóxicos que sus precursores. Esto ha llevado a la búsqueda de métodos alternativos para la purificación de sus efluentes(2).

El empleo de la biotecnología es una posible solución para poder realizar una degradación no contaminante de estos desechos. Si bien las bacterias aún hoy son empleadas en la eliminación de gran variedad de contaminantes, presentan dificultad para oxidar hidrocarburos poliaromáticos de cinco o más anillos debido a la baja biodispomibilidad de estos compuestos, los que se absorben fuertemente a la materia orgánica del suelo. Además el accionar de los distintos consorcios bacterianos utilizados sobre compuestos muy hidrofóbicos se ve imposibilitado ya que la mayoría de los sistemas biológicos actúan en fase acuosa. Ante estas dificultades se comienza a centrar la atención en la utilización de otras herramientas microbiológicas como ser los hongos que se alimentan de la madera (3).

Los hongos de la madera son organismos heterótrofos que se nutren por absorción. Esto significa que no fijan carbono en forma directa y que los nutrientes que ingresan en su cuerpo deben atravesar la membrana plasmática y la pared celular. En lugar de ingerir primero los nutrientes y luego digerirlos, los hongos primero liberan enzimas digestivas al medio externo. Estas enzimas fragmentan moléculas grandes y relativamente insolubles en moléculas solubles y más pequeñas que pueden ser absorbidas. Los hongos con capacidad de degradar los componentes de la madera incluyendo la lignina se denominan hongos ligninolíticos. Estos se clasifican en tres grupos específicos: hongos de pudrición blanca, de pudrición marrón y de pudrición blanda. Los hongos de pudrición blanca son capaces de degradar todos los componentes principales de la madera. Poseen la capacidad de acceder a sustratos de baja biodisponibilidad porque secretan enzimas extracelulares que participan en la oxidación de compuestos aromáticos complejos como la lignina. Entre estas enzimas se encuentran la lignina peroxidasa y manganeso peroxidasa. Por ser la lignina un polímero tridimensional con estructura irregular, las enzimas encargadas de la ruptura de esta molécula poseen accionar degradativo no especifico y por lo tanto pueden ser empleadas para degradar compuestos xenobióticos (4).

En el Laboratotio de Química de la Escuela Superior Técnica se realizaron numerosos trabajos de investigación para estudiar la capacidad de estos hongos de degradar compuestos coloreados y bioacumular metales (5, 6). Entre ellos, el trabajo "Biodegradación de contaminantes industriales por hongos de la madera", presentado ante el Instituto Internacional de Investigaciones Científicas de la Universidad del Salvador, resultó ganador del segundo premio en Diciembre de 2000. El trabajo fue realizado por las autoras de este artículo bajo la dirección del Dr. H. Fasoli y el Lic. F. Yonni. En ese trabajo se estudió la capacidad del hongo ligninolítico Bjerkandera BOS55 de degradar compuestos poliaromaticos coloreados utilizando como modelo los que se emplean en la industria. Para esto se seleccionaron tres colorantes industriales y su decoloración fue medida por medio de absorciometría UV/visible. Además se realizó el seguimiento, en sistemas contaminantes complejos, del accionar degradativo y de la producción del sistema enzimático manganeso peroxidasa que es uno de responsables de la degradación de los sustratos expuestos a Bjerkandera. De los resultados obtenidos se pudo cuantificar la capacidad selectiva del hongo para decolorar los distintos sistemas complejos ensayados. Sobre esta base se continúa trabajando para adaptar su futura aplicación al tratamiento de efluentes industriales.

Referencias:

1. Fasoli, H. J. "Agua, aire y suelo: los peligros de la contaminación". Ambiente y Sociedad. 1995, (1), 10.

2. Lyman A. H., Langwell H. "Action of bacteria on cellulosic materials", J. Soc. Chem. Ind. 42, 1923, pp 279-87.

3. Yonni F, Fasoli, H. "Biodegradación microbiana", Ingeniería Militar. 1999, año 16, 38: 22-25.

4. Field J. A., E. De Jong, G. Feijoo and J. A. M. de Bont, " Biodegradation of polycyclic aromatic hidrocarbons by new isolates of white rot fungi", Appl.. Environ. Microbiol. 1992, 58:2219-2226.

5. Yonni F., Fasoli H.J., Álvarez H., Feijoo Costa F. y Roca Bordello E. "Determinación de la velocidad de degradación de colorantes poliaromáticos en soluciones acuosas características de la industria textil". Galaxia (revista de la Asociación Argentina de Químicos y Coloristas Textiles) 1999, 163:32.

6. Yonni F., Fasoli H. J., Forchiasin F., "Descontaminación por medios biológicos: estudio de la capacidad biodegradativa de una cepa de hongos ligninolíticos de pudrición blanca en presencia de metales pesados". XXII Congreso Argentino de Química. 1998.

COSTOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE CARGAS EN LA ARGENTINA

XV Jornadas de Contabilidad, XIII de Auditoría y II de Gestión y Costos

II JORNADAS DE GESTIÓN Y COSTOS

Alumnos de la EST que cursan la Maestría en Transporte, participaron entre los días 24, y 15 de diciembre de 2000 en las "XV Jornadas de Contabilidad, XIII de Auditoría y II de Gestión y Costos", la importancia del evento se tradujo en la notoria cantidad y calidad de los trabajos presentados.
El de nuestros alumnos, además de ser seleccionado para su exposición, obtuvo el Diploma con mención especial al mejor trabajo del área de gestión y costos".

1. Tema del trabajo presentado por los alumnos de la EST:
"Costos De Transporte Automotor De Cargas En La Argentina".

2. Maestrandos participantes:
Tcnl OEM JOSÉ LUIS CATTENATI, Tcnl OEM JORGE RICARDO HAEDO, Abogado RAÚL ANTONIO LÓPEZ UTHURRALT, Ing. Ind. JUAN MARTÍN MAZINI, Ing. Civ. JOSÉ LUIS JAGODNIK, Tcnl OIM LUIS EDGARDO MALDONADO.

3. Prof. JOSÉ SAFARANO, asignado al Taller de Apoyo a la Investigación y Profesor de la Asignatura Costos de Transporte.

El equipo integrado por alumnos civiles y militares se destacó por el entusiasmo profesional puesto d4e manifiesto en la preparación y presentación del tema autoimpuesto, aportando las exigencias de un ámbito académico relevante, contribuyendo de este modo, a prestigiar las Carreras de Posgrado que se dictan en la EST, en particular a la Maestría en Transporte.

INDICE

- INTRODUCCIÓN
- DESARROLLO
1- Descripción del sector.
2- Funcionamiento del mercado.
2.1- Situación del sector.
2.2- Tarifas elevadas que no cubren los costos.
3- Parque automotor de cargas.
4- La rentabilidad del sector.
4.1- Los costos.
4.2- La evolución de las tarifas.
5- Marco para el análisis de políticas.
5.1- Variación de los costos fijos.
5.1.1- Corto plazo.
5.1.2- Largo plazo.
5.2- Modificación de los costos variables.
5.3- Aplicaciones:
5.3.1- Impuesto al gasoil.
5.3.2- Peajes.
5.3.3- Impuesto automotor.
6- Conclusiones.

- RESUMEN
- BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El sector transporte de cargas en la Argentina comprende tres subsectores:
a) el transporte de cargas internacional, que es aquel relacionado con las exportaciones e importaciones de bienes.
b) el transporte de cargas interurbano (entre ciudades), que es el de larga distancia (pero que se realiza dentro de las fronteras del país).
c) el transporte de cargas urbano y suburbano que es el que se realiza dentro de las ciudades y se encuentra relacionado con la distribución de la mercadería.

Este trabajo se concentrará principalmente en el segundo subsector, es decir en el transporte interurbano de cargas. En este sentido, se estima que aproximadamente el 87 % de las cargas se transportan por vía terrestre, mientras que solo el 13% se transporta por vía fluvio-marítima.

El transporte terrestre, que transporta la mayor parte de las cargas interurbanas, parece encontrarse en una profunda crisis: un parque automotor obsoleto, tarifas que no alcanzarían a cubrir los costos, y reclamos por el peaje, la carga impositiva (el impuesto al gas-oil, por ejemplo), el estado de las rutas, y la baja rentabilidad.

A pesar de la importancia y los problemas que presenta este sector, se cuenta con escasa información sobre el mismo. El trabajo brindará una descripción del sector, explicará su funcionamiento y presentará un marco para analizar el impacto de distintas medidas de política económica.

DESARROLLO

1-Descripción del sector

El transporte terrestre interurbano de cargas comprende el transporte realizado por los automotores y por los ferrocarriles. Se estima que se transportan un total 245 millones de toneladas por vía terrestre, correspondiendo 226 millones al camión (92% de participación) y 18,8 millones al ferrocarril (8 % de participación). En toneladas-km se calcula que se transportan 98.19O millones de toneladas-km, de las cuales 88.366 (90% de participación) millones corresponderían al camión y 9.824 millones al ferrocarril (10 % de participación).

El 30,2 % de las toneladas transportadas corresponden a los cereales y oleaginosas, el 7,6% a combustibles y lubricantes, el 5,4 % a productos forestales, el 5,1% a minerales no metalíferos, el 4,9 % a productos de la construcción, el 4% a productos agroindustriales y el 3,6 % al transporte de hacienda, entre los principales productos transportados.

El transporte automotor de carga

interurbano representa el 0.71 % del PBI, es decir su valor agregado asciende a 2.047 millones de pesos y su facturación sería de 4.549 millones. De acuerdo con estas cifras la tarifa promedio ponderada por tonelada-km ascendería a $ 0,0515, es decir 5,15 centavos.

La oferta del sector se encuentra fuertemente atomizada ya que existen 105.583 empresas de camiones. Estas empresas son en su mayoría pequeñas y cuentan con escasa tecnología (el promedio de facturación por empresa sería de sólo 43.000 pesos anuales). La demanda que enfrenta el sector presenta una marcada estacionalidad (especialmente los productos agropecuarios), situación que provoca fuertes oscilaciones en las tarifas y en los factores de ocupación de las unidades.

Este sector pareciera encontrarse en una crisis permanente ya que las tarifas no parecerían cubrir sus costos, sin embargo también existen reclamos por parte de los usuarios del transporte por lo elevado de los fletes que encarecen sus costos de producción y los alejan de los mercados. De aquí surgen dos preguntas: la primera hasta que punto puede subsistir un sector en el cual las tarifas no cubren los costos; y la segunda cómo puede ser que si la tarifa no cubre los costos existan reclamos por lo elevado de los fletes. Para responder estas preguntas se analizará más detenidamente el funcionamiento del mercado.

2 - Funcionamiento del mercado

2..1 Situación del sector

La teoría microeconómica nos dice que en mercados competitivos (en el equilibrio de largo plazo), la tarifa debería ser igual a todos los costos económicos (en el sentido en que se incluyen los costos de oportunidad entre los cuales se encuentran el trabajo del empresario y la ganancia normal correspondiente al capital invertido). Esto debe ser así ya que si la tarifa fuese superior a los costos económicos, existiría una ganancia supernormal que induciría a que nuevas empresas ingresen al mercado. Este aumento de la oferta provocaría una reducción en las tarifas hasta que se igualen con los costos económicos, desapareciendo la ganancia supernormal y los incentivos para que entren nuevas empresas al mercado. Si la tarifa fuere inferior a los costos económicos, la ganancia sería inferior a la normal, con la cual existiría un incentivo a que las empresas se retiren del mercado y dirijan sus recursos hacia sectores que les brinden una rentabilidad mayor. A medida que se retiran empresas, disminuye la oferta y aumenta la tarifa hasta que se cubran los costos económicos y se alcance la ganancia normal. Una vez alcanzada la ganancia normal no existen incentivos a que se retiren empresas del mercado y por lo tanto no habría presiones para posteriores descensos de tarifas.

En definitiva la teoría microeconomía nos dice que un mercado competitivo se puede encontrar en tres situaciones:

TARIFA	EQUILIBRIO	GANANCIA	INCENTIVO	TENDENCIA
>costo económico	no	>normal	Ingresen empresas	baje la tarifa
= costo económico	si	= normal	No ingresen ni se retiren empresas	estable
<costo económico	no	<normal	Se retiren empresas	suba la tarifa

Si se piensa que las tarifas del transporte interurbano de cargas no cubren los costos económicos, el mismo se encontraría en la situación descripta por la última fila. En este sentido cabría preguntarse por cuanto tiempo podría mantenerse esta situación, es decir el tiempo que se tardaría para alcanzar el equilibrio. Este tiempo se encuentra relacionado con los años necesarios para que se amorticen los costos hundidos, que en el caso particular del transporte automotor de cargas se corresponde con la vida útil del camión. En una situación como la descripta las empresas que piensan retirarse del mercado no tendrían incentivos a renovar su flota, con lo cual el sector debería renovar menos unidades que las que se dan de baja y por lo tanto el parque automotor disminuiría paulatinamente. Este disminución podría verse retardada si por alguna razón se posterga la decisión de dar de baja las unidades obsoletas.

Resumiendo, con respecto a la primera pregunta la teoría microeconómica nos dice que el sector seguirá subsistiendo a pesar de las tarifas bajas (no va a desaparecer el transporte automotor de carga) sino que algunas empresas decidirán retirarse de la actividad, que se reducirá el parque de camiones y existirá una tendencia al aumento de tarifas (en la medida en que se retiren empresas y se reduzca la oferta).

2.2 - Tarifas elevadas que no cubren los costos

Con respecto a la segunda pregunta, se debe considerar que el sector se enfrenta con una demanda que presenta una marcada estacionalidad junto con costos fijos relevantes. En estos casos en la medida en que la demanda en el periodo pico deba ser abastecida, necesariamiente existirá una capacidad ociosa en el periodo valle. Es el conocido caso del "peak load pricing".

En este caso la tarifa del periodo valle no debe cubrir los costos fijos correspondientes a la capacidad que solo es utilizada en el periodo pico. Por este motivo la tarifa en el pico debe necesariamente ser más alta que en el periodo valle, ya que debe cubrir los costos de la capacidad que permanece ociosa en el periodo valle.

En el caso del transporte automotor de cargas (para aquellos productos que presentan una marcada estacionalidad como los agropecuarios), en el periodo de baja demanda, la competencia entre los transportistas inducirá a que se cobre la tarifa más baja posible, que es aquella que cubre los costos variables (si no se cubren estos costos

a la empresa le convendría no transportar para que sus pérdidas no aumenten). Al cubrir los costos variables, la empresa se encontraría en el punto de indiferencia entre transportar y no transportar. Si la tarifa fuese superior muchas empresas estarían dispuestas a ofrecer el servicio presionando de esta manera a una baja de la tarifa hasta que alcance los costos variables. Si la tarifa no cubriese los costos variables, ninguna empresa estaría dispuesta a transportar y por lo tanto debería subir la tarifa hasta el nivel de los costos variables para que se ofrezca el servicio.

En el periodo de demanda alta, como la capacidad de transporte de carga es limitada, la oferta seria inelástica, en este caso la tarifa se determina en función del nivel de demanda. Mientras mayor sea la demanda mayor será la tarifa que pueden cobrar los transportistas, y que los usuarios tienen que pagar si quieren que su mercadería sea transportada en ese periodo. Gráficamente:

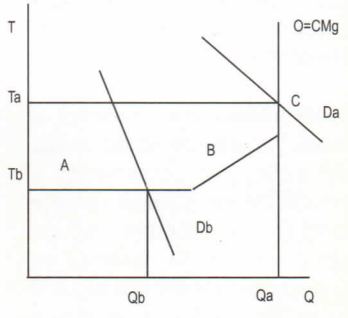
En el eje de las abscisas se representan las cantidades transportadas (Q) y en el eje de las ordenadas las tarifas cobradas por unidad transportada (T). Se presentan dos demandas de pendiente negativa Da y Db correspondientes a los periodos de demanda alta (o pico) y baja (o valle) respectivamente. La oferta se corresponde con los costos marginales de corto plazo. Esta oferta presenta tres tramos: uno horizontal que se corresponde con los costos variables de las unidades más eficientes (que se supone son independientes del volumen de la demanda), otro de pendiente positiva que se corresponde con los costos de las unidades menos eficientes que entran al mercado a medida que aumenta la tarifa, y por último el tramo vertical se corresponde con la utilización plena de toda la capacidad de transporte y por lo tanto la oferta no aumenta (al menos en el corto plazo) por más que aumente la tarifa.

Cuando la demanda es baja (Db), la tarifa que se cobra es Tb y las cantidades transportadas son Qb. En este caso la tarifa solo cubre los costos variables de las empresas más eficientes debido a que la capacidad ociosa induce a que las empresas compitan entre si ofreciendo tarifas bajas para captar una demanda escasa.

Cuando la demanda es alta (Da), la tarifa que se cobra es Ta y las cantidades transportadas son Qa. En este caso son los cargadores los que compiten entre si por una capacidad de transporte limitada y hacen subir la tarifa.

En resumen si bien la tarifa puede ser cara en el periodo pico, esto se debe a que la misma debe cubrir los costos fijos que no son cubiertos en el valle ya sea porque el camión esta parado o porque la tarifa solo alcanza a cubrir los costos variables y no los fijos.

Cabe destacar que en el equilibrio (de largo plazo) la tarifa en el periodo pico debe cubrir todos los costos fijos de tal manera que la tarifa promedio ponderada (correspondiente a los periodos pico y valle) se iguale con los costos económicos. Sin embargo, en una situación de desequilibrio esta tarifa promedio ponderada podría estar por debajo del costo económico y por lo tanto la tarifa en el pico (aunque podría parecer elevada) no alcanzaría a cubrir todos los costos fijos.



T: *Tarifa cobrada por unidad transportada.*
Q: *Cantidad transportada.*
Da: *Demanda pico.*
Db: *Demanda valle*
O: *Oferta.*
CMg: *Costo marginal.*
A: *Costos variables de las unidades más eficientes.*
B: *Costos de unidades menos eficientes.*
C: *Utilización plena de toda la capacidad*

Además existen otros factores que pueden encarecer los costos y por lo tanto la tarifa. En este sentido se puede mencionar los tiempos de espera que tienen que sufrir los camiones en los puertos y/o aduanas y cruces fronterizos; y la unidireccionalidad de la demanda que provoca que el camión viaje vacío (ya sea en el viaje de ida o de regreso).

3-Parque automotor de carga

Según el padrón total del Registro Nacional de Cargas, existen unas 105.583 empresas que cuentan en su conjunto con 249.595 vehículos (de los cuales 167.801 son camiones o unidades tractoras) de una antigüedad promedio de 19 años. Esta cifra nos indicaría que el sector se encuentra fuertemente atomizado con un promedio de solo 2,36 unidades por empresa.

La elevada edad del parque automotor (19 años) puede ser consecuencia de una escasa renovación del parque o que se retarde la decisión de dar de baja las unidades más viejas. Debido a que las cantidades incorporadas en los últimos años superan largamente al promedio de la década del ochenta, pareciera que la causa de la elevada edad del parque automotor no es la escasa renovación de unidades sino la permanencia de unidades viajes (112.646 unidades eran anteriores a 1975 según el Registro Nacional de Cargas)

La incorporación de unidades parece encontrarse más relacionada con las condiciones macroeconómicas (apertura de la economía, disponibilidad de crédito) que con la rentabilidad del sector. Esto se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Parque de más de 4 toneladas

Periodo	Vehículos incorporados por año
1959-1971	9.946
1972-1980	12.497
1981-1990	4.080
1991-1997	9.559

Del mismo surge que la escasez de crédito durante la década del ochenta explica la escasa renovación del parque en dicho periodo. A partir de la convertibilidad se inicia un fuerte proceso de incorporación de nuevas unidades a pesar de la baja rentabilidad que supuestamente padecería el sector. A continuación se presenta esta evolución año por año:

Parque de más de 4 toneladas

AÑO	Vehículos incorporados
1991	4.270
1992	6.312
1993	7.773
1994	15.026
1995	8.996
1996	10.736
1997	13.801

4- La rentabilidad del sector

De acuerdo con los costos que publica la revista de la CATAC (Confederación Argentina del Transporte Automotor de Cargas), el costo por tonelda-km para un camión grande con acoplado empleado en el transporte de larga distancia de cargas generales con un coeficiente de ocupación del 75% ascendería en Marzo de 1999 a 8,85 centavos. Si se compara este costo con una tarifa media estimada de 5,15 centavos la tonelada-km , la rentabilidad del sector sería negativa.

Frente a esta rentabilidad presuntamente negativa surgen las siguientes preguntas: ¿qué costos estamos considerando, es decir cuales son los rubros que componen el costo?, ¿cómo evolucionaron?, ¿cuáles son los principales rubros que explican esta evolución?, ¿cómo evolucionaron las tarifas ?, ¿las tarifas se aproximan a los costos o no?. Para responder las primeras tres preguntas se analizarán los costos (sección 4. 1.), para responder las últimas dos se estudiará la evolución de las tarifas (sección 4.2).

4.1- Los costos

Los rubros que componen el costo que publica la revista CATAC, se presentan en el siguiente cuadro:

RUBRO DEL COSTO
Combustibles
Lubricantes
Lavado de motor
Lavado de equipo
Engrase del equipo
Cámaras y cubiertas
Conservación de cámaras y Cubiertas
Fondo renovación material rodante.
Conservación y reparación material rodante.
Equipo del vehículo
Asig. al personal por km. recorrido
Sueldo personal de conducción
Cargas sociales
Alquiler garage
Seguros personal
Seguros equipo
Seguros de la carga
Impuestos
Gastos. de administración
Interés del cap. inv.

De estos rubros cabe destacar las siguientes observaciones:

a) los gastos de administración parecen corresponder a empresas de una envergadura razonable, se podría pensar que una empresa pequeña podría reducir significativamente los mismos.

b) los rubros correspondientes al lavado y engrase del equipo, lavado del motor, y la conservación y reparación del material rodante también se podrían reducir considerablemente, teniendo en cuenta que en una empresa pequeña el mismo conductor se puede encargar de realizar parte de estas tareas.

c) una parte del fondo para la renovación del material rodante representa un costo hundido (si el empresario deseara dejar la actividad recuperaría solo una parte del precio que pagó por el camión), además de acuerdo a la elevada edad del parque, la mayoría de los vehículos ya se encontrarían amortizados.

d) el alquiler de un garage muchas veces no resulta necesario. En algunos casos lo puede dejar en la puerta de la casa, o en el garage de la casa (que puede ser muy difícil de alquilar a un tercero).

e) Si la empresa es unipersonal o no tiene empleados, los conceptos correspondientes al sueldo de personal de conducción y cargas sociales, se deberían reemplazar por el ingreso que esperaría obtener el conductor por la actividad que realiza (que debería ser igual o mayor a su costo de oportunidad, es decir la remuneración que obtendría en una ocupación alternativa).

f) si la tarifa efectivamente cobrada es de 5, 15 centavos por ton - km, el impuesto a los ingresos brutos sería de 0,1287 centavo por ton - km (con una alícuota del 2,5%) y no de 0,30 centavos por ton - km como surge de la publicación de CATAC.

Si no se considera el interés correspondiente al capital invertido, y se toma un impuesto a los ingresos brutos de 0,1287 centavos por ton - km. el costo sería de 7,74 centavos por ton - km. Si además le restamos el alquiler del garage, los gastos administrativos y el fondo de renovación del material rodante el costo sería de 6,59 centavos por ton-km. Si también restamos el lavado y engrase del equipo, del motor, y la conservación y mantenimiento del material rodante el costo sería de 6,05 centavos. Por último si tampoco se incluyen el sueldo y las cargas sociales (el ingreso del conductor quedaría reducido a la asignación al personal por km recorrido, que para un recorrido anual de 80.000 km ascendería a solo $426 mensuales) el costo ascendería a 5,11 centavos la ton - km.

Resumiendo, para una empresa pequeña en el que el conductor realiza diversas tareas (como el

lavado y el engrase del equipo) y no tiene empleados, ni gastos administrativos ni alquiler de garage y el vehículo se encuentra amortizado, la tarifa apenas alcanzaría a cubrir los costos (publicados por CATAC) y le dejaría al conductor un ingreso de solo $ 426 mensuales por todo concepto.

En los últimos años los costos han presentado un marcado incremento. En este sentido entre 1995 y 1999 los costos por km aumentaron un 16,34 %. En efecto, en Noviembre de 1995 eran de $ 1,58 por km, mientras que en Marzo de 1999 ascendían a $ 1,84 por km. Las principales razones de este incremento de (25,82 centavos en términos absolutos) son:

- el aumento de los gastos en combustibles en un 47,35% y en 6,35 centavos en términos absolutos (el Decreto 1089/96 estableció un impuesto de 12 centavos por litro a partir del 1 de Octubre de 1996)
- el incremento de los gastos en seguros de equipo en un 27,93 % y en 4,50 centavos en términos absolutos.
- el incremento de la carga impositiva (sin ingresos brutos) en un 23,08 % y en 4,50 centavos en términos absolutos.
- el incremento de los gastos correspondientes al interés del capital invertido en un 18,72 % y en 3,06 centavos en términos absolutos.
- el incremento de los impuestos a los ingresos brutos en un 35,22 % y en 1,62 centavos en términos absolutos
- el incremento de los gastos administrativos en un 15,85 % y en 1,59 centavos en términos absolutos
- el incremento de los gastos en cámaras y cubiertas en un 11,76 % y en 1,50 centavos en términos absolutos
- el incremento de los gastos correspondientes al fondo para renovación del material rodante en un 17,82 % y en 1,37 centavos en términos absolutos
- el incremento de los gastos de conservación y reparación del material rodante un 17,72 % y en 1,15 centavos en términos absolutos

El incremento en estos rubros explica el 99,3 % de los 25,82 centavos de aumento entre Noviembre de 1995 y Marzo de 1999. Esta situación se puede apreciar en el siguiente cuadro:

RUBRO DE COSTO	Incremento en centavos	Participación en el aumento
Combustibles	6,35	24,6%
Seguros equipo	4,50	17,4%
Impuestos	4,50	17,4%
Interés del cap. inv.	3,06	11,9%
Impuestos Ing. Brutos	1,62	6,3%
Gs de administración	1,59	6,2%
Cámaras y cubiertas	1,50	5,8%
Fondo renovación material rodante.	1,37	5,3%
Conservación y reparac.mat rod	1,15	4,5%
Subtotal	25,64	99,3%
Resto	0,18	0,7%
Total	25,82	100%

(1)

Año	Tarifa por Ton Km
1990	0,0497
1991	0,0460
1992	0,0430
1993	0,0423
1994	0,0490
1995	0,0540
1996	0,0557
1997	0,0623
1998	0,0680

4.2 La evolución de las tarifas

Las tarifas de transporte automotor de carga dependen de la distancia, del tipo de mercadería, de la época del año, del recorrido (estado del pavimento, peajes), del volumen y del poder de negociación entre el transportista y el cargador. Por este motivo no se puede hablar de una tarifa representativa del sector, sino más bien se pueden considerar algunas tarifas indicativas. Lamentablemente, además de la complejidad del sector, existen muy pocas publicaciones que presenten regularmente las tarifas del transporte de cargas . Por este motivo se ha tomado la Revista Márgenes Agropecuarios como fuente para seguir la evolución de una tarifa indicativa. A continuación se presenta la evolución del flete promedio anual para el transporte de granos para un recorrido de 300km.

Del cuadro anterior (1) parece existir una tendencia creciente en los niveles tarifarios a partir de 1993. Esta tendencia se puede explicar por el incremento en los costos antes mencionado. Sin embargo, debido a que las tarifas supuestamente se encontrarían por debajo de los costos económicos, la tendencia creciente se podría deber a un acercamiento de la tarifa a estos costos. A continuación se presenta la evolución de las tarifas en relación a los costos en pesos por ton-km.

Año	Costos directos	Costos fijos	Costo total	Tarifa por ton-km	tarifa/ costo total	tarifa/ directos
1990	0,0278	0,0363	0,0658	0,0497	75%	179%
1991	0,0314	0,0386	0,0719	0,0460	64%	146%
1992	0,0309	0,0434	0,0764	0,0430	56%	139%
1993	0,0301	0,0437	0,0759	0,0423	56%	141%
1994	0,0306	0,0468	00797	00490	61%	160%
1995	0,0293	0,0445	0,0760	0,0540	71%	184%
1996	0,0328	0,0464	0,0815	0,0557	68%	170%
1997	0,0326	0,0464	0,0814	0,0623	77%	191%
1998	0,0333	0,0473	0,0830	0,0680	82%	204%

Fuente: Revistas CATAC (tarifa para larga distancia) y Márgenes Agropecuarios (flete 300 km)

Del cuadro anterior surgiría que la tarifa siempre se encontraría por encima de los costos directos, y que pareciera existir una tendencia (a partir de 1993) hacia el acercamiento a los costos totales.

5.- Marco para el análisis de políticas
5.1 Variación de costos fijos
5.1.1.- Corto plazo

De acuerdo con el funcionamiento del mercado presentado en la sección 3, la modificación de los costos fijos no afectaría los costos marginales de corto plazo, por lo tanto la oferta no se modificaría (en el corto plazo). De esta manera si la demanda tampoco se modifica la tarifa permanecerá inalterada. Por lo tanto toda variación de costos fijos será absorbido por el transportista y no será trasladado a la tarifa.

5.1.2. Largo plazo

En el equilibrio de largo plazo toda variación de los costos afectará a la tarifa (que debe ser igual a los costos económicos). El porcentaje en que esta variación se traslade a la tarifa dependerá de las elasticidades de la oferta y la demanda. Debido a que probablemente la elasticidad de largo plazo de la demanda de transporte sea menor que la elasticidad de la oferta, la variación de los costos se trasladará en gran medida a la tarifa.

Si suponemos que el sector se encuentra en una situación en la cual la tarifa no cubre los costos, un aumento de los costos fijos ampliará esta brecha y reforzara la tendencia a que se retiren empresas del sector y se incremente la tarifa. Por el contrario una baja de los costos fijos disminuirá la brecha y por lo tanto provocará que se retiren menos empresas y que el aumento tarifario sea menor.

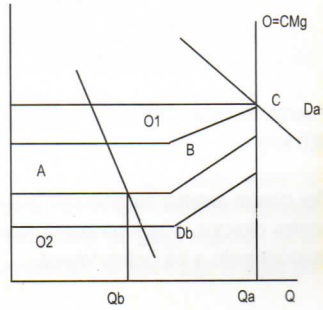
5.2 Modificación de los costos variables

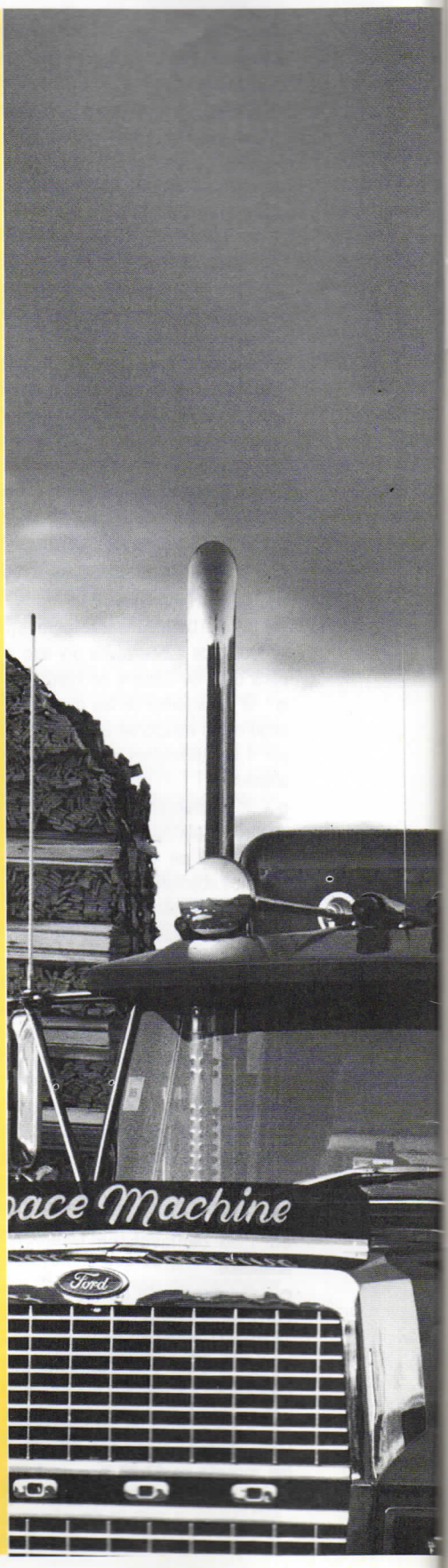
Una modificación de estos costos se traducirá en una variación de los costos marginales de corto plazo, modificando la función de oferta. Si aumentan los costos variables la función de oferta se desplazará hacia arriba, por el contrario si disminuyen esta se desplazara hacia abajo. Esto se puede apreciar en el siguiente gráfico (similar al presentado en la sección 3):

Si los costos variables aumentan la función de oferta se desplaza hacia 01, con lo cual la tarifa (en el periodo valle) aumentaría a Tbl. Por el contrario si los costos variables disminuyen la función de oferta se desplaza hacia 02 y la tarifa (en el periodo valle) desciende a Tb2. Debido a que en el periodo valle la oferta es perfectamente elástica, las variaciones de los costos variables se trasladarían totalmente a la tarifa.

De acuerdo al gráfico anterior, la tarifa en el periodo pico no se modificaría por una variación en los costos variables. Respecto a esto caben dos observaciones: a) si los costos variables aumentan considerablemente podrían superar el nivel Ta correspondiente al periodo de demanda alta; b) debido a que las funciones de demanda Da y Db son interdependientes un incremento en Tb, provocaría una disminución de la cantidad transportada en el periodo valle y por lo tanto la demanda aumentaría (se desplazaría por incremento del precio del "bien sustituto") en el periodo pico con el correspondiente incremento tarifario. Este incremento será mayor mientras mayor sea la interdependencia entre las funciones de demanda, es decir la posibilidad de sustituir entre transportar en un periodo u otro.

T:	Tarifa cobrada por unidad transportada.
Q:	Cantidad transportada.
Da:	Demanda pico.
Db:	Demanda valle
O:	Oferta.
CMg:	Costo marginal.
A:	Costos variables de las unidades más eficientes.
B:	Costos de unidades menos eficientes.
C:	Utilización plena de toda la capacidad.





Por último cabe destacar que la demanda podría encontrarse en una situación intermedia entre el pico y el valle. En este sentido la intersección con la oferta podría darse en el tramo de pendiente positiva de esta (se corresponde con los costos de las unidades menos eficientes que entran al mercado a medida que aumenta la tarifa). En este caso un incremento de los costos variables no necesariamente se trasladaría totalmente a la tarifa dependiendo de las elasticidades de la oferta y la demanda. Sin embargo como la demanda de transporte es bastante inelástica, se puede presumir que la variación de los costos se trasladaría en su mayor parte a la tarifa.

5.3.-Aplicaciones: impuesto al gasoil, peajes, impuesto automotor

5.3.1. Impuesto al gasoil

Debido a que la demanda de gasoil es inelástica un incremento del impuesto provocaría un aumento similar en el precio de este combustible. Este aumento provocará un incremento de los costos variables y por lo tanto se traducirá en un incremento de los fletes (siendo mayor este impacto en el periodo valle y menor en el pico). En este sentido el impuesto lo termina soportando principalmente el cargador y no el transportista, razón por la cual es entendible que los sectores que se opongan con mayor énfasis a un incremento (o pidan la eliminación o la rebaja del mismo) no sean los transportistas sino los cargadores (especialmente los productores agropecuarios debido a la incidencia del flete en el precio que perciben por su producto y en su rentabilidad).

5.3.2. Peajes

En principio los peajes también modifican los costos variables, razón por la cual el efecto sería similar al caso anterior del impuesto al gasoil . Sin embargo si el costo del peaje se encuentra asociado con una mejora en el estado de la ruta, este efecto se podría ver compensado (al menos en parte) por los menores costos (en combustibles y lubricantes, tiempos de viajes, menor deterioro del vehículo, etc) de circulación.

5.3.3. Impuesto automotor

En términos económicos el impuesto a la patente y el impuesto para financiamiento docente son equivalentes. Por este motivo se analizan conjuntamente bajo el concepto de impuesto automotor. Este gravamen representa un costo fijo, ya que es independiente del grado de utilización del vehículo.

En el corto plazo un aumento de los costos fijos no modificaría la oferta, razón por la cual el impuesto no podría ser trasladado a la tarifa y repercutiría totalmente en los transportistas.

En una situación en la cual la tarifa no alcanzaría a cubrir todos los costos económicos, el impuesto aumentaría esta brecha y acentuaría la tendencia a que se retiren empresas. En particular se desalentaría principalmente la incorporación de nuevas unidades. En el largo plazo este incremento de costos se trasladaría a la tarifa

6- Conclusiones

Las conclusiones más importantes del trabajo son las siguientes:

1. El sector se encuentra atomizado, el parque cuenta con una edad muy elevada, y existe un alto grado de informalidad (que quizás explique que las empresas no se retiren del sector a pesar de una escasa rentabilidad).
2. Las tarifas cubren los costos variables, pero no alcanzarían a cubrir todos los costos económicos, razón por la cual debería haber una tendencia a que se retiren empresas y aumente la tarifa.
3. A pesar de que la tarifa no cubriría todos los costos, en algunos casos pueden resultar elevadas, como consecuencia de la marcada estacionalidad de la demanda, los costos de demora y bajos coeficientes de ocupación (motivados en parte por la unidireccionalidad de la demanda).
4. En los últimos años los costos y las tarifas presentan una tendencia creciente
5. El incremento en los costos fijos (impuesto automotor, seguros, etc) no se trasladaría a la tarifa en el corto plazo, en cambio el aumento en los costos variables (peajes, gasoil) si.
6. El incremento de los costos fijos ampliaría la brecha (negativa) entre la tarifa y los costos económicos y se trasladaría a precios en el largo plazo.
7. Si bien la edad del parque es avanzada, esto no sería como consecuencia de la falta de incorporación de unidades nuevas en los últimos años. Sino que se debería a la escasa renovación del parque en la década del ochenta y a que se estarían postergando las decisiones de dar de baja las unidades obsoletas.

RESUMEN.

Se transporta un total de 245 millones de toneladas por vía terrestre, correspondiendo 226 millones al camión. En toneladas –Km se transportan 98.190 millones de toneladas – Km por camión.
La facturación del sector alcanzaría los 4.549 millones, de acuerdo con estas cifras la tarifa promedio ponderada por tonelada – Km ascendería a $ 0,0515, es decir 5,15 centavos.
Considerando que los costos publicados por CATAC en marzo de 1999 serían de 8,85 centavos, la rentabilidad sería negativa.
El sector se encuentra atomizado 2, 36 unidades por empresa, el parque cuenta con 19 años de antigüedad promedio y existe una marcada estacionalidad de la demanda.
Las tarifas cubren los costos variables, pero no alcanzarían a cubrir todos los costos económicos.
En los últimos años los costos y las tarifas presentan una tendencia creciente, el incremento de los costos variables se trasladaría en el corto plazo a las tarifas pero en cambio el incremento de los costos fijos ampliaría la brecha (negativa) en el largo plazo.

BIBLIOGRAFIA.

Compendio Estadístico del Sector Transporte en la Argentina, Buenos Aires, 1993.
Compendio Estadístico del Sector Transporte en la Argentina, Buenos Aires, 1998.
Polo, Carmen, Transporte Terrestre, Secretaría de Programación Económica, Buenos Aires, 1992.
Confederación Argentina de Transporte Automotor de Cargas, Buenos Aires 1990/99

UN METODO PRACTICO PARA EFECTUAR LA VERIFICACION Y VALIDACION DE SISTEMAS DIGITALES

por Carlos A. TERRADO: Tcnl Ingeniero Militar, Ingeniero Nuclear, EMGE en comisión en la Autoridad Regulatoria Nuclear

Resumen

La modernización de los sistemas de instrumentación y control (I&C) en las centrales nucleares implica muchas veces pasar de sistemas analógicos a digitales. Una condición para que la modernización sea exitosa es que los nuevos sistemas alcancen por lo menos los mismos niveles de calidad que tenían los sistemas analógicos que se reemplazan. La parte más importante del Control de Calidad (QA) de los sistemas digitales es la Verificación y Validación (V&V). La V&V se ocupa tanto del proceso como del producto, es un programa sistemático de revisión y prueba ejecutado durante todo el ciclo de vida de desarrollo del sistema. Sintéticamente podemos decir que Verificación es construir el producto correctamente, y Validación es construir el producto correcto. Debido a que la V&V es necesaria pero costosa, es importante ajustar el esfuerzo a realizar para alcanzar el objetivo de calidad en cada caso particular. Para hacer esto, una práctica aceptada es establecer diferentes niveles de V&V, cada uno con un adecuado grado de rigor y exigencias. Este artículo muestra un método práctico para estimar el nivel apropiado de V&V, y las técnicas de V&V recomendadas para cada sistema específico. El primer paso propuesto es determinar "Qué hacer", o sea la selección de la clase de V&V. Los principales factores considerados aquí son: integridad requerida, complejidad funcional, defensa en profundidad y ambiente de desarrollo. Se presenta una guía para clasificar un sistema particular usando estos factores. El segundo paso es determinar "Cómo hacerlo", o sea elegir un conjunto de métodos de V&V apropiados de acuerdo a los atributos del sistema y la clase de V&V anteriormente seleccionada. Se incluye una lista de los métodos posibles de V&V que son recomendados para cada nivel de V&V y para cada etapa del ciclo de vida de desarrollo del sistema. Como resultado de la aplicación de este procedimiento, se pueden encontrar soluciones de carácter general, para aquellos interesados en Qué hacer, como así también soluciones de carácter particular, para los especialistas interesados en Cómo hacerlo. Finalmente, este procedimiento también ayuda a seleccionar los tópicos principales que deben incluirse en un plan de V&V:

1. INTRODUCCION

En décadas recientes, la tecnología digital asumió un rol cada vez más importante en sistemas vitales de uso en la industria aeroespacial, la defensa, comunicaciones, transporte y aplicaciones energéticas. En este momento, esta tecnología está siendo aplicada a un gran número de sistemas, incluyendo aquellos que desempeñan operaciones con graves consecuencias de falla, y que eran manejados anteriormente en forma manual o por sistemas analógicos.

En la industria nuclear, la conversión a sistemas de instrumentación y control digitales empezó a ganar impulso durante los últimos años. Muchos factores, relacionados con los productos analógicos y digitales, se sumaron para dar este resultado. Del lado analógico, la existencia de dificultades de mantenimiento, discontinuidad de la producción de algunos componentes analógicos y pérdida del soporte técnico de los proveedores. Del lado digital, la flexibilidad de diseño de los nuevos sistemas, reducción de costos y la maduración de nuevas técnicas y herramientas para verificación y validación.

Para los sistemas digitales que deben cumplir funciones cuyas fallas de operación poseen graves consecuencias, los principales atributos a considerar para el control de calidad son: confiabilidad, seguridad y robustez. Para alcanzar estos objetivos, el personal involucrado en el desarrollo, la licencia, certificación o adquisición de los sistemas, debe cumplir con rigurosas normas de calidad que aseguren que el nuevo sistema digital tenga por lo menos el mismo nivel de calidad que los sistemas analógicos que reemplaza.

Debido a que los sistemas digitales incorporan software, la parte más importante del programa de Control de Calidad (QA) es la Verificación y Validación (V&V). Hay muchas técnicas posibles para ejecutar V&V. Cada una de ellas tiene diferentes características, encuentra distintas clases de fallas, y requiere diferentes habilidades y herramientas. Por lo tanto, hay distintos costos asociados a dichas técnicas de V&V. Para graduar el esfuerzo necesario, una práctica recomendada es elegir entre diferentes niveles de V&V, cada uno con diferente grado de rigor y exigencias. Este artículo describe un método práctico para estimar el nivel de V&V apropiado y las técnicas resultantes recomendadas para cada sistema específico.

Es importante resaltar que cuando un producto basado en software es relacionado con graves consecuencias derivadas de su falla, no podemos aceptar nada que comprometa o disminuya la seguridad y confiabilidad de su funcionamiento.

2. ¿QUE ES V&V?

El IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology (IEEE 610.12-1990) define:
Verificación y Validación (V&V). El proceso para determinar si los requerimientos para un sistema o componente son completos y correctos, los productos de cada fase de desarrollo cumplen los requerimientos o condiciones impuestos por la fase previa, y si el sistema final o componente cumple con los requerimientos especificados.

Las primeras dos partes de la definición se refieren a la verificación; la tercera parte es la validación. La verificación incluye pruebas y una revisión detallada en cada fase del ciclo de vida, y establece cuando el proyecto puede avanzar a la siguiente fase. Validación, en cambio, implica evaluar el comportamiento completo del sistema bajo condiciones representativas de su uso previsto.

En síntesis: La verificación contesta "¿Se construyó el producto correctamente?". La validación contesta "¿Se construyó el producto correcto?".

Finalmente es importante notar que la V&V es efectiva solamente si se aplica sistemáticamente a través de todo el ciclo de vida de desarrollo del software, de tal forma que pueda haber una activa y constructiva interacción entre el equipo de desarrollo y el de V&V.

3. GRADUACION DE LA V&V A APLICAR EN SISTEMAS DE NSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Las actividades de V&V demandan importantes esfuerzos. Para llevarlas a cabo es necesario organizar equipos de V&V, con diferentes niveles de independencia y capacidad, que van a ser los responsables de la aplicación de las técnicas de V&V para asegurar la calidad del producto. Debido a que no todos los sistemas

digitales son igualmente críticos, y porque las actividades de V&V son costosas, es una buena práctica graduar los esfuerzos correspondientes a distintos niveles de V&V. Esto es útil solamente si conduce a recomendaciones prácticas referidas a cuales actividades deberían, o no, ser cumplidas para alcanzar el necesario nivel de integridad del software.

El método presentado en este artículo primero determina la clase de V&V, luego para cada clase, se recomiendan los métodos de V&V necesarios para el nivel dado. Con los sistemas relacionados con la seguridad, esta clasificación también es útil para determinar cuanto esfuerzo es necesario para cumplir con los requerimientos regulatorios. Este procedimiento considera dos aspectos principales de la clasificación de V&V: Qué hacer y Cómo hacerlo. La Tabla 1 sintetiza el concepto de esta clasificación.

TABLA I. RESUMEN DEL METODO

Problema	**Atributos a observar**	**Productos de la clasificación**	**Interés de**
Qué hacer	Integridad requerida Complejidad funcional Factores de ajuste Defensa en profundidad Ambiente de desarrollo	Clase de V&V Grado necesario de rigor	Generalistas Managers Ingenieros Reguladores
Cómo hacerlo	Tipo de aplicación Características de diseño Componentes constitutivos Tipo de plataforma Método de programación Interface hombre máquina Integración HDW/SFW Características del proyecto Método de obtención Etapa del ciclo de vida	Métodos aplicables para Requerimientos del sistema Requerimientos del SFW Diseño del SFW Análisis del diseño Revisión e inspección Pruebas del SFW Pruebas del sistema Herramientas que soportan estos métodos	Especialistas Ingenieros de sistemas Desarrolladores de SFW

4. QUE HACER - SELECCION DE LA CLASE DE V&V

La naturaleza del sistema (la integridad requerida, la complejidad, etc.) define Qué Hacer. El proceso de clasificación determina la clase de V&V, la cual identifica el grado de rigor necesario durante las distintas etapas del desarrollo del sistema digital (requerimientos, diseño, implementación, etc.), como así también la intensidad de las actividades de V&V.

La Figura 1 sintetiza un proceso de clasificación para determinar la clase de V&V, luego de evaluar los principales factores involucrados. Los pasos a seguir para su aplicación son discutidos luego.

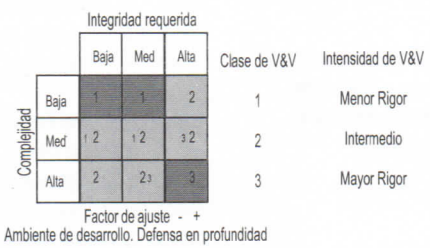


FIGURA 1. SELECCIÓN DE LA CLASE DE V&V

PASOS PARA DETERMINAR LA CLASE DE V&V

Paso 1: Evaluar la integridad requerida para el software

La integridad requerida se evalúa respondiendo la pregunta "¿Cuán importante es que el software no falle?". Esto está relacionado con la pregunta "¿Cuáles son las consecuencias de la falla del software?". Si las consecuencias son graves, entonces se necesita una V&V más rigurosa.

Generalmente se establecen tres niveles de integridad del software. Los mismos pueden inferirse del análisis de las siguientes posibles consecuencias derivadas de una falla u operación incorrecta del sistema:

- Pérdida de vidas
- Daño a seres humanos
- Problemas causados en la salud de las personas
- Daños o fatalidades ocasionados en plantas o animales
- Destrucción o polución del ambiente o ecosistema
- Incomodidades ocasionadas al público
- Interrupción del servicio y/o incumplimiento de la misión
- Pérdidas económicas
- Pérdidas de información
- Impacto en la disponibilidad del sistema u operación de otros sistemas
- Impacto en la capacidad para actuar de una organización

Nivel de integridad ALTO:
• Las consecuencias seleccionadas arriba son inaceptables desde todo punto de vista.

Nivel de integridad BAJO:
• Las consecuencias seleccionadas arriba son consideradas razonablemente aceptables desde todo punto de vista.

Nivel de integridad MEDIO:
• Las consecuencias seleccionadas arriba son consideradas en un punto intermedio entre lo que sería aceptable y claramente inaceptable.

Paso 2: Evaluar la complejidad funcional del software

La complejidad se caracteriza por lo dificultoso o complicadas que son las funciones que el software va a desempeñar. Por ejemplo, puede ser posible probar exhaustivamente un conjunto simple de funciones Booleanas, permitiendo una disminución en la clase de V&V. Pero un complicado algoritmo de control podría requerir de extensas pruebas aleatorias en un simulador, por lo tanto sería necesario un más alto nivel de V&V. Usualmente se establecen tres niveles de complejidad funcional del software.

Se considera solamente la complejidad funcional como un factor de ajuste para la V&V del software, porque sólo los requerimientos funcionales son conocidos en esta etapa inicial del ciclo de vida, que es cuando la clasificación de V&V del software debe ser establecida.

Nivel de complejidad ALTO:
• El sistema controla algo o provee información en tiempo real a un operador para controlar algo (ej. Encender computadoras, máquinas, etc.) Y su falla, retraso, repetición no deseada, o cualquier otro tipo de mal funcionamiento puede directa o indirectamente causar daño o peligro a algo.
Nivel de complejidad MEDIO:
• El sistema implica procesamientos en tiempo real O alguna de las siguientes características: procesamiento distribuído, procesamiento embebido, razonamiento complejo, procesos manejados con interrupciones, gran número de interacciones complejas entre sistemas.
Nivel de complejidad BAJO:
• El sistema es básicamente de consulta, trabaja en forma autónoma y es manejado por el usuario.

Paso 3: Seleccionar una clase de V&V tentativa

La Figura 1 representa una matriz de Integridad Requerida Vs. Complejidad Funcional. Usando los dos valores obtenidos arriba, se encuentra la celda correspondiente a la intersección de la fila de la Complejidad y la columna de la Integridad. Nota: cada celda tiene un valor primario correspondiente a la clase de V&V (con números más grandes), y algunas celdas tienen un valor secundario (con números más pequeños). El valor tentativo de V&V es el indicado en el número más grande y considera sólo los dos factores iniciales (integridad y complejidad). El ambiente de desarrollo y la defensa en profundidad son factores de ajuste que podrán llevar a cambiar la clase de V&V como se explica en los pasos siguientes.

Paso 4: Evaluar el ambiente de desarrollo del software

Cuando el ambiente en que se desarrolla el software es pobre, entonces es necesaria una más cuidadosa V&V; por otro lado, un ambiente de desarrollo excelente podría justificar un relajamiento de la clase de V&V. Se sugieren a continuación dos niveles de ambiente de desarrollo del software.

Ambiente de desarrollo EXCELENTE:
• Equipo técnico de alto nivel con abundante y variado entrenamiento, más de 10 años de experiencia en análisis, aplicaciones, programación y uso de distintos lenguajes.
• Uso de métricas para controlar mejoras en los procesos y elevados niveles de calidad.
• Uso de herramientas para facilitar la ejecución de las distintas etapas del ciclo de vida del software.
• Cuidadoso control administrativo de configuración llevado a cabo durante todo el ciclo de vida del software.

Ambiente de desarrollo POBRE:
• Equipo técnico inexperto o recientemente integrado con poco trabajo previo en el área.
• Poco o ningún uso de prácticas de programación modernas.
• Poco control administrativo de configuración llevado a cabo durante el ciclo de vida del software.

Paso 5: Evaluar la defensa en profundidad del sistema

Defensa en profundidad es una filosofía de diseño que puede permitir aceptar una V&V menos rigurosa. Para este punto es necesario considerar la existencia o no de diversidad, redundancias y sistemas de reserva o de apoyo. Por ejemplo, si hay dos sistemas diversos llevando a cabo la misma función, luego el software de cada uno de ellos podría ser beneficiado con una reducción de la clase de V&V.

Ejemplos ilustrando el proceso de clasificación de V&V

Ejemplo 1: Si el software fue evaluado como correspondiente a complejidad MEDIA e integridad MEDIA, la clase de V&V tentativa es 2. Pero si el ambiente de desarrollo es EXCELENTE o el sistema es diseñado según normas de defensa en profundidad (diversidad, redundancia, etc.), entonces la clase de V&V puede ser disminuída a 1, y se va a aceptar una V&V menos rigurosa.

Ejemplo 2: Si el software debe ser de integridad ALTA y se espera que tenga una complejidad MEDIA, pero el ambiente de desarrollo es pobre, entonces se debe requerir una clase 3 de V&V, que es más rigurosa.

Ejemplo 3: Para integridad ALTA con complejidad BAJA, la clase de V&V va a ser siempre 2 (intermedia). Lo mismo pasa con integridad BAJA con ALTA complejidad. Para estos casos los factores de ajuste no son considerados.

Ejemplo 4: Si el software debe ser de ALTA integridad y también tiene ALTA complejidad, la clase de V&V va a ser siempre 3 (la más rigurosa). Este es el escenario más difícil y costoso, por lo tanto de ser posible debe ser evitado.

5. COMO HACERLO. SELECCION DE LOS METODOS APROPIADOS

Luego de haber hecho la evaluación de la clase de V&V, el siguiente paso es considerar otros atributos del sistema, como ser sus componentes constitutivos y características de diseño, para poder determinar luego COMO HACERLO. De esta manera, el jefe del proyecto, podrá decidir cuáles métodos y herramientas serán mejores para proveer el adecuado nivel de rigor e intensidad esperados para la clase de V&V seleccionada, atendiendo también aspectos de costo y efectividad.

Los atributos en la Tabla 2 pueden usarse para categorizar un sistema. Para un dado sistema es posible asignar múltiples valores para varios de los atributos. Por ejemplo, los componentes constitutivos del software pueden incluir un sistema operativo y varios controladores de componentes. Además, diferentes partes de un sistema pueden tener diferentes valores asignados a un dado atributo. Por ejemplo, un sistema de monitoreo puede tener un módulo de adquisición de datos desarrollado usando programación procedural convencional, y un módulo de asistencia al operador siguiendo programación orientada a objetos. Para este ejemplo, debería identificarse una categoría distinta para cada subsistema, de tal manera que puedan establecerse para cada uno los métodos de V&V adecuados.

Hay varias combinaciones posibles de métodos de V&V capaces de detectar adecuadamente un tipo de falla particular. Lo importante es seleccionar un conjunto de métodos que sean capaces de detectar todos los tipos de fallas que pueden existir en el software que está siendo desarrollado. Como una guía para la selección de métodos de V&V, la Tabla 3 muestra algunos métodos que son aplicables tanto a los sistemas con software desarrollado específicamente para la aplicación, como así también a aquellos sistemas que usen COTS (Commercial Off-The-Shelf, es decir software en venta disponible comercialmente). En la tabla se recomienda su aplicación para cada clase de V&V y para cada etapa del ciclo de

vida - requerimientos, diseño e implementación. La lista de métodos de V&V de la Tabla 3 es solamente representativa y no pretende ser una enumeración exhaustiva de todos los métodos disponibles.

TABLA 2. ATRIBUTOS PARA SELECCIONAR LOS METODOS DE V&V APLICABLES

Atributo	Valores Posibles
Tipo de aplicación	Análisis Base de datos Monitoreo Control Diagnóstico Planificación/Agenda Protección
Componentes constitutivos	Código fuente de aplicación Sistema operativo Herramientas de desarrollo del software Herramientas de automatización de edición Controladores de componentes Biblioteca de funciones standard
Tipo de plataforma	Sistema dedicado de simple propósito Sistema de propósito general Sistema de control modular Controlador lógico programable (PLC en inglés)
Método de programación	Programación procedural Lenguajes de cuarta generación Programación orientada a objetos Sistemas basados en reglas
Interface con el usuario	Interface con el operador Pantalla de información Panel de mantenimiento Sin interface con el hombre
Integración Hardware/Software	Solamente software Firmware embebido
Método de obtención	Desarrollo en el lugar Contrato para el desarrollo externo Dedicación comercial Llave en mano
Etapa del ciclo de vida	Desarrollo de un nuevo sistema Nuevo sistema repitiendo funciones existentes Modificación de un sistema desarrollado previamente

TABLA 3. SELECCION DE METODOS ESPECIFICOS DE V&V

	Clase de V&V			Etapa			
Método de V&V	**1**	**2**	**3**	**R**	**D**	**I**	**Ref.**
Análisis de requerimientos	R	R	R	•			1, 2
Lenguajes formales	—	—	AR	•			1, 2, 3
Revisión formal de requerimientos	AR	AR	AR	•			2
Modelado y animación con herramientas de comp.	—	—	R	•	•		4
Inspección de la interface con el usuario	R	AR	AR	•	•	•	5, 6
Revisión formal del diseño	AR	AR	AR		•		2
Seguimiento de requerimientos	AR	AR	AR		•	•	1, 2, 7
Pruebas estructurales	R	AR	AR	•	•		1, 8, 9
Análisis de bases de datos	—	R	R		•	•	2, 10
Revisión de las prácticas de software	—	R	R		•	•	1, 11, 12
Revisión de la ingeniería del sistema	—	—	R		•	•	13
Análisis de Modo de Falla y Efectos (FMEA)	—	—	AR		•	•	14
Pruebas de anomalías generadas automáticamente	—	R	R			•	10
Análisis de algoritmos	—	—	R			•	2
Análisis de procesos de disparo y de tiempo	—	—	R			•	15
Inspección de interfaces de datos	—	R	R			•	2
Auditorias orientadas al proceso	—	AR	AR			•	11, 7
Revisión formal por parte del cliente	AR	AR	AR			•	12, 7
Pruebas funcionales	AR	AR	AR			•	1, 16, 7
Pruebas de bordes	—	AR	AR			•	1, 17, 9, 7
Pruebas aleatorias	—	R	AR			•	18, 7
Pruebas de robustez	—	AR	AR			•	1, 19, 7
Pruebas regresivas	—	AR	AR			•	1, 2, 7
Pruebas de validación del escenario (FAT)	—	AR	AR			•	1, 7

Notas:

Recomendación para cada clase de V&V

- A R Altamente Recomendado
- R Recomendado
- — No hay recomendación a favor ni en contra

Etapa del ciclo de vida:

- R Requerimientos
- D Diseño
- I Implementación

Los siguientes ejemplos ilustran la forma de seleccionar los métodos de V&V usando la Tabla 3.

Ejemplo 1: Si al software le corresponde la clase de V&V 1, entonces los métodos que son altamente recomendados durante todo el ciclo de vida de su desarrollo son: revisión formal de requerimientos, revisión formal del diseño, seguimiento de requerimientos, revisión formal por parte del cliente y pruebas funcionales.

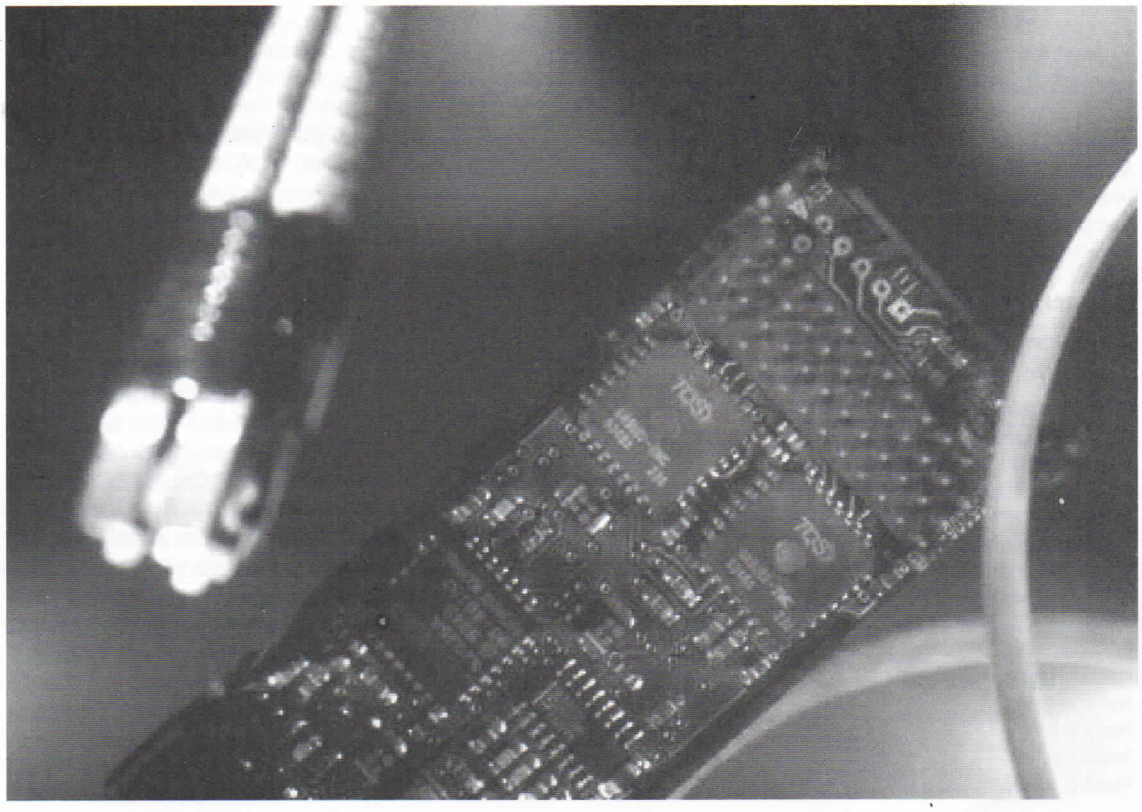
Ejemplo 2: Para un software de V&V clase 2, revisión formal de requerimientos e inspección de la interface con el usuario son los métodos altamente recomendados durante la etapa de requerimientos. Con respecto a este último método, se espera que solamente la inspección de los requerimientos referidos a la interface con el usuario sea posible durante esta etapa. Pero es altamente recomendable que la inspección de la interface con el usuario continúe efectuándose también durante las etapas de diseño e implementación.

Usar la Tabla 2 para categorizar el sistema es útil para ajustar algunas de las recomendaciones hechas para los métodos listados en la Tabla 3. Por ejemplo, si el Atributo: "interface con el usuario", en la Tabla 2, es "panel de mantenimiento", entonces el nivel de la recomendación para el método de V&V "inspección de la interface con el usuario", en la Tabla 3, puede ser reducido. O si el Atributo: "tipo de aplicación", en la Tabla 2, es "base de datos", entonces el método de V&V "análisis de bases de datos", en la Tabla 3, debería aumentarse a "Altamente recomendado".

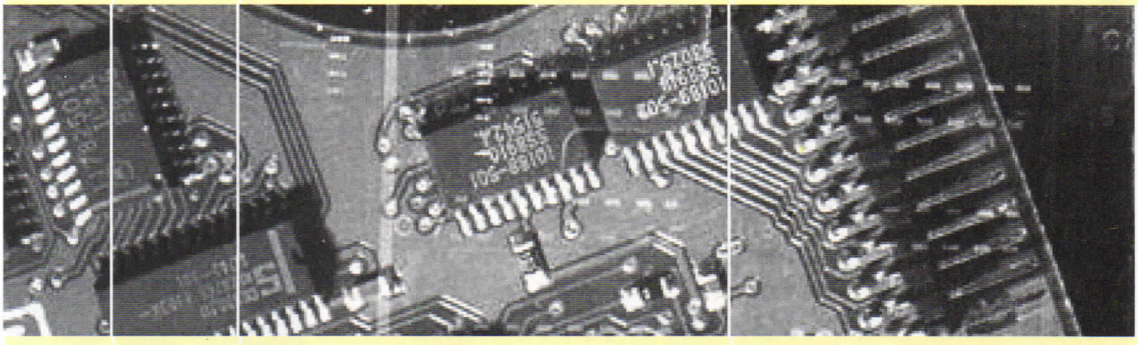
La Tabla 4 proporciona una sintética descripción de cada método de V&V listado en la Tabla 3. Los mismos están agrupados según los tres tipos de técnicas usualmente reconocidas, éstas son: revisiones e inspecciones, análisis y pruebas. Notar que en la Tabla 3, en cambio, los métodos están agrupados siguiendo las etapas del ciclo de vida del software.

TABLA 4. DESCRIPCION DE METODOS ESPECIFICOS DE V&V

Grupo	Método	Descripción	Efectividad durante el Ciclo de Vida
Revisiones e inspecciones	Revisiones formales (Requerimiento, Diseño)	Usualmente una serie de revisiones conducidas en puntos principales del desarrollo del ciclo de vida (ej., Revisión formal de requerimientos, Revisión formal de diseño). Se usa para mejorar la calidad del producto y la transparencia del desarrollo. Proporciona las bases para mejorar el entendimiento entre el equipo encargado del proyecto, la gerencia de la compañía y los usuarios o clientes.	Debido a que el costo de corregir errores aumenta rápidamente con el progreso del ciclo de vida, detectar errores en etapas tempranas usando revisiones formales es muy atractivo. Método muy efectivo para grandes proyectos. Para pequeños proyectos, algunas revisiones pueden ejecutarse informalmente, combinadas con otras revisiones, o ser eliminadas.
	Inspección de la interface con el usuario	Inspección de todos los aspectos de la interacción hombre-sistema para minimizar la posibilidad de operación incorrecta y sustentar la recuperación de errores.	Detecta, durante las etapas de especificación de requerimientos, diseño, e implementación, errores relacionados con la comunicación, interpretación, y ambiente de operación del sistema.
	Revisión de las prácticas de software	Revisión de la organización que desarrolla el software para asesorar a los directivos y equipos de trabajo acerca del perfeccionamiento de métodos operativos y seguimiento de estándares (ej. Documentación, guías de programación, protocolos de comunicación, etc.)	Detecta defectos de operación y gerenciamiento, aparte de no conformidades con estándares, durante las etapas de diseño e implementación.
	Revisión de la ingeniería del sistema	Expertos en ingeniería de sistemas examinan la aplicación de los requerimientos especificados a la descripción del diseño y su implementación. Con variados análisis y pruebas se debe confirmar la ejecución de buenas prácticas de ingeniería.	Detecta errores durante las etapas de diseño e implementación que se pudieran haber originado en la etapa de requerimientos.
	Auditorías orientadas al proceso	Examen de los productos del desarrollo del software con énfasis en el perfeccionamiento del proceso de desarrollo. Es ejecutada luego de la especificación de requerimientos, durante las etapas de diseño e implementación.	Identifica mejoras en el proceso y controla el cumplimiento del plan de desarrollo, durante la etapa de implementación del ciclo de vida.
	Revisión formal por parte del cliente	Evaluación formal del producto de software por parte del cliente. Revisión crítica de la implementación según los requerimientos establecidos.	Aumenta la satisfacción del usuario (cliente). Detecta defectos durante la etapa del ciclo de vida de implementación, que podrían haber sido originados en la etapa de los requerimientos o diseño.

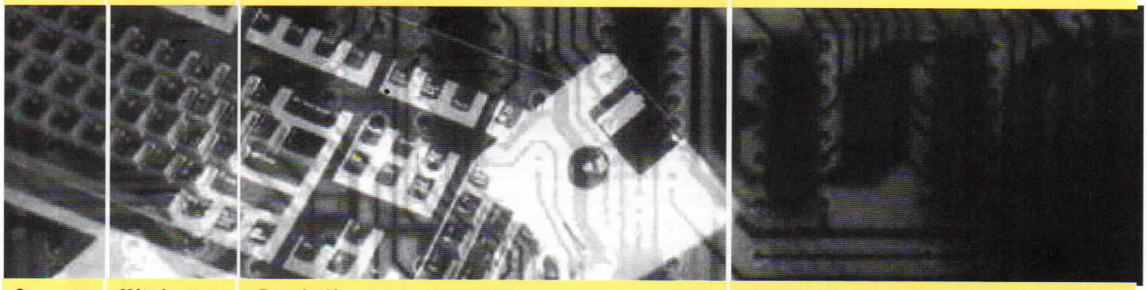


Grupo	Método	Descripción	Efectividad durante el Ciclo de Vida
Técnicas de análisis	Análisis de requerimientos	Análisis de los requerimientos para asegurar que son completos, explícitos, consistentes, probables, etc. Los requerimientos normalmente son especificados usando métodos gráficos o de texto, con varios niveles de formalidad. Los métodos a usar para el análisis de requerimientos van a depender de cómo ellos fueron expresados.	Detecta defectos que se originan durante la etapa de requerimientos del ciclo de vida. Para grandes sistemas este método puede ser esencial para asegurar una correcta especificación de requerimientos.
Lenguajes formales		Métodos y lenguajes formales posibilitan la definición de requerimientos en una forma rigurosa, consistente y no ambigua. Esto proporciona una base para probar la exactitud del software desarrollado. Ejemplos de lenguajes formales son: EHDM, Z, VDM, etc.	Detecta defectos originados durante la etapa de requerimientos del ciclo de vida.
Modelado y animación con herramientas de computación		Cuando los requerimientos y/o diseño son expresados en un lenguaje no ambiguo, sea éste un lenguaje semiformal gráfico o un lenguaje matemático formal, es posible probar la descripción directamente, aún antes de las actividades de implementación. Es recomendado el uso de una herramienta para automatizar el proceso; ej., Software Requirements Engineering Methodology (SREM).	Detecta defectos originados durante las etapas de requerimientos o diseño del ciclo de vida.
Seguimiento de requerimientos		Verifica que los productos del ciclo de vida cumplan cada requerimiento del sistema y que las pruebas demuestren adecuadamente dar satisfacción a cada requerimiento. Una técnica común para asistir en la ejecución de este método es la matriz de seguimiento de requerimientos, que relaciona cada requerimiento con los correspondientes ítems en la especificación del diseño, procedimientos de pruebas y resultados de las pruebas.	Técnica muy efectiva para descubrir errores durante las etapas de diseño e implementación del ciclo de vida, como así también durante las etapas de pruebas y mantenimiento. Es útil para verificar completitud, consistencia y la capacidad de ser probados de los requerimientos.
Análisis de bases de datos		Análisis del diseño de bases de datos, estructura, declaraciones, y atributos. Evaluación de interfaces para el manejo de errores, chequeo de consistencias, etc.	Detecta defectos relacionados con operaciones de bases de datos y cálculos, durante las etapas del ciclo de vida de: diseño e implementación.
Análisis de Modo de Falla y Efectos (FMEA)		Identificación de modos de falla para cada sistema componente y análisis de las consecuencias de cada tipo de falla. La información incluye la descripción de la falla, causa(s), efecto(s), detección, consecuencias u otros peligros, y métodos para recuperar el sistema luego de la falla.	Asegura la apropiada consideración de posibles fallas. Detecta defectos durante las etapas de diseño e implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante la etapa de requerimientos.



Grupo	Método	Descripción	Efectividad durante el Ciclo de Vida
Técnicas de análisis (continuación)	Análisis de algoritmos	Análisis de los algoritmos del software sin la ejecución del código. Examen del proceso lógico para una adecuada y correcta operación.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante la etapa de diseño. Permite la identificación de características faltantes o incorrectas.
	Análisis de procesos de disparo y de tiempo	Análisis de las condiciones que activan un proceso, con especial énfasis en el tiempo de activación relativo a otros procesos.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante la etapa de diseño. Es importante para la V&V de sistemas de tiempo real.
	Inspección de interfaces de datos	Inspección de las interfaces de datos para el cumplimiento de los requerimientos, manejo de errores, chequeo de consistencia, etc.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante la etapa de diseño. Incluye conexiones de interfaces, protocolos de comunicaciones y formatos incompatibles.

Grupo	Método	Descripción	Efectividad durante el Ciclo de Vida
Técnicas de pruebas	Pruebas de anomalías generadas automáticamente	Pruebas para detectar irregularidades en el estilo, comentarios, sintaxis, lógica, complejidad, etc. Se ejecuta usando herramientas.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida. Asegura buenas prácticas de desarrollo del software.
	Pruebas estructurales	Método de "caja blanca" de prueba del software. Basado en el análisis del programa, se elige un conjunto de datos de entrada que ejecuten un gran porcentaje del código, o una porción del mismo previamente especificada. Incluye pruebas de instrucciones, ramas y caminos.	Detecta la consistencia de la implementación del componente según su diseño previo.
	Pruebas funcionales	Método de "caja negra" de prueba del software. La estructura interna y el diseño del software es ignorado durante la selección de los casos de prueba. El software es visto como una colección de funciones. Las pruebas son diseñadas para demostrar que el software satisface todos los requerimientos funcionales que le fueron especificados.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante cualquier etapa anterior. Es útil para la validación final del sistema.



Grupo	Método	Descripción	Efectividad durante el Ciclo de Vida
Técnicas de análisis (continuación)	Pruebas de bordes	Pruebas en los contornos y particiones del espacio de entradas posibles. Es un tipo de pruebas en las que se elige casos justo adentro, justo afuera del dominio de valores de entrada.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante cualquier etapa anterior.
	Pruebas aleatorias	Los valores de entrada para los casos de prueba son seleccionados en forma aleatoria, usualmente mediante un generador automático de datos de prueba. Los valores de entrada pueden o no ser restringidos a un dominio específico. Es posible elegir entre varias distribuciones de muestreo diferentes.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante cualquier etapa anterior. La efectividad se ve disminuida por la dificultad de evaluar todos los resultados obtenidos de las pruebas. Pruebas empíricas realizadas con errores reales e implantados, usando distintas distribuciones de muestreo, demostraron que la distribución uniforme, que elige valores de entrada con igual probabilidad, usualmente es la más efectiva.
	Pruebas de robustez	Ejecuta los programas en condiciones exigentes. Los casos de prueba son seleccionados con valores extremos y buscando representar situaciones adversas.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante la etapa de diseño o de implementación.
	Pruebas regresivas	Utiliza un conjunto de casos de prueba que prueban todos los requerimientos funcionales del sistema (ver pruebas funcionales). Después de cada cambio que es efectuado en el sistema, o periódicamente durante la operación del mismo, se re-prueba el sistema usando el mismo conjunto de casos de prueba. Cada cambio que surja en los resultados de las pruebas debe ser explicado.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida iterativo (espiral). Particularmente útil durante la etapa de mantenimiento. Los errores espúreos introducidos durante las modificaciones o correcciones del sistema pueden ser detectados.
	Pruebas de validación del escenario (FAT)	Utiliza casos de prueba con entradas realistas que representan conjuntos de funcionalidades importantes del sistema. Usualmente éstas son las pruebas de aceptación final, que demuestran al usuario, cliente y en algunos casos al organismo regulador, cómo se comporta el sistema.	Detecta defectos durante la etapa de implementación del ciclo de vida, que podrían haberse originado durante cualquier etapa anterior.

6. SUMARIO

Para simplicidad de la presentación y de su aplicación, se propone que la clasificación de V&V puede ser limpiamente separada en dos partes que definen Qué Hacer (el grado de rigor e intensidad necesarios en las actividades de V&V) y Cómo Hacerlo. Esta separación también presenta la ventaja que ambas preguntas apuntan a públicos diferentes, la primera a los que se ocupan de la dirección o control del proyecto en general, y la segunda a los especialistas involucrados en su desarrollo.

Por supuesto esta separación es un modelo simplificado de la realidad. Para un dado proyecto puede ser necesario para estimar el esfuerzo de V&V conocer primero cuáles técnicas se van a aplicar, y por lo tanto Qué puede depender del Cómo. De todas maneras, el principio de mantener Qué hacer separado de Cómo Hacerlo es un objetivo válido que ayuda a desarrollar planes y tomar decisiones.

El método de graduación desarrollado en este artículo — primero estableciendo niveles de integridad a lograr, y luego recomendando la cantidad de V&V necesaria para alcanzar esos niveles — es consistente con las últimas versiones de los principales estándares que se ocupan de la V&V de sistemas digitales. Tres de esos estándares son: IEC 61508 [8], IEEE 1012 [20] y DO-178/ED-12B [21]. Los dos primeros establecen distintos niveles de integridad basados en la evaluación del riesgo. El último, como este artículo, define niveles de integridad basados en las consecuencias de la falla del sistema.

REFERENCIAS

[1] EPRI TR-103291-R1, Handbook for Verification and Validation of Digital Systems, December 1998.
[2] NBS SP 500-93, Software Validation, Verification, and Testing Technique and Tool Reference Guide, National Bureau of Standards, September 1982.
[3] SRI-CSL-91-02, An Introduction to Formal Specification and Verification Using EHDM, SRI International, February 1991.
[4] Alford, M., SREM at the Age of Eight; The Distributed Computed Design System, Computer, pp. 36-46, 1985.
[5] NUREG/CR-4227, Human Engineering Guidelines for the Evaluation and Assessment of Video Display Units, July 1985.
[6] Rasmussen, J. and K.J.Vicente, Cognitive Control of Human Activities and Errors: Implications for Ecological Interface Design, Presented at the 4th International Conference on Event Perception and Action, Trieste, Italy, August 24-28, 1987.
[7] EPRI TR-103331, Guidelines for the Verification and Validation of Expert System Software and Conventional Software, Vol. 6: Validation Scenarios, Vol. 7: User's Manual, May 1995.
[8] IEC 61508, Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-Related Systems, Draft, 1998.
[9] Beizer, B., Software Testing Techniques, Van Nostrand Reinhold, 1990.
[10] Ng, P., and R. Yeh (ed.), Modern Software Engineering: Foundations and Current Perspectives, Van Nostrand Reinhold, 1990.
[11] Bryan, W. L., and S. G. Siegel, Software Product Assurance: Techniques for Reducing Software Risk, Elsevier, 1988.
[12] NUREG/CR-4640, Handbook of Software Quality Assurance Techniques Applicable to the Nuclear Industry, August 1987.
[13] Blanchard, B. S., and W. J. Fabrycky, Systems Engineering and Analysis, Prentice Hall, 1990.
[14] Leveson, N. G., Safeware: System Safety and Computers, Addison-Wesley, 1995.
[15] Hatley, D., and I. Pirbhai, Strategies for Real-Time System Specification, Dorset House, 1987.
[16] Howden, W. E., Functional Program Testing, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. SE-6, No. 2, pp. 162–169, March 1980.
[17] Myers, G. J., The Art of Software Testing, Wiley, 1979.
[18] Barnes, M., P. Bishop, B. Bjarland, G. Dahll, D. Esp, J. Lahti, H. Valisuo, and P. Humphreys, STEM — A Project on Software Test and Evaluation Methods, Proceedings of the Safety and Reliability Society Symposium, Manchester UK, November 1987.
[19] Miller, L. A., Dynamic Testing of Knowledge Bases Using the Heuristic Testing Approach, Expert Systems with Applications: An International Journal, Special Issue: Verification and Validation of Knowledge-Based Systems, Vol. 1, No. 3, pp. 249–269, 1990.
[20] IEEE Std 1012-1998, Standard for Software Verification and Validation.
[21] DO-178B/ED-12B, Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification, FAA, 1992.

TECNOLOGÍAS XDSL (DIGITAL SUBSCRIBER LINE)

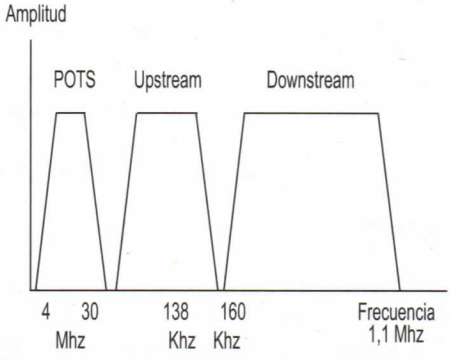
AUTOR: TCNL OIM VÍCTOR R. ALSINA

Podemos definir red de acceso, como el último tramo de la red que llega hasta el domicilio del abonado, también es conocida en las redes WAN (Wide Area Network) como última milla.
XDSL es una tecnología de la red de acceso, en una red telefónica es el último tramo ubicado entre el cliente y el primer nodo de conmutación (central telefónica) de la red telefónica.

Porqué es importante una tecnología XDSL?
Porque nos permite navegar por Internet a una velocidad de hasta 8 Mbits de bajada, a tarifa plana (sin consumo de pulsos telefónicos) y sin perder los servicios de telefonía, o sea que soporta los servicios y ofrece un gran ancho de banda.
Se emplea el acrónimo DSL (Digital Subscriber Line) para denominar a todas las tecnologías que permiten la transmisión de información digital sobre pares de cobre. Todas las tecnologías DSL implican el uso de un par de módems por línea (uno en cada extremo).

ASDL: Nociones básicas
ASDL se presenta por un equipo de Bell Labs y Stanford University, con la finalidad de transportar video por un par de cobre. Si analizamos el ancho de banda (6 Mbps) que requiere una transmisión de video en banda base, nos encontramos con la necesidad de usar algoritmos de compresión de video como el MPEG 1 o el MPEG 2 que reducen los 6 Mbps, a 1,5 Mbps para VHS o a 4 Mbps para CATV. Considerando el Teorema de Shannon, nos encontramos que dentro de la banda del canal telefónico, el máximo ancho de banda a utilizar será de 64 Kbps, se resuelve salir del canal telefónico para salvar este problema, desarrollando los módems de "banda ancha" o "fuera de banda", que trabajan con frecuencias mayores a las del canal telefónico.
Con un par de módems ASDL podemos crear una línea de alta capacidad entre el cliente y la central, la cual cuenta con tres flujos principales:
• Telefonía (POTS Plain Old Telephonic System): flujo bidireccional, reservado para el servicio telefónico (analógico o digital).
• Downstream: flujo unidireccional de datos, en sentido Central – Cliente.
• Upstream: flujo unidireccional de datos, en sentido Cliente – Central.

Espectro de la señal ASDL

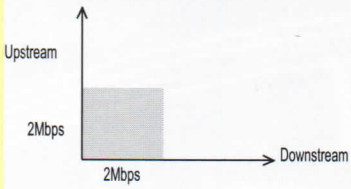


Comparación del XDSL con una Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)

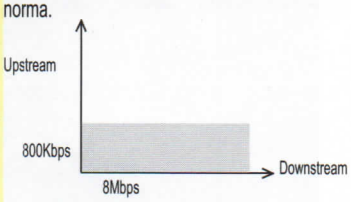
ISDN	XDSL
Tecnología conmutada	Tecnología no conmutada
Requiere actualización de la central telefónica	No requiere actualización de la central telefónica
	Los módems del lado central son independientes del switch.

Alternativas XDSL
Existen varias alternativas según la velocidad de transmisión y la cantidad de pares de cobre que emplee:

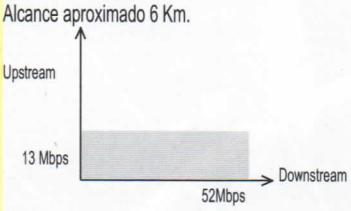
HDSL: High Data Rate Digital Subscriber Line
Duplex, Downstream: 2 Mb/s y Upstream: 1,544 Mb/s
Emplea dos pares de cobre
Alcance 4 Km (aproximadamente)



SDSL: Single Line Digital Subscriber Line
Duplex, Downstream: 2 Mb/s y Upstream: 1,544 Mb/s
Emplea un solo par de cobre
Deriva en un HDSL 2, que incorpora las ventajas de cada uno (Telealimentación, cancelación de eco digital, corrección de errores, ecualización dinámica de la línea para dar cuadratura al pulso). Actualmente se está comenzando a definir la norma.



ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line
La asimetría es entre la central y el cliente, y se debe al uso de Internet donde el tráfico Downstream (fotos, gráficos, videos, etc) es mucho mayor que el tráfico Upstream (la mayoría de las veces un ClicK del mouse).
Duplex, Downstream: 1,5 a 8 Mb/s y Upstream: 16 a 800 Kb/s
Emplea un solo par de cobre
Alcance aproximado 6 Km.



VDSL: Very High Data Rate Digital Subscriber Line
Duplex, Downstream: 13 a 52 Mb/s y Upstream: 1,5 a 13 Mb/s
Emplea un solo par de cobre
Alcance aproximado 1 Km.

Comparación entre XDSLs
Tiempo aproximado para la transmisión de un archivo de 125 Kbyte

Servicio	Downstrean	Upstream
Módem 28,8 Kbps	45 seg	45 seg
ADSL	0.2 seg	2 seg
HDSL	1	1
SDSL	1	1
VDSL	0.02	0.04

Primera parte

CUENCAS SEDIMENTARIAS DEL MAR ARGENTINO

por Dr. Antonio Pocovi

Nota de Redacción: *El Gobierno anunció el 8 de Mayo de 2001 que lanzará la licitación pública internacional para efectuar las campañas sísmicas en el margen continental, en la parte Norte, indispensables para estudiar la plataforma continental que le permitiría a la Argentina ampliar su frontera marítima de las actuales 200 millas hasta una distancia no inferior a 350 millas, según lo establece la Convención sobre el Derecho del Mar de las Naciones Unidas.*

La Convención de la Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar nació el 10 de diciembre de 1982 y la Argentina adhirió a ella el 31 de Diciembre de 1995. Por ello, el plazo para que nuestro país presente sus trabajos científicos que avalen el pedido de ampliación de la frontera marítima es el 31 de diciembre de 2005. La tarea la realizará la COPLA (Comisión Nacional para el Límite de la Plataforma Continental).

El estudio buscará confirmar que la actual superficie argentina de 2.780.092 kilómetros cuadrados puede ampliarse a más de 4.200.000 kilómetros cuadrados de los cuales al menos 1.400.000 corresponderán a la nueva área marítima.

Los estudios realizados en el Mar Argentino han revelado la existencia de 13 cuencas sedimentarias, las cuales pueden contener acumulaciones de petróleo y/o gas.

Resultan de particular interés las ubicadas en el litoral sur marítimo argentino de 2.300.000 Km2. De no mediar una firme actitud argentina, esta superficie equivalente a 2/3 del territorio nacional puede perderse, como así también 3 millones de toneladas métricas de pesca, imponderables recursos potenciales de petróleo por 1.000 años al consumo actual, minerales de ferromanganeso recientemente descubiertos, entrada estratégica por el Atlántico Sur a nuestro sector de la Antártida, etc.

En este trabajo se recomienda, entre otras medidas proteccionistas para la preservación de los recursos naturales, la creación de una gobernación marítima, con los mismos atributos que una gobernación o provincia en tierra firme, adecuado ello a las normas internacionales que regulan el mar. La creación oficial de una gobernación marítima configuraría un hecho histórico, trascendente, de gran repercusión mundial y revisionaría además totalmente el derecho internacional público marítimo.

1/ PRÓLOGO

Se considera de importancia y de prioridad uno tratar este tema, por la posición que debe asumir nuestro país. Ante pretensiones extranjeras de intromisión en zonas declaradas reiteradamente de soberanía argentina.

Este escrito tiene como objetivo, dar a conocer antecedentes reunidos acerca de la importancia política - económica de las cuencas sedimentarias, por el probable potencial energético que encierran, por sus recursos pesqueros y riquezas minerales descubiertas, a fin de contribuir a encuadrar en forma más ajustada el análisis de la política a seguir en el Mar Argentino y precisar la que mejor responda a los intereses nacionales.

Se dan a conocer asimismo en las consideraciones finales, los cursos de acción a seguir, mediante una serie de medidas proteccionistas, sobre los cuales habrán de centrarse los esfuerzos. Que permitirán integrar en forma activa, el área marina argentina al sector de tierra firme.

2/CONSIDERACIONES SOBRE LA PLATAFORMA ARGENTINA

2.1. Extensión areal

La plataforma continental argentina considerando hasta isobata de los 200 m, abarca una superficie de 1.000.000 de kilómetros cuadrados de extensión. Si se incluye el sector que ocupa el espacio hasta el borde exterior de la emersión continental, tesis esta última sustentada por nuestro país en la Conferencia de Caracas (1), este valor aproximadamente es del orden de los 3.200.000 Km2 (Gráfico Nº 1). Es de destacar que el proyecto norteamericano, es similar y senala que la zona que se prolonga hasta alcanzar la base del talud continental (alrededor de 2.500 m b.n.m.) el estado ribereño, "actúa como mandatario de la comunidad internacional para la explotación de los recursos". El proyecto británico, acepta esta tesis (2).

La distancia existente desde la desembocadura del Coig hasta el extremo marginal de la plataforma Malvinas, situada al Este y Noreste de las Islas Georgias, es de 2.300 Km. de extensión. Es obvio resaltar la importancia económica que en el momento actual y futuro, reviste para el país toda esta franja, que conformando una unidad estructural presenta características únicas entre las áreas submarinas del mundo. (Gráfico Nº 2)

Cuadro Nº 1

SECTOR	DENOMINACIÓN	EXTENSIÓN km²	OBSERVACIONES
Áreas Conflictivas I II III IV	Plataforma Malvinas y Georgias del Sur, Área I	1.200.000	Probable extensión marina a perder por Argentina sino median medidas urgentes
	Malvinas: Superficie de influencia, Área II	350.000	
	Sedimentos del talud este: Adj.: 8, Área III, total	510.000	
	Islas Sándwich	340.000	
		2.400.000	
	En estos sectores I, II, III y IV no se realizan trabajos de investigación petrolera por YPF.		
Áreas sin puntos de fricción internacional	Plataforma argentina, hasta isobata 200 m, sin incluir área de influencia de las Islas Malvinas. En cuenca austral y sector O. y NO. de la cuenca las Malvinas se efectúan trabajos geofísicos, fuera del área de influencia de las Malvinas	800.000	
	TOTAL		
	Áreas marinas no conflictivas	800.000	
	Áreas marinas de fricción diplomática	2.400.000	
	TOTAL	3.200.000	

A título comparativo, se señala que el sector terrestre antártico argentino ocupa 1.230.000 km2. Esta superficie se halla superpuesta en gran parte a las superficies reclamadas por Chile y Gran Bretaña. Ultimamente Brasil, con la aplicación al Sur de la teoría del sector, que denomina de defrontaçao, pretende también un lugar en la Antártida.

Las áreas marinas argentinas en lo que corresponde a la plataforma hasta las Georgias y las Sándwich tienen una superficie prácticamente similar a la suma de las superficies de todas las provincias y territorio terrestre argentino. De estos 3.2000.000 km2 solamente 800.000 km2 no presentan puntos de fricción internacional en lo que hace a la explotación de los recursos naturales preferentemente petroleros. Según puede verse en el Cuadro Nº 1 de la página anterior, donde se han delimitado las áreas marinas argentinas:

2.2 / Determinación de la base del talud.

Lo observado en los gráficos de la National Geographic Society (Gráfico Nº 1) y del Consejo Federal de Inversiones (Gráfico Nº 2), es una concepción artística de la plataforma, donde a los fines de su mejor visualización, la escala vertical ha sido necesariamente exagerada.

La base del talud continental argentino en la franja de la emersión exterior se caracteriza por un rasgo topográfico extendido y en líneas generales bien definido, ya que registra un cambio lateral fundamental en la naturaleza de las rocas de la corteza, representado por el SIAL y el SIMA; siendo la primera, una componente del continente emergido y la segunda, lo que compete a la corteza oceánica. De allí que la línea exterior de la emersión, representa un límite geológico, geográfico y geomorfoestructural natural para nuestra plataforma.

Argentina en Caracas 1974, en la reunión de un grupo de expertos para la definición del margen continental, lo hizo a través del Ing. Fernando Vila, del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (3). Sostuvo que el criterio a adoptarse para efectuar la delimitación, ha de estar basado en la determinación de los bordes del margen continental con líneas de sísmica y en ciertos casos con el cambio de pendiente del Talud a la emersión. Determinó una serie de puntos entre los que hizo pasar una línea continua de profundidad variable.

2.3 Generalidades del relieve submarino.

A partir del paralelo 44 hacia el Norte y tomando como base la extensión areal de la isobata inferior a los 65 m, ella ocupa una muy amplia superficie marina, en cambio en dirección hacia el sur, este valor se halla prácticamente pegado al borde continental, ocupando una superficie muy reducida.

Este factor, conjuntamente con los datos promedios muy generalizados del tiempo y de los estados del mar, determinan para las tareas operativas petroleras, la existencia de mejores condiciones en el sector Norte, que el situado en el Sur.

El banco Namuncurá o Burwood (Gráfico Nº 2), un islote sumergido en el extremo Sur de más de 25.000 km2 de extensión equivalente a la superficie de la provincia de Tucumán (22.000 km2), presenta en general isobatas inferiores a los 100 m alcanzando en determinados sectores, menos de 45 m.

Este banco, se halla separado por una depresión a modo de canal, que tiene una extensión variable entre 100 a 300 Km., con profundidades que oscilan de 280 a 500m., del sector registrado por la isobata de los 200 m.,

gráfico N° 1

situado al norte y al oeste del mismo, considerada anteriormente como límite de la plataforma continental.

Una de las áreas emergidas de la plataforma submarina lo constituye el archipiélago de Las Malvinas, formado por unas 200 unidades insulares parte de las cuales están deshabitadas. Abarcan una superficie aproximada a los 12.000Km. Es el remanente de una masa continental existente durante el paleozoico, y constituye una extensión del macizo del Deseado en el sector continental con el cual está conectado bajo las aguas del Atlántico.

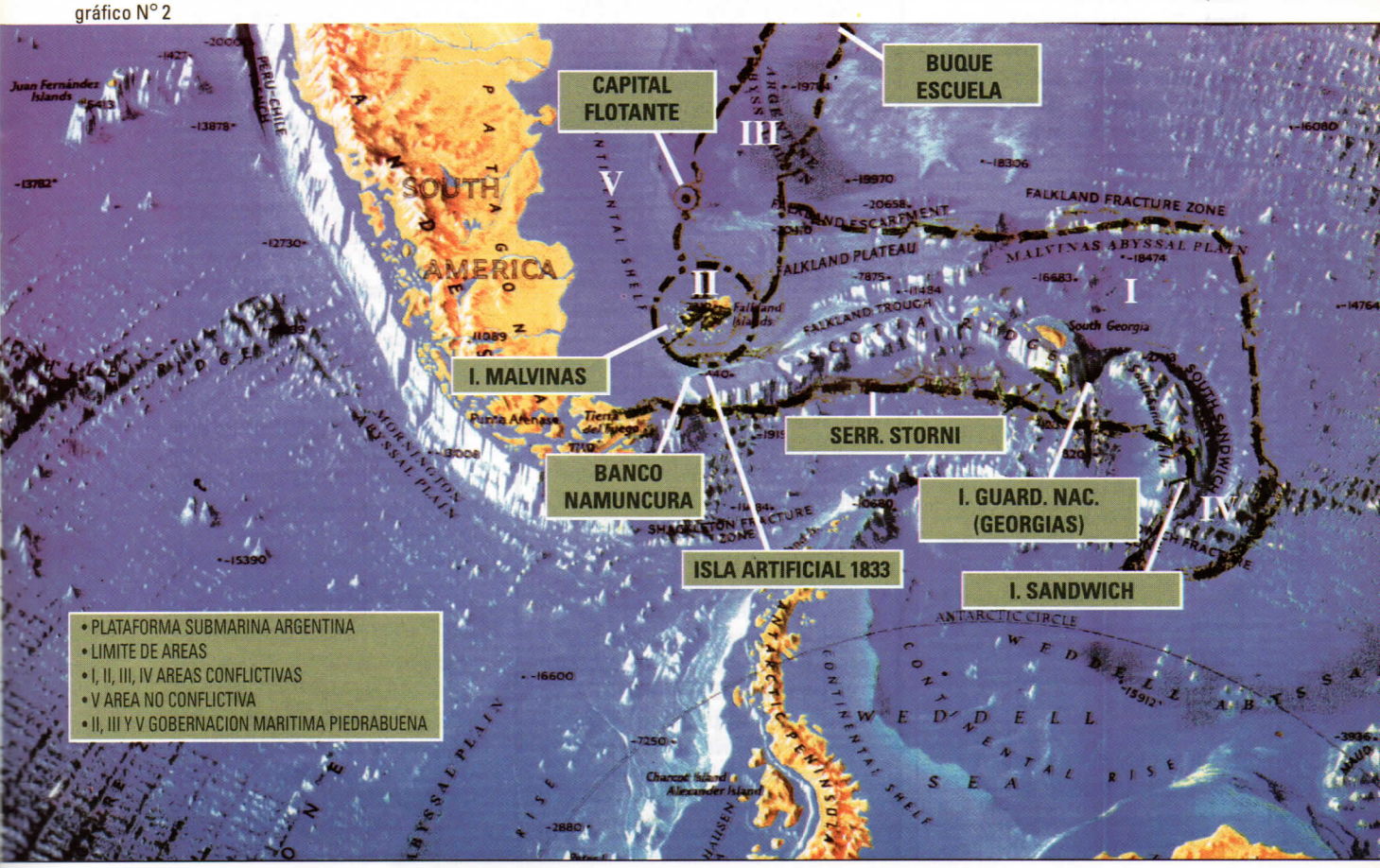
Otras de las áreas emergidas en el mar están dadas por el grupo de las Georgias y las Sándwich.

Entre la plataforma marginal de las Malvinas y la serranía de Scotia, se extiende un alargado canal que hemos denominado Canal 26 de agosto (Gráfico Nº 2), centro de importantes acumulaciones sedimentarias, como continuación del que se presenta al Norte del Banco Namuncurá.

CUADRO Nº 2 / CUENCAS SEDIMENTARIAS EN LA ARGENTINA

Nº	CUENCAS	EXTENSIÓN					
		Terrestre	Marina hasta 200 m. profundidad del mar.	Desde 200m. b.n.m. hasta la base o emersión externa del mar.	Total cuencas marinas	Superficie terrestre y marina hasta 200m profundidad de agua	Superficie terrestre y marina total
1	CUENCA SALTEÑA	110.000					110.000 Km2
2	" CHAQUEÑA	392.000				110.000 Km2	392.000 Km2
3	" M. FIERRO EST					392.000 Km2	4.000 Km2
4	" RÍO SALADO	130.000	4.000			4.000 Km2	185.000 Km2
5	" CUYANA	130.000	55.000			185.000 Km2	130.000 Km2
6	" NEUQUINA	140.000				130.000 Km2	140.000 Km2
7	" RÍO COLORADO	63.000				140.000 Km2	180.000 Km2
8	" NIRIHUAU	7.000	117.000			180.000 Km2	7.000 Km2
9	" GOLFO SAN JORGE	100.000				7.000 Km2	145.000 Km2
10	" AUSTRAL	155.000	45.000			145.000 Km2	200.000 Km2
11	" DE LAS MALVINAS		45.000			200.000 Km2	150.000 Km2
12	" PENÍNSULA VALDEZ	4.500	70.000	80.000		70.000 Km2	14.000 Km2
13	" AMEGHINO		9.500			14.000 Km2	12.000 Km2
14	" LUIS PIEDRABUENA		12.000			12.000 Km2	18.000 Km2
15	" DE RIVERO		18.000			18.000 Km2	20.000 Km2
16	" SED. DEL TALUD EST.		20.000		395.500	20.000 Km2	250.000 Km2
17	" C.MOSCONI Y MORENO EST			250.000			650.000 Km2
				600.000	930.000		
	TOTALES	1.231.500	396.500	930.000	1.325.500	1.627.000 Km²	2.557.000 Km²

gráfico N° 2



3/ RESEÑA DE LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS EN EL LITORAL MARÍTIMO ARGENTINO.

3.1. Estudios realizados

La interpretación dada a los trabajos de sísmica de refracción, realizados en el litoral marítimo argentino y la cuenca oceánica adyacente a partir del año 1957 hasta el presente, ha permitido individualizar desde el Río de la Plata, hasta el extremo meridional de Tierra del Fuego, la existencia de trece cuencas sedimentarias (Gráfico Nº 3) que de norte a sur han recibido la denominación siguiente: 1. Cuenca Martín Fierro; 2. Cuenca Salado; 3. Cuenca Colorado; 4. Cuenca Valdez; 5. Cuenca Golfo San Jorge; 6. Cuenca Ameghino; 7. Cuenca Rivero; 8. Cuenca Piedrabuena; 9. Cuenca Austral o Magallánica; 10. Cuenca Malvinas; 11. Cuenca Mosconi; 12. Cuenca Moreno; 13. Cuenca Piesdenal (4).

Durante el período comprendido entre los años 1957 y 1974, se efectuó en el sector alto de la plataforma continental, en el talud, en la cuenca oceánica contigua y en el área de la llanura Malvinas y de la sumergida serranía de Scotia al sur, un programa seriado de mediciones geofísicas, que fue realizado en tres etapas, a saber: La primera: Durante la época de verano de los años 1957 a 1961,en base a una tarea operativa conjunta, entre el Servicio de Hidrografía Naval, dependiente de la Secretaría de Marina y el Observatorio Geológico Lament de la Universidad de Columbia Palisades, New York. La segunda etapa se inicia en 1968. Fue llevada a cabo por Yacimientos Petrolíferos Fiscales y un grupo de empresas petroleras que desarrollaron sus actividades, bajo la Ley Nº 17.329. La tercera etapa: De exploración geofisica, se inició el 23/8/74, mediante contratación por Y.P.F. con la firma Petty Ray Geophysical Exploration Company, de un barco Robray 111, destinado a ese fin. Este plan permitió la realización de estudios básicos en el área de la Cuenca del Salado, Colorado, Austral o Magallánica y sector N y O de la Cuenca Malvinas.

Se señala que a través de la Subsecretaria de Energia se efectuó un contrato con las Compañías "Exploración Internacional Sísmica S. A." y Geocom. Inc. las que operaron en forma conjunta en el reconocimiento de 64.000 millas cuadradas al E. del área de Río Gallegos y Tierra del Fuego y O. de las Islas Malvinas. Luego de realizado el trabajo a fines de 1970, estas Compañías no proporcionaron, en principio, la información obtenida a nuestro país. La misma en cambio, fue puesta a disposición de los grandes consorcios internacionales petroleros según se halla registrado en la Revista World Oil de junio de 1971.

Las restantes áreas de las cuencas delimitadas, han sido parcialmente estudiadas con unas pocas líneas, quedando grandes extensiones en la plataforma, prácticamente sin información.

3.2 Superficie de las cuencas aéreas, terrestres y marinas.

En la página anterior (Cuadro Nº 2) se da a conocer la posible extensión terrestre y/o marina de interés petrolero de las cuencas sedimentarias argentinas, separando lo considerado en el mar, aquella registrada sobre la isobata de 200 m, de la que se presenta desde esta profundidad hasta la base del Talud Continental.

Como acotación se señala, que la búsqueda de petróleo y gas en áreas submarinas, en sectores de plataforma, se realiza actualmente por todo el mundo. Se han perforado pozos en aguas costa afuera en más de 70 países de los cuales alrededor de 25 son actualmente productores. En 1972 la extracción de pefróleo en el mar alcanzó a 450 millones de toneladas o sea el 18 % de la producción mundial. En 1975 se estima ha de alcanzar el 20 %, en 1980 el 25 al 30 % y en 1990 del 35 al 40 %.

La casi totalidad de las cuencas sedimentarias que se desarrollan bajo las aguas de las plataformas continentales, están prácticamente cubiertas por permisos de exploración. Cabe destacar en este sentido, que las cuencas desarrolladas en el mar del Africa Ecuatorial, se extienden desde la orilla hasta casi el piso profundo del Océano Atlántico, habiéndose otorgado concesiones en áreas de hasta 3.000 metros de profundidad de agua.

De allí se infiere la importancia de la posición argentina en su declaración en la Conferencia de Caracas (agosto de 1974), Ginebra (marzo - mayo de 1975), al definir el límite de la plataforma en la línea externa del margen continental, que incluye así la franja al E. de las Islas Malvinas y los sedimentos del talud, como reserva potencial de hidrocarburos.

El Servicio Geológico Nacional de Estados Unidos, dependiente del Ministerio del Interior, dio a conocer un informe del geofísico Bernardo GROSSLING (5), donde señala la existencia en nuestra plataforma de recursos potenciales de petróleo estimados en 32.000 millones de m^3.

A su vez el Bld hace una evaluación semejante. Este volumen estimado corresponde sólo a las cuencas situadas sobre la isobata de los 200 m; cuencas estas que se las conoce con la denominación del Salado, Colorado, San Jorge, Ameghino, Piedrabuena, Magallánica, Sector O. de Las Malvinas y de Rivero.

Pero este valor estimado de recursos potenciales, no incluye de acuerdo a la información periodística, el área de la isobata inferior a 200 m. de la cuenca de Las Malvinas que, prolongada al E., se presenta con una profundidad de agua que oscila entre 300 a 500 m.; además toda la superficie abarcada por las cuencas Mosconi y Moreno, y el área de los Sedimentos de Talud, cuya suma duplicaría la extensión de las cuencas ubicadas en la zona superior a los 200 m. de profundidad.

En conclusión con respecto a este informe se señala:

a) El valor de 32.000 millones de m^3 de petróleo corresponde sólo al cálculo estimado de recursos potenciales que existiría sobre la isobata de 200 m. en una superficie total de cuencas de 395.500 $Km.^2$ (ver cuadro extensión cuencas).

Con la fragmentaria y embrionaria información disponible hemos determinado para el área del Mar Argentino -entre la isobata de los 200m. hasta los 3.500m. de profundidad de agua- cuencas, cuya extensión alcanzarían a los 930.000 $Km.^2$, valor este no incluido en el informe del Servicio Geológico Nacional de Estados Unidos. Por lo que, la cifra dada por GROSSLING alcanzaría tentativamente dos veces más su valor.

3.3 Generalidades geológicas

La descripción geológica de cada una de las cuencas en el mar, ha sido tratada en numerosos trabajos, cuya lista bibliográfica se dispone y a cuyas fuentes podrá recurrirse, si se desea obtener un conocimiento acabado de cada una de ellas.

Como el objetivo de este trabajo apunta

preferentemente a los intereses políticos económicos de las cuencas, de manera especial con las situadas en el área Sur marítima argentina, sólo se dará a conocer una somera referencia acerca de los mismos.

4/ CUENCAS EN EL MAR

4.1 Cuenca Martín Fierro

Para esta reducida cuenca, no se dispone prácticamente de información geofísica en la franja o el espacio del Río de la Plata, que permita una delimitación precisa de su área.
Representaría el extremo Sur de una cuenca mayor, desarrollada en el sector continental de la República del Uruguay denominada Cuenca de Canelones o Cuenca de Santa Lucia.
Esta depresión marginal, se presentaría en forma alargada, paralela al borde continental y enclavada en rocas de antigua data, suponiéndosela por otra parte, conectada a modo de canal a la Cuenca del Salado.
La exploración geofísica del área, ha de delimitar la extensión de esta cuenca y su probable conexión al Sur con la del Salado.

4.2 Cuenca Salado

La Cuenca Salado tiene un espesor sedimentario que superaría los 6000 m. En esta área, cercana al sector de tierra firme, se han perforado cuatro pozos de acuerdo a las ubicaciones señaladas en las zonas del Concurso Nº 1 Samborombón, donde operaron las Cías. KER. MC.GEE, UNION-OIL y SUN-OIL. Allí los sedimentos del Cretácico, con excepción de la parte alta, son continentales.
No es descartable el hecho que, al E de estas ubicaciones sobre el borde de plataforma y prácticamente desde el inicio del talud en esa dirección, se haya producido durante el período señalado, un engranaje con sedimentos marinos, a través de facies deltaicas, de interés petrolero. como consecuencia de la invasión a la franja costera por las aguas del Atlántico y su aporte sedimentario. Debe señalarse que los hidrocarburos económicamente explotables en el momento actual,se hallan alojados en reservorios Cretácicos Marinos.
De acuerdo a ello se infiere, que de existir yacimientos de hidrocarburos económicamente explotables en el momento actual, estos estarían localizados en las áreas cercanas a los bordes altos del inicio del talud de la plataforma submarina, sectores hacia los cuales es aconsejable orientar la explotación petrolera.

4.3. Cuenca Colorado

La Cuenca Colorado tiene un espesor que supera los 6.500 m. En el mar las Cías. AGIP y HUNT han perforado doce pozos, con resultado negativo, ubicados en las áreas otorgadas según el Concurso Nº 2.
Las consideraciones para los probables tramos de interés sedimentarios señalados para la Cuenca Salado, son válidas para las del Colorado. Por ello es de interés la investigación de la franja que está en las cercanías del borde continental (isobata 200 m.).

4.4. Cuenca Valdez

Su fondo ha sido rellenado con material probablemente Cretácico, supuesto basada en la información sísmica. Estos sedimentos se hallan a su vez recubiertos por otros de naturaleza continental y marinos pertenecientes al Cenozoico.
Los trabajos de sísmica realizados en noviembre de 1973 en el área emergida, proporcionaron los elementos de juicio necesarios que permitieron la posterior investigación mediante un pozo exploratorio (julio 1975) con resultado negativo.
Se trata de una cuenca cerrada, intracratónica, de arquitectura probablemente semejante a la Cuenca Golfo San Jorge, aunque mucho más reducida, donde es dable esperar a pesar de los primeras resultados desfavorables la existencia de material sedimentario, que reúna condiciones para la acumulación de hidrocarburos.

4.5 Cuenca Golfo San Jorge

Es la mejor conocida de las Cuencas Sedimentarias Argentinas. Es una cuenca cerrada -intracratónica- que no tuvo comunicación en el Cretácico bajo con el Océano Atlántico, lo que descarta la posibilidad de encontrar sedimentos calcáreos marinos que alojen grandes acumulaciones de hidrocarburos.
Esta cuenca en el mar presentaría condiciones similares a las del sector emergido, es decir, que para el Cretácico, existirían yacimientos de petróleo generados en un ambiente continental no marino, y para el Terciario, se encontrarían las arenas glauconíticas marinas de producción conocidas, por lo que su explotación en el momento actual estaría sólo limitado al orden económico.
La acumulación de los pozos en el área emergjda -15.000 pozos en total- no superaría los 35 a 40.000 m^3 de petróleo, alcanzando una producción media pozo de 10/20 m^3 día, suponiéndose por lo dicho, un rendimiento similar en el sector de la cuenca ubicado en el mar.
Las estimaciones sobre el probable volumen a extraer y las inversiones a realizar en el mar, mostrarán las valores y el momento propicio más conveniente para su explotación, de acuerdo al precio del petróleo.

4.6. Cuenca Austral o Magallánica

En gran parte de este sector marino, se han realizado estudios sísmicos de detalle, tanto por Y.P.F. como por la S.E.I.S.A., cuya interpretación revelaría áreas de interés, donde se supone encontrar condiciones similares a la zona emergida.
Nuestro país a su vez, a través del Servicio de Hidrografía Naval, ha realizado investigaciones hidrooceanográficas en la boca del Estrecho de Magallanes, a solicitud de Gas del Estado, para definir las condiciones en que se ha implementado el tendido de un gasoducto entre Tierra del Fuego y la Provincia de Santa Cruz, para el transporte de gas natural (6). Esta obra según cálculos oficiales deberá estar concluida en 1976 (7).

Es de interés, por distintas razones, intensificar los estudios por parte de Argentina en el sector de la entrada al Estrecho, que permitirán sin duda la ubicación de pozos de exploración con posibilidades petroleras.

4.7. Cuenca Malvinas

La Cuenca de Las Malvinas ubicada entre las islas del mismo nombre, Tierra del Fuego y ia provincia de Santa Cruz, abarca una extensión estimada total de 150.000 $Km.^2$, la que puede alcanzar valores más altos, si se determina su conexión con la Cuenca Mosconi y Moreno al E.
La Cuenca de las Malvinas ha sido delineada en base a los estudios de W. LUDWING, JOHN y MAURICE ERWING y ZAMBRANO. De acuerdo al trabajo de este último autor (8), se deduce que esta Cuenca en el área del Banco Namuncurá -conocido también con el nombre de Burwood- presenta características geológicas favorables para la acumulación de petróleo.
En esta gigantesca depresión colmatada de sedimentos, existen indicios de estructuras o máximos, donde es dable suponer la existencia de acumulaciones de petróleo y/o gas.

La colmatación de esta cubeta en su tramo inferior, se ha producido como resultado del avance del mar Cretácico desde el Sur hacia el Norte, con depósitos sedimentarios de tipo marino es decir, con buenas perspectivas como roca reservorio de hidrocarburos.

En razón de esta y otras premisas, el área de esta cuenca es de interés para su exploración, en especial el sector N. del Banco Namuncurá cuyo espesor sedimentario supera los 8.500 m, estando probablemente parte de la franja Sur del Banco en el labio alto de una gran falla de dirección E-O, lo que hace suponer que esta faja conforma un alto topográfico, en razón de tratarse de rocas de alta velocidad. Constituiría esta faja Sur el basamento técnico donde se halla recostado el material de interés señalado.

El cierre Este de la mesa sedimentaria que rellena la Cuenca de las Malvinas si bien aún no ha sido determinado, se supone que estaría dado por la pronunciada curvatura hacia el N. de la sumergida Serranía de Scotia, que a modo de espolón tiende a unirse al bloque continental que se extiende bajo las aguas, conocido como plataforma Malvinas, aunque no debe descartarse el hecho que se continúe hacia el E., se conecte directamente con las Cuencas Mosconi y Moreno y conformen una unidad de dimensiones gigantescas.

Por las implicancias futuras, en relación al interés por el dominio de un sector de su superficie marina, se señala que el extremo Sur Oeste del Banco Namuncurá, se encuentra a una distancia de 150 Km. al Este de las Islas De Los Estados y su borde Nor-Este. a 170 Km. al Sur de las Islas Malvinas.

El Banco Namuncurá corresponde a la continuación de nuestro territorio debajo del mar.

De acuerdo a las normas sustentadas por nuestro país, estas zonas estarían íntegramente comprendidas en el área marítima argentina, tal como lo ha registrado el Gobierno Nacional a través de declaraciones o proyectos suficientemente conocidos.

No obstante ello, la franja del Banco Namuncurá, y la cuenca en estudio puede ser tema de controversia con algunos países que desconocieran la validez de nuestro derecho sobre este sector y/o espacio marino. Este Banco se halla registrado en las cartas y mapas geográficos con la denominación de Banco Burwood.

4.8. Cuenca Rivero

Esta Cuenca cuyo borde Sur se encuentra situada a 140 Km al Nor-Oeste de las Islas Malvinas y a 360 Km. del Puerto San Julián, tiene un espesor de 3.2 Km. y una extensión aproximada a los 20.000 Km^2.

Los estudios parciales geofísicos, realizados entre 1957 y 1960 al N. de la vecindad de las Islas Malvinas, despertaron el interés por parte de Gran Bretaña, para su exploración petrolera, tal como lo señalara el periodismo años atrás.

No se dispone de información suficiente que permita delimitar con cierta precisión, los contornos de esta depresión, por lo que es recomendable la continuación de la exploración sísmica, por parte de nuestro país, aunque sería de interés efectuar previamente. su señalización que permita individualizarla en el mar y tomar las medidas conducentes, que asegure el ejercicio activo de nuestra soberanía sobre este sector de probable valor petrolero.

4.9. Cuencas Ameghino y Piedrabuena

Al Sur Este del Golfo San Jorge, se han individualizado dos cuencas sedimentarias a las que se las ha denominado Ameghino y Piedrabuena, cuyos bordes al Oeste se encontrarían a 150 Km aproximadamente del sector más cercano al área emergida.

El espesor de la masa sedimentaria sería algo inferior a los 2.000 m., y sumado a las dos cuencas, una extensión areal de 30.000 Km^2, superficie equivalente a la provincia de Misiones.

El delgado espesor sedimentario primario, determinado para estas cuencas no es un factor negativo para la existencia de acumulaciones de hidrocarburos rentables. Es interesante destacar, que el área de una de las cuencas de mayor producción actual de Indonesia (60 % del total de ese país), la de Sumatra Central, no fue considerada y rechazada por varias Cías. Petroleras, en razón de su delgada cubierta sedimentaria, que sólo en determinados lugares alcanza un espesor de 3.000 m. Al insistirse posteriormente con la exploración, los pozos produjeron resultados sorprendentes, llegando sus yacimientos a los altos valores actuales.

Las cuencas Ameghino y Piedrabuena se hallan fuera del arco Este, que cierra la Cuenca Golfo San Jorge, es decir, que geológicamente, presentarían otras características a la zona emergida y a lo constatado en el área marina de esta última; por ello, no debe descartarse la existencia de probables depósitos Cretácicos Marinos, bien desarrollados en su base, de posible interés petrolero.

Las consideraciones que fueron señaladas para las cuencas de Malvinas -sector Banco Namuncurá- y Rivero no tienen validez por razones obvias tanto para la Cuenca Ameghino como la Piedrabuena; no obstante su señalización, registraría un hito en el estudio de las cuencas sedimentarias en el litoral marítimo argentino. Estas cuencas se hallan situadas en un área que no presenta puntos de fricción internacional.

4.10. Cuenca Mosconi

La escasez de información no permite la delimitación precisa de su área, por lo que se la ha estimado tentativamente. Su longitud en el sentido N. S. supera los 250 Km. no descartándose el hecho que sea una continuación de la Cuenca Malvinas, ubicada al O.

La cuenca fue determinada en base a los trabajos conjuntos realizados en 1958/59, por personal del Servicio de Hidrografía Naval de la Armada Argentina, con el buque A.R.A. Sanaviron y del Observatorio Geológico Lamont. Doherty de la Universidad de Columbia, con su Goleta Vema. Otros trabajos de sísmica de refracción, fueron también realizados en 1962. en sectores cercanos, por personal del Servicio Británico Antártico y de la Universidad de Birmingham parte de los cuales fueron publicados en 1966/67.

La Cuenca Mosconi, ubicada a 350 Km al E.S.E. de las Islas Malvinas se encuentra sumergida, a una profundidad mayor a la que pueden operar los equipos "costa afuera" de perforación comunes, estando sus bordes a 1.000 m b.n.m. y su parte central a 1.800 m bajo el espejo de agua.

El espesor sedimentario tendría un valor promedio mayor a los 2.000 m no descartándose la posibilidad, que en su base de probable edad Cretácico, existan estructuras, donde es dable suponer la existencia de reservorios con acumulaciones de petróleo o gas. Es de interés la franja sedimentaria apoyada en el borde Sur de la sumergida Serranía de Scotia, cuyo espesor superaría los 4.000 m y donde es de predecir condiciones favorables para la acumulación de hidrocarburos.

A pesar de que en razón de las adversas condiciones del tiempo y a la gran profundidad de sus aguas, su explotación escapa a nuestras posibilidades actuales, podrá ser de gran valor dentro de 20 a más años, cuando

las reservas mundiales de petróleo más accesibles, hayan sido totalmente drenadas.

Los grandes consorcios y países petroleros, están permanentemente interesados en descubrir yacimientos petrolíferos, procurando asegurar el predominio de las aguas que los cubren cualquiera sea su profundidad, tal el caso de la Cuenca Mosconi, por los posibles recursos energéticos futuros que proporcionarían.

Se señala a titulo informativo que en un sector marino entre Islandia e Irlanda fue descubierta una enorme cuenca sedimentaria de aproximadamente 2 Km. de espesor, limitada al O por el Banco Hatton y al E. por el Banco Rockall, a más de 1.500 m. bajo las aguas del Atlántico. Cerca de su extremo N. E. se encuentra el pequeño islote Rockall, sin interés hasta 1955. A fin de ese año, una reducida expedición marina anexó a Gran Bretaña, el pequeño bloque de granito Rockall (30 m de ancho), que escasamente sobresale de las aguas, colocando una placa y una bandera en su cresta; adquirieron así, innegables derechos sobre la cuenca sedimentaria en su vecindad .

La presunta existencia de petróleo en la Cuenca Rockall, ha producido serias implicancias políticas en Gran Bretaña, conmoviendo su integración territorial. Con las posibilidades de contar con el petróleo en Rockall, el partido nacionalista escocés, ha comenzado a plantear, con seriedad la cuestión de la Independencia total de Escocia. (10). Este operativo, muestra similitud con el realizado por Gran Bretaña en las Georgias, que configuran la captación del área de la Cuenca Mosconi y su probable prolongación con la Cuenca Moreno.

Tomando como base las Islas Malvinas que son Argentinas, la cubeta sedimentaria - denominada Mosconi- queda en el área de las 200 millas de sus costas, es decir bajo la influencia de nuestro país y además dentro de la línea exterior de la extendida franja del margen continental que estaría situada aproximadamente, entre 2.500 a 3.500 m.b.n.m., por lo cual se hace necesario arbitrar los medios, para incorporar al patrimonio nacional a esta cuenca recientemente descubierta. Considerando además que tanto el espolón Malvinas como la Serranía de Scotia corresponden a la continuación de nuestro territorio bajo el mar.

Por su relación y la importancia futura que en la explotación de los probables recursos petroleros, tanto para la Cuenca Mosconi, como en la Cuenca Moreno que veremos más adelante, es de recordar una vez más a título informativo que son de pertenencia argentina las Islas Georgias del Sur (11). El 16 de noviembre de 1904 el ballenero Fortune y los veleros Louise y Rolf con matrícula y bandera argentina fondearon en Bahía Cumberland y tomaron posesión del Puerto Grytviken (12), en Georgias del Sur. En 1905 se instaló allí la Oficina Meteorológica Argentina y sus moradores fueron abastecidos del combustible necesario por nuestra Armada, quien por otra parte realizó viajes de inspección a las Islas Georgias que se extendieron prácticamente

continúa en próximo número

hasta 1950. En 1906 una Cía. Británica-Chilena, pretendió instalar una factoría en las Georgias, fracasando en su intento.

El 21 de julio de 1908, la Carta Patente de Gran Bretaña declara su dominio sobre Malvinas y las Islas Australes en el Atlántico y el 1º de enero de 1950, este país se incautó de las instalaciones argentinas en Grytviken, en las Georgias. El instrumental de la Oficina Meteorológica es llevado a Montevideo, y posteriormente entregado al Ministerio de Asuntos Técnicos Argentinos. El 4 de mayo de 1955, el canciller REMORINO respondió a la nota del 21/12/54 de Gran Bretaña, no aceptando someter a un tribunal "ad-hoc", los diferendos de las islas australes de propiedad argentina. Las tramitaciones fueron archivadas el 16 de marzo de 1956.

Esta anómala situación, sin solución aún en las negociaciones realizadas a través de los mecanismos existentes, deberá ser normalizada con el reintegro a nuestro país de las islas citadas. Todo ello, mediante alguna de las medidas que mencionamos más adelante u otras.

En base a las razones económicas señaladas, deberá al par que reactivarse de continuo las tramitaciones ante la UN y otros organismos, hacer uso de los recursos en el área marina de nuestra pertenencia, previa la realización de los trabajos de base, tareas estas que por razones de soberanía ha de asignársele una primera prioridad.

continuará

REFERENCIAS

(1) Cf. Diario "La Nación". Bs.As., 2 de noviembre de 1974.
(2) Illanes Fernández, Javier. El derecho del mar y sus problemas actuales. 1974. Pág. 94.
(3) Desde marzo a mayo de 1975, integró el grupo de expertos del margen continental, en Ginebra, el Dr. Ernesto Lombard.
(4) PI: Piedrabuena; ESDENAL: Escuela Defensa Nacional.
(5) Cf. diario Clarín. Bs. As. 24 y 27 de agosto de 1975; diario El Cronista Comercial. Bs. As. 25 de agosto de 1975.
(6) Cf. diario La Prensa. Bs. As. 10 de noviembre de 1974.
(7) Cf. diario Mayoría. Bs. As. 29 de noviembre de 1974.
(8) ZAMBRANO J. Las cuencas sedimentarias en la plataforma continental argentina. Cf. Revista Petrotecnia. Bs. As. Abril de 1971.
(9) Cf. Revista Ocean Industry. Rockall...where geophysic may prove oil. Abril de 1973. Págs. 166 y 167.
(10) Cf. diario La Nación. Escocia, el petróleo y la Unión. Bs. As. 21 de noviembre de 1974.
(11) Eran conocidas primitivamente con el nombre de San Pedro.
(12) Los españoles la denominaban Bahía de las Ollas.

Dr. Antonio Pocovi

Antonio Pocovi es Doctor en Ciencias Naturales (Geología y Mineralogía) y ha cubierto una larga y fructífera trayectoria tanto en el campo profesional como en el deportivo.

En el área profesional se desempeñó como petrógrafo del ex Instituto de Investigación, hoy Ministerio de Agricultura, de la provincia de Santa Fe y geólogo de Y.C.F., en Río Turbio.

De 1953 a 1961 se radicó en Medellin, Colombia, donde se desempeño como profesor de materias de su especialidad en la Facultad Nacional de Minas, en la de Agronomía y en la Facultad de Quimica de la Univ. pontificia Bolivariana.

De regreso de nuestro país, en Comodoro Rivadavia, ocupó diversos cargos en Y.P.F.: el de Geólogo y por un tiempo Gerente de la obra social de la empresa como también en su área off shore. A partir de 1977 realizó diversos trabajos geológico - mineros para empresas privadas y bancos.

De 1983 a 1991, como geólogo de Y.P.F., trabajó en tecnologías no convencionales para la recuperación de petróleo.

A lo largo de su vida profesional ha escrito diversas notas y trabajos especializados, algunos de los cuales han sido publicados en la revista de la Sociedad Científica Argentina, sobre petrografía de los suelos de la provincia de Santa Fe, sus trabajos en Medellin y sobre petróleo. Tres de estos últimos trabajos, fueron también publicados en " World Oil" , Tx U.S.A.

Su carrera deportiva también está signada por la excelencia, en la especialidad de atletismo, en el que viene desarrollando su actividad desde 1943 como competidor y luego como dirigente y entrenador.

Fue Campeón Argentino en 400 y 800 mts. llanos; intervino en cuatro Campeonatos Sudamericanos; participó en las Olimpiadas de Londres (1948) en las pruebas de 400 mts. llanos y posta 4x400 mts. (Récord Sudamericano) y compitió con el equipo argentino en Milán, Boloña y Genova.

Fue entrenador del Equipo de la Prov. de Santa Fe, del de Colombia y del Equipo Argentino, interviniendo con ellos en Campeonatos Nacionales, Sudamericanos, Juegos Internacionales y Qlimípiadas, conquistando campeonatos y récords continentales.

En 1988 el Dr. Pocoví fue declarado Huésped de Honor del Municipio de Medellin.

A partir de 1961, ya radicado en el Chubut, ocupó diversos cargos en la Federación de Atletismo de esa provincia, inclusive su presidencia. Fue también entrenador del Equipo Argentino en las Olimpíadas de México y delegado argentino al Torneo Sudamericano Juvenil realizado en Paraguay (1973).

En 1981, en el 31 Congreso de la Confederación Sudamericana de Atletismo reunido en Río de Janeiro, fue condecorado como "Caballero del Deporte".

En la actualidad forma parte de la Comisión Directiva de la Asociación Olípmicos Argentinos.

PANDEO LATERAL TORSIONAL DE VIGAS DE SECCIÓN RECTANGULAR CON DOS CARGAS CONCENTRADAS IGUALES

Horacio Rezk*

1. Introducción

La norma LRFD del American Institute of Steel Construction (ref. 10.4) y el Eurocode 3 (ref. 10.6) presentan fórmulas aproximadas que permiten el cálculo de cargas críticas de pandeo lateral torsional de vigas de acero en régimen elástico Con el fin de conocer los errores que se cometen al emplear dichas fórmulas, se ha estudiado un caso particular, que es el de una viga de sección rectangular cargada con dos fuerzas concentradas iguales simétricamente dispuestas respecto de la sección central de la viga y aplicadas a una altura variable por encima y por debajo del eje de la viga. Las secciones donde se consideran aplicadas las cargas son las que resultan al dividir cada mitad de la viga en diez partes iguales. Se resuelve el problema analíticamente mediante las ecuaciones diferenciales básicas de la teoría de segundo orden de las barras elásticas de paredes.delgadas, obteniéndose las cargas críticas en forma adimensional, en función de variables adimensionales que representan las propiedades de la viga y la posición de las cargas. Los resultados se presentan mediante tablas. Con fines comparativos, se calculan las cargas críticas aplicando las fórmulas aproximadas indicadas en el Eurocode 3 y en la norma LRFD del American Institute of Steel Construction y en cada caso se determinan los errores resultantes de las mismas.

* Profesor Titular de la Universidad de Buenos Aires y del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército

2. El Problema Considerado

Se supone una viga elástica prismática de sección rectangular simplemente apoyada, según se muestra en las figuras 2.1 y 2.2.

Para estudiar el problema usamos un sistema de coordenadas cartesianas ortogonales X, Y, Z de modo que en la configuración inicial de la barra, el eje Z coincide con el eje baricéntrico de la barra y los ejes X e Y son en cada sección ejes principales de inercia. También usamos un sistema de coordenadas acompañantes x, y, z, que en la configuración inicial de la barra coinciden con las cartesianas y que permanecen constantes para cada punto durante la deformación de la misma.

Suponemos que la barra está cargada con dos fuerzas P que tienen la dirección del eje Y, del sistema de coordenadas cartesianas y están aplicadas en secciones transversales a una distancia c de la sección central de la viga. El punto de aplicación de cada fuerza en su correspondiente sección transversal es el punto A, cuyas coordenadas acompañantes son 0, y_A (ver figura 2.2).

En los tramos $0 < z < c$ y $c < z < L$, no hay fuerzas exteriores distribuidas.

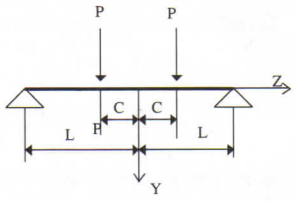


Fig. 2.1

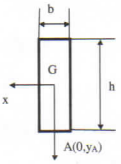


Fig. 2.2.
Sección transversal de la barra.

3. Las Ecuaciones de Equilibrio Interno y los Esfuerzos de la Barra

Como la estructura y las cargas son simétricas respecto del plano Z = 0 y el modo de pandeo lateral es también simétrico respecto de dicho plano, estudiamos la mitad de la viga cuyas coordenadas z son positivas.

Dado que en la sección $z = c$ está aplicada una fuerza concentrada, a los efectos de resolver el problema, consideramos separadamente el intervalo $0 < z < c$, que llamamos tramo 1 y el intervalo $c < z < L$, que llamamos tramo 2.

Teniendo en cuenta que las fuerzas exteriores distribuidas son nulas, las ecuaciones diferenciales de equilibrio interno para el tramo 1 son (ver art. 5 de referencia 10.2)

$$\frac{dQ_{X_1}}{dz} = 0 \qquad -Q_{Y_1} + \left(\frac{dv_1}{dz} - x_C \frac{d\Theta_1}{dz}\right) N_{Z_1} + \frac{dM_{X_1}}{dz} = 0$$

$$\frac{dQ_{Y_1}}{dz} = 0 \qquad Q_{X_1} - \left(\frac{du_1}{dz} + y_C \frac{d\Theta_1}{dz}\right) N_{Z_1} + \frac{dM_{Y_1}}{dz} = 0 \qquad (3.1)$$

$$\frac{dN_{Z_1}}{dz} = 0 \qquad -\frac{dv_1}{dz} Q_{X_1} + \frac{du_1}{dz} Q_{Y_1} + \frac{dM_{Z_1}}{dz} = 0$$

En estas ecuaciones Q_{X_1}, Q_{Y_1}, N_{Z_1}, M_{X_1}, M_{Y_1} y M_{Z_1} y son los esfuerzos de la barra en la configuración deformada referidos a las coordenadas cartesianas fijas X, Y, Z; u_1 y v_1 son las componentes de los desplazamientos de los centros de corte de las secciones en las direcciones de los ejes X e Y, respectivamente; Θ_1 es la rotación de las secciones en su propio plano; x_C e y_C son las coordenadas del centro de corte.

Si integramos las ecuaciones (3.1), y tenemos en cuenta que las coordenadas del centro de corte son nulas, se obtiene

$$\begin{aligned} Q_{X_1} &= Q^*_{X_1} & M_{X_1} &= Q^*_{Y_1} z - N^*_{Z_1} v_1 + M^*_{X_1} \\ Q_{Y_1} &= Q^*_{Y_1} & M_{Y_1} &= -Q^*_{X_1} z - N^*_{Z_1} u_1 + M^*_{Y_1} \\ N_{Z_1} &= N^*_{Z_1} & M_{Z_1} &= Q^*_{X_1} v_1 - Q^*_{Y_1} u_1 + M^*_{Z_1} \end{aligned} \qquad (3.2)$$

En forma análoga, se obtiene para el tramo 2

$$\begin{aligned} Q_{X_2} &= Q^*_{X_2} & M_{X_2} &= Q^*_{Y_2} z - N^*_{Z_2} v_2 + M^*_{X_2} \\ Q_{Y_2} &= Q^*_{Y_2} & M_{Y_2} &= -Q^*_{X_2} z + N^*_{Z_2} u_2 + M^*_{Y_2} \\ N_{Z_2} &= N^*_{Z_2} & M_{Z_2} &= Q^*_{X_2} v_2 - Q^*_{Y_2} u_2 + M^*_{Z_2} \end{aligned} \qquad (3.3)$$

En las ecuaciones (3.2) y (3.3), las cantidades señaladas con un asterisco (*), forman un conjunto de doce constantes de integración.

Para determinar estas doce constantes se necesitan doce condiciones.

Si se considera el equilibrio en la configuración deformada de un segmento de barra comprendido entre dos secciones infinitamente próximas de coordenadas, $z = c - \delta$ y $z = c + \delta$ con $\delta \to 0$, podemos plantear seis ecuaciones de equilibrio consistentes en tres ecuaciones de nulidad de la suma de las proyecciones de las fuerzas sobre los ejes X,Y,Z y tres ecuaciones de nulidad de la suma de los momentos respecto de tres ejes que pasan por el punto A donde está aplicada la fuerza P y paralelos a los ejes X,Y,Z, respectivamente. Las ecuaciones resultantes son

$$\begin{gathered} -Q^*_{X_1} + Q^*_{X_2} = 0 \qquad -Q^*_{Y_1} + Q^*_{Y_2} + P = 0 \qquad -N^*_{Z_1} + N^*_{Z_2} = 0 \\ Q^*_{Y_1}(v'_C y_A - c) + N^*_{Z_1}(y_A + v_C) - M^*_{X_1} + Q^*_{Y_2}(-v'_C y_A + c) - N^*_{Z_2}(y_A + v_C) + M^*_{X_2} = 0 \\ Q^*_{X_1}(v'_C y_A + c) + N^*_{Z_1}(y_A \Theta_C - u_C) - M^*_{Y_1} + Q^*_{X_2}(v'_C y_A - c) + N^*_{Z_2}(-y_A \Theta_C + u_C) + M^*_{Y_2} = 0 \\ -Q^*_{X_1}(y_A + c) + Q^*_{Y_1}(-y_A \Theta_C + u_C) - M^*_{Z_1} + Q^*_{X_2}(y_A + v_C) + Q^*_{Y_2}(y_A \Theta_C - u_C) + M^*_{Z_2} = 0 \end{gathered} \qquad (3.4)$$

En estas ecuaciones se usa la notación

$$v_C = (v_1)_{z=c} = (v_2)_{z=c} \qquad u_C = (u_1)_{z=c} = (u_2)_{z=c}$$

$$v'_C = \left(\frac{dv_1}{dz}\right)_{z=c} = \left(\frac{dv_2}{dz}\right)_{z=c} \qquad \Theta_C = (\Theta_1)_{z=c} = (\Theta_2)_{z=c}$$

que tiene en cuenta las condiciones de continuidad en la sección $z = c$.

Además, por razones de simetría en $z = 0$, se tiene.

$$(Q_{X_1})_{z=0} = 0 \qquad (Q_{Y_1})_{z=0} = 0 \qquad (M_{Z_1})_{z=0} = 0 \qquad (3.5)$$

y las condiciones de borde en $z = L$ son

$$(M_{X_2})_{z=L} = 0 \qquad (M_{Y_2})_{z=L} = 0 \qquad (N_{Z_2})_{z=L} = 0 \qquad (3.6)$$

Si introducimos la primera, tercera y sexta ecuación (3.2) en las ecuaciones (3.5), se obtiene

$$Q^*_{X_1} = 0 \qquad Q^*_{Y_1} = 0 \qquad Q^*_{X_1}(v_1)_{z=0} - Q^*_{Y_1}(u_1)_{z=0} + M^*_{Z_1} = 0 \qquad (3.7)$$

y si introducimos la segunda, cuarta y quinta ecuación (3.3) en las ecuaciones (3.6), y tenemos en cuenta la nulidad de los desplazamientos u_2 y v_2 en el extremo articulado, resulta

$$Q^*_{Y_2} L + M^*_{X_2} = 0 \qquad -Q^*_{X_2} L + M^*_{Y_2} = 0 \quad N^*_{Z_2} = 0 \qquad (3.8)$$

Las ecuaciones (3.4), (3.7) y (3.8) forman un sistema de 12 ecuaciones lineales algebraicas en las constantes $Q^*_{X_1}$, $Q^*_{Y_1}$, $N^*_{Z_1}$, $M^*_{X_1}$, $M^*_{Y_1}$, $M^*_{Z_1}$, $Q^*_{X_2}$, $Q^*_{Y_2}$, $N^*_{Z_2}$, $M^*_{X_2}$, $M^*_{Y_2}$ y $M^*_{Z_2}$. Después de resolver el sistema y reemplazar los valores de las constantes en las ecuaciones (3.2) y (3.3), se obtienen los esfuerzos para el tramo 1

$$\begin{aligned} Q_{X_1} &= 0 & M_{X_1} &= P(L - c + v'_C y_A) \\ Q_{Y_1} &= 0 & M_{Y_1} &= 0 \\ N_{Z_1} &= 0 & M_{Z_1} &= 0 \end{aligned} \qquad (3.9)$$

y para el tramo 2

$$\begin{aligned} Q_{X_2} &= 0 & M_{X_2} &= P(L - z) \\ Q_{Y_2} &= -P & M_{Y_2} &= 0 \\ N_{Z_2} &= 0 & M_{Z_2} &= P(u_2 + y_A \Theta_C - u_C) \end{aligned} \qquad (3.10)$$

4. Las Relaciones entre Esfuerzos y Deformaciones

Las relaciones entre esfuerzos y deformaciones indicadas en referencia 10.2 como ecuaciones (6.11) son

$$EI_x\frac{d^2v}{dz^2}+(y_CQ_X-M_Z)\frac{du}{dz}+y_CQ_Y\frac{dv}{dz}+(y_CQ_X-x_CQ_Y-M_Z)y_C\frac{d\Theta}{dz}+M_Y\Theta+M_X=0$$

$$EI_y\frac{d^2u}{dz^2}+(x_CQ_Y+M_Z)\frac{dv}{dz}+x_CQ_X\frac{du}{dz}+(y_CQ_X-x_CQ_Y-M_Z)x_C\frac{d\Theta}{dz}+M_X\Theta-M_Y=0 \qquad (4.1)$$

$$EI_\omega\frac{d^3\Theta}{dz^3}+(-y_CN_Z+M_X)\frac{du}{dz}+(x_CN_Z+M_Y)\frac{dv}{dz}-(GI_T+i_C^2N_Z+r_xM_X-r_yM_Y)\frac{d\Theta}{dz}+M_Z=0$$

En estas ecuaciones, I_x, I_y son los momentos principales de inercia baricéntricos de la sección; I_ω es su momento de inercia sectorial; I_T es la constante de torsión libre; i_C es su radio de giro polar respecto del centro de corte; y r_x, r_y son dos constantes geométricas de la sección definidas por las expresiones

$$r_x=\frac{\iint_A y(x^2+y^2)dxdy}{I_x}-2y_C \qquad r_y=\frac{\iint_A x(x^2+y^2)dxdy}{I_y}-2x_C$$

Si en las ecuaciones (4.1) introducimos los esfuerzos expresados por las ecuaciones (3.9) y se tiene en cuenta que para la sección rectangular de pared delgada es $r_x=r_y=x_C=y_C=0$ e $I_\omega=0$, se tiene para el tramo 1,

$$EI_x\frac{d^2v_1}{dz^2}+P(L-c+v_C'y_A)=0$$

$$EI_y\frac{d^2u_1}{dz^2}+P(L-c)\Theta_1=0 \qquad (4.2)$$

$$P(L-c)\frac{du_1}{dz}-GI_T\frac{d\Theta_1}{dz}=0$$

Después de derivar la última ecuación (4.2) una vez respecto de z, resulta

$$P(L-c)\frac{d^2u_1}{dz^2}-GI_T\frac{d^2\Theta_1}{dz^2}=0 \qquad (4.3)$$

Si procedemos en forma análoga para el tramo 2, obtenemos

$$EI_x\frac{d^2v_2}{dz^2}+P(L-z)=0$$

$$EI_y\frac{d^2u_2}{dz^2}+P(L-z)\Theta_2=0 \qquad (4.4)$$

$$P(L-z)\frac{du_2}{dz}-GI_T\frac{d\Theta_2}{dz}+Pu_2+P(y_A\Theta_C-u_C)=0$$

Después de derivar la última ecuación (4.4) una vez respecto de z, se tiene

$$P(L-z)\frac{d^2u_2}{dz^2}-GI_T\frac{d^2\Theta_2}{dz^2}=0 \qquad (4.5)$$

La primera ecuación (4.2) y la primera ecuación (4.4), permiten obtener la deflexión de la viga en su plano de simetría Y,Z. Para analizar el problema de pandeo lateral debemos considerar el sistema de ecuaciones homogéneas formado por la segunda y la tercera ecuación en (4.2) y la (4.3) para el tramo 1 y la segunda ecuación (4.4) y la (4.5) para el tramo 2.

De la segunda ecuación (4.2), obtenemos

$$\frac{d^2u_1}{dz^2}=-\frac{P(L-c)}{EI_y}\Theta_1$$

que reemplazada en la ecuación (4.3) nos da

$$\frac{d^2\Theta_1}{dz^2}+\frac{P^2(L-c)^2}{GI_TEI_y}\Theta_1=0$$

Si definimos los adimensionales

$$\zeta=\frac{z}{L} \qquad \kappa=\frac{c}{L} \qquad \beta=\sqrt{\frac{EI_y}{GI_T}} \qquad \gamma=\frac{PL^2}{\sqrt{EI_yGI_T}} \qquad \eta=\frac{y_A}{L} \qquad (4.7)$$

la ecuación (4.6) puede escribirse en la forma

$$\frac{d^2\Theta_1}{d\zeta^2}+\gamma^2(1-\kappa)^2\Theta_1=0 \qquad (4.8)$$

Si procedemos en forma análoga con la segunda ecuación (4.4) y la ecuación (4.5), se obtiene

$$\frac{d^2\Theta_2}{dz^2}+\frac{P^2(L-z)^2}{GI_TEI_y}\Theta_2=0 \qquad (4.9)$$

y si introducimos los adimensionales definidos por las ecuaciones (4.7), resulta

$$\frac{d^2\Theta_2}{d\zeta^2}+\gamma^2(1-\zeta)^2\Theta_2=0 \qquad (4.10)$$

Las ecuaciones diferenciales (4.8) y (4.10) deben satisfacer las siguientes condiciones de borde y continuidad

$$\left(\frac{d\Theta_1}{d\zeta}\right)_{\zeta=0}=0 \qquad (\Theta_2)_{\zeta=1}=0 \qquad (\Theta_1)_{\zeta=\kappa}=(\Theta_2)_{\zeta=\kappa} \qquad (4.11)$$

Asimismo, deben cumplir una condición adicional que obtenemos restando miembro a miembro la última ecuación (4.2) y la última ecuación (4.4). Si luego ponemos $z=c$ y tenemos en cuenta que

$$\left(\frac{du_1}{dz}\right)_{z=c}=\left(\frac{du_2}{dz}\right)_{z=c}$$

resulta

$$-\left(\frac{d\Theta_2}{dz}\right)_{z=c}+\left(\frac{d\Theta_1}{dz}\right)_{z=c}+\frac{Py_A}{GI_T}\Theta_C=0$$

Si en esta ecuación introducimos los adimensionales definidos por las ecuaciones (4.7), se obtiene

$$-\left(\frac{d\Theta_2}{d\zeta}\right)_{\zeta=\kappa}+\left(\frac{d\Theta_1}{d\zeta}\right)_{\zeta=\kappa}+\gamma\eta\beta\Theta_C=0 \qquad (4.12)$$

En el caso de una sección rectangular, como la indicada en la figura 2.2, se tiene

$$I_y=\frac{hb^3}{12} \qquad I_T=\frac{hb^3}{3} \qquad (4.13)$$

Si introducimos estas expresiones en la tercera y cuarta ecuación (4.7) y tenemos en cuenta que $E/G=2(1+\nu)$, se obtiene

$$\beta=\sqrt{\frac{1+\nu}{2}} \qquad \gamma=\frac{6PL^2}{Ehb^3}\sqrt{2(1+\nu)} \qquad (4.14)$$

donde es el coeficiente de Poisson.

Las tres ecuaciones (4.11) y la ecuación (4.12), son las condiciones que deben satisfacer las ecuaciones diferenciales (4.8) y (4.10).

5. La Solución de las Ecuaciones Diferenciales del Problema

La solución general de la ecuación diferencial (4.8) correspondiente al tramo 1 (intervalo $0<\zeta<\kappa$) es

$$\Theta_1=A_1\cos[\gamma(1-\kappa)\zeta]+A_2\,\mathrm{sen}[\gamma(1-\kappa)\zeta] \qquad (5.1)$$

donde A_1 y A_2 son dos constantes arbitrarias.

Si planteamos la primera condición de las ecuaciones (4.11), se obtiene $A_2=0$ y la ecuación (5.1) queda

$$\Theta_1=A_1\cos[\gamma(1-\kappa)\zeta] \qquad (5.2)$$

Para obtener la solución de la ecuación diferencial (4.10) conviene definir una nueva variable adimensional

$$\xi=1-\zeta \qquad (5.3)$$

con lo que la ecuación diferencial (4.10) queda en la forma

$$\frac{d^2\Theta_2}{d\xi^2}+\gamma^2\xi^2\Theta_2=0 \qquad (5.4)$$

Proponemos como solución de esta ecuación una serie de potencias de la forma

$$\Theta_2=\xi^m\left(a_0+a_1\xi+a_2\xi^2+a_3\xi^3+\ldots\right) \qquad (5.5)$$

donde m es una constante.

Si introducimos la ecuación (5.5) en la ecuación diferencial (5.4), se obtiene una serie de potencias de ξ donde la

menor potencia es ξ^{m-2}. Si anulamos el coeficiente de esa potencia en la serie, se obtiene

$$a_0 m(m-1)=0 \qquad (5.6)$$

Esta ecuación se satisface cuando

$$m=\begin{cases}0\\1\end{cases} \qquad (5.7)$$

y adoptamos arbitrariamente $a_0=1$.

Si anulamos todos los demás coeficientes de la serie de potencias resultante, se obtienen los coeficientes $a_{j,m}$ de dos series de potencias de la forma (5.5) que son solución de la ecuación diferencial (5.4) y que se corresponden con los valores de m consignados en la ecuación (5.7).

La solución general de la ecuación diferencial (5.4) puede entonces expresarse como la suma de dos series multiplicadas por sendas constantes arbitrarias, o sea

$$\Theta_2 = C_0 f_0 + C_1 f_1 \qquad (5.8)$$

donde C_0 y C_1 son dos constantes y las series son

$$f_m = \sum_{j=0,4,8,}^{\infty} a_{j,m}(1-\zeta)^{m+j} \qquad (5.9)$$

con $m=0,\ 1.$

Los coeficientes de las series en la expresión (5.9) son

$$a_{0,m}=1 \qquad a_{j,m}=-\frac{\gamma^2}{(m+j)(m+j-1)}a_{j-4,m} \qquad (5.10)$$

para $j=4,\ 8,\ 12,\ \ldots,\infty$ y $m=0,\ 1.$

Si planteamos la segunda de las condiciones (4.11), se obtiene $C_0=0$, y la solución (5.8) queda reducida a

$$\Theta_2 = C_1 f_1 \qquad (5.11)$$

La derivada primera de la serie f_1 es

$$f_1' = \frac{df_1}{d\zeta} = -\sum_{j=0,4,8,\ldots}^{\infty} a_{j,1}(1+j)(1-\zeta)^j \qquad (5.12)$$

Si se plantean la última de las condiciones (4.11) y la condición (4.12), mediante las expresiones (5.2) y (5.11), se obtiene un sistema de dos ecuaciones lineales algebraicas homogéneas en A_1 y C_1.

La condición para que este sistema tenga soluciones distintas de la trivial es que se anule el determinante de la matriz de los coeficientes, de donde resulta la ecuación

$$-(f_1')_{\zeta=\kappa}\cos[\gamma(1-\kappa)]+\gamma(f_1)_{\zeta=\kappa}\{\beta\eta\cos[\gamma(1-\kappa)\kappa]-(1-\kappa)\operatorname{sen}[\gamma(1-\kappa)\kappa]\}=0 \qquad (5.13)$$

Las cantidades $(f_1)_{\zeta=\kappa}$ y $(f_1')_{\zeta=\kappa}$ que aparecen en esta ecuación se calculan con las expresiones (5.9) y (5.12), poniendo en ellas $\zeta=\kappa$ y.$m=1$.

La ecuación (5.13) es una función de la forma

$$F(\gamma,\kappa,\eta,\beta)=0 \qquad (5.14)$$

donde γ es un adimensional que representa a la magnitud de las cargas con relación a propiedades geométricas y mecánicas de la viga.(segunda ecuación (4.14)), κ define la posición de las cargas en la longitud de la viga (segunda ecuación (4.7)), h caracteriza a la ubicación del punto de aplicación de las cargas en el plano de la sección (última ecuación (4.7)) y β depende solamente del coeficiente de Poisson ν (primera ecuación (4.14)).

Fijados ν , κ y h se obtiene γ_K como la menor raíz real positiva de la función (5.14), lo que permite calcular la carga crítica en régimen elástico mediante la expresión

$$P_K=\gamma_K\frac{hb^3}{6L^2}\frac{E}{\sqrt{2(1+\nu)}} \qquad (5.15)$$

6. Los Resultados Obtenidos

Se realizaron los cálculos de γ_K adoptando para el coeficiente de Poisson ν los valores 0,0, 0,1, 0,2 0,3 y 0,4. Los valores de κ se tomaron entre 0,0 a 0,9 con incrementos de 0,1 y los de h en el intervalo $-1{,}5\le\eta\le1{,}5$, que corresponden a posiciones de las cargas por encima del baricentro cuando h es negativo y por debajo de él cuando es positivo.

Para realizar los cálculos se desarrolló un programa de computación en lenguaje Fortran en el que se usó doble precisión. Las series fueron evaluadas mediante la suma de sus cincuenta primeros términos (*j*=0, 4, ,8,..., 200) después de comprobar que los resultados no experimentaban cambios sensibles con cantidades de términos menores que la adoptada.

Por razones de espacio, en las tablas 6.1 y 6.2, sólo se consignan los resultados correspondientes a $\nu=0{,}3$ y $\nu=0{,}2$, respectivamente.

Los valores críticos de las cargas que producen el pandeo lateral en el caso estudiado pueden calcularse fácilmente

mediante las tablas 6.1 y 6.2 y la fórmula (5.15). De ser necesario realizar el cálculo de γ_K para valores intermedios de h o k, puede interpolarse linealmente.

Se puede comprobar que los resultados obtenidos para los casos en que $\kappa = 0$ (una sola carga concentrada en el centro de la viga) coinciden con los que pueden calcularse con las fórmulas que figuran en la página 269 de referencia 10.1.

Tabla 6.1. Valores de γ_K para $\nu = 0{,}3$

η =	κ=0,0	κ=0,1	κ=0,2	κ=0,3	κ=0,4	κ=0,5	κ=0,6	κ=0,7	κ=0,8	κ=0,9
-0,15	1,883	1,928	2,047	2,245	2,549	3,008	3,735	4,989	7,557	15,37
-0,10	1,959	2,002	2,120	2,321	2,627	3,092	3,826	5,090	7,670	15,50
-0,05	2,037	2,078	2,197	2,398	2,707	3,176	3,916	5,187	7,776	15,61
0,00	2,117	2,157	2,275	2,477	2,788	3,261	4,004	5,280	7,874	15,71
0,05	2,198	2,238	2,356	2,558	2,870	3,344	4,091	5,369	7,966	15,81
0,10	2,281	2,322	2,438	2,640	2,952	3,427	4,174	5,454	8,051	15,89
0,15	2,364	2,407	2,523	2,724	3,035	3,509	4,256	5,535	8,130	15,97

Tabla 6.2. Valores de γ_K para $\nu = 0{,}2$

η =	κ=0,0	κ=0,1	κ=0,2	κ=0,3	κ=0,4	κ=0,5	κ=0,6	κ=0,7	κ=0,8	κ=0,9
-0,15	1,892	1,937	2,055	2,254	2,558	3,018	3,746	5,001	7,571	15,38
-0,10	1,965	2,008	2,126	2,327	2,633	3,099	3,833	5,098	7,679	15,50
-0,05	2,040	2,081	2,200	2,401	2,710	3,180	3,920	5,191	7,780	15,61
0,00	2,117	2,157	2,275	2,477	2,788	3,261	4,004	5,280	7,874	15,71
0,05	2,195	2,235	2,352	2,555	2,867	3,341	4,087	5,366	7,962	15,80
0,10	2,274	2,315	2,432	2,634	2,946	3,421	4,168	5,448	8,045	15,89
0,15	2,354	2,397	2,513	2,714	3,026	3,500	4,246	5,526	8,121	15,96

7.Cálculo de las Cargas Críticas mediante las Fórmulas Aproximadas del Eurocode 3

En el Eurocode 3 (ref. 10.6), la resistencia de cálculo de un elemento flexado se obtiene por un procedimiento que tiene en cuenta el momento crítico en régimen elástico (ver art. 5.5.2 de la norma).

En su anexo F consigna procedimientos para calcular el momento crítico de vigas elásticas con diversas condiciones de carga. En el caso particular que nos ocupa, se usa la fórmula (F-4)

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(kL)^2}\left\{\left[\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(kL)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} + (C_2 z_g)^2\right]^{0,5} - C_2 z_g\right\} \qquad (7.1)$$

donde debe ponerse $k = k_w = 1$; los valores de las constantes C_1 y C_2 se toman de la tabla F.1.2 de dicho anexo, donde se encuentra $C_1 = 1{,}046$ y $C_2 = 0{,}430$.

La fórmula (7.1), expresada en términos de los adimensionales definidos en el presente trabajo, queda en la forma

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(kL)^2}\left\{\left[\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(kL)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} + (C_2 z_g)^2\right]^{0,5} - C_2 z_g\right\} \qquad (7.2)$$

donde hemos llamado $(\gamma_K)_e$ al valor crítico del adimensional definido por la penúltima ecuación (4.7), calculado de acuerdo con la norma europea.

Mediante la expresión (7.2) se calcularon todos los valores de $(\gamma_K)_e$ que se corresponden con los valores de γ_K consignados en la tabla 6.1 y, tomando a estos últimos como valores exactos, se calcularon en cada caso los errores relativos porcentuales

$$E_e = \frac{\gamma_K - (\gamma_K)_e}{(\gamma_K)_e} 100\%$$

Los valores de $(\gamma_K)_e$ y E_e se consignan en las tablas 7.1 y 7.2, respectivamente.

Tabla7.1. Valores de $(\gamma_K)_e$ calculados de acuerdo con el Eurocode 3, para $\nu = 0{,}3$

η =	κ=0,0	κ=0,1	κ=0,2	κ=0,3	κ=0,4	κ=0,5	κ=0,6	κ=0,7	κ=0,8	κ=0,9
-0,15	1,514	1,683	1,893	2,163	2,524	3,029	3,786	5,048	7,572	15,14
-0,10	1,556	1,729	1,945	2,223	2,593	3,112	3,890	5,187	7,780	15,56
-0,05	1,599	1,777	1,999	2,284	2,665	3,198	3,997	5,330	7,995	15,99
0,00	1,643	1,826	2,054	2,347	2,738	3,286	4,108	5,477	8,215	16,43
0,05	1,688	1,876	2,110	2,412	2,814	2,377	4,221	5,628	8,442	16,88
0,10	1,735	1,928	2,169	2,479	2,892	3,470	4,337	5,783	8,675	17,35
0,15	1,783	1,981	2,228	2,547	2,971	3,565	4,457	5,942	8,914	17,83

Tabla 7.2 Errores relativos porcentuales E_e en los valores de $(\gamma_K)_e$ calculados con el Eurocode 3, para $\nu = 0{,}3$

η =	κ=0,0	κ=0,1	κ=0,2	κ=0,3	κ=0,4	κ=0,5	κ=0,6	κ=0,7	κ=0,8	κ=0,9
-0,15	24,3	14,6	8,1	3,8	1,0	-0,7	-1,33	-1,2	-0,2	1,5
-0,10	25,9	15,8	9,0	4,4	1,3	-0,6	-1,6	-1,9	-1,4	-0,4
-0,05	27,4	17,0	9,9	5,0	1,6	-0,7	-2,0	-2,7	-2,7	-2,4
0,00	28,8	18,2	10,8	5,5	1,8	-0,8	-2,5	-3,6	-4,2	-4,4
0,05	30,2	19,3	11,6	6,1	2,0	-1,0	-3,1	-4,6	-5,6	-6,4
0,10	31,5	20,5	12,4	6,5	2,1	-1,2	-3,8	-5,7	-7,2	-8,4
0,15	32,6	21,5	13,2	7,0	2,1	-1,6	-4,5	-6,9	-8,8	-10,4

8. Cálculo de las Cargas Críticas mediante la Norma LRFD del AISC

En la norma del American Institute of Steel Construction, "Metric Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings", December 1, 1994, el cálculo del momento crítico de pandeo lateral torsional está contemplado sólo en el caso en que las cargas están aplicadas a lo largo del eje baricéntrico.

En el régimen elástico el momento crítico en barras de secciones rectangulares sólidas está dado por la fórmula (F1-14)

$$M_{cr} = \frac{2C_b E\sqrt{JA}}{L_b / r_y} \qquad (8.1)$$

donde C_b es un coeficiente que depende del diagrama de momentos flexores, J es la constante de torsión libre de la sección, A es el área de la sección, L_b es la longitud libre de arriostramientos y r_y es el radio de giro respecto del eje y.

El coeficiente C_b está dado en la norma por la fórmula (F1-3)

$$C_b = \frac{12{,}5M_{max}}{2{,}5M_{max} + 3M_A + 4M_B + 3M_C} \qquad (8.2)$$

donde M_{max} es el máximo momento flexor en el segmento no arriostrado, M_A es el valor absoluto del momento en el cuarto de la luz, M_B es el valor absoluto del momento en el centro de la luz y M_C es el valor absoluto del momento en los tres cuartos de la luz.

Las fórmulas (8.1), (8.2) expresadas en términos de los adimensionales definidos en el presente trabajo, permiten poner

$$(\gamma_K)_a = \frac{12{,}5\sqrt{2(1+\nu)}}{9{,}5 - 6{,}5\kappa} \qquad \text{para } \kappa < 0{,}5 \qquad (8.3)$$

y

$$(\gamma_K)_a = \frac{\sqrt{2(1+\nu)}}{1-\kappa} \qquad \text{para } \kappa \geq 0{,}5\,. \qquad (8.4)$$

donde hemos llamado $(\gamma_K)_a$ al valor crítico del adimensional definido por la penúltima ecuación (4.7), calculado mediante la norma americana.

Mediante las expresiones (8.3) y (8.4) y poniendo $\nu = 0{,}3$, se calcularon los valores de $(\gamma_K)_a$ que se corresponden con los valores de γ_K consignados en la tabla 6.1 para $\eta = 0$ (cargas aplicadas en el eje baricéntrico) y se calcularon en cada caso los errores relativos porcentuales

$$E_a = \frac{\gamma_K - (\gamma_K)_a}{(\gamma_K)_a} 100\%$$

Los valores obtenidos se consignan en la tabla 8.1.

Tabla 8.1. Valores de $(\gamma_K)_a$ calculados mediante la norma LRFD del AISC para cargas aplicadas en el eje baricéntrico y los correspondientes errores relativos porcentuales E_a.

	κ=0,0	κ=0,1	κ=0,2	κ=0,3	κ=0,4	κ=0,5	κ=0,6	κ=0,7	κ=0,8	κ=0,9
$(\gamma_K)_a$	2,122	2,277	2,458	2,670	2,921	3,225	4,031	5,375	8,062	16,12
E_a	-0,2	-5,3	-7,4	-7,2	-4,6	1,1	-0,7	-1,8	-2,3	-2,6

9. Conclusiones

Los valores críticos de las cargas que producen el pandeo lateral torsional en régimen elástico en el caso estudiado, pueden calcularse fácilmente mediante las tablas 6.1 o 6.2, según sea el valor del coeficiente de Poisson. Los resultados muestran que es bastante importante la influencia que tiene en los valores críticos la altura del punto de aplicación de las cargas, pero que es pequeña la influencia del valor del coeficiente de Poisson.

La norma europea Eurocode 3 permite la evaluación de las cargas críticas teniendo en cuenta la altura de su punto de aplicación, lo que es una buena característica.

Los resultados que se obtienen con esta norma son en general satisfactorios.

Los errores porcentuales que corresponden a $\kappa = 0{,}0$ (ver tabla 7.2) se refieren al caso de una única carga concentrada en la sección central de la viga, que es considerado separadamente en la misma norma, por lo que los errores relativamente grandes que observan, no tienen importancia.

Para $\kappa = 0{,}1$ y $\kappa = 0{,}2$, los errores porcentuales varían entre 8,1% y 21,5%, pero son todos positivos, es decir que los valores críticos son seguros. Para $0{,}3 \leq \kappa \leq 0{,}9$ los errores porcentuales son menores que 10,5%. En el caso en que $\kappa = 0{,}5$, la precisión es excelente.

Con la norma americana LRFD, se pueden calcular los valores críticos cuando las cargas están aplicadas en el eje de la viga. En ese caso, los resultados que se obtienen tienen un error relativo menor que 7,5% (ver tabla 8.1).

10. Referencias Bibliográficas

10.1. Timoshenko S. P. y Gere J. M., "Theory of Elastic Stability". Ed. McGraw-Hill, 1961.

10.2. Rezk H., "Teoría de segundo orden de las barras elásticas prismáticas de sección abierta y paredes delgadas". Ed. Fac. de Ing. de la Univ. de Buenos Aires, 1981.

10.3. Galambos T., "Structural Members and Frames". Ed. Prentice Hall, 1968.

10.4. American Institute of Steel Construction, "Metric Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings", December 1, 1994.

10.5. Galambos T., "Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures". John Wiley & Sons, 4th Ed., 1988.

10.6. Comité Européen de Normalisation, "Eurocode 3, Calcul des structures en acier et Document d'Application National. Partie 1: Règles générales et règles pour les bâtiments". Association Française de Normalisation, 1992.

10.7 Nethercot D. A. "Elastic Lateral Buckling of Beams", in Beams and Beam Columns-Stability in Strength (ed. R. Narayanan), Applied Science Publishers, Barking, Essex, England, 1983.

10.8 Nethercot D. A. y Rockey K. C., "A Unified Approach to the Elastic Lateral Buckling of Beams", Eng. J. Am. Inst. Steel Constr., Vol.9, No. 3, pp.96-107, 1972.

DEFINICION DE LAS CARACTERISTICAS DE UN GENERADOR EOLOELECTRICO PARA ALIMENTACION DE ELECTROLIZADORES ALCALINOS

AUTORES: *E.Alvarez (1), R.Class (2), J.Dalmaso (3), F.Gamallo (4), J.Maislin (5), E.Spinadel (6); (1) EST-IESE, CITEFA, FI-UBA; (2) EST-IESE, FI-UBA; (3) EST-IESE; (4) GENCo-FI-UBA, AAEE; (5) EST-IESE, GENCo-FI-UBA, AAEE; (6) EST-IESE, GENCo-FI-UBA, AAEE, UMM, UNLu.*

Esta nota presenta un tema relacionado con un esfuerzo permanente de investigadores universitarios argentinos y alemanes de la EST y de la FHS.

1. ANTECEDENTES

El Gobierno Federal de Austria, a través de su Ministerio para Ciencia e Investigación (BMfWuF) cedió en préstamo para las tareas de I&D del Ing. Erico Spinadel un Conversor Eoloeléctrico GE 1540 de Industria Austríaca. Inicialmente se trabajó con ese conversor en la FI-UBA entre los años 1986 (arribo de la máquina a la Argentina) y 1994, año en que se interrumpió la continuidad de las tareas en esa facultad. El Ing. Spinadel propuso a las autoridades de la EST-IESE la continuación de esas tareas en la misma; aceptada esa propuesta, el Ing. Spinadel realizó en Austria los trámites en el BmfWuF para que ese Ministerio autorizara ese traslado. Una vez que así se logró, se procedió al traslado efectivo de la máquina a la EST-IESE, a la que arribó a fines de 1999.

Suscripto el convenio entre la EST-IESE y la FHS (Fachhochschule Stralsund) de Alemania, dentro del mismo se estableció como una de las metas la realización de un Proyecto Común. Se lo denominó "Proyecto Hacienda" y su meta es el abastecimiento de energía eléctrica para punto aislado a partir de hidrógeno mediante una celda de combustible tipo PEM. Se incorporaron al Proyecto el CEPERyMA, Fundación de la Zona de Desarrollo Común del Salado y a dos empresas industriales para transferencia de tecnología, siendo ELWATEC la alemana y WENSA la argentina. Se convino en buscar una fuente de financiación para el Proyecto, concentrando los esfuerzos en la Unión Europea como primera posibilidad para obtenerla. Uno de los aportes de mayor peso de la EST-IESE para ese Proyecto sería la utilización precisamente de la Turbina GE 1540 como alimentador de energía eléctrica para el electrolizador productor de Hidrógeno a presión.

Los años de inactividad y el posterior traslado del GE 1540 a la EST-IESE requieren un repaso total de la máquina, más allá de su limpieza general, el cambio de aceite y filtros del sistema hidráulico, verificación de rodamientos y correas y demás actividades propias de un emprendimiento de esta naturaleza.

El conversor GE 1540 originario disponía de un sistema de antigua generación para la provisión de energía eléctrica a punto aislado, con una muy precaria regulación de frecuencia. En los años en que se trabajó con él en la FI-UBA, en el GENCo dirigido por el Ing. Spinadel, se reemplazó el sistema de regulación por otro de generación posterior, para alimentar a punto aislado con una generación híbrida Diesel-Eólica.

Ese sistema quedó también superado en la actualidad al aparecer la posibilidad de utilizar microprocesadores para el control y regulación. Por otra parte, los requerimientos que deben fijarse al conversor eoloeléctrico para la alimentación de un electrolizador a presión difieren notablemente de los propios del sistema diesel-eólico anterior. Estas tareas son las principales de un Proyecto de I&D, complementario del proyecto Hacienda.

Asimismo, el sistema de orientación mecánico de la máquina original, de respuesta lenta, puede reemplazarse en la actualidad ventajosamente por un servomecanismo, modificación que también forma parte de este Proyecto de I&D.

Los autores de la presente publicación constituyen el equipo de personal que trabaja en este Proyecto de I&D; en su mayoría integran el cuerpo de Profesores de la EST-IESE, excepto F.Gamallo, incorporado por su vasta experiencia con el conversor GE 1540 y su por formación en la FHS en la alimentación eléctrica y operación de electrolizadores.

2. LAS TAREAS

Tras reuniones previas de todos los integrantes del equipo de tareas, se estima que el requerimiento de dinero para compra de materiales y servicios de terceros para este Proyecto de I&D será del orden de US$ 12.000,-, de los cuales aproximadamente la tercera parte corresponderá a temas de mecánica. Si bien hasta la fecha no han sido liberados estos fondos, el equipo ha estudiado detalladamente las tareas a ser realizadas con el GA 1540, las que se exponen en esta publicación.

En primer lugar, es conveniente referirse a la conveniencia de operar precisamente con esta turbina eólica para la finalidad del Proyecto Hacienda.

2.1.VENTAJAS DEL GA 1540 A DESTACAR

1) Posee una máquina sincrónica, lo cual constituye una rareza entre los generadores eólicos de esta gama de potencias, y resulta muy especialmente apto para generar a tensión variable.

2) Otra de las ventajas especificas que presenta el GA 1540 es que, por su carácter de máquina prototipo, permite la introducción sencilla de modificaciones, ya que su estructura es especialmente robusta, y el espacio interno entre sus componentes es, en general, bastante amplio. Modificaciones del tipo de las que se planea realizar resultarían muy difíciles de implementar en un molino de provisión comercial, por carecer los mismos de las características mencionadas.

2.2. MODIFICACIONES A REALIZAR

2.2.1. En el sistema de control de posición

El 1540 estaba originalmente equipado con hélices laterales. Un sistema servo comandado electrónicamente por una veleta potenciométrica, del tipo de los actualmente empleados por los aerogeneradores de gran tamaño, brinda una reacción mas rápida, resulta mas confiable, y los elementos que lo componen son económicos y fácilmente obtenibles en el mercado.

2.2.2.- En los sistemas de control de paso de palas y de corriente de excitación del generador

Dado que el electrolizador requiere un umbral mínimo de potencia para entrar en servicio, se deberá controlar la disponibilidad de un viento de intensidad mínima adecuada, durante un cierto periodo prefijado. Esto se logra procesando la información dada por el anemómetro. A partir del momento en que el viento puede entregar ese mínimo necesario de potencia durante el lapso pretendido, se entra la máquina en servicio.

A velocidades bajas de viento, el electrolizador estará funcionando a carga parcial; recién al llegar el viento a la velocidad correspondiente a su potencia nominal, el electrolizador funcionará a plena carga. Es ahí que comienza a actuar el sistema de regulación de paso de palas para no exceder dicha potencia, mientras que el regulador de excitación controlará la tensión de salida del aerogenerador, funcionando como ajuste fino y de respuesta rápida.
Si en la experimentación el electrolizador disponible resultara de potencia sensiblemente inferior a la del aerogenerador, se operará también con una carga fantasma en paralelo para simular un electrolizador de mayor potencia. De esta forma también resultará adecuada la carga a la sensibilidad de regulación.

Para evitar superar la potencia máxima admisible del electrolizador es necesario poder modular la potencia entregada por el molino. Esto se logra mediante el control de paso de la hélice. Además, como la tensión de trabajo del electrolizador es variable para diferentes estados de carga, es necesario poder modular la tensión entregada por el generador, lo cual se logra actuando sobre la corriente de excitación .

2.2.2.1. Control de paso de palas

Si bien la operación normal esta prevista con posición de palas fija, es de interés aprovechar la característica de paso de palas variable que presenta el 1540, ya que ésta puede ser empleada para control de potencia en situaciones de operación con vientos de mayor velocidad que la de potencia nominal. Asimismo, la salida de servicio del molino se logra mediante la puesta en bandera de sus palas. Esta situación se dará tanto por la mera necesidad de parar la máquina como cuando los vientos resulten mayores que el máximo tolerable por el molino.
El 1540 dispone de un sistema hidráulico de control de paso de palas. En su actual concepción, la finalidad del control es mantener constante la frecuencia eléctrica del generador, si bien con un sistema primitivo. Este control será modernizado aprovechando el cilindro hidráulico, los pistones, cañerías y demás componentes existentes.

2.2.2.2. Control de excitación del generador

Este control, además de permitir una respuesta rápida ante aumentos de potencia disponible en el eje, funcionando como ajuste fino, permite también operar el electrolizador en condiciones de máxima eficiencia para distintos niveles de carga.
Dado que a velocidades menores a la nominal, el electrolizador estará funcionando a carga parcial, el control de excitación regulará la tensión acorde a la carga correspondiente.
A cada velocidad de rotación del molino está asociada una potencia eléctrica, por ende un estado de carga del electrolizador. El control de excitación fijará la tensión correspondiente a cada estado de carga. En caso de no obtenerse un control comercial está previsto elaborar uno ad hoc.

3. LOS RESULTADOS

Se calcula que una vez liberados los fondos requeridos y asignadas las horas/hombre requeridas para este Proyecto, en un lapso no mayor de cuatro meses se podrá elaborar un nuevo trabajo con los datos experimentales obtenidos en el banco de pruebas.

LA NARIZ ELECTRONICA Y SU APLICACION PARA EL CONTROL DE CONTAMINANTES DEL AMBIENTE

R. E. Baby, M. D. Cabezas y N. E. Walsöe de Reca. PRINSO (PRrograma de INvestigaciones en SOlidos) CITEFA-CONICET-UNSAM. Zufriategui 4380, Villa Martelli (1603) Buenos Aires, Argentina.

Nota de redacción: En La Nación del lunes 14 de mayo del corriente, en el Suplemento Informática junto con el artículo "La Comhumana, el cerebro digital", se hace referencia a este artículo que publicamos a continuación, el cual se presentó en el último congreso de Neurosimulación, celebrado en Washington en 1999.

Resumen

Los avances actuales de la tecnología de los sistemas de mosaicos o arreglos de multisensores (hardware) y de la computación neuronal mediante el reconocimiento de patrones (software) han permitido arribar a las Narices Electrónicas las que permiten numerosas y variadas aplicaciones efectuando la discriminación de diferentes materiales gaseosos, líquidos o sólidos caracterizándolos por su olor.

Las múltiples aplicaciones de las narices electrónicas incluyen el control de la calidad de aire y de agua, el monitoreo de la contaminación ambiental, determinaciones cualitativas y, en algunos casos, cuantitativas para las industrias de alimentos y bebidas, del envase, del tabaco, farmacéutica, automotriz, perfumera, control de procesos químicos y bioquímicos, diagnósticos médicos, etc.

El objetivo de este trabajo fue discriminar por sus olores: a) pequeñas concentraciones (ppm) de Lindane y nitrobenceno en agua, b) insecticidas secos sólidos piretroides tales como Permetrina, Deltametrina y Cipermetrina, c) mezclas de diferentes cantidades de Cipermetrina en una sustancia inerte y d) soluciones de estos piretroides en un solvente orgánico apropiado. Los residuos contaminantes de insecticidas (Lindane y piretroides sintéticos) y los contaminantes de industrias, como la de las curtiembres (fenoles, nitrobenceno, anilinas) son arrojados a menudo en ríos o arroyos (a pesar de las prohibiciones existentes) sin tener en cuenta el peligro que representan para la salud de la población y para la supervivencia de peces y flora.

1. INTRODUCCIÓN

El reconocimiento de los aromas u olores parte de la combinación específica de muchas moléculas volátiles cada una con diferente concentración. Por ejemplo, el olor de una rosa resulta fácil de distinguir e inconfundible para la nariz humana, sin embargo, su aroma está integrado por cientos de moléculas olorosas (compuestos químicos) diferentes. La percepción real del olor depende de las interacciones mutuas (aditivas, sinérgicas, antagónicas o compensadoras) de todos estos compuestos [1]. Intentar analizar, mediante técnicas analíticas convencionales, olores complejos como el de una flor o de un alimento en cantidades tan pequeñas como puede hacerlo la nariz humana (menor que una parte por billón) resultaría muy costoso y, a veces, imposible. Las técnicas analíticas pueden, objetivamente discriminar olores pero entonces la muestra debe ser separada en sus componentes individuales.

En los últimos diez años han aparecido las Narices Electrónicas con sensores de gases, capaces de monitorear analíticamente el conjunto y de discriminar gases y diferentes muestras sólidas o líquidas por su olor, efectuando un análisis rápido, continuo y no destructivo. El nombre de Nariz Electrónica se aplica a un arreglo o mosaico de sensores (hardware) cada uno de los cuales resulta parcialmente específico para una amplia cantidad de moléculas olorosas y el cual está munido de un sistema de reconocimiento de patrones (RP) o "pattern recognition" (software). El equipo constituye, en consecuencia, un verdadero "robot olfativo" cuyo sistema de medición puede compararse con el sistema olfatorio humano. Cabe, entonces preguntarse si la nariz electrónica puede imitar exactamente la nariz humana. La respuesta es negativa ya que existen casos en que los olores no pueden ser discriminados electrónicamente u otros en que la concentración de los gases es demasiado pequeña como para que la nariz electrónica funcione adecuadamente. Sin embargo, ésta posee algunas ventajas sobre el sistema humano:

- mayor objetividad (no depende del estado o capacidad de captación de una persona),
- su respuesta no varía con el tiempo (como ocurre en la saturación sensorial o de los receptores) y, en consecuencia, hay mayor posibilidad de uso exitoso para análisis de rutina,
- facilita las mediciones de larga duración,
- detecta gases tóxicos que la nariz humana no percibe (por ej. CO).

Los proyectos que se ocupan del monitoreo ambiental consideran la contaminación del agua con efluentes industriales: entre ellos el nitrobenceno proveniente, principalmente, de la industria del cuero y el Lindane de la industria de los insecticidas. El Lindane es tóxico para los seres humanos (ADI: 0.008mg/kg). Cuando está en contacto con la piel, penetra su barrera natural (absorción percutanea) y actúa sobre el sistema nervioso produciendo síntomas respiratorios y digestivos. La toxicidad del Lindane en los peces se manifiesta para concentraciones de este producto en agua de 0.16-0.3 mg/l [8]. El nitrobenceno ($C_6H_5NO_2$) exhibe una alta toxicidad oral y dérmica, particularmente en las mujeres, a concentraciones de sólo 200mg/kg, causa problemas agudos en el sistema circulatorio. Su inhalación produce cianosis debida a la formación de metehemoglobina lo que conduce a una asfixia muy severa capaz de dañar las células del sistema nervioso central [9]. Las exposiciones prolongadas a este producto generan cáncer.

Las mezclas de permetrina, deltametrina y cipermetrina (piretroides sintéticos), se emplean, mundialmente, como insecticidas para algodón, tabaco, fruta y vegetales y en cosechas variadas: cereales, granos, soja. Los tres compuestos son activos y clasificados como inodoros (para la nariz humana), particularmente, la deltametrina la que se usa para proteger productos almacenados (cereales, granos de café, leguminosas), árboles, salud pública (control de enfermedad de Chagas en América del Sur, malaria en América

Central y Africa), para evitar la infestación del ganado y combatir piojos, hormigas y cucarachas. Como se trata de compuestos que resultan muy estables sobre la superficies de las hojas fumigadas, la cantidad de éstos hallados en las cosechas depende fundamentalmente, de la exposición directa a los mismos y de la duración de la aplicación. Además, los granos de trigo suelen introducir residuos de estos insecticidas en muy bajas catidades aún en el pan (después del molido y la cocción de éste). La leche de vaca ha revelado residuos de permetrina después de la ingestión de este compuesto con los vegetales de su dieta. Sin embargo, todos estos insecticidas (aún la más activa: deltametrina) no son considerados letales para los seres humanos o los animales de sangre caliente (Clase III para la organización Mundial de la Salud) aunque resultan altamente tóxicos (principalmente, la deltametrina) para organismos de sangre fría: acuáticos (peces y crustáceos) así también como para insectos útiles como las abejas [10-12]. Estos compuestos son generalmente disueltos en solventes orgánicos para fabricar los insecticidas comerciales. Cuando las soluciones son fumigadas, los solventes orgánicos se evaporan fácilmente dejando residuos sólidos, no muy solubles en agua. La limpieza subsecuentes de productos o lugares fumigados hace que los residuos alcancen los lechos de agua contaminando su fauna.

La Nariz Electrónica MOSES II, empleada en este trabajo que está instalada en el PRINSO (Programa de Investigaciones en Sólidos)-CITEFA-CONICET, fue desarrollada en forma conjunta entre el Institut für Physikalische und Theoretische Chemie de la Universidad de Tübingen-Alemania y la Compañía Electrónica Lennarzt y fue donada por el Gobierno Alemán al PRINSO dentro del marco de la cooperación científico-tecnológica entre la Universidad de Tübingen y el mencionado grupo de investigación.

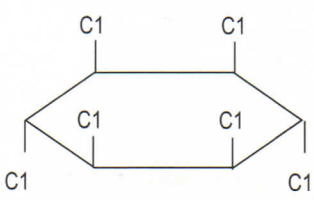


Figura 1: Lindame: estructura molecular

2. DESCRIPCIÓN DEL MOSES II

Módulo de Entrada: el módulo de entrada está equipado con una bomba de gas, controladores de flujo de masa, sensores de humedad y de temperatura y un conjunto de válvulas para la selección de las muestras gaseosas. El equipo cuenta con un cabezal de muestreo del tipo de los que emplean los cromatógrafos de gases. Las muestras sólidas o líquidas se colocan en viales cerrados los que se ordenan en el "carrousel" del cabezal. La perforación automática de los tapones asegura una toma de muestra precisa, repetible e inerte. Un gas de transporte (carrier) transfiere la muestra gaseosa a la zona de los módulos de sensores [2, 3, 4].

Módulo de Sensores de Cuarzo: en la cámara de medida del módulo de microbalanzas de cuarzo (MC) se emplean ocho cristales de cuarzo oscilante, recubiertos con diferentes polímeros. Los recubrimientos se eligen y modifican de manera tal que resulten selectivos para los gases a medir [5]. Los cristales de cuarzo varían su frecuencia de vibración original de acuerdo con el aumento de masa que produce la absorción de gases [6]. El mosaico de sensores se monta sobre una placa de acero inoxidable (con gran capacidad calorífica y termostatizada por efecto Peltier).

Las ventajas de los sensores de MC son: buena reproducibilidad, estabilidad y vida útil prolongada. En aplicaciones en las cuales la muestra puede ser oxidable, existe la posibilidad de emplear un gas portador inerte. En cuanto a las desventajas de estos sensores pueden contarse la baja sensibilidad ante ciertos gases y las dependencias cruzadas con la humedad de los polímeros.

Módulo de Sensores de Oxido Metálico: la nariz electrónica cuenta con un módulo de sensores de óxido metálico equipado con ocho sensores de dióxido de estaño con diferentes dopados. Los sensores están montados en una placa de acero inoxidable provista de sistemas de calentamiento controlado ya que los sensores operan entre 300 y 500oC.

El contacto de estos sensores con gases oxidantes o reductores genera cambios de la resistividad superficial [7]. Las ventajas de estos sensores son: su alta sensibilidad y larga vida útil, así como también la posibilidad de adquirirlos en el comercio. Las desventajas radican en los problemas de corrimiento de las mediciones (drift) en el tiempo por lo cual necesitan ser recalibrados y en la necesidad de que el gas de transporte contenga oxígeno.

Análisis de los Resultados: el método estadístico de Análisis de Componentes Principales (ACP) es usualmente empleado ya que permite obtener gráficos bi-dimensionales que brindan información que ha probado ser muy útil como veremos enseguida. También se han aplicado técnicas de redes neuronales las cuales tiene las ventajas de aceptar datos no-lineales y de ser más tolerantes frente al ruido y al corrimiento de las mediciones de los sensores.

3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El ***Lindane*** ($C_6H_6Cl_6$) o 1a, 2a, 3b, 4a, 5a, 6b-hexaclorociclohexano (IUPAC), Figura 1, es un insecticida que presenta solubilidad en agua de 7,3 mg/l a 25∞C. Es extremadamente estable a la luz, el aire, a la temperatura hasta 180∞C y a los ácidos. Se produce dihidroclorinación en presencia de álcalis [8].

Con respecto a la preparación de las muestras: se obtuvieron soluciones de Lindane en agua, a partir de una solución inicial de 3,8mg/l (~4ppm). Las concentraciones empleadas contenían: 4ppm, 2ppm y 1ppm.

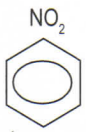


Figura 2: Nitrobenceno: estructura molecular

El ***nitrobenceno*** (C6H5NO2), Figura 2, presenta una baja solubilidad en agua: 0,019 mg/l a 20∞C [9]. Las soluciones en agua fueron preparadas a partir de una solución saturada con 2000 ppm. Las soluciones finales tuvieron concentraciones de 1000 ppm y 500 ppm de nitrobenceno, respectivamente. Se midieron muestras de estas soluciones, de nitrobenceno puro y de agua destilada.

La fórmula molecular de la ***permetrina*** es C21H20Cl2O3 (Figura 3ª) y presenta cuatro isómeros (dos cis y dos trans). La forma cis es la más activa como insecticida. Presenta baja solubilidad en agua (0,2mg/l a 30∞C0 y una solubilidad considerable en solventes orgánicos (acetona, xileno, hexano, metanol etanol, etc) [10].

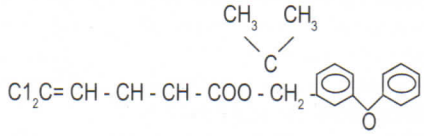


Figura 3a: Permetrina: estructura molecular

La ***deltametrina*** tiene la fómula molecular: C21H19Br2O3CN (Figura 3b) y es el primer piretroide compuesto por un solo isómero de ocho esteroisómeros. Es estable al calor (hasta seis meses a 40∞C), a la luz y en aire es inestable en medio alcalino. Es prácticamente insoluble en agua (0,002mg/l a 20∞C) aunque es soluble en solventes orgánicos (acetona, etanol, ciclohexano, dioxano, xileno, etc.).

La fórmula molecular de la ***cipermetrina*** es C21H19O3Cl2CN (Figura 3c) presenta tres centros asimétricos dando lugar a ocho isómeros. Es prácticamente insoluble en agua (0,009 mg/l a 20∞C) aunque es considerablemente soluble en compuestos orgánicos (acetona, ciclohexanona, etanol, cloroformo, etc.). Se descompone a 220∞C.

Las **Muestras I** de piretroides sintéticos fueron colocados en viales cerrados y correspondían a pesos iguales (~65 mg) de los compuestos sólidos puros: permetrina (P), deltametrina **(D)**, cipermetrina (**C**) y un isómero-cis aislado de la permetrina (CP). Se intercalaron viales que contenían aire sintético entre las mediciones subsecuentes de los compuestos con el objeto de eliminar los gases provenientes de la medición previa. Las **Muestras II** consistieron de volúmenes iguales de soluciones de cada insecticida (0,16% p/p) en acetona colocados en cada vial. Las **Muestras III** fueron mezclas íntimas de cipermetrina en polvo con un compuesto sólido inerte: Al2O3 pura en polvo de partículas finas (Tabla I).Las **Muestras IV** fueron suspensiones de cipermetrina en agua destilada (en la cual el piretroide resulta prácticamente insoluble (Tabla II). Ambos tipos de mezclas fueron empleadas para determinar los rangos de detección de la nariz en el monitoreo de residuos de insecticidas contaminantes del ambiente y de los alimentos.

Las muestras fueron colocadas en el cabezal de muestreo Dani HSS 86.50 y termostatizadas a 75∞C empleando aire sintético como portador. El método estadístico empleado para analizar los resultados fue el Análisis de Principales Componentes (APC).

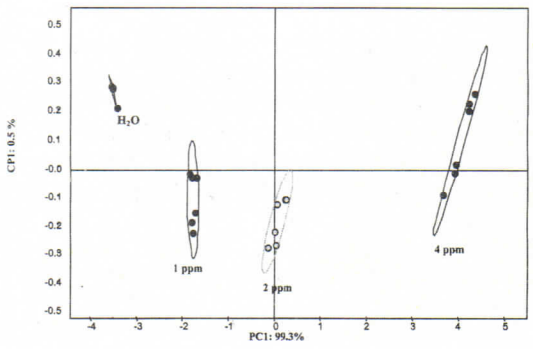


Figura 4: Gráfico ACP: soluciones ac. de Lindane

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 4 es el gráfico de los datos de APC para las diferentes concentraciones de soluciones acuosas de Lindane. La discriminación de las soluciones analizadas es evidente ya que los datos de las diferentes muestras se agrupan en cuatro recintos bien determinados. En el caso de las soluciones de Lindano se pudo determinar un nivel mínimo de detección de la nariz electrónica de 1 ppm. La mayor parte de la información (99,8%) está dada por CP1 más CP2 (Figura 4) lo que implica que los restantes componentes que contribuyen a la información lo hacen sólo en un 0,2%. La proximidad de los puntos (cada punto corresponde a un vial) dentro de cada recinto demuestra que los resultados de medidas sucesivas fueron coincidentes en tanto que la evidente separación de los recintos indica una clara discriminación de las diferentes soluciones.

La Figura 5 es una correlación lineal entre las medidas realizadas con la nariz (CP1: eje x) y la concentración de las soluciones preparadas (eje y) con un factor de correlación de 0.988.

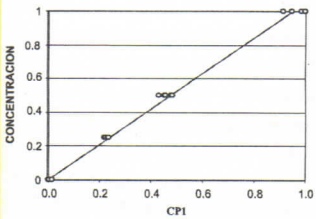


Figura 5: Lindane: gráfico de correlacion

La Figura 6 es el gráfico de ACP de las muestras de nitrobenceno puro, de sus soluciones acuosas y de agua pura, en el cual las soluciones más diluidas no se separan muy bien entre sí ya que las señales de los sensores para las soluciones acuosas resultaron demasiado diferentes de la del nitrobenceno puro. La discriminación de las soluciones diluidas se obtuvo cuando los datos del nitrobenceno puro y de las soluciones saturadas de la Figura 6 no fueron considerados (Figura 7). Se

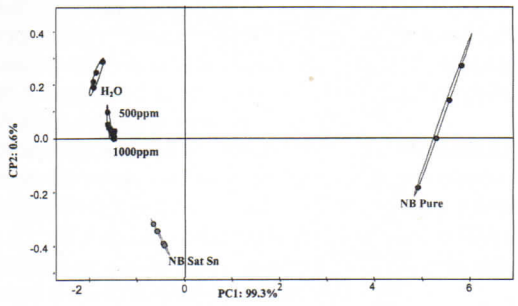


Figura 6: Gráfico ACP de diluciones de nitrobenceno y nitrobenceno puro.

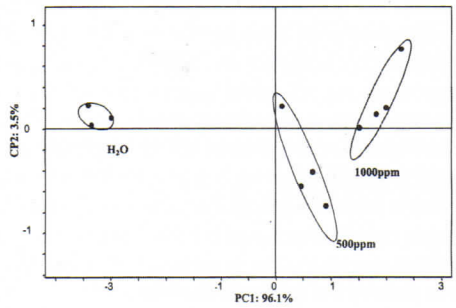


Figura 7: Gráfico ACP de diluciones de nitrobenceno.

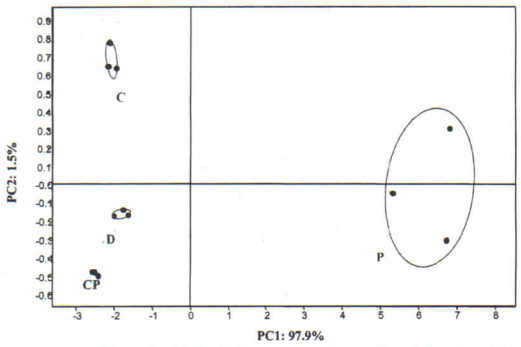


Figura 8: Gráfico ACP correspondiente a los piretroides sólidos

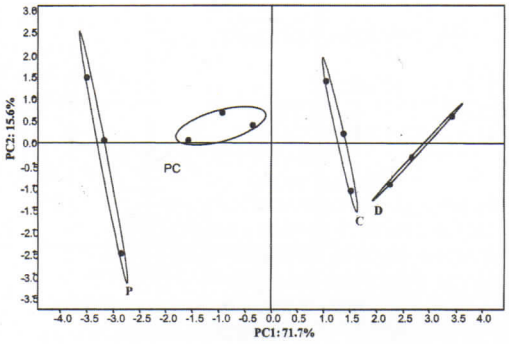
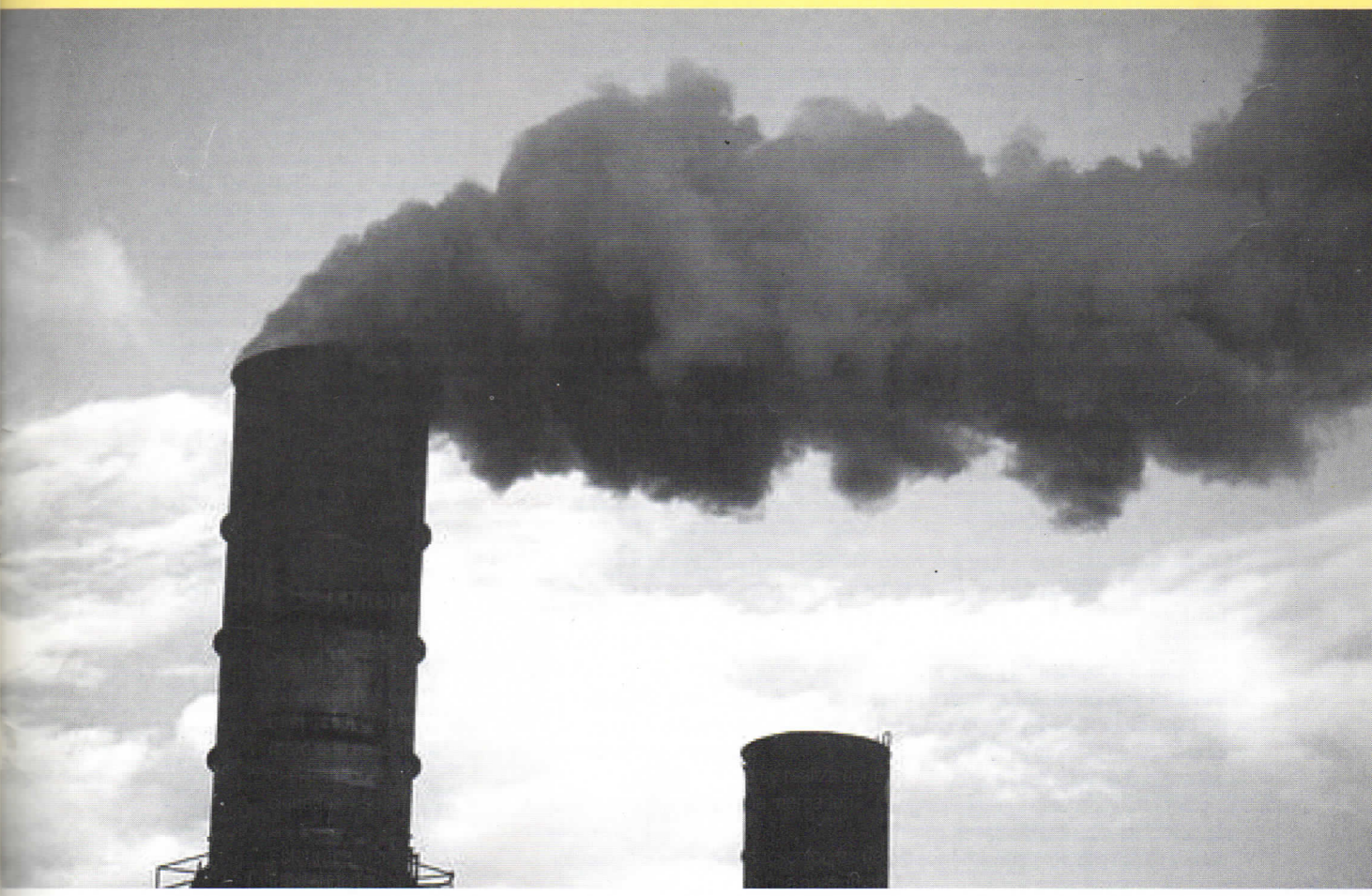


Figura 9: Gráfico ACP correspondiente a las soluciones de los insecticidas en acetona



comprobó que la nariz electrónica presentaba un nivel mínimo de detección de nitrobenceno en agua de 500 ppm. Los CP1 más los CP2 contribuyeron a la información aromértica en un 99,6% mientras que los componentes restantes sólo aportaron un 0,4% a ésta. La misma explicación que se diera en la Figura 4 para los puntos dentro de los recintos es válida para la Figura 7.

La Figura 8 es el gráfico de ACP correspondiente a los cuatro piretroides sintéticos puros (sólidos en polvo), o sea las Muestras I, para las cuales es fácil observar una buena discriminación de los cuatro compuestos a pesar de considerarse a todos ellos como inodoros para la nariz humana. La figura 9 es el gráfico de ACP de las soluciones en acetona de los tres insecticidas (Muestras II) para las cuales también se observa una excelente discriminación.

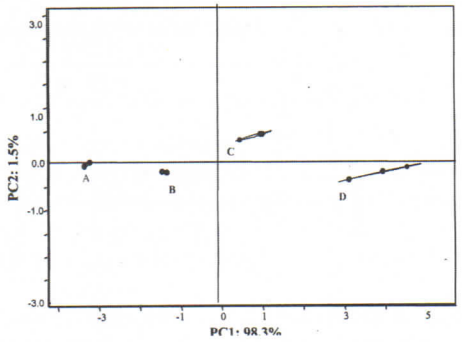


Figura 10: Mezclas de diferentes cantidades de cipermetrina en alúmina

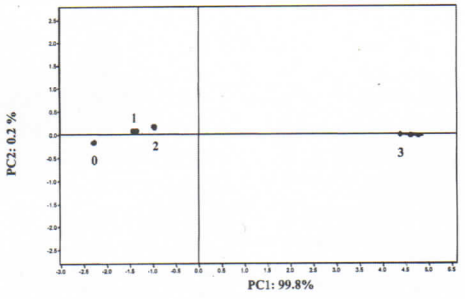


Figura 11: Mezclas de diferentes cantidades de cipermetrina en agua

La Figura 10 esa el gráfico correspondiente a diferentes cantidades de cipermetrina sólida mezclada con un sólido inerte (Al2O3 en polvo) de acuerdo con lo registrado en le Tabla I. es posible observar que los recintos correspondientes a cantidades decrecientes de cipermetrina se aproximan al de la alúmina pura.

La Figura 11 es el gráfico de APC de suspensiones de cipermetrina en agua destilada (Tabla II) que muestra resultados similares a los de la Figura 10.

5. CONCLUSIONES

Se ha comprobado que la nariz electrónica MOSES II con sensores constituye una herramienta útil para la discriminación de dos contaminantes del agua en cantidades tan bajas como 1 ppm para el Lindane y 500 ppm para el nitrobenceno, respectivamente, mediante un análisis rápido, simple y reproducible de sus olores.

El MOSES II también ha permitido la discriminación satisfactoria de insecticidas (piretroides sintéticos) considerados inodoros para la nariz humana en cantidades tan bajas como ~6.10-2 g para residuos sólidos, ~4% p/p para mezclas homogéneas de mezclas en polvo de piretroides en alúmina y de 0,7% p/p para suspensiones de cipermetrina en agua destilada.

Ha sido muy importante evaluar el rango olfativo del MOSES II para residuos sólidos de piretroides. Los insecticidas se obtienen, usualmente, disolviendo los piretroides sólidos en solventes orgánicos los que fácilmente se evaporan durante la fumigación dejando residuos sólidos que permanecen durante largos tiempos si no se efectúan limpiezas húmedas. Por otra parte, la discriminación de los piretroides en medio húmedo efectuada en este trabajo resultó también muy útil ya que demostró que las limpiezas sucesivas pueden arrastrar estos residuos a los ríos y arroyos produciendo suspensiones capaces de dañar la flora y la fauna de éstos.

Otro resultado interesante de este trabajo fue alcanzado mediante la detección de bajas cantidades de piretroides puros y sólidos con el MOSES II. El requerimiento de detección de residuos sólidos surgió de los profesionales pertenecientes al grupo de entomotoxicología de CITEFA-CONICET (CIPEIN) quienes desarrollan "shampoo" antipiojos para uso humano y que deseaban contar con un método de discriminación rápido y simple de los residuos sólidos de los piretroides.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Gobierno Alemán por la donación al PRINSO-CITEFA-CONICET de la nariz electrónica MOSES II dentro del marco de la cooperación científica entre el IPTC (Instituto de Fisicoquímica y Química Teórica de la Universidad de Tübingen, Alemania y el PRINSO-CITEFA-CONICET. También desean expresar su agradecimiento al CIPEIN-CITEFA-CONICET por proveer los piretroides empleados en este trabajo.

Referencias

1. P. N. Bartlett, J. M. Elliot y J. W. Gardner. Food Technology. 51 , 12 (1997) 44-51.
2. D. Schild. NATO-ASI SeriesH: "Cell Biology". 39, Springer Verlag, Berlin (1997).
3. J. Mitrovics, H. Ulmer, G. Noetzel, U. Weimar y W. Göpel. Proceedings Transducers 97, Chicago, ISBN 0-7803-3829-4 (1997)1-4.
4. W. Göpel. Sensors and Actuators B, 18-19 (1994) 1-21.
5. A. Hierlemann, U. Weimar, G. Kraus, M. Schweizer-Berberich y W. Göpel. Sensors and Actuators B, 26-27 (1995) 126- 132.
6. W. King. Piezoelectric Sorption Detectors, 36 (1964) 1735-1739.
7. D. Kohl. Sensors and Actuators B, 18 (1989) 71-113.
8. Permethrin. Report of Environmental Health Criteria 94. (*)
9. Deltamethrin. Report of Environmental Health Criteria 97. (*)
10. Cypermethrin. Report of Environmental Health Criteria 82. (*)
(*) Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organization and the World Health Organization.

ACTUALIDAD EN LA E.S.T.

Los que hemos vivido y continuamos viviendo con intensidad las actividades de La Escuela Superior Técnica del Ejército "Gral Div Manuel Nicolás Savio" somos fieles testigos de los largos y fructíferos años de una clara trayectoria en el desarrollo de la educación superior, especialmente orientada a la ingeniería y economía empresaria de los cuadros de las Fuerzas Armadas y, a partir del año 1994, de la comunidad educativa en general.

En la portada del N° 40 de la Revista de Ingeniería Militar, editada por nuestro Instituto, expresábamos sintéticamente un propósito en clara alusión a las actividades que sobre el TRANSPORTE realiza la EST.

" La Escuela Superior Técnica, en busca de un protagonismo"

Acorde con la filosofía enunciada, desde el año 1995 se inició el ciclo de las "Jornadas Nacionales e Internacionales de Ingeniería y Economía de Transporte" continuado en los años 1997 y 1999, en los que se informó y esclareció acerca de los trascendentes problemas, inexplicablemente postergados en el conocimiento de la opinión pública.

En el año 1996, con la iniciación de los cursos de la "Maestría en Transporte", primera en su género dictada en el país, reconocida en su momento por el Ministerio de Cultura y Educación, (autoridad que le otorgó título de validez nacional) y que en el primer trimestre del año 2000 ha merecido la acreditación por parte de la CONEAU, se cubrió una necesidad imperiosa, cual es la formación de los profesionales del transporte capaces de abordar con eficiencia los múltiples "problemas desafío" pendientes de resolución en el área.

Este Instituto cree propicia la oportunidad para abordar en sus objetivos fundacionales, con la jerarquía académica y científica que siempre lo ha caracterizado, ampliar su participación en los fundamentales temas del TRANSPORTE y el TRÁNSITO. Con el aliento por los logros obtenidos hasta el presente, la propuesta es ampliar la actividad en esos campos, incursionando en temas de trascendencia, contribuyendo con ello a su desarrollo.

En ese sentido ha propiciado y ya está en marcha el "CENTRO DE ESTUDIOS,PROYECTOS E INVESTIGACIÓN DEL TRANSPORTE Y TRÁNSITO " (CEPITT) como ámbito apropiado para que los egresados de la maestría, sus docentes y todos aquellos que deseen perfeccionarse se apoyen en él para realizar los trabajos propios de su actividad o perfeccionamiento. De la misma manera podrán encararse estudios, proyectos y trabajos de investigación que referidos al Transporte y al Tránsito, puedan ser demandados por otros sectores del mercado.

Las autoridades del Instituto son conscientes de que su participación merece una profundización que debe ser integral, incorporando a este fin, el aporte y la sabiduría de personalidades descollantes del área en los aspectos técnicos, económicos, de la investigación y la docencia con la participación y colaboración de instituciones públicas y privadas y empresas vinculadas del área que nos ocupa, tanto nacionales como internacionales.

De esta manera la MAESTRÍA EN TRANSPORTE y el CEPITT quedan abiertos a la consideración, el juicio y el protagonismo de los sectores a cuyo servicio cumplirán su misión:

las Fuerzas Armadas, las Fuerzas Económicas, Técnicas, Científicas y Sociales, de nuestro país.

SECRETARÍA ACADÉMICA

Carreras de Grado

Ingeniería mecánica orientación en automotores.
Ingeniería mecánica orientación en armamentos
Ingeniería mecánica orientación en mantenimiento
Ingeniería en informática
Ingeniería electrónica
Ingeniería geográfica
Ingeniería química
Ingeniería civil
Licenciatura en administración

Carreras de Posgrado

• MAESTRÍA EN TRANSPORTE (con título de Magister en transporte)
Para graduados universitarios en carreras de cuatro años de duración mínima.
• MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL (con título de Magister en seguridad e higiene ocupacional)
Para profesionales Ingenieros, Médicos, Químicos, Arquitectos, egresados en carreras de grado que posean título otorgado por el Ministerio de Cultura y Educación.
Dos años, organizados en cuatrimestres.
Horario: martes a jueves de 18:30 a 21:45.

Informes: Departamento de Posgrado. Cabildo 15 (1426) Cap. Fed.
TE: 4576-5555 int 250 / 224. Horario de 1430 a 2000 hs
EMAIL: estmaestrias@iese.edu.ar

Nuevo Plan de Estudios para la Carrera de Grado Licenciatura en Administración

Por nota N°1979 DNGU, de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria de fecha 21NOV2000 del Ministerio de Educación se aprobaron las modificaciones introducidas en el plan de estudios de la carrera conducente al título de LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN, a implementándose a partir del corriente año.

EVALUACIÓN INSTITUCIONAL REALIZADA POR LA CONEAU

Las instituciones universitarias son evaluadas por la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria) organismo descentralizado creado por la Ley de Educación Superior – Ley N°24.521.

Culminando con el proceso iniciado mediante la firma en Jul 98 de un Acta de Acuerdo / Compromiso IESE – CONEAU, y habiendo realizado la autoevaluación durante el año 1999; entre los días 07 y 08 Nov 2000 se ha efectuado a la EST la Evaluación Externa; tarea esta realizada por Pares Evaluadores (Ing CARLOS LERCH y el Dr RICARDO BIAZZI) que aprecian la organización y el funcionamiento de la institución, valoran los procesos y resultados y recomiendan cursos de acción consistentes en visitas a la Biblioteca, instalaciones, dependencias especiales, reuniones con alumnos y graduados y asistencia a clases.

Esta tarea concluirá con un informe que realizan los profesionales mencionados, el que es analizado posteriormente junto con un equipo técnico de la Comisión.

SECRETARÍA DE EXTENSIÓN

CURSOS COMPLEMENTARIOS 2001.

Computación

• WINDOWS, POWER POINT 2000, DISENO PAG WEB, ACCESS 2000, WORD 2000, EXCEL 2000, INTERNET
Los cursos son mensuales.
Ponemos en conocimiento de nuestros lectores que a partir del 01 de junio de 1995, los certificados que se otorgan, cuentan con el reconocimiento del Ministerio de Cultura y Educación, según Nota 518 Ref: Acta N° 237/95 de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria.

Inglés

En su constante plan de superación, la Escuela ha cambiado la programación por otra que permitirá a los interesados, acceder a cursos de mayor nivel académico, tal como se ve en el cuadro siguiente.
Niveles II, III y IV
Pre-first certificate, First certificate y TOEFL
Los cursos son anuales.

CURSOS DE ACTUALIZACIÓN

Preservación del medio ambiente
Logística empresarial
Administración financiera

CONGRESOS Y JORNADAS

Actividades a desarrollar en nuestro instituto durante el segundo semestre de este año.
Durante los días 25, 26 y 27 de octubre se llecará a cabo el 1er Congreso Nacional de Seguridad en Redes Teleinformáticas y Criptografía.
Las Cuartas Jornadas Nacionales de Ingeniería y Economía del Transporte & Segundas Jornadas Internacionales del Transporte en el Mercosur - Logística, tendrán lugar los días 30 y 31 de octubre.

DESIGNACIÓN

En virtud del intercambio acordado con la Universidad John F. Kennedy, se designó a la señora Susana Médici, quien se desempeña en la Oficina Personal, para cursar en esa Casa de Altos Estudios la Licenciatura en Relaciones Laborales.

Informes: Secretaría de Extensión. Cabildo15 (1426) Cap. Fed.
TE: 4576-5685. Horario de 1430 a 1900 horas.
EMAIL: estextension@iese.edu.ar

¡ABAJO LA LEY DE GRAVEDAD!

Por Mario Vargas Llosa

DAVOS

A fines del siglo XIX, en las candentes tierras de los estados nordestinos de Sergipe y Bahía, en Brasil, tuvo lugar una sublevación campesina, liderada por un carismático predicador, el Apóstol Ibiapina, contra el sistema métrico decimal. Los rebeldes, apodados "los quiebrakilos", asaltaban las tiendas y almacenes, y destrozaban los nuevos pesos y medidas -las balanzas, los kilos y los metros- adoptados por la monarquía con el propósito de homologar el sistema brasileño con el predominante en Occidente y facilitar de este modo las transacciones comerciales del país con el resto del mundo. Este intento modernizador pareció sacrílego al padre Ibiapina y muchos de sus partidarios murieron y mataron tratando de impedirlo. La Guerra de Canudos, que estalló pocos años después en el interior de Bahía, en contra del establecimiento de la República brasileña, fue también un heroico, trágico y absurdo empeño para detener la rueda del tiempo sembrando cadáveres en su camino.

Estas rebeliones, además de pintorescas e inusitadas, tienen un poderoso contenido simbólico. Ambas forman parte de una robusta tradición que, de un extremo a otro del continente, ha acompañado la historia de América Latina, y que, en vez de desaparecer, se acentuó a partir de la emancipación: el rechazo de lo real y lo posible, en nombre de lo imaginario y la quimera. Nadie la ha definido mejor que el poeta peruano Augusto Lunel, en las primeras líneas de su Manifiesto: "Estamos contra todas las leyes, empezando por la ley de gravedad".

Rechazar la realidad, afirmar la superioridad del sueño sobre la vida objetiva y orientar la conducta en función de semejante premisa es la más antigua y la más humana de las actitudes, aquella que ha generado las figuras políticas, militares, científicas, artísticas, más llamativas y admiradas, los santos y los héroes, y, acaso, el motor principal del progreso y la civilización. La literatura y las artes nacieron de ella y son su principal alimento, su mejor combustible. Pero al mismo tiempo, si el rechazo de la realidad desborda los confines de lo individual, lo literario, lo intelectual y lo artístico y contamina lo colectivo y lo político - lo social -, todo lo que esta postura entraña de idealista y generoso desaparece, lo reemplaza la confusión y el resultado es generalmente aquella catástrofe en que han desembocado todas las tentativas utópicas en la historia del mundo.

El inconformismo que significa vivir en pugna con lo posible y con lo real ha hecho que la vida latinoamericana sea intensa, aventurera, impredecible, llena de color y creatividad. ¡Qué diferencia con la bovina y sosegada Suiza, donde escribo estas líneas! He recordado en estos días atrozmente plácidos aquella feroz afirmación de Orson Welles a Joseph Cotten, en El tercer hombre, la película de Carol Reed que escribió Graham Greene: "En mil años de historia, los civilizados suizos solo han producido el reloj cucú" (o algo así). En realidad, han producido, también, la fondue, un plato desprovisto de imaginación, pero decoroso y probablemente nutritivo. Con la excepción de Guillermo Tell, que, por lo demás, nunca existió y debió ser inventado, dudo de que jamás haya habido otro suizo que perpetrara ese sistemático rechazo de la realidad que es la más extendida costumbre latinoamericana. Una costumbre gracias a la cual hemos tenido un Borges, un García Márquez, un Neruda, un Vallejo, un Octavio Paz, un Lezama Lima, un Lam, un Matta, un Tamayo, y hemos inventado el tango, el mambo, los boleros, la salsa y tantos ritmos y canciones que el mundo entero canta y baila. Sin embargo, pese a haber dejado atrás el subdesarrollo hace tiempo en materia de creatividad artística (en ese campo, más bien somos imperialistas), América Latina es, después del Africa, la región del mundo donde hay más hambre, atraso, desempleo, dependencia, desigualdades económicas y violencia. Y la pequeña y bostezante Suiza es el país más rico del mundo, con los más altos niveles y calidad de vida. Aunque es siempre aventurado suponer la existencia de leyes históricas, me atrevo a proponer esta: el progreso social y económico está en relación directamente proporcional al aburrimiento vital que significa acatar la realidad e inversamente proporcional a la efervescencia espiritual que resulta de insubordinarse contra ella.

LOS DOS EXTREMOS

Los quiebraquilos de nuestros días son los millares de jóvenes latinoamericanos que, movidos por un noble ideal, sin duda, acudieron a manifestarse en Porto Alegre contra la globalización, un sistema tan irreversible en nuestra época como el sistema métrico decimal cuando los seguidores del Apóstol Ibiapina declararon la guerra a los metros y a los gramos. La globalización no es, por definición, ni buena ni mala: es una realidad de nuestro tiempo que ha resultado de una suma de factores: el desarrollo tecnológico y científico, el crecimiento de las empresas, los capitales y los mercados y la interdependencia que ello ha ido creando entre las distintas naciones del mundo. Grandes perjuicios y grandes beneficios pueden resultar de esta progresiva disolución de las barreras que antes mantenían a los países confinados en sus propios territorios y, muchas veces, en franca pugna con los demás. El bien y el mal que trae consigo la globalización depende, claro está, no de ella misma, sino de cada país. Algunos, como España en Europa o Singapur en el Asia, la aprovechan espléndidamente, y el colosal desarrollo económico que ambos han experimentado en los últimos veinte años ha resultado en buena parte de esas masivas inversiones extranjeras que estos dos países han sido capaces de atraer. Los cito a ambos porque son dos ejemplos excepcionales de los extraordinarios beneficios que una sociedad puede sacar de la internacionalización de la economía.

En cambio, no hay duda alguna de que a países como a la Nigeria del difunto general Abacha y al Perú del prófugo Fujimori, la globalización les trajo más perjuicios que beneficios, porque las inversiones extranjeras, en vez de contribuir al desarrollo del país, sirvieron sobre todo para multiplicar la corrupción, enriquecer más a los ricos y empobrecer más a los pobres.

Unos 9000 millones de dólares ingresaron en las arcas fiscales peruanas gracias a las privatiza-ciones efectuadas durante el régimen dictatorial. No queda de ellos un solo céntimo, y la deuda externa ha crecido, desde el golpe de Estado de 1992, en 5000 millones de dólares. Aunque parte importante de ellas se derrochó en operaciones populistas, y otra, comprando armamento viejo con facturas de nuevo, la verdad es que el grueso de aquellos ingresos fue pura y simplemente robado por esa pandilla de gángsters que encabezaban Fujimori y Montesinos y los cuarenta ladrones de su entorno, y reposa hoy a salvo en los abundantes paraísos fiscales del planeta. Peor todavía es la historia de lo que ocurría en Nigeria en los tiempos del general Abacha, el cual, como es sabido, exigía a las transnacionales petroleras que abonaran directamente las regalías que debían al país en sus cuentas privadas en Suiza.

La conclusión que se puede sacar de estos ejemplos es bastante sencilla: los perjuicios de la globalización se conjuran con la democracia. En los países donde imperan la legalidad y la libertad, es decir, reglas de juego equitativas y transparentes, el respeto de los contratos, tribunales independientes y gobernantes representativos, sometidos a una fiscalización política y al escrutinio de una prensa libre, la globalización no es maldición, sino lo contrario: una manera de quemar etapas en la carrera del desarrollo. La apertura de las fronteras sólo es perjudicial a los países donde los sistemas autoritarios se sirven de ella para multiplicar la corrupción, y donde la falta de leyes justas y de libertad de crítica permiten a menudo esas alianzas mafiosas entre corporaciones y delincuentes políticos.

La lección que habría que extraer de estos precedentes es la necesidad imprescindible de globalizar la democracia, no la de poner término a la globalización. Pero la democracia tiene grandes dificultades para aclimatarse en países reacios, por tradición y por cultura, a aceptar la pobre realidad, el mediocre camino del gradualismo, de lo posible, de la transacción y el compromiso, de la coexistencia en la diversidad. Eso está bien para los plúmbeos suizos, no para nosotros, soñadores absolutistas, intransigentes revolucionarios, amantes de la irrealidad y de los terremotos sociales. Por eso, en vez de exigir más globalización, luchar, por ejemplo, para que los países desarrollados levanten esas medidas proteccionistas que cierran sus mercados a los productos agrícolas del Tercer Mundo -una injusticia flagrante-, pedimos menos. Es decir, como el padre Ibiapina, que la rueda del tiempo se detenga, retroceda, y nos devuelva al aislamiento y la fragmentación nacionalista que han llenado nuestros países de hambrientos y miserables. Pero, eso sí, pletóricos de riesgo, aventura, novedades, buena música y excelentes artistas. □

UNA CUESTIÓN DE CONFIANZA (A matter of trust)

Por Katerine McIntire Peters

Nota de redacción: *El siguiente artículo fue material de lectura obligatoria en el curso de " Desarrollo de políticas de defensa y administración de recursos' efectuado por nuestro director responsable, en Marzo de 2000, en el Centro hemisférico para estudios de Defensa. El artículo describe una particular interpretación de la crisis que, en el ejercicio del liderazgo en tiempos de post guerra fría, están sufriendo las Fuerzas Armadas de los Estados unidos de Norteamerica.*

Ya sea encabezando tropas, o testificando ante el Congreso, la credibilidad es el núcleo del liderazgo militar; algunos comienzan a dudar si los mandos militares lo han olvidado.

"Caballeros: La brecha de credibilidad entre ustedes y el Congreso es tan grande como el Gran Cañón" - Senador John Mc Cain, republicano de Arizona.

Tales fueron las palabras del Senador Mc Cain en octubre de 1996 al referirse al entonces Secretario de Defensa William Perry, y al Jefe del Estado Mayor Conjunto en esos momentos, General John Shalikashvili. Perry y Shalikashvili acababan de testificar ante el Comité de las Fuerzas Armadas del Senado acerca del plan del Pentágono de enviar tropas adicionales a Bosnia. Un año antes, ambos le habían asegurado al Congreso que la participación militar de los Estados Unidos en Bosnia no duraría más de un año.

Mc Cain estaba enojado. Miembros del Congreso y del sector militar dudaban que las tropas serían retiradas de Bosnia en tan corto plazo, pero hasta septiembre, los líderes militares superiores habían insistido públicamente que el retiro de las tropas ocurriría, de acuerdo a lo planeado, en diciembre. Todos los Senadores se enfurecieron al enterarse, el día anterior, que el almirante Leighton Smith, el ex - Comandante de las Fuerzas de Mantenimiento de la Paz en Bosnia, habría recibido meses antes, órdenes de planear una participación más extensa en la región.

Shalikashvili negó conocer la existencia de tales órdenes. "Hay alguien que está mal ubicado", dijo el entonces Senador republicano de Mine, William Cohen. Dos años más tarde, el 29 de septiembre de 1998 " Ésta es casi una experiencia Orwelliana ", les dijo Mc Cain a los máximos líderes uniformados durante otra audiencia del Comité de las Fuerzas Armadas. Una vez más, estaba furioso. El Jefe del Estado Mayor Conjunto, General Henry Shelton y los Jefes de cada una de las Armas habían expresado que la capacidad de lucha de las Fuerzas se había debilitado por serios problemas, cuya solución podía ascender a un costo de hasta 25 mil millones de dólares anuales durante varios años. Con la excepción del testimonio del Comandante de la Infantería de Marina, General Charles Krulak, quien había afirmado durante largo tiempo que las Fuerzas necesitaban más dinero, esas aseveraciones contrastaron duramente con las expresadas sólo siete meses antes ante el Comité. En ese entonces las citadas autoridades militares aseguraron que no había

problemas serios con la capacidad de disuasión militar, agregando que las Fuerzas no tenían necesidad inmediata de incremento de su presupuesto anual, fijado por el Pentágono en 270 billones de dólares.

En esta reunión, Shelton, Krulak, el Jefe del Ejército, General Dennis Reimer, el Jefe de la Fuerza Aérea, General Michael Ryan y el Jefe de Operaciones de la Marina, Almirante Jay Johnson, describieron las dificultades que deben superar para mantener las tropas listas para el combate, el costoso desafío de mantener armas obsoletas y la falta de capacidad de las fuerzas para reclutar y retener al personal más capacitado, especialmente a los pilotos. Nada de esto fue novedad para los Senadores, algunos de los cuales habían estado haciendo sonar la alarma durante más de un año. Lo que sí fue novedad, es que los líderes de cuatro estrellas de las Fuerzas por fin decían públicamente lo que muchos habían sabido privadamente durante tanto tiempo. Con tropas aun desplegadas en Bosnia y sin miras de retirarlas, los oficiales de inferior rango y los legisladores se hallan preocupados por el efecto que, en el largo plazo, tienen las misiones de paz en la disponibilidad de recursos. En ese momento la operación en Bosnia había consumido casi 10 billones de dólares de los fondos militares. McCain dijo: "Hubo muchos de nosotros, y muchos, muchos, expertos militares que, después de haber hablado con los militares, en el terreno, predijeron con exactitud lo que ocurriría. Este éxodo de pilotos no comenzó hace siete meses. Ustedes saben que no ha sido durante los últimos siete meses que el reclutamiento se redujo a 18.000 personas menos".

"La realidad es que Uds., exceptuando las Fuerzas Navales, no fueron sinceros conmigo. No puedo hablar por todo el Comité de estos problemas y desafíos que enfrentábamos", dijo McCain.

El Senador Robert Smith, republicano de New Hampshire, fue igualmente directo. "La gente que depende de ustedes, que están bajo su comando, nos aborda una y otra vez con problemas que se trasladan a informes que salen del Pentágono. Hasta hoy, no habíamos obtenido respuestas directas".

ENTRE LA ESPADA Y LA PARED

La audiencia fue drásticamente diferente a las que siempre se llevan a cabo en el Comité de las Fuerzas Armadas, en las que la costumbre es demostrar cogenialmente patriotismo y respeto mutuo. Fue una de las sesiones más contenciosas que se recuerden, dijo Andrew Kepinevich, el Director del Centro de Apreciaciones de Presupuesto y Estrategia, agregando: "¿Los Jefes no debieron haberse sincerado antes? Es difícil responder sin saber de antemano qué ocurría durante las discusiones internas"

"Los líderes militares están en una posición difícil", dice Lawrence Korb, quien fuera Secretario asistente de Defensa de los Recursos Humanos, Asuntos de Reserva y Logística, durante la administración de Reagan." Tienen que ser leales al Comandante en Jefe. No podemos permitir que los generales y los almirantes lo cuestionen. Del mismo modo, cuando un miembro del Congreso hace una pregunta, ellos deben responder con el mejor consejo profesional que esté en su capacidad.

Cuando el Grl Shalikashvili le dijo al Congreso que saldría de Bosnia al año, no pude creerle. No conozco a nadie que haya creído que fuera posible entrar y salir de los Balcanes en un año. Lo mismo se aplica a la disponibilidad", agregó.

Korb hace diferencia entre los líderes civiles designados y los líderes uniformados. Dice que los líderes civiles están para implementar las políticas de la administración, y si no pueden apoyar esas políticas, entonces deben renunciar.

Agrega que, "El oficial militar, por otra parte, trabaja para el país. Se espera de ellos, y están obligados a dar sus opiniones profesionales", ya sea que éstas estén de acuerdo o no, con la política de la administración.

"Los Jefes de las Fuerzas están entre la espada y la pared", dice un ayudante del Senado. "La postura de la administración fue que no había más dinero para la defensa. Es muy difícil para ellos ponerse de pie y decir que necesitan más dinero. Piensan que deben saludar y seguir adelante con lo que sea que puedan obtener."

Unos días antes que los Jefes testificaran ante el Senado, se reunieron en privado con el Presidente Clinton en Fort McNair, en Washington. Y fue después de esta reunión que la administración cambió su postura respecto al tema de los gastos de Defensa.

¿Cuándo se supone que ellos jueguen como parte del equipo de la administración y cuándo se supone que hagan sonar la alarma?. Es una buena pregunta. A lo mejor, eso es lo que hacían en Fort McNair", dice el ayudante del Senado. Sigue siendo dudoso que Shelton y los Jefes de la Fuerza dijeran que los problemas de disponibilidad recién aparecieran muy poco tiempo atrás, mientras que parece que hacía mucho tiempo que se venían generando. Ellos están, o bien midiendo los parámetros equivocados, lo cual indica que poseen sistemas insuficientes de administración, que la realidad no escala la cadena de comando hasta llegar a ellos, o bien están en contra de la administración. No importa cómo se la mire, no es una situación buena". La oficina de Shelton no respondió a las repetidas llamadas telefónicas para obtener los comentarios del General para este artículo.

En realidad, la cuestión es si los líderes militares de mayor jerarquía son lo suficientemente francos, como deberían serlo, independientemente de la disponibilidad de recursos y de la misión en Bosnia. En noviembre de 1977, el Representante Curtis Weldon, republicano de Pennsylvania, sorprendió a muchos cuando dijo públicamente, dirigiéndose al Teniente General de la Fuerza Aérea Lester Lyles, también Director de la Organización de Defensa de Misiles Balísticos del Pentágono: "No puedo confiar en Usted". El exabrupto de furia de Weldon ocurrió durante una audiencia del Panel de Investigación y Desarrollo para la Defensa de Misiles del Comité Nacional de Seguridad de la Cámara de Representantes.

Utilizando datos suministrados previamente por el Pentágono, Weldon había propuesto incrementar el presupuesto de defensa, pero, durante la audiencia, Lyles rectificó los datos que había dado su personal y afirmó que la organización no necesitaba más dinero. Los ayudantes dicen que Lyles se hallaba presionado a apoyar el plan de

gastos de la administración. Los oficiales militares se sorprendieron ante los comentarios de Weldon, los cuales fueron más allá del límite de la buena educación.

LA FALTA DE CONEXIÓN

Los legisladores y sus ayudantes no son los únicos que se preguntan si los líderes superiores están diciendo toda la verdad. Cuando Korb, actual Director de Estudios en el Consejo para Relaciones Extranjeras, visita las Escuelas Universitarias de Guerra, y habla a la gente de uniforme sobre temas del país, encuentra que los oficiales están frustrados y convencidos que los líderes superiores no son siempre honestos. Korb dice: "Cuando la gente de arriba dice cosas que la gente de abajo sabe que no son verdaderas, causa un mal efecto. No hay duda. La gente en el campo de batalla sabe con seguridad si tiene o no partes de repuesto".

Esto es lo que dice un Mayor del Ejército que realizó el año pasado un viaje a Bosnia con una unidad de apoyo de combate: "Hay falta de conexión entre los que están arriba y los que están en tierra. Hay realidades bastante duras en tierra". El oficial describió circunstancias serias de falta de partes de repuesto, equipos en condiciones de mantenimiento pobre y de soldados que han perdido su eficacia de combate. "Me sorprendí y me sentí desesperado al ver lo que encontré, y nadie se atrevía a decirle al Emperador que se había quedado sin ropa. Los soldados estaban exhaustos, los equipos estaban en condiciones deplorables y cuando llegué al frente, actividades básicas, que habíamos dado por sentadas en los '80 no se estaban realizando. La mayoría eran pequeñeces tales como la falta de aplicación de métodos de carga de vehículos, mantenimiento preventivo que no se realiza de acuerdo a las estipulaciones". Pero dice que había otros asuntos más serios tal como soldados sin armas adecuadas: "Muchos expuestos a morir".

No todos los oficiales comparten esta visión tan drástica. El Tcnl Tom Wilhelm, anteriormente un líder de unidad de combate en Bosnia, dice que el apoyo que él recibió de sus superiores fue excelente. "Todos, desde los generales hacia abajo nos dieron un apoyo brillante. Si las cosas se ponían calientes estábamos seguros de que nuestros líderes iban a responder y dejarnos responder a nosotros con fuerza reforzada. Y eso fue los que nos alentó, en vez de preocupaciones por la estrategia del retiro de las tropas y los determinantes retóricos acerca de una victoria política versus una victoria militar".

"¿Las tropas están perdiendo la fe en el liderazgo? No," dice Wilhelm. "¿Siguen confiando en los líderes? Sí, categóricamente. ¿Hay una sensación de desilusión entre los rangos? No dentro del liderazgo en uniforme. Puede parecer completamente injusto, hasta equivocado, pero yo creo que el liderazgo civil es un elemento sin consistencia en la mente de los soldados".

Wilhelm agrega que "En el peor de los casos, nosotros pensamos que el liderazgo uniformado está jugando su partida, y algunas veces pierde, dentro de un ambiente que es por naturaleza, hostil para con los militares. Lo que los convierte en ovejas negras, y Dios sabe, cuánto simpatizan los combatientes americanos con los de abajo".

LAS BANDERAS ROJAS

Es difícil determinar hasta que punto el personal en servicio se siente desconectado con sus líderes, civiles o uniformados, pero hay suficiente evidencia, a través de anécdotas, como para originar preocupación en algunos oficiales. Por ejemplo, docenas de personal de tropa, han rechazado la orden de vacunación del Pentágono contra el Anthrax, porque no confían en las aseveraciones de los líderes de que la vacuna es segura. Aunque los números representan sólo a una pequeña proporción de las tropas, a las que se le requiere ser vacunadas, algunos oficiales dicen que están preocupados, ya que puede representar una tendencia que no está de acuerdo con una organización fundada en la autoridad sin cuestionamiento alguno.

El año pasado hubo una encuesta entre oficiales navales que reveló que sólo uno en diez aspira a posiciones de comando. De acuerdo a los autores de la encuesta, Almirante (R) John Natter, Tenientes Navales (R) Alan López y Doyle K. Hodges, quienes informaron los resultados en la edición de octubre de la publicación privada del Instituto Naval de los Estados Unidos "Proceedings", una de las razones es que los oficiales jóvenes no tienen confianza en los líderes superiores.

Uno de los encuestados escribió lo siguiente: "Nuestros escuadrones apenas pueden volar: no tenemos las partes de repuesto, los aviones, ni las horas de vuelo".

A pesar de que los oficiales superiores ven los problemas, "No vemos ninguna acción", escribió el oficial encuestado. Esta impresión no es sólo de la Marina. La causa de la falta de cientos de pilotos se ha transformado en causa de alarma dentro de la Fuerza Aérea.

En una carta dirigida al Senador John Warner, republicano de Virginia, la cual se está enviando por e-mail dentro del Ejército, un oficial sin comisión de una de las unidades más elitistas cuenta porqué ha decidido retirarse cuatro años antes de lo previsto. Aunque enaltece a los jefes superiores refiriéndose a ellos como "Verdaderos hombres grandiosos que manejan asuntos muy complicados durante épocas muy duras", define la falta de confianza en el liderazgo como un problema serio.

"Muchos sienten como si fueran objetos de poco valor hasta que se los necesita. Las promesas que se hacen se rompen rápidamente, dependiendo del clima político. Se trata de hacer aprobar planes que no son necesarios y no se utiliza el dinero para el bien de la Fuerza".

Esos conceptos reflejan lo que, muchos creen, es un problema militar de mayor magnitud el cual los militares no han logrado aceptar como real, es el fin de la Guerra Fría. Para el Pentágono, la muerte de la Unión Soviética ha significado la ausencia de un enemigo claro y una misión bien definida. Los problemas de aprestamiento y disponibilidad militar no son el resultado de fondos insuficientes, dice Krepinevich, sino de una estructura inadecuada para operar sin un enemigo claro como lo era el enemigo soviético. Él dice que la inversión de recursos militares en los sistemas heredados, que ganaron la Guerra Fría, no los prepara para las misiones del futuro. Como resultado, el Departamento de Defensa no puede equilibrar los nuevos requerimientos con su estructura actual y sus metas de modernización. Este desequilibrio se siente fuertemente en los rangos y las filas, especialmente entre

aquellos de unidades que han sido desplazadas, al responder los militares a las demandas no tradicionales de un sistema de seguridad nuevo.

"Creo que existe una corriente subterránea profunda que está alcanzando la superficie. Los militares están cansados, consciente o subconscientemente, de no entender cómo nos están utilizando", dice el Capitán de Infantería de Marina Chris Seiple, anterior miembro del personal en el Panel de Defensa Nacional bajo mando del Congreso, el cual publicó en 1977 las recomendaciones para modificar las fuerzas. Dijo Seiple: "Hasta un cierto grado, todos, no sólo aquellos dentro de las fuerzas armadas, todavía comprenden y juzgan esta era de transición en la cual vivimos con los parámetros de la estrategia anterior, en la cual la seguridad nacional eran las Fuerzas Armadas, lo cual implicaba solamente el combate de guerra. Si los líderes no pueden expresar la misión de las Fuerzas Armadas, las tropas se desmembran".

NINGÚN DEFECTO

Los datos propios de la encuesta del Ejército, muestran una disminución en el porcentaje de los oficiales que opinan que los líderes toman decisiones que defienden los intereses del Ejército. Al preguntarles el año pasado, si estaban de acuerdo o no con la siguiente declaración: "Creo que los líderes del Ejército tomarán las mejores decisiones necesarias para mantener la calidad del Ejército", el 59 % de jefes/oficiales de grado superior y el 62 % de los oficiales subalternos estuvieron de acuerdo respectivamente. Lo que representa una disminución en las cifras si comparamos con el año 1996, cuando al hacerles la misma pregunta el 67 % de los jefes/oficiales de grado superior, y el 71 % de los oficiales subalternos estuvieron de acuerdo con la declaración.

Un analista, que trabajó en la encuesta, dice que parece haber una percepción creciente entre los soldados que la Armada tiene un clima de "Ningún defecto", en el cual, cualquier error o incidente vergonzoso puede hacer fracasar su carrera. Del mismo modo, sin embargo, las encuestas muestran que los oficiales tienen más confianza en que van a ser promovidos, lo cual parece contradecir el clima de "Ningún defecto".

La percepción de "Ningún defecto", ya sea justificada o no, contribuye a crear el temor a correr riesgos y desafía la integridad, según dice el Mayor General Robert Scales, Comandante del Colegio de Guerra del Ejército. Demostrar coraje dentro de la burocracia a veces requiere habilidades diferentes a las que se necesitan en el campo de batalla, dice Scales. "Una es el coraje físico, la otra es el coraje moral, pero creo que están relacionadas. Los soldados que son valientes en el campo de batalla tienden a ser éticamente centrados. A menudo los héroes tropiezan con su propia espada, lo cual los inclina a adoptar posturas que no siempre mejoran sus carreras".

A fin de debatir tales cuestiones de liderazgo, este mes el Colegio de Guerra del Ejército llevará a cabo un simposio dirigido a tratar ética y valores de liderazgo. El simposio fue en parte originado por discusiones que Scales mantuvo con colegas preocupados por la necesidad de los militares de prestar mayor atención a la promoción del liderazgo basado en valores. Demasiado a menudo los militares erróneamente consideran a la ética y a la moral sólo en términos religiosos. Agrega que "El simposio es un intento de colocar esos valores que son tan centrales para el liderazgo efectivo, dentro de un contexto secular".

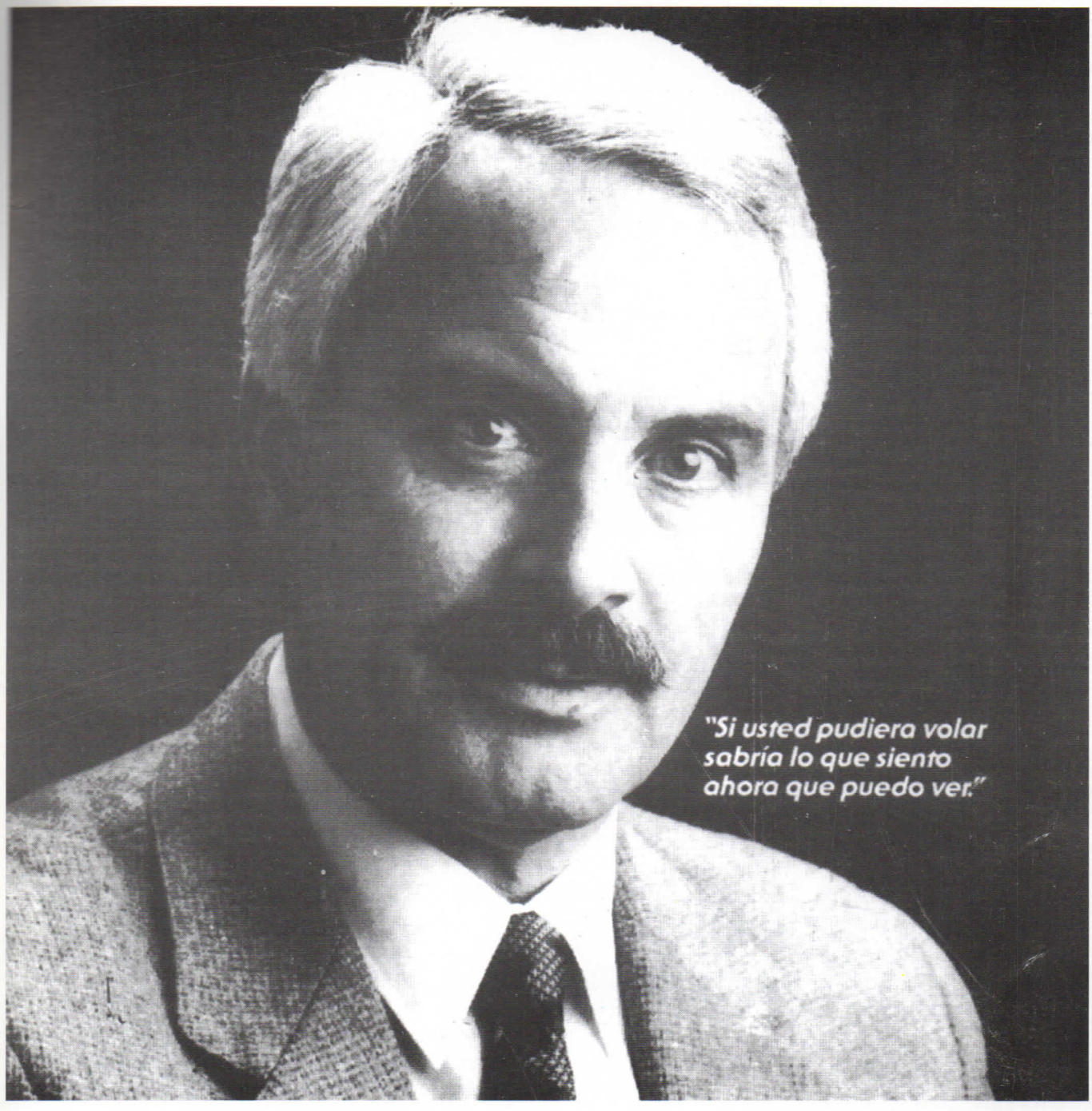
Es un asunto en el cual Scales ha pensado mucho. Al transformarse sus dos hijas en oficiales, él les dio, a cada una, una copia de "Once an Eagle", el best-seller de Anton Myrer del año 1968, quien sirviera en la Infantería de Marina durante la Segunda Guerra Mundial. Scales quería que sus hijas supieran a lo que debían aspirar como oficiales.

La novela, una historia épica y de guerra y vida militar, se ha transformado en el modelo de liderazgo dentro de los círculos militares. El héroe es Sam Damon, un oficial profundamente moral y valiente quien se sacrifica para tomar las decisiones en beneficio de sus tropas aún cuando esas decisiones hieran su propia carrera. El antagonista de Damon es otro oficial, Courtney Massengale, quien siendo brillante, es sólo un egoísta preocupado solamente por su carrera.

La novela es leída y amada por muchos de los militares, hombres y mujeres,

Porque no sólo personifica los ideales del liderazgo militar en el personaje de Sam Damon sino que también describe la lucha interna que sufren muchos oficiales. Según dice un oficial naval, a medida que las Fuerzas Armadas se reducen y las promociones se tornan más difíciles, resulta aún más difícil tomar las decisiones correctas, cuando esas decisiones pueden dañar su carrera.

Recientemente, durante un foro de personal militar en Washington, un miembro de la audiencia preguntó si el actual clima de fuerte presión dentro del Ejército no producía más Courtney Massengales que Sam Damons. Es la pregunta que se están empezando a hacer a sí mismos muchos de los oficiales. ☐



"A los 35 años quedé ciego a causa de un accidente. Los médicos fueron claros: para volver a ver, mi única esperanza era realizar un transplante de córnea. Esperé años mi oportunidad. Fueron los años más largos y difíciles de mi vida. Mi casa, que tanto creía conocer, se había convertido en un laberinto sin dimensiones. Mis hijos, a quienes quizás nunca volvería a ver, serían dos eternos recuerdos de 8 y 10 años. Mi mujer, cuya cara comencé a conocer a través de mis manos, tendría sus oscuros ojos siempre lejos de mi mirada. Olvidé el color del cielo y de las flores. Olvidé todo lo hermoso que puede llegar a ser el mundo que a uno lo rodea. Hace 3 meses, alguien no olvidó. Hace 3 meses recibí el transplante de córnea que necesitaba. Lo primero que pude ver fueron los oscuros ojos de mi mujer, llenos de lágrimas.

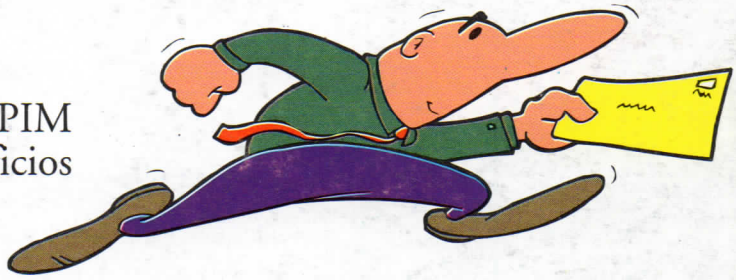
C.U.C.A.I.

Ramsay 2250 - (1428) Capital Federal - Tel.: 783-8144/785-6083-6160

CAMPAÑA DE BIEN PUBLICO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE EDITORES DE REVISTAS CON LA COLABORACION DE J. WALTER THOMPSON ARGENTINA.

Mutualidad del Personal de Intendencias Militares

Conozca MUPIM
y su red de Beneficios



Beneficios incluidos en el valor de la Cuota Social

Para su Familia

* Casamiento
* Nacimiento, reconocimiento o adopción
* Fallecimiento
* Paternidad o maternidad
* Mayores de 80 años en situación especial
* Protección bienes de propiedad del Asociado

Para la Educación

* Familia con más de tres hijos por iniciación de curso lectivo primario
* Educación especializada para hijos con problemas físicos y/o mentales

Para Estudios Universitarios

* Estudios en universidades públicas o privadas
* Adquisición de textos
* Estudios Universitarios a Distancia - Convenio con la Universidad Católica de Salta

Por Cursos que se realizan en las FF.AA. y de Seguridad en el país y para adquisición de materiales de estudio

* Para examen final por curso de ascenso
* Por realización de cursos superiores
* Por realización de cursos para personal de Suboficiales (Aux. Inteligencia, IGM o sus Equivalentes)

Para su Salud

* Traslado de urgencia para internación
* Pérdida total de un miembro o sentido
* Intervención quirúrgica

* Adquisición de medicamentos, material descartable y/o prótesis por intervención quirúrgica
* Interconsultas médicas de alta complejidad
* Prestaciones médico-odontológicas básicas
* Apoyo Económico para Asociados que hayan sido sometidos a Actos Médicos de Trasplante
* Cirugía de Alta Complejidad
* Apoyo Económico para la adquisición o contratación en alquiler de elementos de Ortesis

Adjudicaciones directas por Sorteo

* Importes mensuales: $ 100, sin carencia
* Bienes para el hogar: Heladera, Lavarropas, TV color, PC ó $ 500 en efectivo, con un año de antigüedad

Mediación
Gestoría Militar
Albacea Institucional

Estructura Orgánica de MUPIM al servicio de sus Asociados

SEDE CENTRAL: Uruguay 656 (1015), Capital Federal. Tel.: (011) 4371-2400, 4374-5779. Fax: 4372-5766.
Conmutador: 4371-2454/2444/3515, 4374-6343/6306/5754
Http://www.satlink.com.ar/usuarios/m/mupim - E-mail: mupim@satlink.com.ar

FILIALES: Campo de Mayo, Mar del Plata, Córdoba, Mendoza, Bahía Blanca, Punta Alta .
DELEGACIONES: Estado Mayor General del Ejército, Gendarmería Nacional, Fuerza Aérea, Contaduría General de Ejército, Hospital Militar Central, Dirección de Arsenales, Ministerio de Defensa, El Palomar, Tandil, Misiones, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Santa Fe, Rosario,Comodoro Rivadavia, Neuquén, Corrientes, Santiago del Estero, Río Gallegos, La Plata, Jujuy, Formosa, Curuzú Cuatiá, Resistencia, Monte Caseros, Villa Mercedes, Zapala, Santa Rosa y Representaciones en todo el país.

Redbenef