

COPIME LA REVISTA



Agosto de 2017

Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista

Jurisdicción Nacional - Ciudad Autónoma de Buenos Aires



FRANQUEO A PAGAR
Cta. N° 165601
CORREO
ARGENTINO

NÚMERO **35**

ISSN 1668-5857

Todo lo que buscás lo encontrás en Electro Tucumán



Integrante de

RedElec
ARGENTINA

- VARIEDAD DE MARCAS ● AMPLIO STOCK ● ENTREGA INMEDIATA Y SIN CARGO EN CAPITAL Y GRAN BUENOS AIRES
- EXPOSICION PERMANENTE DE PRODUCTOS ● SHOWROOM DE ILUMINACIÓN
- CURSOS GRATUITOS DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN ● ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO PARA CLIENTES*

ADMINISTRACION Y VENTAS:
SARMIENTO 1342 (C1041ABB) Bs.As. ARGENTINA
Tel.: 4371-6288 (Líneas rotativas)
FAX: 4371-0260

E-mail: electro@electrotucuman.com.ar
etventas@electrotucuman.com.ar
<http://www.electrotucuman.com.ar>

SALÓN EXPOSICIÓN
SARMIENTO 1345 (C1041ABB) Bs.As. ARGENTINA
TEL.: 4374-6504 / 1383
FAX: 4371-6123

et **ELECTRO
TUCUMAN**

MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN E INDUSTRIA

"Primera exposición permanente de Material Eléctrico"

* Sarmiento 1355.



**CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA**

PRESIDENTE

Ing. Juan Pablo Gallo

SECRETARIO

Ing. Juan Carlos Suchmon

TESORERO

Ing. Mario E. Magnin

CONSEJEROS TITULARES

Ing. Norberto E. Gryczman

Ing. Fernando P. Iuliano

Ing. Marcelo E. Neme

Ing. Oscar Otero

Ing. Mauricio A. Posse

Téc. Martín Pagura

CONSEJEROS SUPLENTE

Ing. Diego C. Caputo

Ing. Teófilo Lafuente

Ing. Roman Natalio Sgaramello

Ing. Juan Pedro Sotuyo Blanco

Téc. Guillermo Díaz

ASESORA LEGAL

Dra. Viviana Bonpland

ASESORA CONTABLE

C.P.N. Erika Lehmann

Editorial

COPIME
LA REVISTA



Ing. Juan Pablo Gallo

EN BUSCA DE LA EFICIENCIA

En estos días se está llevando a cabo en Alemania, la cumbre del G20 y uno de los temas, a mi juicio, relevantes que requieren tratamiento y acuerdos es el de la eficiencia energética y su relación con el cambio climático. La defensa del proteccionismo pregonada por el presidente Trump, y el anuncio de la salida de Estados Unidos del "Acuerdo del Clima de París", que como sabemos presenta la dicotomía entre el criterio de la mayoría de los países miembros y los Estados Unidos.

Este será uno de los principales obstáculos para una declaración en consenso en el encuentro multilateral, por lo que entiendo que será difícil esperar resultados concretos en esta cuestión.

Todos los informes científicos de especialistas y profesionales en el área específica marcan que se están afectando marcadamente los recursos naturales y que, al ritmo actual de su explotación, están comprometiendo la estabilidad de los ecosistemas afectando el desarrollo de las futuras generaciones.

Ya no se trata solamente de una cuestión entre científicos especialmente dedicados a estos temas sino que requiere la actuación de la sociedad en su conjunto, y en este aspecto, los ingenieros y licenciados en ciencias del ambiente no podemos estar ajenos, siendo nuestra actividad relevante sobre la base nuestros conocimientos.

Recientemente estuvo presente en nuestro Consejo el Secretario de Energía Eléctrica de la Nación, Ing. Alejandro Srouga, que presentó el actual panorama energético de nuestro país y sus perspectivas, haciendo especial mención a los proyectos relacionados con las energías renovables que se están llevando a cabo, y la visión de la Secretaría respecto del futuro relacionado con los proyectos de ampliación del sistema eléctrico, en particular en la generación y transmisión

Se llevarán a cabo en este año los congresos de COPIMERA (*Confederación Panamericana de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial y ramas afines*) cuyo tema principal es "Futuro: Energía y Sostenibilidad" y de FEMOI (*Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería*) entre cuyos tópicos principales está "preservar el medio ambiente en una perspectiva sostenible". Como vemos, en ambos, los temas salientes están relacionados con la intervención de los ingenieros en el cuidado del ambiente, la reducción de las emisiones y la problemática del cambio climático

En el COPIME también, desde hace años estamos trabajando en esta dirección y este año en el mes de octubre realizaremos el "6º Congreso de Ciencias ambientales", con la participación de estudiantes de las principales universidades, y descontamos que tendrá el mismo éxito que las versiones anteriores.

Continuando con el tema de la eficiencia, ahora no ya energética sino relacionada con nuestros matriculados, hemos incorporado en el primer piso de nuestra sede de Pasaje Del Carmen una nueva oficina de "Orientación al matriculado", también estamos ampliando los puestos de atención en el segundo piso y hemos realizado una importante inversión en tecnología, cambiando la central telefónica y los servidores. Estamos trabajando en la actualización de nuestro programa de gestión, (*que en poco tiempo ha permitido mejorar los tiempos de atención*) y en el desarrollo e implementación de una nueva página WEB, con mayores funcionalidades, que entendemos permitirá realizar mayor cantidad de trámites a distancia, descongestionando el área de atención al matriculado.

Los desafíos y problemas son cotidianos pero estamos abocados a la resolución de los mismos para mejorar la gestión de nuestro Consejo y en definitiva ser más eficientes.

Ing. Juan Pablo Gallo
Presidente

NÚMERO 35



"VACA MUERTA"

TÉCNICAS PREDICTIVAS
EN CALDERAS: MEDICIÓN
DE ESPESORES POR
ULTRASONIDO

P.16

Ing. **Diego Caputo**
Ing. **Ricardo Corbacho**



EDUCACIÓN:
PUERTA DE ENTRADA
A LA LIBERTAD

P.28

Ing. **Norberto Rodríguez**



P.34

EL DESARROLLO
DE YACIMIENTOS
NO CONVENCIONALES
DE PETRÓLEO
Y GAS NATURAL
Y EL DESAFÍO
DE VACA MUERTA
Ing. **Gerardo Rabinovich**



P.40

CÓMO LAS ENERGÍAS
RENOVABLES
SE ESTÁN METIENDO
EN NUESTRAS CASAS
Ing. **Ariel Mesch**

Pág. 6 Iluminación Led en Autopistas Argentinas, Ing. Pablo R. Ixtaina, Alejandro Armas, Braian Bannert, Nicolás Bufo.- Pág. 45 Los Ferrocarriles Argentinos en la Historia Nacional, Ing. Horacio E. Moia.- Pág. 49 Población Wichi. Una mirada desde la periferia, Equipo de la dirección de Liderato y Comunicación de la Asociación Cristiana de Jóvenes (YMCA).- Pág. 56 Noticias Copime.- Pág. 65 Noticias Cimeba.

INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA

Registro de la Propiedad Intelectual 960074
Órgano Oficial del Consejo Profesional de Ingeniería
Mecánica y Electricista Jurisdicción Nacional
República Argentina

COPIME La Revista, distribuida en forma gratuita entre todos los matriculados del Consejo, así como empresas, instituciones públicas y privadas y suscriptores de nuestro país y extranjeros, tiene como objetivos informar sobre temas relacionados con las actividades profesionales de los integrantes de nuestra institución y brindar artículos originales e inéditos de temas sociales, económicos, legales, técnicos y culturales, de distinguidos colaboradores y trabajos de investigación de graduados universitarios.

ISSN 1668-5857

Director

Ing. Eduardo M. Florio

Consejo Editorial

Dra. Viviana Bonpland – UBA
Ing. Rodolfo Fausti – COPIME
Ing. Fernando Iuliano – COPIME
Ing. Juan Carlos López – APICI
Inga. Carmen Rodríguez – CIEC

Comité Arbitral

Ing. Carlos Amieiro Ventoso
Ing. Rosa M. De Breier
Ing. Hugo Chevez
Arq. Carlos Marchetto
Dr. Nicolás Mazzeo
Arq. Enrique Virasoro
Dr. Waldo Villalpando

Traducciones

Lic. Irma Amarilla

Colaboran en este número

Alejandro Armas
Braian Bannert
Nicolás Bufo
Ing. Diego C. Caputo
Ing. Ricardo Corbacho
Ing. Pablo R. Ixtaina
Ing. Ariel Mesch
Ing. Horacio E. Moia
Ing. Gerardo A. Rabinovich
Norberto Rodríguez

Dirección, Redacción y Administración

Del Carmen 776 - 2º piso. (C1019AAB) C.A.B.A. - R.A.
Tel.: 4813-2400 / Fax: 4814-3664 - E mail: copime@copime.org.ar
Tirada 11.000 ejemplares - Frecuencia Semestral.
Agosto 2017

Diseño y Producción

B&M Estudio Creativo - French 2647 - 5º P. - Of. "D"
(C1425AWC) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel./ Fax: 4805-0827 - E mail: bmcreatividad@gmail.com

El texto y demás indicaciones de los espacios publicitarios son de exclusiva responsabilidad de quienes contratan el espacio. La inclusión de un aviso no significa que COPIME LA REVISTA, del Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista, apruebe o no bienes y servicios que en él se publiciten. Los artículos firmados se publican bajo responsabilidad única de sus autores. La Dirección no participa con opiniones o fundamentos vertidos en ellos. El material publicado en COPIME LA REVISTA, del Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista, se puede citar o reproducir sin necesidad de más autorización que la presente, manifestando su fuente. Se encarece indicar su procedencia y remitir dos (2) ejemplares de la transcripción a nuestra Administración.

6^o Congreso de Ciencias Ambientales COPIME 2017

Octubre 4 / 5 / 6



YETAPÁ (Gubernetes Yetapa)



**CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA**



Pablo R. Ixtaina

Ing. Electricista - Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Investigador de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Bs. As. (CIC)

Alejandro Armas

Braian Bannert

Nicolás Bufo

ILUMINACIÓN LED *en* AUTOPISTAS ARGENTINAS

LED LIGHTS IN ARGENTINIAN HIGHWAYS

La irrupción de luminarias leds en el alumbrado vial ha modificado pautas tradicionales de diseño. El cambio tecnológico propone una instalación con mayor costo inicial y menor consumo de energía. Por un lado, la relación de precios entre luminaria led y luminaria tradicional es al menos, 3:1. Por otra parte, la mayor eficiencia energética del led permitiría mantener adecuados niveles de iluminación con menor potencia instalada. En este marco, desde mediados de 2013, las concesionarias viales de las autopistas que integran la Red de Accesos a la ciudad de Buenos Aires (*Argentina*), junto con las Autopistas Urbanas de la mencionada ciudad, iniciaron un proceso de reconversión de sus sistemas de alumbrado a tecnología led.

Enmarcado en una revisión de conceptos de eficiencia y clasificación energética para instalaciones de alumbrado vial, el trabajo presenta los principales resultados de las pruebas de evaluación previa y de las instalaciones reconvertidas, que pueden considerarse como las primeras aplicaciones a gran escala del led en el alumbrado vial de la región.

Palabras clave: Luminarias leds. Alumbrado vial. Conceptos de eficiencia y clasificación energética.

The barrage of leds luminaires in road lighting has modified traditional design rules. An initial more expensive installation with less energy consumption is proposed by the technological change. On one hand, the prices relationship between led luminaires and traditional ones is minimum 3:1. On the other hand, the increase of energy efficacy would give good lighting levels with less installed power. Within this framework, the vial concessionaries of the access network road to Buenos Aires City (*Argentina*) together with the Urban Motorways began a reconversion to led lighting process. Within the efficiency and energy classification concepts review framework, the paper presents the main results of installation evaluation proofs and the reconverted installation results. These lighting installations can be considered as the first road lighting led applications in the region.

Key words: Leds luminaires. Road lighting. Efficiency and energy classification concepts.



I. INTRODUCCIÓN

La Red de Accesos a la ciudad de Buenos Aires (Argentina) comprende cuatro concesiones viales: Acceso Norte, con dos ramales principales, Acceso Oeste, Autopista Ezeiza Cañuelas como ingreso sur y finalmente la Autopista La Plata Buenos Aires que vincula la capital nacional con la provincial. Esta red de autopistas, cuya traza íntegra posee iluminación artificial, se completa con las también iluminadas Autopistas Urbanas de la Ciudad, que la cruzan y la Avenida General Paz, que la circunda. El conjunto involucra alrededor de 400 km de autopistas cuyos

sistemas de alumbrado se encuentran en diversas etapas de reconversión.

En líneas generales, la red está compuesta por instalaciones típicas de autopista, con reserva central (*cantero o división tipo "New Jersey"*), entre dos y seis carriles por mano, con vanos de entre 50 y hasta 65 m, y alturas de montaje que rondan los 16 m.

La iluminación se rige por la normativa nacional: IRAM AADL J 2022-2[1], que sigue a la Recomendación CIE 30.2 [2]. Establece parámetros de calidad en base a luminancias, que se resumen en la Tabla I.

TABLA I

PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS SEGÚN IRAM AADL J 2022-2

Clase	Valores mínimos admitidos			TI (%)	G
	Luminancias promedio	Uniformidades			
	Nivel inicial L _{med} (cd/m ²)	U ₀ ¹⁾ L _{mín} /L _{med}	U ₁ L _{c mín}		
A	2,7	0,4	0,7	≤ 10	≥ 6
B1	2,0	0,4	0,6	≤ 20	≥ 5
B2	1,3	0,4	0,6	≤ 15	≥ 6
C*	2,7	0,4	0,6	≤ 15	≥ 6

1) En el caso de calzadas de cinco carriles en un mismo sentido de circulación, se admite $U_0 > 0,36$. En seis carriles o más se admite $U_0 > 0,32$.

B1 Ruta de clase B con entornos iluminados.

B2 Ruta de clase B con entornos no iluminados.

U₁ Corresponde a los valores de uniformidad longitudinal de cada carril (ver el apartado 5.2.2).

U₀ Corresponde a los valores de uniformidad general (ver el apartado 5.2.3).

TI Incremento del umbral de percepción (ver el apartado 5.5.6)

G Deslumbramiento molesto (psicológico) (ver el apartado 5.5.5.).

* En el caso de utilizar el método de luminancias para la clase C.

Inicialmente, las autopistas argentinas se consideraban calzadas tipo A, estableciéndose $2,7 \text{ cd/m}^2$ como luminancia media inicial. A partir del proceso de reconversión led y para el caso de las autopistas urbanas, con limitaciones en la velocidad máxima a 100 u 80 km/h, se adoptó allí la clase B1, con luminancias medias iniciales de $2,0 \text{ cd/m}^2$.



El proceso de cambio estuvo guiado por estudios lumínicos de campo y pruebas de laboratorio, realizadas por el LAL, Laboratorio Oficial de la provincia de Buenos Aires. Las primeras se basaron en mediciones de luminancia estandarizadas [1], realizadas sobre "zonas testigo". Éstas se conformaron sobre un tramo recto de ruta, seleccionado por entre otros aspectos, la facilidad para desviar o interrumpir el tránsito, homogeneidad del pavimento, facilidad de acceso. En dicha sección, se reemplazaban las luminarias por aquellas a evaluar, sobre entre cuatro y ocho columnas, adoptándose el vano entre las dos centrales como "área de evaluación". Estas pruebas, que comenzaron en 2011, junto con las evaluaciones iniciales de las instalaciones ya reconvertidas (2014-2015), conforman la base de datos de performance de luminarias leds en autopistas utilizada en el presente trabajo y que se completa con los estudios fotométricos realizados a las luminarias.

II. LED EN ALUMBRADO VIAL

Podemos resumir los cambios que introduce el uso de luminarias led en alumbrado vial de la siguiente manera:

- Incremento en la eficiencia de la instalación.
- Luz blanca
- Un espectro que permite aprovechar la visión mesópica.
- Vida superior de la instalación.
- Menores costos de mantenimiento.

El primer punto será analizado en detalle en el apartado III, en virtud de los resultados recabados en las campañas de medición realizadas. Está claro que el ítem eficiencia energética es quizá el punto central en los planes de reconversión de instalaciones y la principal promesa del led como fuente luminosa.

A. Luz Blanca

No hay duda que la luz blanca es preferida por los usuarios de los espacios públicos, incluso en el caso de conductores de vehículos (alumbrado vial). En este sentido, la luz blanca del led posee un rendimiento cromático que aventaja en mucho a las fuentes que, por su eficiencia, han sido preferidas en los últimos 20 años para el alumbrado público y vial (*sodio alta presión, con luz predominantemente amarilla*). La alta reproducción cromática del led permite una excelente percepción de colores en parques, plazas, áreas comerciales, etc., y no hay duda que este punto se torna una ventaja sustancial e irremplazable en entornos urbanos, parques, zonas verdes.

Sin embargo, buena reproducción cromática no es un sinónimo de "ver bien". En este punto, debe considerarse la tarea visual y el requerimiento que se le impone al sistema de alumbrado. En alumbrado vial, con eje en la seguridad del tránsito vehicular nocturno, el concepto de "ver bien" está asociado a la detección temprana de obstáculos y orientación

adecuada a fin de evitar accidentes. En este sentido, [1] define: “El alumbrado de calles tiene por objeto facilitar a los participantes del tránsito vehicular el reconocimiento de la superficie de la calzada, sus límites, obstáculos, accesos, cruces, objetos móviles y estáticos sobre ella, de modo de permitir el desplazamiento nocturno con un mínimo de riesgo, facilitando también un rápido drenaje del tránsito”. Caracterizaciones similares pueden encontrarse en bibliografía que puede hoy considerarse clásica [3,4,5].

Tomando como base la definiciones anteriores, numerosos estudios han demostrado que el contraste monocromático o con espectros de iluminación acotados, favorecen la detección de obstáculos, mejorando la sensación de claridad de la calzada [4, 6, 7]. De este modo, no estaría comprobado que la luz blanca, pese a ser preferida, mejore la visión bajo los preceptos del alumbrado vial.

B. Visión Mesópica

El sistema de visión humano tiene dos tipos de receptores en la retina, conos y bastones. Los primeros, son los responsables de la llamada “visión diurna” o fotópica, cuya sensibilidad espectral (estandarizada) V_λ es la base para la definición de luz, con un máximo en 555 nm. Para niveles muy bajos de iluminación, los segundos fotorreceptores (*bastones*) adquieren protagonismo en la llamada “visión nocturna” o escotópica. La curva de sensibilidad para bastones adopta la misma forma que la fotópica, pero se encuentra desplazada hacia el azul en 55 nm.

La visión mesópica es una situación intermedia entre la fotópica y la escotópica, que se da en situaciones de iluminación, que sin llegar a la oscuridad total, tampoco alcanzan a ser la de un día a pleno sol.

En el alumbrado vial, los valores luminancias en juego en la visión del conductor, pueden clasificarse como mesópicos [8]. En estas condiciones, el corrimiento de la sensibilidad espectral de ojo hacia el azul, puede generar cierta ganancia perceptiva,

gracias al espectro del led, que posee fuertes componentes en esta región.

Kostic [9] cuantifica la mejora perceptiva a partir de considerar el incremento de sensibilidad del ojo en visión mesópica. La Tabla II, extraída de su publicación, permite obtener en forma simple la luminancia mesópica equivalente, para una cierta luminancia fotópica (medible), en función de la relación espectro fotópico – escotópico de la fuente (*relación S/P*).

TABLA II

LUMINANCIA FOTÓPICA CORREGIDA, CONSIDERANDO VISIÓN MESÓPICA (REFERENCIA S/P 0,65 –SAP-) – TOMADA DE [9]

S/P	Photopic luminance (cd/m ²)					
	0.30	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00
0.25	0.33	0.54	0.80	1.05	1.56	2.05
0.35	0.32	0.53	0.79	1.04	1.54	2.04
0.45	0.32	0.52	0.77	1.02	1.53	2.03
0.55	0.31	0.51	0.76	1.01	1.52	2.02
0.65	0.30	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00
0.75	0.29	0.49	0.74	0.99	1.49	1.99
0.85	0.29	0.48	0.73	0.98	1.48	1.98
0.95	0.28	0.48	0.72	0.97	1.47	1.97
1.05	0.27	0.47	0.71	0.96	1.46	1.96
1.15	0.27	0.46	0.70	0.94	1.44	1.95
1.25	0.26	0.45	0.69	0.93	1.43	1.94
1.35	0.26	0.45	0.68	0.92	1.42	1.92
1.45	0.25	0.44	0.68	0.91	1.41	1.91
1.55	0.25	0.43	0.67	0.91	1.40	1.90
1.65	0.24	0.42	0.66	0.90	1.39	1.89
1.75	0.24	0.42	0.65	0.89	1.38	1.88
1.85	0.23	0.41	0.64	0.88	1.37	1.87
1.95	0.23	0.41	0.63	0.87	1.36	1.86
2.05	0.23	0.40	0.63	0.86	1.35	1.85
2.15	0.22	0.39	0.62	0.85	1.34	1.84
2.25	0.22	0.39	0.61	0.84	1.33	1.83
2.35	0.21	0.38	0.61	0.83	1.32	1.82
2.45	0.21	0.38	0.60	0.83	1.31	1.81
2.55	0.21	0.37	0.59	0.82	1.30	1.80
2.65	0.20	0.37	0.58	0.81	1.29	1.79
2.75	0.20	0.36	0.58	0.80	1.28	1.78

Para ejemplificar el efecto de la visión mesópica, consideremos una instalación con led blanco frío ($S/P \approx 1,85$). Según la tabla II, en dicha instalación, una luminancia media de 0,88 cd/m² tendría el mismo

efecto visual que 1,0 cd/m² logrados con un espectro SAP ($S/P = 0,65$). La diferencia se vuelve mínima para luminancias mayores, con lo que, si consideramos nuestra norma ([1], $L_{med} \approx 2,7 \text{ cd/m}^2$), la influencia de la visión mesópica es prácticamente despreciable.

C. Vida y Mantenimiento.

Los datos reales que pueden recabarse en este punto tienen un significado relativo, debido a los tiempos de uso relativamente cortos de las nuevas instalaciones. Pensando 3600 h/año para el tiempo de encendido medio de una instalación de alumbrado

vial, las reconversiones locales no superarían el 20% de la vida prometida para el led, de 50.000 h. Asimismo, los datos suministrados por los fabricantes (fig. 1, extraída de [10], como ejemplo) se basan en mediciones de relativo corto plazo (5000 h) y extrapolaciones.

Tomando la fig. 1, y como dato adicional, la vida y depreciación del led dependen fuertemente de la temperatura de junta dentro de la luminaria real, también difícil de estimar, por lo que el desempeño de las instalaciones actuales darán datos valederos recién en un par de años.

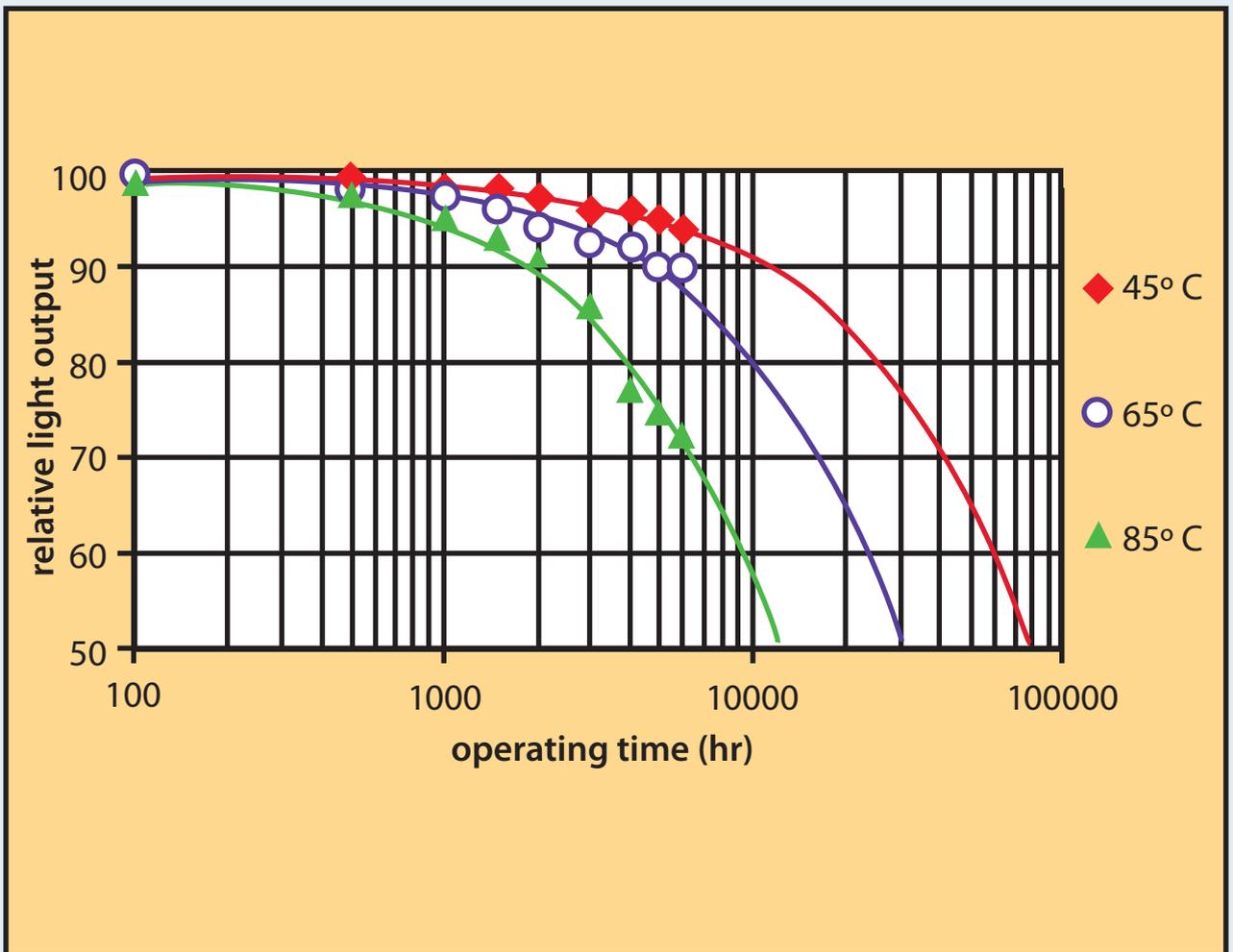


Fig. 1 Vida y depreciación de módulos led, extraída de [10]

III. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Considerando el esquema de la fig.2, la luminancia media que produce una luminaria convencional puede obtenerse a partir de (1).

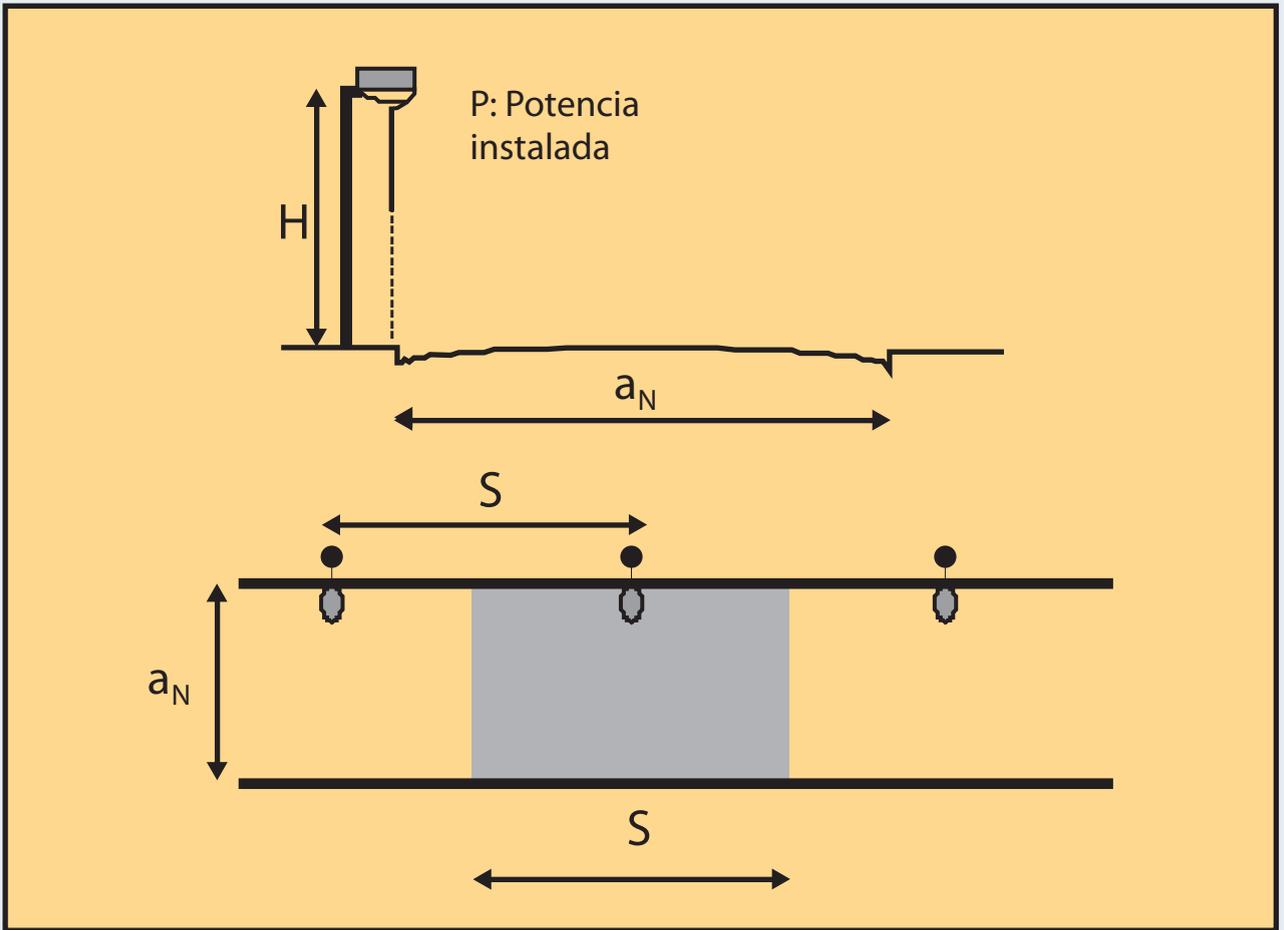


Fig. 2. Esquema elemental de la calzada

$$I = Q_0 \mu_u \frac{LOR \mu_L \mu_B P_{Lum}}{S a_N} \quad (1)$$

En (1), μ_u es el rendimiento de la luminaria en la instalación (relación entre flujo luminoso útil y flujo emitido por la luminaria), Q_0 el coeficiente de luminancia media, LOR es el rendimiento de la luminaria, η_L es la eficacia de la lámpara, η_B es el rendimiento del balasto y P_{Lum} la potencia de la luminaria.

En la luminaria led, la fuente luminosa (módulo led) es inseparable de la luminaria. El rendimiento es conjunto: módulo led, sistema óptico y driver. De modo que la (1) debe reescribirse como (2).

$$L = Q_0 \mu_u \frac{\mu_{LUM} P_{Lum}}{S a_N} \quad (2)$$

La comparación entonces entre eficiencia de luminaria led frente a luminaria convencional, debe

realizarse a partir de confrontar (3) con (4).

$$LOR \mu_L \mu_B \tag{3}$$

$$\mu_{LUM} \tag{4}$$

La tabla III reúne datos típicos de luminarias, lámparas y equipos auxiliares instalados en nuestro país y evaluadas en el LAL.

TABLA III	
PARÁMETROS TÍPICOS DE LUMINARIAS CONVENCIONALES	
Luminarias - LOR	0,75 - 0,85
Lámpara - η_L	120 lm/W - 140 lm/W
Balasto - η_B	0,90 - 0,95

LOR = 0,75 es el valor mínimo admitido por el programa PRONUREE [11] de Argentina para el financiamiento de instalaciones de alumbrado. Valores más altos se pueden lograr en luminarias con ópticas cuidadas y cierres transparentes. Consideraciones similares valen para el resto de los parámetros. Por ejemplo, 120 Lm/W corresponde a una lámpara de sodio alta presión de uso corriente, 140 lm/W vale para lámparas SAP de última generación y también para las conocidas como "sodio cerámico", de luz blanca.

Con respecto a luminarias led, los datos recabados se resumen en la figura 3.

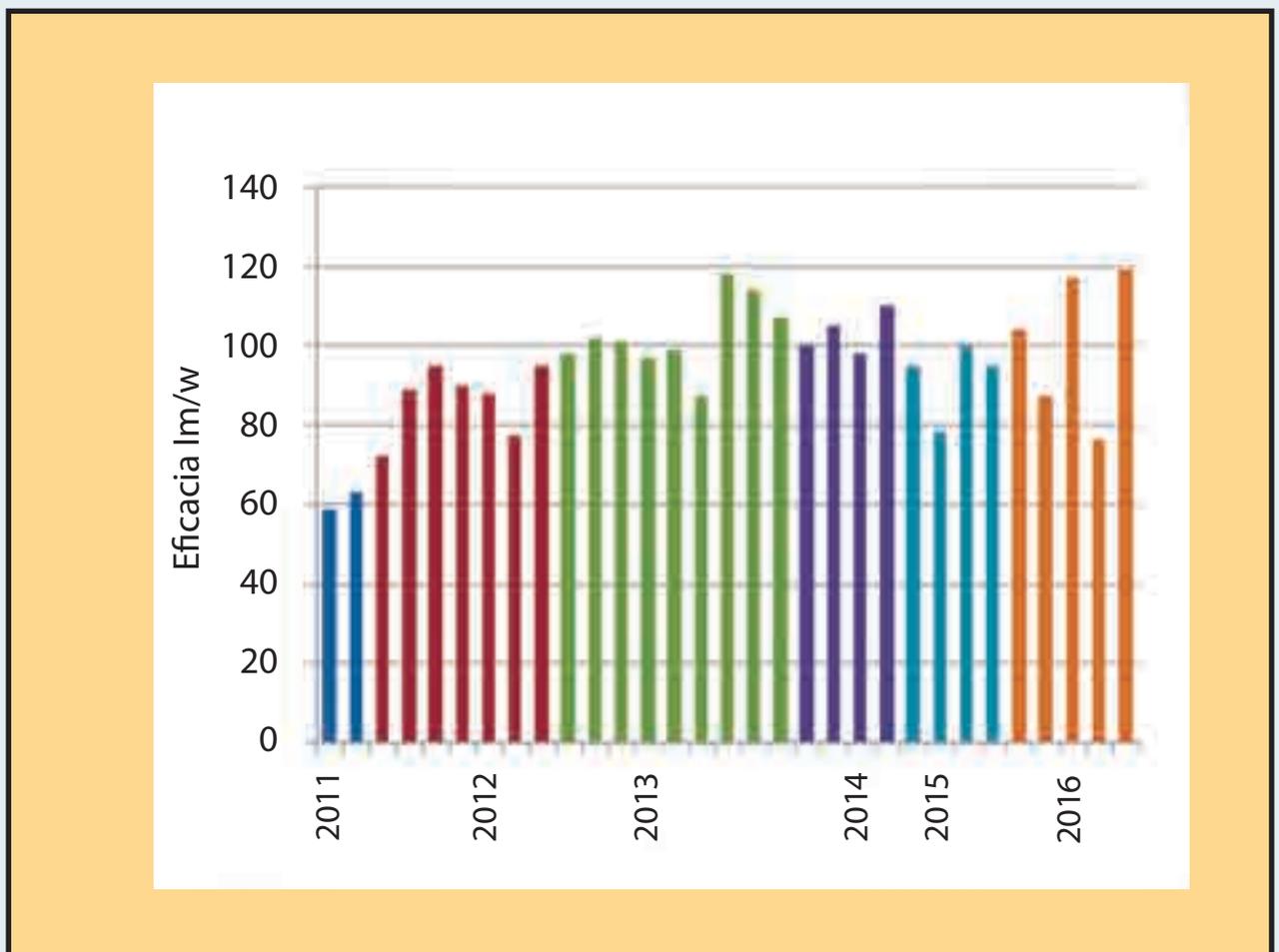


Fig. 3 Eficacia de luminarias leds

Con respecto a la fig. 3, los datos presentados se corresponden a luminarias medidas en el LAL. Se muestran luminarias comercializadas y también prototipos o pruebas previas que posiblemente no llegaron al mercado. Este comentario vale principalmente para los períodos 2011/2013. Las barras del diagrama no tienen una correspondencia cierta con una cantidad de luminarias, los valores indicados son los característicos de cada período. La media de pruebas ronda las 15/20 fotometrías anuales, exceptuando 2013, año en que la media fue superada justamente por la asistencia a empresas que ensayaron numerosos prototipos.

Si bien la fig. 3 muestra una tendencia creciente para la eficacia de las luminarias leds para el período 2011-2014, se observa una cierta estabilidad actual, con valores entre 90 lm/W y casi 120 lm/W.

Para luminarias convencionales y tomando los valores mostrados en la tabla III, se obtienen las eficacias mostradas en la tabla IV.

TABLA IV

EFICACIAS DE LUMINARIAS CONVENCIONALES

LOR $\mu_L \mu_B$	
0,75 x 120 lm/W x 0,90	81 lm/W
0,85 x 140 lm/W x 0,95	113 lm/W

Comparando los promedios de los rangos de eficacia para cada tipo de luminaria, se obtiene una ventaja de las luminarias led de alrededor del 7% frente a luminarias con lámparas de descarga. Sobre esta última comparación debe notarse que no necesariamente una luminaria led es sinónimo de la más alta eficacia, ya que coexisten en el mercado distintas tecnologías led, algunas de las cuales resultan en luminarias menos eficientes que las tradicionales con SAP.

A. Eficacia en la Instalación.

Densidad de potencia normalizada

Para cuantificar la eficacia de una instalación se define la densidad de potencia normalizada PN como la potencia instalada por unidad de área de camino (fig.2) en forma relativa al nivel de alumbrado producido.

$$P_N = \frac{P_D}{L_m} = \frac{P}{S_{a_N} L_m} \quad (5)$$

En (5), L_m es la luminancia media sobre la calzada, quedando expresada la densidad normalizada en $W/m^2/cd/m^2$.

Pracki [12] elaboró una propuesta de clasificación energética para instalaciones de alumbrado vial. Su estudio se basó en la simulación, mediante software, de varias alternativas de instalación: dos geometrías, pavimento estándar oscuro y claro, dos formas típicas de distribución luminosa de luminarias y variadas eficacias de lámparas. Las combinaciones logradas generaron un rango de valores posibles de PN, que posteriormente fue utilizado para calificar energéticamente a la instalación.

La tabla V, extraída de la referencia citada, muestra el sistema de clasificación propuesto, que califica las instalaciones según su potencia normalizada en siete niveles, desde la mayor eficiencia (clase A) a la menor (clase F).

TABLA V

CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA NORMALIZADA

	Clase de eficiencia energética	P_N [W/m ² /cd/m ²]
A	La mayor eficiencia energética	<0,2
B	Muy eficiente	0,2 – 0,4
C	Eficiente	0,4 – 0,6
D	Eficiencia intermedia	0,6 – 0,8
E	Poco eficiente	0,8 – 1,0
F	Muy poco eficiente	1,0 – 1,2
G	La menor eficiencia energética	>1,2

B. Potencia Normalizada en Autopistas Argentinas.

En la tabla VI se muestran potencias normalizadas obtenidas a partir de evaluaciones de luminancias en las autopistas de ingreso y urbanas de la ciudad de Buenos Aires ya citadas.

TABLA VI

CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA NORMALIZADA

Autopista	Lmed [cd/m ²]	Pot/col [W]	Densidad de potencia normalizada [W/(m ² cd/m ²)]
Led 1	2,30	416	0,29
Led 2	3,79	270	0,23
Led 3	2,15	570	0,32
Led 4	2,11	570	0,38
Sodio 400 1	4,34	440	0,27
Sodio 400 2	2,32	880	0,36
Sodio 400 3	5,20	880	0,33

Todas las evaluaciones se realizaron según los métodos estandarizados por [1]. Se incluyen instalaciones led reconvertidas en el período 2013/2015 (mediciones en estado inicial) y valores típicos de las mismas instalaciones con iluminación tradicional (sodio alta presión). Estas últimas mediciones se corresponden con sistemas depreciados. La totalidad de las evaluaciones consideradas contemplaban, para el caso led, estaciones que mantuvieron los mismos parámetros geométricos (vanos, alturas de montaje, etc.) esto es, la reconversión solo incluyó recambio de luminarias.

Se observa que todas las instalaciones mantuvieron una clasificación tipo "B" – "Muy eficiente", sin embargo, el uso de leds no generó grandes diferencias en la potencia normalizada. Existe un caso incluso, que la eficiencia empeoró con el uso de leds. 🌀

IV. CONCLUSIONES

El uso de leds en autopistas no está evidenciando un sustancial incremento en la eficiencia energética. En este sentido, la mejora del 7% promedio encontrada para la eficacia de las luminarias led, no se pone de manifiesto en las instalaciones estudiadas, que mantienen prácticamente sin cambios el índice PN.

Las nuevas instalaciones reducen el consumo energético a partir de niveles medios más cercanos a los reglamentados [1], lo que marca una tendencia a reforzar el control del sobredimensionamiento.

RECONOCIMIENTOS

¹ Los autores agradecen a la CIC PBA, (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires), donde Pablo Ixtaina es miembro de la Carrera de Investigador Científico y Tecnológico, Alejandro Armas y Braian Bannert son profesionales y Nicolás Bufo es personal técnico.

REFERENCIAS

- [1] Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, IRAM AADL J 2022-2, Alumbrado Público, Vías de Tránsito – Clasificación y Niveles de Iluminación. Buenos Aires, 1995
- [2] Publication CIE N° 30-2 (TC-4.6), Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting. Vienna, 1982.
- [3] J. De Boer, M. Cohu, D. Schreuder, Public Lighting. Philips Technical Library, The Netherlands, 1967.
- [4] W. van Bommel, J. de Boer, Road Lighting, Philips Technical Library, The Netherlands, 1982.
- [5] A. Erbay, Reflection properties of road surfaces. ILTUB, Berlin, 1974.
- [6] Boer, J.B. Investigations on the influence of colour of light on vision in road. Zentralblatt fur Verkehrs-Medizin, Verkehrs Psychologie, Vol.6, 1960.
- [7] Blackwell, O.M., Blackwell, H.R. A proposed procedure for predicting performance aspects of roadway lighting in terms of visibility. Journal of IES, vol.6 p. 148, 1977.
- [8] Moon, P. The Scientific Basis of Illuminating Engineering. McGraw Hill Company, London, 1936.
- [9] AM Kostic, MM Kremic, LS Djokic and MB Kostic, Light-emitting diodes in street and roadway lighting - a case study involving mesopic effects, Lighting Research and Technology 2013 45: 217
- [10] <http://www.cree.com/>
- [11] <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3102>
- [12] P. Pracki, "A proposal to classify road lighting energy efficiency", Lighting Res. And Technol. Vol 43, p271-280, 2011.

2º Congreso Argentino de Ingeniería Forense

COPIME 2018 Junio 27/28/29

dmcreatividad@gmail.com



CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA



Diego Christian Caputo

Ingeniero Mecánico - Universidad de la Marina Mercante.
Especialista en Automación Industrial UTN FRBA.
Profesor Curso de Foguista COPIME.
Decano Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Marina Mercante.



Ricardo Corbacho

Ingeniero en Seguridad Ambiental - Universidad de la Marina Mercante.
Profesor curso de Foguistas COPIME.
Jefe de Mantenimiento Instituto Médico Alexander Fleming.

TÉCNICAS PREDICTIVAS EN CALDERAS: MEDICIÓN DE ESPESORES POR ULTRASONIDO

PREDICTIVE TECHNIQUES IN BOILERS: THICKNESS MEASUREMENT BY ULTRASOUND.

Desde el comienzo del desarrollo de la industria de generación del vapor en los albores de la Revolución Industrial, donde el vapor era el fluido motriz por excelencia, se ha visto la necesidad de asegurar equipos y personas. Existen muchas técnicas de ensayo para recipientes sometidos a presión con carga térmica. La prueba hidráulica es el ensayo más antiguo, ya que nace con la propia industria calderera. El desarrollo de la ciencia y la tecnología han permitido incorporar técnicas predictivas no destructivas, algunas de las cuales pueden, incluso, realizarse con el equipo en funcionamiento, y ayudan a anticiparse a las fallas y paradas de planta. En este artículo nos ocuparemos de una técnica estadística ampliamente difundida, de costos accesibles, y que permite obtener conclusiones importantes sobre el estado estructural del cuerpo de presión de la caldera. Nos referimos a la medición de espesores por ultrasonido. También se abordará su inserción en los marcos regulatorios de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, provincial y nacional.

Palabras clave: Mantenimiento predictivo. Ultrasonido. Medición espesores. Caldera. Recipientes a presión.

The need to keep equipment and people safe has been taken into account from the start of the development of the industry of vapour generation in the beginnings of the industrial revolution when vapour was the motion fluid by excellence. There are many testing techniques for pressurized containers with thermal load. The hydraulic test is the oldest as it was born with the boiling industry itself. Science and technology development has enabled to incorporate predictive non-destructive techniques, some of which can even be carried out in working units and contribute to anticipating failures and plant stops. This article deals with a cost-accessible widely used statistical technique which can reach important conclusions about the structural state of the pressurized body of the boiler: thickness measurement by ultrasound. Its integration in the Autonomous City of Buenos Aires, provincial and national regulatory frameworks will also be dealt with.

Key words: Predictive maintenance. Ultrasound. Thickness measurement. Boiler. Pressurized containers.

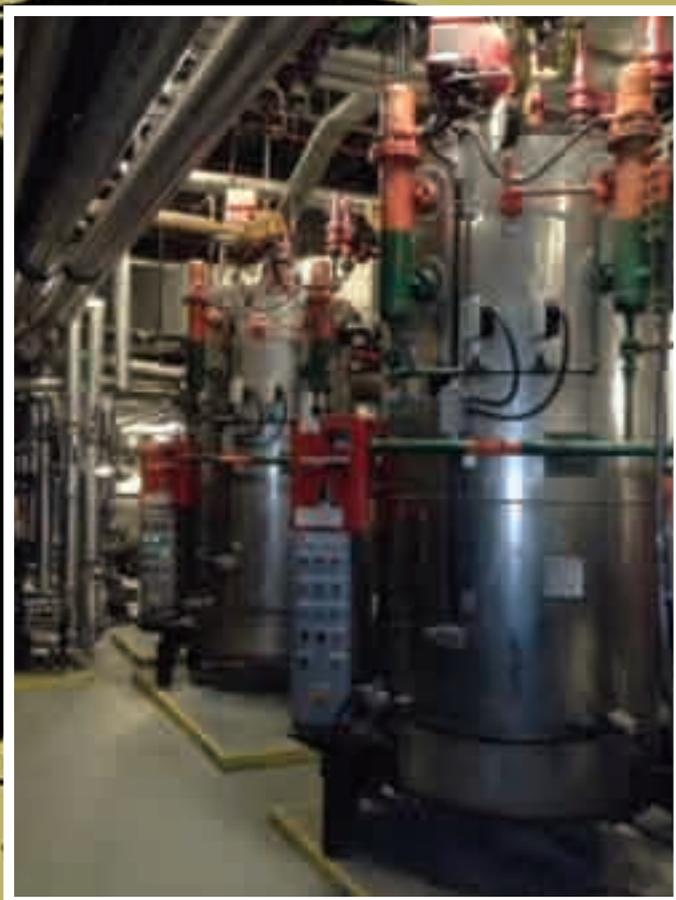


FOTO GENTILEZA Arq. ROMINA MARISASCO

I. INTRODUCCIÓN.

La técnica del ultrasonido, aplicada a la medición de espesores en materiales homogéneos no porosos, consiste en emitir un pulso continuo de una onda mecánica sonora de alta frecuencia y baja potencia que penetra el material. En cada discontinuidad se producirá un eco de rebote que vuelve en dirección a la fuente de emisión. Conociendo la velocidad de propagación de la onda sonora en el material, y midiendo el tiempo transcurrido entre la emisión del pulso y la recepción del rebote, se podrá establecer con cierto nivel de incertidumbre el espacio recorrido.

Este espacio constituye el espesor del material.

Los dispositivos portátiles que se utilizan en tareas de campo usan transductores que al mismo tiempo funcionan como emisor y receptor de la onda sonora y su eco de rebote. En general se utilizan pulsos de 5Mhz de frecuencia, aptos para medir espesores hasta 225mm en acero.

Cada material tiene una velocidad de propagación de la onda sonora que lo caracteriza, de modo que el equipo debe ser ajustado a la velocidad propia del material antes de ser utilizado. Este ajuste previo significa que debe conocerse el material que se va a medir. Y ajustar este valor en la preparación previa del equipo, equivale a "avisarle" al instrumento que material se va a medir.

En la tabla 1 se muestran algunos ejemplos de velocidades características de propagación de la onda sonora mecánica en sólidos.

MATERIAL	Velocidad de propagación de la onda sonora (m/s)
Aluminio.	6320
Zinc.	4170
Plata.	3600
Oro.	3240
Acero.	5900
Latón.	4430
Cobre.	4700
Porcelana.	5600
Vidrio/Cuarzo.	5570

Tabla 1: velocidad característica de propagación de la onda sonora mecánica en diversos materiales.

Debido a que la temperatura afecta la estructura cristalina del material, la propagación de la onda sonora se ve afectada por esta circunstancia, y siempre que se utilice esta técnica el recipiente debe encontrarse a temperatura ambiente. Temperatura a la que fueron definidas las condiciones de velocidad tabuladas. En la medida que la temperatura aumenta los resultados serán erróneos, y por consiguiente este tipo de ensayos no puede realizarse con la caldera en funcionamiento o a temperatura. De todos modos, es necesario aclarar que existen a nivel industrial transductores para operar con altas temperaturas, es poco frecuente utilizarlos en trabajos convencionales y quedan reservados para procesos continuos cuando la inversión se justifica.

Pueden darse casos en que se desconozca la naturaleza del material. En estas circunstancias, si es posible extraer una muestra del mismo, puede aplicarse el proceso de calibración con dos puntos de referencia conocidos. Este proceso requiere contar con dos muestras del material a medir de diferentes espesores conocidos. Es recomendable que una de las muestras tenga un espesor cercano al límite inferior del rango y la otra cercano al superior. De esta forma la corrección de la medición por ultrasonido, al valor obtenido sobre las muestras con un micrómetro, corrige también la velocidad de propagación de la onda sonora ajustándola al material desconocido.

La técnica del ultrasonido no sólo se utiliza a nivel industrial para medir espesores en equipos cuyas superficies resultan inaccesibles por ambas caras al mismo tiempo, sino que también está ampliamente difundida en tareas de ensayos de materiales. Se pueden detectar “rechupes” en piezas de fundición, rajaduras interiores imposibles de detectar por los medios superficiales como las tintas penetrantes, e inspección de soldaduras. En ningún caso podrá ser utilizado en materiales porosos, o poco homogéneos como madera, bronce sinterizados, y algunos tipos de fundición; ya que las discontinuidades interiores pueden distorsionar la medición.

Los actuales equipos, permiten almacenar una gran cantidad de mediciones en diferentes estados de memoria. Esto permite al operador asignar una memoria a cada zona de la caldera y tomar la cantidad de mediciones que crea convenientes, incluso en el interior de la caldera o el hogar.

Para asegurar el debido acople entre el sensor y la superficie a medir, se aplica gel neutro base acuosa. Esta substancia, en esencia la misma que se utiliza en técnicas de diagnóstico por imágenes tales como las ecografías, permite salvar la primera discontinuidad que la constituye, la zona de apoyo del sensor en la superficie a medir.

La técnica de ultrasonido practicada en los mismos puntos de medición con cierta periodicidad, permite al operador experimentado, diagnosticar procesos corrosivos generalizados o localizados, procesos de incrustación, calcular la velocidad de corrosión de un equipo o zona del equipo, la presión de trabajo admisible contemplando la nueva situación de espesor de la chapa y las condiciones de trabajo, y la vida remanente.

II. MARCO LEGAL.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el marco legal que reúne la temática de las calderas, se encuentra disperso en una serie de normativas, entre ellas podemos nombrar:

- El Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires (*artículo 8.11.3.1 al 25*).
- Ordenanza municipal 33.677/77 (*comúnmente conocida como seguro de calderas*).
- Decreto 887/79 (*reglamenta la ordenanza 33.677*).
- Decreto 977/74 (*ordena la creación del registro de foguistas*).

En la provincia de Buenos Aires, el marco regulatorio lo establece el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), el cual se instrumenta mediante el Decreto 1741/96, reglamentario de la LEY 11.459. Las normas específicas de aplicación son:

- Resolución N° 231/96. Aparatos Sometidos a Presión.
- Resolución N° 129/97. Modificatoria Resolución N° 231/96.
- Disposición N° 4/99. Aparatos sometidos a Presión.
- Resolución N° 1365/05. Creación del Registro de Técnicos Mecánicos y Electromecánicos con incumbencias aparatos sometidos a presión.
- Resolución N° 1126/07. Modificatoria Resolución N° 231/96
- Resolución N° 124/2010. Modificatoria Resolución 231/96
- Resolución N° 157/11. Listado de Servicios y Valores para la determinación de Aranceles.

A nivel técnico la resolución 231 constituye la norma más actualizada y completa en la materia que dispone el acervo normativo legal. La misma contempla desde un principio la técnica del ultrasonido como herramienta de ensayo en recipientes a presión con una periodicidad anual, y se introducen por primera vez los conceptos de velocidad de corrosión y vida remanente. No obstante, deja afuera alternativas sumamente interesantes en materia predictiva como las termografías infrarrojas, muy difundidas para instalaciones eléctricas, y que encuentran en equipos térmicos un campo todavía poco explorado.

A nivel nacional no se cuenta con normativa específica de calderas y recipientes a presión con carga térmica.

En la ciudad de Buenos Aires se encuentra vigente la ley 3304/09 de

modernización de la administración pública, reglamentada por el decreto 1174/09 y publicado en el BM 3335. Esta norma ha modificado la forma de registro que estuvo vigente durante casi cuarenta años, introduciendo una plataforma digital de acceso web denominado sistema RAT (*Registro de Artefactos Térmicos*). Por medio de este sistema las inspecciones que el representante técnico de calderas realiza, se cargan en un "libro digital" (*antigua planilla de verificaciones trimestrales*), y luego pueden ser accedidas por cualquier usuario que tenga la aplicación para leer la oblea con código QR, que obligatoriamente debe gestionar el propietario de la instalación anualmente. Esta operación de registro y consulta puede realizarse desde cualquier dispositivo móvil.

III. LA TÉCNICA Y SU APLICACIÓN.

La medición de espesores por ultrasonido podrá ser utilizada en todo equipo construido con material homogéneo no poroso, cuya velocidad de propagación de la onda sonora resulte conocida, o pueda hallarse por el método de calibración a dos puntas; y que por su naturaleza no presente acceso directo a ambas caras de la superficie a medir al mismo tiempo.

Resultando fácticamente imposible medir toda la envuelta del cuerpo de presión de la caldera, se hace indispensable fijar criterios para establecer la cantidad de mediciones y los lugares donde practicarlas, a fin de

que las mismas resulten representativas de los eventos corrosivos o de incrustación en el interior de la misma. Para aplicar con criterio esta técnica es necesario encontrar respuesta a tres preguntas fundamentales: ¿Cómo medir? ¿Dónde medir? ¿Cuántas mediciones realizar? Responderemos al primer interrogante, en la medida que desandemos el camino que conduce a responder los dos últimos:

Para responder a la pregunta: ¿Dónde medir? Examinaremos las figuras 2 y 3. En las mismas, se puede apreciar el interior de sendas calderas de vapor industrial de tipo humotubular de tres pasos. En color rojo se ha delimitado un área que indica la zona de fluctuación del nivel interior de líquido.



Figura 2: vista interior de una caldera humotubular, donde puede apreciarse la zona de trabajo del nivel de líquido dentro del recuadro en color rojo.

En la figura 2, dentro del recuadro rojo, puede apreciarse con claridad una franja que recorre el perímetro interno del cuerpo de presión de la caldera. Esta franja de color oscuro, y que en la práctica puede tener unos 100mm de ancho, representa la zona de fluctuación del nivel de líquido en el interior de la caldera durante su operación normal.

Por encima de ella se observa la cámara de vapor, y por debajo la zona de líquido.

Esta franja representa una de las zonas más sensibles para el estudio de espesores, ya que la interfase líquido – vapor concentra tanto los procesos corrosivos como los de incrustación, por lo tanto será necesario realizar mediciones alrededor del nivel de líquido.



Figura 3: interior de otra caldera humotubular de 3 pasos. Zona de tubos muy incrustada y demarcada en rojo la zona de fluctuación del nivel líquido.

Una situación muy similar se observa en la figura 3.

El cielo de la caldera, en especial la zona cercana a la acometida de la tubería de salida, también resulta de interés. En las calderas de vapor se produce corrosión abrasiva del vapor, y en las de agua caliente en este sector se concentran mayoritariamente las corrientes galvánicas.

Otra zona importante a estudiar es la parte baja de la caldera, donde se concentran los barros. En esta zona los depósitos sólidos pueden causar incrustaciones fuertes, que al desprenderse arrastran consigo parte del material del cuerpo de presión reduciendo notablemente el espesor de la chapa. En las calderas de agua caliente esta zona resulta crítica, ya que los barros funcionan reteniendo

el oxígeno disociado, generando procesos corrosivos localizados.

La imagen de la figura 3, muestra también la incrustación actuando sobre la superficie de los tubos y cajas de humo, de modo que en la medida que se pueda, toda la superficie de transferencia de calor constituye otra zona importante para el estudio.

Para acceder a la chapa que conforma el cuerpo de presión de la caldera por el lado externo, es necesario practicar cortes en el recubrimiento aislante exterior. Generalmente estas perforaciones tienen el formato de ventanas rectangulares o circulares que se practican en la chapa galvanizada, de aluminio, o de acero inoxidable, que conforman el soporte externo de la aislación térmica propiamente dicha. Esta tarea debe realizarse con prolijidad y preservando el material aislante, ya que resulta sumamente importante volver a proteger la zona de medición una vez concluida la tarea. Ventanas de medición mal protegidas luego del trabajo de medición de espesores, provocan la condensación de la humedad ambiente en esa zona y la generación de óxido y herrumbre que impide el correcto acople del sensor en mediciones futuras. Además provocan procesos de corrosión que se activan desde el exterior hacia el interior de la caldera, contribuyendo a disminuir el espesor en esa zona en particular, la cual deja de ser representativa.



Figura 4: caldera industrial con ventanas laterales para medición de espesores a la altura del nivel de agua.

Para responder a la pregunta: ¿Cuántas mediciones realizar? Resulta imprescindible comprender que los resultados de este tipo de ensayos no destructivos, que se basan en muestras que pretenden tener cierta representatividad del resto del recipiente, son meramente estadísticas. Por tal motivo, correspondería aplicar los principios básicos de la teoría de errores. Es decir, tomar una serie de mediciones en cada punto de la grilla, obteniendo los desvíos estándar correspondientes al valor más probable, y de esta forma establecer la

incertidumbre de la medición.

La necesidad de reducir los tiempos de parada de planta, imponen una restricción severa en cuanto a la disponibilidad del equipo para realizar cualquier tipo de ensayos, pruebas y reparaciones. De modo que en la práctica, y para la mayoría de los casos, no habrá tiempo para realizar más que una medición en cada punto de la grilla. Queda claro que realizar una única medición en cada ventana acarrea sobre sí la carga de todos los errores sistémicos no sistémicos.

Para minimizar este efecto, se recurre a realizar la mayor cantidad de mediciones posibles sobre la superficie de cada ventana. De modo que cada ventana constituye en sí una unidad de medición representativa de la zona en que fue practicada. Por ejemplo, la zona alrededor de la fluctuación del nivel de líquido, o la zona de acumulación de lodos. Y ambas, representan una zona más grande, que es el cuerpo de presión de la caldera. Este mismo razonamiento puede aplicarse a las placas tubulares, al hogar, cajas de humo, etc.

En las figuras 5 y 6 se aprecia que ya se han escogido las zonas en las que se practican las ventanas de medición y se ha procedido a marcar la grilla de mediciones en cada una.



Figura 5: imagen de la caldera con las ventanas de medición practicadas en sus laterales.

A modo de consigna general, antes de comenzar la medición, hay que limpiar la superficie, realizar la identificación de los puntos de medición dentro de la ventana, aplicar gel acoplador para el sensor, y verificar el correcto funcionamiento del equipo de medición. Esto implica verificar el ajuste de la velocidad sonora y el contraste mínimo contra la pastilla patrón del equipo, o contra galgas previamente calibradas.

IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

En las figuras 7, 8 y 9 se muestran las gráficas de la variación de espesores correspondiente a cuatro ventanas practicadas en el cuerpo cilíndrico de presión, en tres calderas diferentes. En los dos primeros casos se han realizado nueve mediciones en cada ventana, y en el tercero doce.

En los tres casos, la gráfica en color azul corresponde al valor medido. La línea roja corresponde al valor medio calculado sobre la base de la totalidad de las mediciones para el cuerpo de presión. Y las líneas paralelas, en color morado y verde, corresponden a las cotas de tolerancia superior e inferior respectivamente calculadas con la incertidumbre del equipo, informada por el fabricante. Dentro de esta franja, a los efectos



Figura 6: detalle de la ventana con los puntos de medición identificados.

estadísticos, los valores medidos se consideran en coincidencia con el valor medio y no constituyen objeto de atención.

En el análisis cualitativo de la muestra 1, se observa una tendencia a la disminución de espesores por corrosión en las ventanas 1 y 2, mientras que los valores medidos en las ventanas 3 y 4 se mantienen mayoritariamente dentro de las bandas de tolerancia y puede concluirse en que en dichas zonas prácticamente no se observan procesos corrosivos. Particularmente las ventanas 1 y 2 corresponden a mediciones sobre el lado derecho del cuerpo de presión, a la altura del nivel de agua y la zona media del cilindro. Para esta muestra el menor espesor registrado resultó ser de 5,39mm, apartándose un 11% del valor promedio de 6,07mm.

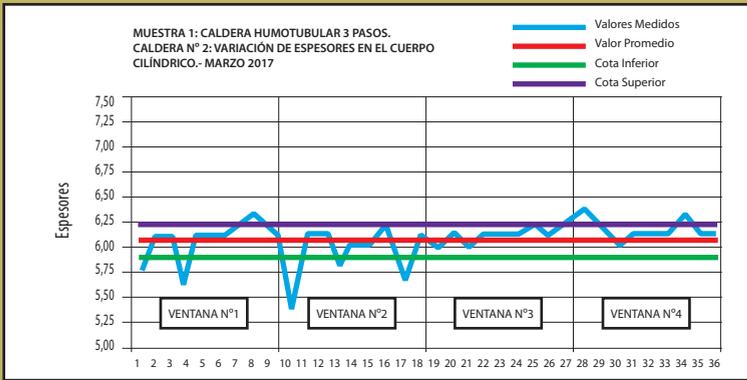


Figura 7: muestra n°1 correspondiente a la variación de espesores en el cuerpo de presión de una caldera humotubular de 3 pasos. Se practicaron cuatro ventanas de 9 mediciones, totalizando 36 mediciones en el cuerpo de presión.

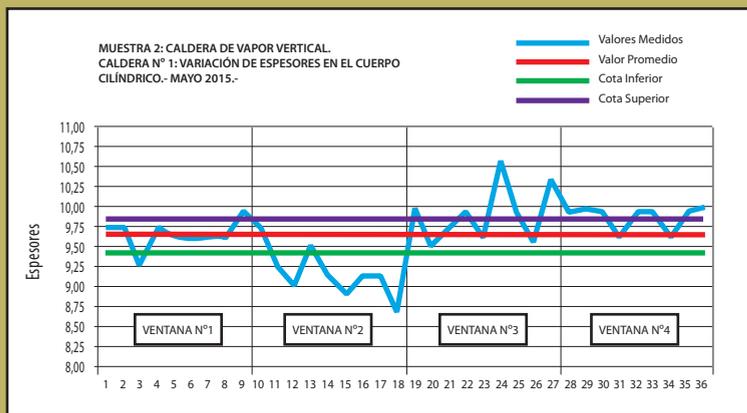


Figura 8: muestra n°2 correspondiente a la variación de espesores en el cuerpo de presión de una caldera vertical. Se practicaron cuatro ventanas de 9 mediciones, totalizando 36 mediciones en el cuerpo de presión.

En la muestra 2 se observa una situación distinta. La variación de los espesores en el cuerpo cilíndrico muestra una fluctuación muy importante. Mayoritariamente los valores medidos se encuentran por fuera de las cotas de tolerancia. El valor medio se muestra como poco representativo de los eventos de espesores en el interior de la caldera. Se ve tendencia a la pérdida de espesores por corrosión (ventana 2), como a la incrustación de los sectores representados por las ventanas 3 y 4. La zona más severamente afectada corresponde a la ventana 2, alrededor del nivel de líquido normal durante la operación de la caldera.

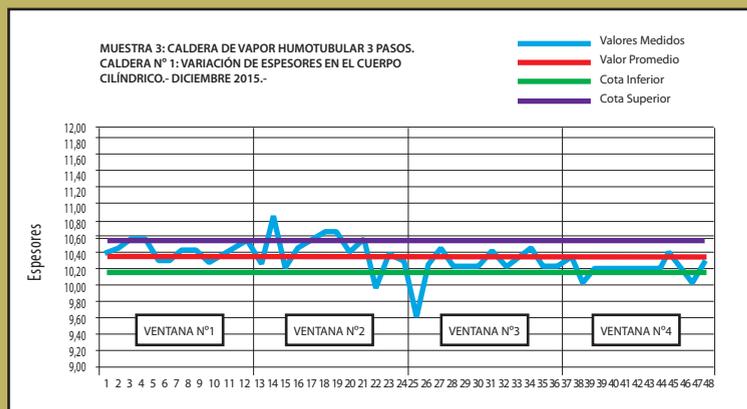


Figura 9: muestra n°3 correspondiente a la variación de espesores en el cuerpo de presión de una caldera humotubular de 3 pasos. Se practicaron cuatro ventanas de 12 mediciones, totalizando 48 mediciones en el cuerpo de presión.

En la muestra 3 se observa una situación equilibrada. Mayoritariamente los valores medidos se encuentran dentro de la banda establecida por las cotas superior e inferior. Si bien se observa algún valor por debajo, el menor espesor registrado se encuentra tan solo un 7% por debajo del valor medio.

Además del análisis cualitativo, puede utilizarse el menor espesor registrado para establecer el valor de presión al que puede operar el equipo en condiciones seguras. Este valor puede determinarse, con prescindencia de normativas específicas como el código ASME, aplicando conceptos generales que hacen a la resistencia de materiales. Utilizando el modelo de cálculo del tubo de pared delgada la máxima presión que el recipiente cilíndrico puede resistir se calcula como:

$$P_{\max} = \frac{\sigma_1 \cdot e \cdot \eta}{R} \quad (1)$$

En la tabla 2 se muestra el resultado obtenido para el caso 3, operando con el mínimo espesor registrado. Cuando se desconoce el material y la historia del equipo, se suelen utilizar también tensiones de trabajo reducidas y un coeficiente de seguridad para la junta soldada.

CALCULO RESISTENCIAL			
MUESTRA 3: CALDERA VAPOR N° 1, tipo humotubular 3 pasos			
Símbolo	Descripción	Unidad	Valor
Pmax	Máxima presión de trabajo	(Kg/cm ²)	7,85
e	Mínimo espesor registrado	(cm)	0,961
σ	Tensión de trabajo admitida	(Kg/cm ²)	700
η	Coficiente eficiencia soldadura		0,7
R	Radio del recipiente	(cm)	60

Tabla 2: cálculo de la máxima presión de trabajo para el equipo de la muestra número 3.

Resulta de interés conocer la velocidad de corrosión al momento del ensayo y la vida remanente que tendría el equipo de mantenerse las condiciones operativas. La velocidad de corrosión podrá obtenerse si se cuenta con los valores de mediciones anteriores en los mismos puntos. Generalmente se calcula con el espesor promedio para la zona, o las zonas, de interés. Para este caso el espesor promedio del cuerpo cilíndrico de la caldera es 10,36mm y el promedio en la medición anterior fue de 10,75mm.

$$V_c = \frac{e_{p.ant.} - e_{p.act.}}{t} \quad (2)$$

$$V_r = \frac{e_{p.act.} - e_{min.}}{V_c} \quad (3)$$

Nuevamente prescindiendo de normas o códigos específicos, el espesor mínimo en la ecuación (3) puede calcularse utilizando la (1), donde se usará como dato el valor de la presión de trabajo (Pt). De esta forma si la presión normal de operación de la caldera es 6kg/cm², el espesor mínimo considerando el mismo estado de tensión será de 7,34 mm. La tabla 3 muestra los resultados obtenidos y los valores utilizados como datos.

CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE CORROSIÓN Y VIDA REMANENTE

MUESTRA 3: CALDERA VAPOR Nº 1, tipo humotubular 3 pasos

Símbolo	Descripción	Unidad	Valor
Vc	Velocidad de corrosión	(mm/año)	0,09
Ep. ant,	Espesor promedio medición anterior	(mm)	10,75
Ep. act	Espesor promedio medición actual	(mm)	10,36
Pt	Presión de trabajo considerada	(Kg/cm ²)	6,00
e _{min.}	Espesor mínimo	(mm)	7,34
t	Período de tiempo entre mediciones	(meses)	52
Vr	Vida remanente	(años)	33,3

Tabla 3: cálculo de la velocidad de corrosión y vida remanente del equipo de la muestra 3.

Para el caso estudiado la velocidad de corrosión resultó menor a una décima de milímetro por año, impactando en una vida remanente de 33 años. La sobrevida de la caldera supera los 30 años de vida útil establecido por el C.E. de la Ciudad de Buenos Aires y la resolución 231/96, por lo que se concluye que para el cuerpo cilíndrico la velocidad de corrosión se encuentra dentro de parámetros aceptables. 🌱

V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

La medición de espesores por ultrasonido resulta una técnica sencilla de aplicar, poco onerosa, y que brinda información sustantiva sobre el estado estructural del equipo sometido a presión, la velocidad con que se propagan los procesos corrosivos y de incrustación, y la expectativa de vida remanente para las condiciones de servicio.

En casos en que el cálculo de la vida remanente muestre severa reducción de la vida útil del equipo debido a condiciones poco favorables del agua de caldera, esta técnica permite corregir tempranamente el tratamiento del agua, y alargar de este modo la vida útil del equipo.

En combinación con otros estudios predictivos, como termografías infrarrojas o mediciones de gases de combustión, permite estudiar las pérdidas de rendimiento por incrustación de las superficies de transferencia de calor. Encuentra un vasto campo de aplicación en mantenimiento predictivo de todo tipo de recipientes a presión, no solamente en calderas, sino también en pulmones de aire comprimido, tanques industriales y de efluentes, cilindros de gases industriales y medicinales.

Desde el punto de vista normativo, la actualización se dio sólo sobre cuestiones de forma. En la actualidad no existen observatorios permanentes con participación de organismos del estado, universidades nacionales y privadas, consejos profesionales, cámaras empresarias de fabricantes y mantenedores, que asistan al estado en la actualización de la normativa técnica. Tampoco el marco normativo prevé los mecanismos para su actualización periódica. Sólo para dar un ejemplo, en la Ciudad de Buenos Aires,

donde actualmente hay registrados unos 15.000 artefactos aproximadamente (y se considera que otro tanto están funcionando con diferentes grados de irregularidad), se obliga a los propietarios de las llamadas calderas de alta presión (unas 2000 unidades del parque total) a realizar la prueba hidráulica decenal en virtud del artículo 8.11.3.14 del C.E. Pero tanto en éstas últimas como en las de baja presión o agua caliente, no se exigen mediciones de espesores, sino sólo en el contexto de la aplicación de la ley nacional de seguridad e higiene.

El 90% del parque instalado que lo constituyen las calderas de vapor de baja presión o de agua caliente no cuentan aún con normativa específica. La innovación que constituye la aplicación del sistema RAT como herramienta de registro y control, permite suponer que no debería ser difícil el control de la aplicación de esta técnica en forma periódica. Que en los casos de las calderas de baja presión, es decir las que no están alcanzadas por el artículo 8.11.3 y carecen de controles por parte del estado, bien podría suplir la instancia de control que supone la prueba hidráulica decenal y la inspección anual que reciben las de alta presión.

Referencias:

- Gaffert, G.A: Centrales de Vapor. Reverté, Barcelona (1980).
- Swift, D.Ch: Plantas de Vapor, arranque, prueba y operación. C.E.C.S.A. México (1965).
- Viloria, J.R: Prontuario Básico de Fluidos. Paraninfo, Madrid (2002).
- Shield, C.D.; Calderas, Tipos, Características y sus funciones. C.E.C.S.A. México (1965).
- Schult, S; Meyer, J: Un mejor uso de la energía. Saacke – FachverlagGmbH, Bremen (2015).
- Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires. Ordenanza 33.677/77 BM
- Decreto 887/79 BM



Norberto Rodríguez
Secretario General
de la Asociación Cristiana
de Jóvenes/YMCA.

EDUCACIÓN: puerta de entrada a la libertad

EDUCATION: THE GATEWAY TO FREEDOM



El concepto de comunidad está en crisis y estamos obligados a superar el individualismo para desarrollar una forma de vida que procure un cambio importante en la sociedad. En términos educativos valdría preguntarnos si también en este campo la Argentina arrastra enfoques con fechas vencidas. Los debates sobre el sistema educativo, en general, adolecen de pobreza extrema.

El conocimiento se nutre de los interrogantes y no de las certezas y es fundamental abandonar la práctica del marketing cuando

se habla en serio de educación. A modo desafiante podría decirse que lo mejor de la educación está fuera de las aulas. Para perforar el círculo perverso de la pobreza hay que ponerle mucha atención a la educación de calidad.

Un modo creativo sería, simplificando y sin ánimo peyorativo, "escuelas ricas para pobres o empobrecidos".

El mayor esfuerzo en materia de recursos, infraestructura y tecnologías el Estado debiera focalizarlo en ese segmento poblacional.

Palabras clave: Educación. Sistema Educativo.

The concept of community is in crisis and we are bound to beat individualism in order to develop a way of life that causes an important change in society. In educational terms it is worth asking if in this field also Argentina drags approaches with due dates. Debates on educational system in general suffer from extreme poverty. Knowledge nourishes from interrogations and not from certainties and it is fundamental to abandon marketing practices when we are seriously speaking about education. As a challenge we could say that the best of education is outside classrooms. To do away with the perverse circle of poverty it is necessary to focus on quality education. A creative way would be, simplifying and without being pejorative, "rich schools for the poor or the impoverished". The State should focus its greatest effort as regards resources, infrastructure and technologies in this segment of the population.

Key words: Education. Educational system.



En este universo, conformado por sistemas abiertos que entran en comunicación unos con otros, podemos descubrir innumerables formas de relación y participación. ... La libertad humana puede hacer su aporte inteligente hacia una evolución positiva, pero también puede agregar nuevos males, nuevas causas de sufrimiento y verdaderos retrocesos", leemos en el punto 79 de la encíclica *Laudato Si'* del Papa Francisco.

El concepto de comunidad está en crisis. El individualismo no encuentra límites para su desenfreno y escasean los compañeros de ruta. Nos tratamos frecuentemente como antagonistas. Esta situación es la que fundamenta la llamada sociedad "líquida" que expuso con claridad el sociólogo y filósofo Sygmunt Bauman fallecido en enero pasado. Se han perdido las referencias y este "subjetivismo" ha minado las bases de las relaciones humanas en clave de valores.

Tenemos que intentar superar el individualismo para desarrollar una forma de vida que procure un cambio importante en la sociedad. La convivencia humana depende del suceso de ese ejercicio. La carencia de expectativas y hasta de esperanza se transforma en continuos movimientos de indignación y violencia social.

Valdría preguntarnos si la Argentina, también en educación, arrastra enfoques con fechas vencidas que deben enfrentarse en desventaja con la efervescencia del siglo XXI. Reconocer debilidades es un paso decisivo en el sendero de las soluciones.

Los debates sobre el sistema educativo adolecen de pobreza extrema y preocupante. Y se escuchan algunas afirmaciones que alarman cuando provienen de funcionarios y sindicalistas. Reiteradamente se escucha hablar de educación pública y educación privada, lo que además de ser un error entraña el riesgo de una polarización innecesaria. En la Argentina la educación es pública. La gestión puede ser pública o privada. Este antagonismo absurdo cuando hay tantos niños y adolescentes fuera de las aulas, constituye un retroceso.



Se escucha hablar de educación pública y educación privada.

En la Argentina la educación es pública.



A modo desafiante, podría decirse que lo mejor de la educación está fuera de las aulas. Se nos presenta el reto de una dinámica distinta que sería superar la noción de una sociedad con sistema educativo y transportarnos a una sociedad pedagógica en la que todo lo educativo debe integrarse como una red, incluyendo a la propia familia y pasando por las experiencias de la educación no formal. No es quitar valor al aula sino comprender que el aula no lo es todo.

El conocimiento se nutre de los interrogantes y no de las certezas. Y los mejores maestros son aquellos que comparten sus saberes y se someten al cuestionamiento fundado de los receptores. Esto da lugar a las asimetrías conducentes entre docentes y alumnos. El espíritu crítico se fortalece al controvertir las verdades planteadas como absolutas.

Es imprescindible abandonar la práctica del marketing en términos educativos. Aburre y no contribuye al cambio necesario cuando se lanzan supuestas iniciativas bajo títulos rimbombantes que luego no tienen su correlato en la práctica concreta. Los gremios docentes, a la vez, tienen que revisar sus formas, dejar de lado las intrigas y peleas internas y pensar en la educación, se supone su vocación, desde escalones más elevados.



Donde hay educación no hay distinción de clases.



El Estado no puede ocultar que se demanda de los docentes, como también lo hace la sociedad, un sinnúmero de virtudes y compromisos, y luego se los retribuye de manera lastimosa. Lo peor es que se pretende justificar esa enorme contradicción. A la vez, el Estado debería exigirse a sí mismo cumplir con sus obligaciones con los establecimientos de gestión privada que ven retaceados los subsidios oficiales sin ninguna fundamentación ética.

Hacia finales del año 2016 visitó Buenos Aires el primer ministro de Finlandia, Juha Sipilä. Afirmó en una de sus intervenciones que "la base del desarrollo es la educación y esa es la mejor apuesta para el futuro".

Es evidente que la quejumbrosa cultura nacional pierde entidad en tanto no sea acompañada por propuestas y compromisos concretos. En tal sentido, apoyaremos parte de este artículo, orientado a aportes y recomendaciones, en porciones del documento elevado por la Asociación Cristiana de Jóvenes/YMCA al ministerio de Educación y Deportes de la Nación en diciembre 2016, en el marco de la iniciativa oficial "Compromiso por la Educación".

La currícula educativa arrastra dogmatismos inconducentes. Por ejemplo, no termina de comprenderse la importancia de incorporar el estudio de las religiones desde una perspectiva histórica-cultural. Contribuiría a alejar, desde temprana edad, el permanente riesgo de los prejuicios. Obviamente, esto no tiene nada que ver con la enseñanza

religiosa ni el proselitismo confesional. La educación laica debe ser fortalecida.

Nadie duda sobre la importancia de la formación docente continua y sistemática. Sin embargo, la inocultable realidad nos muestra lo poco que se hace a tal efecto. Falta creatividad y audacia. En primer lugar, la jerarquización de la docencia como profesión es indispensable. Tiene que ubicarse al tope si es que se aspira a un cambio de fondo. Nivel universitario, posibilidades de posgrados y permanente actualización son componentes de esa jerarquización. También lo es la remuneración. En lo que hace a la formación continua, el sistema debería contemplar la división del tiempo laboral diario del docente en tres segmentos: aula, preparación previa para la labor en el aula y capacitación (*lectura, investigación, cursos y seminarios*).

Sería aconsejable propiciar pasantías docentes entre establecimientos, mediante un proceso sistémico, con claros indicadores de resultados y adecuadas evaluaciones. Resultaría fundamental sostener en el tiempo esta innovación. También, de manera ordenada y en función de requisitos previamente establecidos, se estimaría beneficioso promover pasantías internacionales de docentes. Contribuiría a derribar mitos y a atenuar la endogamia.

Para perforar el círculo perverso de la pobreza -que en la Argentina, con un tercio de la población en esa situación, es un infortunio- es fundamental asignarle, verdaderamente, la importancia que tiene a la educación. Se impone, sin ánimo peyorativo y simplificando para ganar en contundencia, escalar hacia la "escuela

rica para pobres o empobrecidos". Las mejores instalaciones (*incluyendo recreativas/deportivas*), el mejor equipamiento, la mejor tecnología, la mejor pedagogía y los mejores docentes (*a la vez mejor remunerados*) en los barrios y asentamientos socialmente más vulnerables. Los guarismos de la evaluación "Aprender 2016" exponen que la escuela dejó de ser socialmente integradora al no contribuir a quebrar la curva de la pobreza. Sostenemos que la educación es la puerta de entrada a la libertad y la de salida de las oportunidades perdidas.

La jornada extendida tiene sentido en tanto la ampliación horaria agregue valor en términos de contenidos. Tanto pedagógicos como orientados a la construcción de ciudadanía. Otro ejemplo: debería haber espacio para el aprendizaje de una segunda lengua, preferentemente el inglés. También para el cultivo de manifestaciones del arte que estimulen a descubrir intereses que de otra manera los alumnos no percibirían.

El sistema educativo debe prestarle mucha atención al tema de la salud. La detección temprana de enfermedades y tendencias riesgosas para niños y adolescentes es vital. Debe diseñarse un riguroso protocolo sanitario que contemple la evaluación anual en todos los establecimientos y con un registro de cada alumno que se integre a una base de datos a nivel nacional.

En general, pero especialmente en sectores vulnerables de la sociedad, la implementación regular de tutorías implicaría un reto a asumir. De este proceso pueden participar docentes y

también alumnos de cursos superiores, tutorando a compañeros de años anteriores y, obviamente, ex alumnos como actitud de solidaridad genuina. El acompañamiento tutorial es una contribución efectiva al aprendizaje que también incluye al tutor.

La actividad física, incluyendo el deporte, debe convertirse en un eje muy importante del proceso educativo. No tendría que ser considerado como apéndice o algo a lo que no se le pone demasiada atención y mucho menos intensidad. Hay problemas muy severos de salud derivados del sedentarismo y la deficiente alimentación, entre otros males. La obesidad predispone a enfermedades como la diabetes. La presión arterial en niños y adolescentes se ha convertido en un alerta. Se requieren cambios significativos que aporten a generar hábitos saludables y alejen el riesgo de las adicciones. La Asociación Cristiana de Jóvenes/YMCA ha establecido como norma diaria para todos los alumnos: "trotar un kilómetro diario". El sistema debería, igualmente, redescubrir el campamento como una excelente - y descuidada - experiencia educativa.

A la Argentina, entre varios de sus males, la aqueja la ausencia de gestión, entendida como un accionar orientado al logro de resultados. Adicionalmente, tengamos presente, parafraseando a Arturo Pérez Reverte, escritor y miembro de la Real Academia Española, que la inteligencia suele ofender a los mediocres.

Es urgente un debate nacional sobre la educación. Un congreso nacional que defina lineamientos modernos para el sistema educativo, desde lo pedagógico, la formación continua y la jerarquización de la carrera docente, la asignación de recursos, la importancia de una visión acerca de los requerimientos del futuro que ya está encima nuestro, entre otros componentes vitales. Habría que encarar este desafío con la grandeza que frecuentemente se ausenta entre nosotros.

Concluyendo, no olvidemos que lo más oscuro de la noche es antes del amanecer. Recordemos, también, lo afirmado por Confucio cinco siglos antes de Cristo: "donde hay educación no hay distinción de clases". 🌟



COPIME 2018

NOV. /14/15/16



INVESTIGACION Y DESARROLLO
DE LA INGENIERIA
EN UN AMBIENTE SUSTENTABLE



CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA



Gerardo Ariel Rabinovich
Ingeniero Industrial (UBA).
Vicepresidente 2º Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi"
Director Diplomatura Economía de la Energía y Planificación Energética COPIME-IAE

El desarrollo de yacimientos no convencionales de petróleo y gas natural y el desafío de Vaca Muerta.

The Development of non-conventional petroleum and natural gas Fields and the Challenge of Vaca Muerta.

El sector energético tres líneas estratégicas muy claras. Dos de ellos tienen gran consenso en la sociedad, mientras que el desarrollo de Vaca Muerta tiene algunas controversias que deben ir resolviéndose con el transcurso del tiempo. Vaca Muerta tiene un enorme potencial de petróleo y gas no convencional, pero requiere de inversiones significativas y sostenidas en el tiempo.

Palabras clave: Plan energético. Shale Gas. Petróleo. Gas natural.

The energy sector has three very clear strategic lines. Two of them have great consensus in society while the development of Vaca Muerta has raised some controversies which have to be solved as time passes. Vaca Muerta has an enormous petroleum and gas non-conventional potential but needs significant and sustained investments through time.

Key words: Energy plan. Shale gas. Petroleum. Natural gas.

Aunque no se ha presentado todavía un plan energético de largo plazo, el gobierno argentino fijó en el sector energético tres líneas estratégicas muy claras: **1)** promover inversiones en fuentes de energía renovable no convencional (*eólica, solar, hidroeléctrica, geotérmica, biomasa*) para lograr una mayor diversificación de su matriz energética en general y eléctrica en particular; **2)** alentar el ahorro y uso eficiente de la energía; y **3)** incentivar la explotación de los recursos no convencionales de petróleo y gas, en particular en el yacimiento de clase mundial de Vaca Muerta.

Los dos primeros objetivos reúnen un gran consenso en la sociedad, mientras que el desarrollo del petróleo y el gas natural de Vaca Muerta es visto como una gran oportunidad para el país de recuperar el autoabastecimiento y obtener excedentes de exportación, aunque no está desprovisto de algunas controversias que deben ir resolviéndose con el transcurso del tiempo.

El mayor desafío para lograr el desarrollo de Vaca Muerta es incrementar la productividad de las operaciones de explotación y alcanzar una escala de producción que permita competir en los mercados internacionales. En este contexto hay que ubicar los acuerdos alcanzados entre el gobierno nacional y los gremios para reducir los costos de perforación. El volumen de inversiones estimado para alcanzar una escala de competitividad compatible con las necesidades de abastecimiento interno y acceder al mercado internacional supera los 73 mil millones de u\$s para perforar 9.800 pozos en el período 2016/2030. A su vez, la expansión de las redes de transporte y distribución de gas requeriría una inversión adicional de 25 mil millones de u\$s, de acuerdo a un estudio publicado por el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (*IAPG*) en julio de 2015.

Actualmente el costo de producción de petróleo en Vaca Muerta es de alrededor de 70 u\$s/barril y el gas natural producido en formaciones tight o shale varía entre 5 u\$s/Mbtu y 7,5 u\$s/Mbtu. En la medida que se incremente la productividad en estos campos se espera que estos costos bajen hasta ser competitivos en el mercado interno y en los mercados internacionales.

Para ello es necesario generar confianza de largo plazo. Esta es una tarea que excede al sector energético y se traslada a la confianza que va a generar la economía de la Argentina para atraer el volumen de inversiones necesario, a tasas de interés razonables, luego de más de doce años de estar afuera de los mercados financieros internacionales.

En el cuadro nº 1 se ve la participación de las empresas que están actualmente operando en Vaca Muerta, la posición de cada una en función de su especialización, en líquidos, gas seco y húmedo, observando que YPF es líder en este aspecto, mientras que en el cuadro nº 2 se observan los pozos perforados por empresa entre 2010 y 2017, nuevamente YPF es líder. La actividad en 2016 ha caído, luego de un fuerte crecimiento a partir de 2013.



El costo de producción de petróleo en Vaca Muerta es de 70 u\$s/barril



Rank	Empresa	Ventana (M acres)							Participación en áreas
		Total	Dry Gas	Rank	Wet Gas	Rank	Oil	Rank	
1	YPF	1,624	293	1	187	1	1144	1	34
2	Exxon Mobil	330	170	3	66	4	94	6	8
3	Pluspetrol	305	116	5	78	3	111	4	11
4	Total	295	151	4	51	5	93	7	11
5	Pampa	210	178	2	11	9	21	15	7
6	PAE	204	112	6	4	12	88	8	5
7	Tecpetrol	190	76	8	88	2	27	12	7
8	Shell	189	2	12	43	6	144	2	7
9	G&P	182	91	7	29	7	62	9	30
10	Chevron	164	0	13	24	8	140	3	5
11	Wintershall	154	40	9	7	10	107	5	4
	Otras	206	10		6		190		
	Total	4,052	1,239		593		2,220		

Cuadro N° 1: Participación de empresas en Vaca Muerta (Miles de acres)

Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
YPF	5	31	35	119	181	201	93	13	678
TOTAL		1	4	7	8	12	1		33
Shell				6	5	5	1	2	19
Pluspetrol		1	7	3	1				12
Tecpetrol				1	1		7	3	12
Apache		4	4						8
Wintershall						2	4		6
Pan American Energy		1	1				1	2	5
Petrobras				2			2		4
Roch SA				1	3				4
Chevron			2	2					4
Exxon Mobil				1	1		1	1	4
Americas Petrogas			4						4
EOG			1		2				3
G&P				2					2
Medanito									2
Crown Point			2		1				1
Argenta Energía SA									1
Capex SA			1						1
Total	5	38	62	144	203	220	110	21	803

Cuadro N° 2: Participación de empresas en Vaca Muerta (Miles de acres)

Fuente: Revista Proyecto Energético 109 – IAE General Mosconi

Vaca Muerta tiene un enorme potencial de petróleo y gas no convencional, pero requiere de inversiones significativas y sostenidas en el tiempo. La producción de shale en la Argentina está en un estado poco maduro de desarrollo pese a los esfuerzos realizados por YPF y sus socios (*en particular, en Loma Campana*), como así también por otras compañías locales e internacionales.

Hasta hace poco, Vaca Muerta fue un desarrollo principalmente petrolero, y en menor medida de gas natural. La mayor parte de los proyectos piloto y actividades de desarrollo se ha centrado en áreas donde es posible extraer líquidos. De acuerdo a YPF, el desarrollo del área Loma Campana permitiría producir alrededor de 3 millones de m³/día de gas natural y 50 barriles/día de petróleo, para lo que se requeriría perforar 1.500 pozos. Para que la producción de gas no convencional alcance un desarrollo de gran escala, se deben realizar más pilotos de shale e inversiones en áreas de gas seco/húmedo, adicionalmente al crecimiento ya observado en el aporte del tight gas.

El gas no convencional tiene el potencial para convertirse en un factor de cambio estructural en la Argentina, dado que los recursos disponibles parecen lo suficientemente amplios como para satisfacer la mayor parte de las necesidades del consumo interno. Sin embargo, a los precios internacionales actuales del petróleo la producción de shale puede no ser económicamente viable, la viabilidad de Vaca Muerta en su conjunto aún no ha sido plenamente probada.



El desarrollo del área Loma Campana permitiría producir 3 millones de m³/día de gas natural



Sin embargo, el desarrollo del gas no convencional es de suma importancia para Argentina, por la declinación de su producción de gas convencional, pero debería ser competitivo frente al gas importado de Bolivia y al GNL, lo que no ocurre actualmente. Las principales compañías de petróleo y gas que operan en la Argentina están actualmente involucradas en proyectos no convencionales y han anunciado inversiones millonarias en proyectos piloto y futuras actividades de desarrollo. A principios de 2017, se pusieron en marcha importantes inversiones adicionales en Vaca Muerta, que están generando un palpable incremento de actividad en la Cuenca Neuquina.





Existen buenas expectativas en mantener los niveles de producción de petróleo y aumentar la producción de gas basadas en que una vez alcanzada la convergencia con los precios internacionales de petróleo no existirían posibilidades de un aumento del precio por arriba de valores del orden de 50-60 dólares/barril en los próximos años. Sin embargo, el precio del gas natural está desacoplado del mercado internacional y los incentivos que se aplican actualmente estimularían su producción en Vaca Muerta y en el futuro en otras formaciones.

El aporte de Vaca Muerta, quizás llegue a un 10% del gas consumido en nuestro país, en los próximos cinco años. Estos volúmenes deberían venir de los proyectos ya en etapa de desarrollo o cercano a entrar en ella, lo que representa de 10 a 15 millones de m³/día. A esto hay que agregar que el potencial en Cuenca Austral es altísimo para gas y podría completar un cuadro favorable para la producción nacional y la sustitución de importaciones.

El potencial de Argentina para convertirse en un importante productor de hidrocarburos en los

próximos 5-10 años, presenta debilidades y fortalezas. Argentina tiene un punto de partida relativamente favorable gracias a su geología, y las debilidades más importantes tienen que ver con aspectos exógenos, como es el caso de la evolución de los precios de petróleo y gas en los mercados internacionales por un lado; o factores endógenos como la continuidad de las políticas energéticas y ambientales; con las condiciones de productividad y costos de la industria local, con la disponibilidad y gestión de recursos naturales como el agua por un lado; de recursos humanos y de infraestructura de superficie por el otro y el desarrollo de una plataforma industrial local que soporte los requerimientos y la logística de la industria petrolera.

El gas no convencional, y en particular los recursos existentes en la formación de Vaca Muerta, tienen el potencial para convertirse en un impulsor de cambio estructural del sector energético en la Argentina, pero su desarrollo a gran escala dependerá de una favorable combinación de los principales factores antes mencionados. 🌱



Ariel Mesch
Ingeniero Industrial.
Docente en la asignatura "Diseño de Producto" en UTN.

Como las Energías Renovables se están metiendo en nuestras casas

*How Renewable Energies have
come into our Homes.*

Somos una sociedad de consumo, consumimos mucha información: Vemos noticias en los medios y en las redes sociales referidas a las energías renovables, sobre todo acerca de los avances tecnológicos y cómo están revolucionando el mundo, llevándolo a una situación más amigable con el medio ambiente y más comprometida con la sustentabilidad del mismo. Sin embargo esa revolución de las energías renovables aún no entró en nuestra casa.

Somos una sociedad de consumo, consumimos cada vez más energía eléctrica. Esto no significa que no haya habido cambios en cuanto a cómo la consumimos: en los últimos 20 años hemos pasado de las lámparas incandescentes a las de bajo consumo y últimamente estamos reemplazándolas por focos LED. La tecnología, PCs y Televisores, consumen cada vez menos energía y en los aires acondicionados y las heladeras vemos etiquetas con información sobre su eficiencia energética.

Palabras clave: Sociedad de consumo.
Energías renovables. Termotanque solar.
Energía solar fotovoltaica.

We are a consumer society. We consume lots of information. We watch news in the media and social networks referred to renewable energies, mainly about technological breakthroughs and their impact in the world making it a friendlier and more committed environment towards its sustainability. However, this revolution of renewable energies has not yet come into our homes.

We are a consumer society. We consume more and more electric power. This does not mean that there have not been changes on how we consume it. In the last twenty years we have come from incandescent lamps to low consumption ones and recently to LED lamps. Technology, personal computers, TV sets consume less and less energy and we see labels showing information on their energy efficiency on air-conditioners and refrigerators.

Key words:

Consumer society. Renewable energies. Solar water heater. Photovoltaic solar energy.



Foto: Electrificación rural en General Lavalle, Buenos Aires. Gentileza Eolocal.

Las energías renovables en el campo

En el ámbito rural estuvieron desde siempre. Molinos para moler trigo (*de ahí su nombre*) y norias para aprovechar la corriente de los ríos como fuerza motriz se utilizan desde la edad media. Desde hace más de 100 años todo campo tiene su molino para bombeo de agua y en los años 50 los viejos WindCharger (*rústicos aerogeneradores a dínamo que generaban corriente continua*) iluminaron las viviendas.

En los últimos 10 años el habitante rural está adoptando la energía eólica y la solar como solución para el suministro de energía eléctrica (220V de Corriente Alterna) en zonas aisladas a un costo más competitivo que con el grupo electrógeno. Los cálculos de amortización dan que la inversión inicial en un sistema eólico, solar o mixto se recupera en 2 a 5 años de combustible equivalente que se ahorra.

Esa es la razón por la cual las renovables ingresaron primero a los ámbitos rurales que a los urbanos. Los precios de los aerogeneradores, paneles solares y equipamiento para instalaciones renovables va mejorando en eficiencia y bajando su costo año tras año, a la vez que el precio del combustible aumenta y está previsto que siga aumentando en el corto, mediano y largo plazo. Así las cosas, las instalaciones Offgrid, desconectadas de la red, están rápidamente instalándose en los paisajes rurales.

Y en la ciudad?

Indirectamente, y aunque no las veamos, las energías renovables ya están dentro de nuestras casas. La corriente que consumimos proviene de diferentes fuentes de generación a gran escala: Termoeléctrica, nuclear, hidroeléctrica, y otras fuentes de energías, como la solar, eólica, biomasa, etc.

A través del programa GENREN primero y RENOVAR después, el gobierno nacional licitó 1000MW de potencia de fuentes renovables, con el fin de lograr diversificar la matriz energética nacional con un 8% para 2017 y un 20% para 2025.

El primer boom. Los Termotanques solares

Con el aumento de las tarifas empezaron a proliferar soluciones para mitigar el efecto de la tarifa eléctrica y amigarse con el medio ambiente. Los termotanques solares, con sus diferentes marcas, tipos y características se convirtieron en una inversión a muy corto plazo para aquellos que poseen un techo y sol. Con \$10.000 o menos se puede instalar un termotanque solar que permite ahorrar entre un 30% y un 100% del consumo de energía en calentamiento de agua sanitaria, precalentando el agua en invierno y prescindiendo totalmente del gas en los meses más cálidos. Debido a su bajo precio, estos equipos se amortizan en pocos años si la instalación posee gas natural de red y más rápidamente aún si se posee gas envasado o si se calienta con energía eléctrica. En provincias como Córdoba o Jujuy, donde se encuentran las tarifas más altas del país y en donde el acceso a la red natural de gas es limitado, los Termos Solares son el boom.



Foto: Termotanque solar en techo de hogar de niños en Barracas, CABA. Gentileza Soleventus

Energía eléctrica con fuentes renovables

Respecto al uso de aerogeneradores y paneles solares en ámbitos urbanos, se pueden pensar en 2 tipos de uso diferente:

- a) Sistema de back up con generación,
- b) Instalación on grid de paneles y/o aerogeneradores para autoconsumo energético y para volcar a la red el excedente.

Hace más de 10 años que las centrales eléctricas no dan abasto y en los días calurosos de verano son frecuentes los cortes de luz en las grandes ciudades. Esto empeora en el interior, en las pequeñas ciudades y pueblos, en donde los cortes son más frecuentes aún, debido al pobre mantenimiento de las líneas y a la poca redundancia en el suministro ante cortes debido a tormentas o averías.

Los sistemas de Backup con generación proponen la desconexión de la red de un circuito de la casa, en donde se conecten los servicios indispensables de la casa: Iluminación LED o bajo consumo, Heladera, Alarma, TV Led, Internet y Cable. Estos componentes se alimentan a través del banco de baterías que es cargado con un aerogenerador y/o paneles solares. En caso de que las baterías eventualmente se descarguen (*días sin viento, o nublados, o con un consumo mayor al normal*), el sistema automáticamente las recargará con energía de red, volviendo luego a su estado de carga con baterías. Si se corta la luz, este circuito continúa funcionando sin interrupción.

El resto de la casa (*hornos y termotanques eléctricos, planchas, aires acondicionados, etc*) se alimentan siempre con energía de red y en caso de corte de luz no podrán utilizarse.

Es importante destacar que por ahora, invertir en energías renovables para disminuir la tarifa eléctrica no da un resultado económico (*no se amortiza la inversión*), sin embargo se traduce en un aumento en la calidad de vida, dado que se asegura el suministro eléctrico en caso de cortes, se asegura que la tensión sea constante (*variaciones en la tensión de red puede dañar artefactos*) y se evita tener que depender de un grupo electrógeno (*ruidoso y contaminante*). Como beneficio secundario, se tendrá un ahorro en la tarifa eléctrica mensual, que en cada caso particular podrá analizarse.



Foto: Instalación Solar Fotovoltaica 1kW Offgrid en CABA. Back Up con Generación. Gentileza Efergía

Con la implementación de la ley de generación distribuida, que saldrá durante 2018, se espera que cambie esta ecuación, al poder conectar directamente a la red aerogeneradores y paneles solares, pudiéndole vender el excedente de producción a la red. Aunque esta medida está parcialmente reglamentada en algunas provincias (*Santa Fé, Mendoza, Salta*) los incentivos aún no son suficientes para que sea económicamente atractivo realizar dicha inversión. 🌍

Conclusión

Noten que durante toda la nota hice mención a los beneficios económicos y a los períodos de repago de estas inversiones y cómo se están popularizando a medida que los números cierran mejor, y no hice hincapié en los beneficios para el medioambiente. El último cambio que quizás nos debemos como sociedad, es empezar a medir los beneficios de las energías renovables en el largo plazo.

A modo de conclusión, utilizaré una frase que escribió hace poco el referente mundial de la energía eólica de baja potencia Hugh Piggott en su blog [HTTP://SCORAIGWIND.CO.UK](http://SCORAIGWIND.CO.UK)

“No puedo comprender el comportamiento de una sociedad en donde la gente está conforme y orgullosa de poseer un automóvil lujoso que no se paga en términos de lo que vale y que contamina el planeta, pero que pone el grito en el cielo si su aerogenerador no se repaga en términos económicos en un período de tiempo aceptable. Por qué no poseer un aerogenerador y estar orgulloso de estar produciendo energía renovable? Por qué tiene que pasar por la estricta vara de lo económico para ser aceptable?”



Horacio E. Moia

Ingeniero Mecánico (UTN) – Postgrado en Ingeniería Ferroviaria y Administración Gubernamental.
Ex Participante en el Cuerpo Profesional de Ferrocarriles Argentinos, Instituto Nacional de Asuntos Indígenas y Secretaría de Seguridad Social del Ministerio de Trabajo.

PARTE IV*

LOS FERROCARRILES ARGENTINOS

EN LA HISTORIA NACIONAL



ARGENTINIAN RAILWAYS IN NATIONAL HISTORY

En el artículo se desarrolla la brillante trascendencia del Ing. Otto Krausse como funcionario ferroviario y en su papel de capacitador y creador educativo.

La importancia del Ferrocarril del Oeste que fue previamente administrado por el Estado Nacional con funcionamiento superavitario y luego entregado a capitales ingleses.

Se desarrolla la equivocada política de entrega de la administración de las líneas ferroviarias de servicio público a empresas extranjeras

Palabras clave: Ferrocarriles. Ferrocarriles del Estado. Administración ferroviaria.

The article deals with the brilliant performance of Engineer Otto Krausse as a railway official in his role as capacitor and educational creator and the importance of the West Railway, which was previously administered by the National State yielding profit and later handled to English capitals. It explains the wrong policy of handling the administration of public service railway lines to foreign companies.

Key words: Railways. State railways. Railway administration.

La Entrega del Ferrocarril de la Provincia de Buenos Aires al Capital Extranjero.

El 30 de agosto de 1857 corrió el primer ferrocarril en territorio argentino, con la concesión a cargo de una sociedad de comerciantes de Buenos Aires, apoyados financieramente por el gobierno del Estado, o sea de la Provincia de Buenos Aires en secesión.

Su recorrido era realmente reducido, ya que unía lo que hoy son dos puntos de la Capital Federal o Estado Autónomo de Buenos Aires: del teatro Colón a la Estación Floresta. Donde está el Teatro Colón, entonces se conocía como el Parque de Artillería.

Pero la expansión de la línea férrea se produjo cuando el Estado administró la misma, como Ferrocarril de la Provincia de Buenos Aires.

Aquí cabe analizar el desarrollo que tuvo el Ferrocarril de la Provincia de Buenos Aires y las características ejemplares de su administración.

La capacitación de su personal debe considerarse un antecedente importante de la educación técnica en Argentina. En 1879 Krause se desempeñó como ayudante de la Sección Ingeniería en las obras del Ferrocarril de la Provincia de Buenos Aires. En 1872 se fundó por ley una escuela de artes mecánicas en los talleres del ferrocarril, donde se enseñó aritmética, nociones de física, geometría descriptiva, mecánica práctica, dibujo lineal, y los oficios de carpintero, ajustador, forjador, pintor, tapicero y talabartero, en que el ingenio y la habilidad criolla tendrán extensiones casi ilimitadas para desarrollarse. En 1881 Krause se graduó presentando como trabajo final "Condiciones de Tracción en los Ferrocarriles".



El Ingeniero Otto Krause fue Sub Jefe de Material de Tracción desde 1882 y 1887 en los talleres de Once, del Ferrocarril de la Provincia de Buenos Aires. Allí organizó cursos de capacitación profesional para el personal. También participó en la prolongación del ferrocarril desde Tucumán hasta Salta, donde enfermó de males tropicales. Luego diseñó y puso en funcionamiento el Depósito de Locomotoras de Tolosa, actual Ferrocarril Roca, para lo cual se trasladó a Inglaterra para incorporar los adelantos técnicos de la época. En 1884 se hizo cargo de la Cátedra de Máquinas a Vapor, Bombas y Grúas de la Escuela de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas. Luego fue profesor titular de la Cátedra de Construcción de Máquinas y Teoría de los Mecanismos. Esta trayectoria ferroviaria muestra el aporte de los profesionales nacionales al desarrollo técnico, que hizo que el Ferrocarril Oeste estuviese mejor administrado que los ferrocarriles ingleses; y es asimismo la obra de ingenieros argentinos que trazaron y construyeron sus vías y estaciones, que comprueba su pericia y honradez.

El efecto de la mora en el pago de las garantías de inversión que cobraban las empresas extranjeras como subsidio, fue considerado en tratativas de las empresas ferroviarias con el gobierno, surgiendo la posibilidad de poner fin al sistema. Ante el estallido de la crisis mundial de 1890, las finanzas públicas entran en colapso. Nada obligaba al Estado Provincial a perder la propiedad de un ferrocarril modelo y exitoso en todo sentido, porque los compromisos no eran perentorios. Pero el desemboque inmediato de la crisis consistió en la venta del Ferrocarril de la Provincia de Buenos Aires a West Railways Co., con lo que el capital extranjero se apoderaba de una obra hecha por la Provincia. Durante los 28 años que el Ferrocarril Oeste perteneció al Gobierno de la Provincia - diciembre de 1862 a junio de 1890 - dio un rendimiento medio anual del 7,23 %, o sea que era superavitario.. y estaba en expansión.

AÑO	KILÓMETROS DE LÍNEA	CAPITALES INVERTIDOS EN PESOS	CAPITALES INVERTIDOS POR KILÓMETRO DE VÍA EN PESOS	GANANCIAS NETAS EN PESOS O/S	RENDIMIENTOS %
1880	347	219.310.575		17.310.575	7,93
1881	347	229.824.180		20.809.286	9,05
1882	415	248.603.150		23.171.504	9,32
1883	583	285.124.628		21.583.197	7,55
1884	779	1.175.272		1.175.272	7,60
1885	892	1.108.004		1.108.004	5,42
1887	1.022	25.195.707	24.653	1.663.701	6,60
1888	1.078	29.474.283	27,341	1.618.116	5,49

Las cifras del cuadro anterior se refieren a dos monedas distintas, porque a partir de 1883 las cuentas del Ferrocarril se llevan en pesos papel oro, que valía un gramo con 6.129 diez milésimos de oro fino; con lo que 5,04 pesos oro sellado valían lo mismo que una libra esterlina.

Este éxito económico lo logró el Ferrocarril del Estado cobrando tarifas más baratas que los ferrocarriles ingleses, como se aprecia en el siguiente cuadro comparativo entre las que cobraban el Sud y el Oeste. en 1885 según el correspondiente Handbook.

	Primera Clase	Segunda Clase
F. C. Oeste	m\$ñ 0,036 por Km	m\$ñ 0,024 por Km
F. C. Sud	m\$ñ 0,05 por Km	m\$ñ 0,032 por Km

Pero el Presidente Juárez Celman quería que los ferrocarriles estatales se extendieran en zonas donde forzosamente darían pérdida. En mayo de 1887 en su mensaje a las Cámaras trató de justificar la enajenación del Ferrocarril Andino que unía Villa María con las provincias cuyanas. Y es allí en que el Presidente sienta la tesis de que el Estado debe desprenderse de todos sus ferrocarriles y entregarlos a la explotación del capital privado, lo que en la

práctica significaba capital extranjero. El país no estaba ante grandes tensiones económicas, sino que disfrutaba de una prosperidad que duraría varios años más. "Por lo tanto lo que conviene es entregar a la industria privada la construcción y ejecución de las obras públicas que por su índole no sean inherentes a la soberanía, reservándose el Gobierno la construcción de aquellas que no puedan ser verificadas por el capital particular, no con el ánimo de mantenerlas bajo su administración, sino con el de enajenarlas, o contratar su explotación en circunstancias oportunas, a fin de recuperar los capitales invertidos para aplicarlos al fomento de su banco..." Esta doctrina es la que se aplicó en la práctica, y difunde la especie de que el Estado es forzosamente un mal administrador, con lo que hasta la fecha se justifica cualquier desastre. La maniobra para eliminar todo peligro a la hegemonía ferroviaria inglesa ya estaba preparada, y era presentada ante la opinión pública por el mandatario de tan triste final. Se eliminaba el punto de referencia para analizar y controlar la política ferroviaria. Esta política suicida entregó primero al Andino y al Central Norte, para tragar luego el bocado mayor: El Ferrocarril Oeste. Luego se permitiría la concentración de las concesiones en empresas gigantes.

AÑO	KILÓMETROS DE LÍNEA	CARGA EN TONELADAS	NÚMERO PASAJEROS	CARGA POR KILÓMETRO DE LÍNEA	PASAJEROS POR KILÓMETRO	GANANCIAS NETAS POR KM DE VÍA	RENDIMIENTO DE LAS GANANCIAS LÍQUIDAS
1884	779	800.806	1.620.891	1.028	2.028	1.508	4,19 %
1887	1022	1.087.145	2.383.405	1.064	1.064	1.627	6,60 %
1891	544	743.577	1.854.935	1.867	3.409	2.389	4,19 %
1892	544	772.580	2.246.867	1.420	4.130	2.788	4,77 %
1893	544	1.052.963	2.446.852	1.937	4.497	3.094	5,06 %

Cabe recordar que los años 1894 y 1897 operaba el Ferrocarril Oeste bajo administración provincial, mientras que a partir de 1890 los años 1891-1892 y 1893 corresponden a la administración privada de la compañía extranjera Western Railway.

El contrato de venta en su artículo 6° sólo permitía al gobierno intervenir las tarifas cuando la utilidad superase el 10%; pero allí comenzaba el manejo para inflar el capital sobre el cual se calculaba. Y en el artículo quinto otra restricción por cuanto la empresa no podría ser obligada a someterse a una tarifa menor que la cobrada por los demás ferrocarriles particulares que existían en la Provincia. Lo cierto es que el Oeste fue pagado con el producto de la venta de ramales al Sud, con lo que no hubo inversión efectiva, y ésta fue la parte financiera del negociado.

El 30 de junio de 1890 el Ferrocarril Oeste fue entregado a la empresa compradora, según contrato aprobado por ley provincial el 19 de mayo (Raúl Scalabrini Ortiz, *Historia de los Ferrocarriles Argentinos*) Así se consumó la maniobra apoyada por la prensa venal y políticos del mismo estilo. En ésto es muy apropiado el análisis de Estanislao Ceballos que manifestó ¿Es que en Argentina se ha acabado la raza de los administradores?, refiriéndose a la idea de que sólo las empresas extranjeras podrían organizarnos, como una especie de colonialismo mental. Esta es una de las grandes diferencias entre el bloqueo que sufrió la administración argentina de los ferrocarriles,

y el desarrollo del americano: ellos utilizaron al principio material inglés, siempre con administración nacional, y luego fabricaron su propio material ferroviario.

La política de entrega de la administración de las líneas ferroviarias de servicio público a empresas extranjeras no permitiría en Argentina ni lo uno ni lo otro. Estanislao Zeballos describió con precisión ya en 1879 el ataque que se vendría diez años después contra el ferrocarril argentino, cuando se refirió a los intentos del ferrocarril extranjero del Sud de apoderarse de ramales del Ferrocarril Oeste, que pertenecía al Estado de la Provincia de Buenos Aires. "La línea a Dolores concedida al Ferrocarril Sud para detener al Ferrocarril Oeste, persigue un objetivo seductor y obedece a un plan bien meditado....la empresa se apodera del tráfico de la dilatada comarca sudoeste donde pacen millones de cabezas de ganado y donde la naturaleza permite prever asombrosos adelantos... Los 292 kilómetros en explotación que tiene este ferrocarril dan el nueve por ciento de interés, con tarifas más reducidas que las de todos los ferrocarriles sudamericanos y con mayor puntualidad en el servicio." Y refiriéndose a la entrega de concesiones al ferrocarril del sud afirmó: fue partidario no sólo de mantener la administración exitosa del Estado en el Ferrocarril Oeste, sino de expropiar los ramales del Ferrocarril del Sud. "Los estadistas bonaerenses han descuidado en aquellas concesiones los grandes intereses económicos y estratégicos del Estado." 🌐

POBLACIÓN

WICHÍ

Una mirada desde la periferia

WICHÍ POPULATION: A LOOK FROM THE PERIPHERY



Wichí es una etnia indígena del Chaco Central y del Chaco Austral, en Argentina y Bolivia. A partir de 1990 se difundió el uso del nombre wichí que ha desplazado al peyorativo "mataco". En el censo de 2010 se registraban 50419 wichís. El wichí es la lengua indígena de mayor vitalidad en Argentina y es llamado wichí lhamtés por sus hablantes. El primer alfabeto wichí -en caracteres latinos- fue creado a finales del siglo XIX por el misionero anglicano Richard Hunt. La Asociación Cristiana de Jóvenes/YMCA adopta el compromiso con los pueblos originarios como forma de aprendizaje de sus líderes. Tomar conciencia de la injusticia es una manera efectiva de asumir el reto de intentar sofoarla. El dramático aumento de los desmontes, la parcelación de las fincas privadas y las siembras extensivas de algodón, soja y cítricos disminuyeron de manera significativa las superficies para recolectar, cazar y pescar. De no lograrse alguna actividad sustitutiva la vida de la población wichí se enfrentaba con riesgos enormes y la subsistencia estaba fuertemente amenazada. Ha comenzado un proceso de generación de espacios de cultivo para el consumo familiar y para la comercialización en la comunidad. En poblaciones en este contexto de infortunio social los problemas se multiplican. La prevención y el cuidado de la salud son deficientes, como también lo es la educación. Además, las nuevas generaciones van perdiendo interés en preservar su cultura y sus costumbres. Fortín Dragones es un claro ejemplo de las periferias a las que se refiere sistemáticamente el Papa Francisco.

Palabras clave: Etnia indígena. Educación. Pueblos originarios.

The Wichí is an indigenous ethnicity from Central and Austral Chaco in Argentina and Bolivia. As from 1990 the name Wichí has replaced the pejorative term "mataco". In the 2010 census, 50419 Wichis were recorded. The Wichí language is the most vital indigenous language in Argentina and it is called Wichí lhamtés by its speakers. The first Wichí alphabet -in Latin characters - was created in the late years of the XIX century by the Anglican missionary Richard Hunt. The YMCA has made a commitment with aboriginal peoples as a way of learning of their leaders. To become aware of injustice is an effective way to take the challenge to try and suffocate it. The dramatic increase of deforestation, parcelling of private estates and extensive cotton, soya and citric crops have significantly reduced the areas to collect, hunt and fish. If no substitute activity is developed, the life of the Wichí population will be faced to huge risks and their way of life will strongly be threatened. A process of generation of spaces for family agriculture and marketing in the community has started. In populations with this unfortunate social context problems multiply. Health prevention and care are deficient as well as education. Besides, the new generations start losing interest in the preservation of their cultures and customs. Fortín Dragones is a clear example of the peripheries Pope Francis systematically refers to.

Key words: Indigenous ethnicity. Education. Aboriginal peoples.

La unidad prevalece sobre el conflicto; la realidad es más importante que la idea y el todo es superior a las partes.

W

ichí es una etnia indígena del Chaco Central y del Chaco Austral, en Argentina y Bolivia.

A partir de la década de 1990 se difundió el uso del nombre wichí que ha desplazado ampliamente al peyorativo "mataco". La palabra *wichí* significa *gente o pueblo* y refiere tanto al idioma como al pueblo. En el censo de 2010 se registraban oficialmente 50419 wichís.

Según los especialistas, el wichí es la lengua indígena de mayor vitalidad en Argentina y es llamado *wichí lhamtés* por sus hablantes. El primer alfabeto wichí -en caracteres latinos- fue creado a finales del siglo XIX por el misionero anglicano Richard Hunt. Las misiones evangelizadoras anglicanas en el Chaco comenzaron alrededor de 1885. El idioma wichí no ha sido estudiado extensamente y los investigadores no se ponen de acuerdo en cuanto al número de dialectos.

Hace pocos meses, La Gaceta de Salta reportaba un episodio que expone el abandono y el desprecio, también presentes en el momento de la muerte. Un miembro fallecido de la comunidad wichí de Fortín Dragones estuvo siendo velado por varias horas en el piso de su precaria vivienda hasta que desde el municipio llegó un ataúd. El traslado al cementerio fue en un carrito desvencijado arrastrado por habitantes del lugar.

Estos son tiempos en los que los rasgos de nuestra humanidad deberían manifestarse con más intensidad. Los valores anidados en el olvido tienen que esmerarse por emerger con destellos que renueven la ilusión.

En el mundo -y la Argentina no es la excepción- cunde la desafortunada cultura de la indiferencia y el relativismo extremo. El egoísmo explícito se expone de manera brutal y sin cortapisas. Naufragan miles de

millones de personas a quienes el infierno se les ha hecho presente en esta tierra.

La enorme polarización de la riqueza muestra descaradamente que un puñado de ricos es cada vez más rico y la oleada de pobres se convierte casi exponencialmente en más pobre. Demasiados seres humanos circulan por las banquetas de la vida y a los tropezones. Lo más doloroso de este diagnóstico es que los más afectados son los niños.





Cabría meditar profundamente sobre lo que está sucediendo y, en consonancia, tratar de no distraer tiempo ni energías en banalidades y encarar seriamente acciones orientadas a mitigar en el corto plazo y resolver, seguramente en el largo plazo, las desigualdades y la exclusión a las que asistimos con la impavidez de la mezquindad.

En el escenario nacional, el debate de ideas es irrelevante. Es consecuencia de una clase dirigente anclada en la endogamia y en épicas retrospectivas inconducentes. Los desafíos y las urgencias nos enfrentan, inexorablemente, con el futuro. Hacia ese horizonte deberíamos encaminar decididamente y sin demoras nuestras utopías.

El destacado escritor norteamericano Thomas Pynchon, en el comentario de epílogo que hace en el libro de George Orwell, "1984", expone con crudeza lo siguiente: "cada día la opinión pública es el blanco de la historia reescrita, la amnesia oficial y las mentiras más descaradas, a las que se denomina 'giro', como si fuesen tan inofensivas como dar una vuelta en un tiovivo (*calesita*). Sabemos más de lo que nos cuentan, pero preferimos creer que no es así. Creemos y dudamos al mismo tiempo: es como si tener al menos dos opiniones acerca de casi todo fuese condición del pensamiento político en el superestado moderno. No hace falta decir que eso resulta de inestimable utilidad para quienes ejercen el poder y tienen intención de ejercerlo siempre".

El Papa Francisco, que acostumbra a observar la geografía mundial desde los pobres, considera que la realidad se percibe mucho mejor desde las periferias. Mirando desde allí quedan al desnudo la desigualdades y se entiende porqué el Santo Padre se refiere frecuentemente a los excluidos por la cultura del descarte.

El Obispo de Roma es un ferviente promotor de la cultura del encuentro desde una pluriforme armonía. A tal efecto, desarrolla cuatro principios básicos: el tiempo es superior al espacio; *la unidad prevalece sobre el conflicto; la realidad es más importante que la idea y el todo es superior a las partes.*

La esperanza es un incentivo extraordinario y un motor indispensable para el cambio. Ahora bien, la esperanza es activa, es decir se construye con esfuerzo, compromiso, humildad y grandeza. ¿Y si lo intentamos?

Desde hace diez y seis años la Asociación Cristiana de Jóvenes/YMCA mantiene relación con la comunidad "Asamblea de Dios", cercana a Fortín Dragones, 1700 kilómetros de Buenos Aires. En el mes de enero un grupo de jóvenes líderes de la institución participan de un encuentro con la citada población. Se desarrolla un programa recreativo con niños, niñas y adolescentes.

Esta actividad es parte del Foro de los Derechos de los Pueblos Originarios, iniciativa de la institución y que se desarrolla cada año en el mes de junio en la Capital Federal. Es una forma de darle visibilidad a una realidad que generalmente se encuentra muy alejada del conocimiento e interés de los grandes



centros urbanos. ¿Cuántos ciudadanos están al tanto de la situación de las poblaciones indígenas? ¿Cuántos saben la cifra de hermanos aborígenes que también son argentinos y viven en nuestro país? Nos sorprenderíamos por la escasez de indicadores positivos.

La Asociación Cristiana de Jóvenes/YMCA adopta este compromiso como una forma de aprendizaje de sus líderes. Tomar conciencia de la injusticia es una manera efectiva de asumir el reto de intentar sofocarla.

El dramático aumento de los desmontes, la parcelación de las fincas privadas y las siembras extensivas de algodón, soja y cítricos fueron disminuyendo de manera significativa las superficies para recolectar, cazar y pescar. De no lograrse

alguna actividad sustitutiva la vida de la población wichí se enfrentaba con riesgos enormes y la subsistencia estaba fuertemente amenazada.

Desde hace algunos años se está logrando que varias comunidades wichis asentadas a lo largo de la ruta nacional 81 comiencen a plantar y cultivar sus propios alimentos. No es un proceso sencillo y tampoco lo son las metas a alcanzar. El pueblo wichí es, por naturaleza y definición, cazador y recolector. Se han dado avances importantes y en Fortín Dragones, por ejemplo, ya hay cerca de veinte espacios, huertas de cultivo y se ha generado un mercado minorista incipiente. No sólo se va produciendo para el consumo familiar; se inició un etapa de comercialización alternativa.

El equipo de jóvenes que participó de la misión -Maximiliano Cacace, Mariano Tomeo y Solange Seijas- confirmó que las posibilidades de obtener un trabajo estable para la población wichí son escasas. La mayoría son jornaleros y trabajan de lo que pueden. Como José, que comentó: "yo ahora estoy trabajando en el monte, cortando madera. Me pagan dos pesos por maderita. Nos lleva una semana llenar el camión con 16 mil maderitas". Agregó: "somos seis los que trabajamos con esta empresa, pero cuando terminemos no sabemos que vamos a hacer". La paga es bajísima si se tiene en cuenta que pasan interminables horas en el monte y soportan muy altas temperaturas.



Otro poblador, Ángel en este caso, se interesó mucho por el tema del liderazgo y manifestó su interés de formar un "partido" político. Acotó que el INAI (*Instituto Nacional de Asuntos Indígenas*) es una pantalla oficial que no ayuda a resolver las necesidades de las comunidades aborígenes.

En las poblaciones que viven en este contexto de infortunio social los problemas se multiplican. La prevención y el cuidado de la salud son deficientes, como también lo es la educación. Se observó, una vez más este año, un importante caudal de niños que no sabían leer. Fortín Dragones es un claro ejemplo de las periferias a las que se refiere sistemáticamente el Papa Francisco.

Hay otro riesgo que ya tiene sus consecuencias negativas: las nuevas generaciones van perdiendo interés en preservar su cultura y sus costumbres. Por ende, el debilitamiento de las raíces va carcomiendo la identidad. Los mayores lo perciben con nitidez y durante la misión de este año los líderes de la Asociación Cristiana de Jóvenes/YMCA trataron este sensible tema en un taller con adultos.

Cuando el equipo de líderes se retiraba de la comunidad, una de las chicas más grandes, mirando hacia el suelo le preguntó tímidamente a uno de ellos: "¿qué tengo que hacer para ser como usted?". Pregunta cargada de simbolismo. Atinó a responderle: "estudia, anda a la escuela y estudia". Sin embargo, luego, él mismo tomó conciencia de las limitadísimas oportunidades que tendría la niña para estudiar en medio de tantas escaseces.

Es importante destacar la actitud adoptada desde hace algunos años por el Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista (*COPIME*). Contribuye económicamente y de forma generosa con la misión solidaria de la Asociación Cristiana de Jóvenes/YMCA. Es un excelente y estimulante testimonio de responsabilidad y sensibilidad que debería servir de ejemplo para otras instituciones

Mantengamos vivas las utopías, cobijo de la esperanza. Y cuando nos preguntemos, como lo hacía el escritor y poeta Eduardo Galeano: ¿"Para qué sirve la utopía"?, respondamos como él lo hizo: "Para eso sirve, para caminar". 🌱



REUNION DE FIN DE AÑO

El 24 de noviembre de 2016, el COPIME recibió en su Salón de Actos a miembros de los demás Consejos de Jurisdicción Nacional, representantes de instituciones oficiales y privadas, docentes de universidades nacionales y privadas, cámaras empresarias, docentes de nuestros cursos y diplomaturas, invitados especiales y matriculados del COPIME.

En este acto se reconoció a la Licenciada Irma Amarilla, que desde hace años es la responsable de las traducciones en COPIME - La Revista. Se entregó un presente a los Consejeros que terminaron su mandato en octubre de 2016, a saber: Ingenieros Horacio Maione, Rodolfo Fausti, Fernando Amoedo, Manuel Scottó, Cesar Rocco Fornari, Jorge López, Fernando Méndez y al Técnico Leandro Fazzito.



Ing. Juan Pablo Gallo - Presidente COPIME



Juan Pablo Gallo, Mario Magnin, Irma Amarilla, Eduardo Florio



Rodolfo Fausti, Fernando Amoedo, Horacio Maione, César Rocco Fornari, Manuel Scottó, Fernando Méndez, Jorge López

CONVENIOS DE COOPERACIÓN

Con el objeto de poner a disposición de los matriculados del COPIME beneficios en las distintas actividades que realizan otras instituciones, se ha continuado con la política de acercamiento a ellas a través de diferentes Convenios de Cooperación.

CONVENIO COPIME - ASOCIACIÓN CRISTIANA DE JÓVENES – YMCA

El día 13 de febrero de 2017 con la presencia del Sr. Norberto Rodríguez, Secretario General, el Sr. Eduardo Rodríguez, Director de Finanzas de la Asociación Cristiana de Jóvenes de la República Argentina – YMCA, el Ing. Juan Pablo Gallo, Presidente del COPIME y el Ing. Juan Carlos Suchmon, Secretario del COPIME, se firmó la ratificación del Convenio de Cooperación entre ambas instituciones.

Como consecuencia de este acto la YMCA ofrece a nuestros matriculados nuevas ventajas económicas en las distintas actividades físicas, culturales y sociales que realiza en sus sedes y en sus centros turísticos.

En esta revista se puede observar un aviso con las diferentes oportunidades que ofrece la YMCA.



Eduardo Florio, Eduardo Rodríguez, Norberto Rodríguez, Juan Pablo Gallo y Juan Carlos Suchmon

CONVENIO DE COOPERACIÓN COPIME - UNIVERSIDAD DE LA MARINA MERCANTE - UdeMM

El 19 de abril de 2017 se firmó el convenio marco de cooperación recíproca entre la Universidad de la Marina Mercante y el Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista (COPIME). El acto protocolar se realizó en el emblemático edificio Puerto Argentino, sede del COPIME, sito en el Pasaje Del Carmen 776, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La comitiva que representó en el acto a la UdeMM estuvo compuesta por el Sr. Rector, Dr. Norberto Fraga, el Decano de la Facultad de Ingeniería, Ing. Diego Caputo y la Mg. Ing. María Carmen Smocovich, quien tendrá a su cargo la implementación del convenio por parte de la UdeMM. En representación del COPIME, el convenio fue refrendado por su Presidente, el Ing. Juan Pablo Gallo y el Sr. Secretario, Ing. Juan Carlos Suchmon. Siendo el responsable de la implementación del convenio por parte del Consejo Profesional, el Ing. Eduardo Florio, Director de Capacitación del COPIME.

La firma del convenio es la coronación de la labor conjunta de las comisiones técnicas de ambas instituciones, que durante seis meses han trabajado para dar forma definitiva al mismo.

Esta iniciativa tiene como objetivo fortalecer los lazos de cooperación entre las dos instituciones con vistas a la implementación de cursos y diplomaturas conjuntas, así como otras actividades de índole tecnológico, cultural y científico. En este aspecto cabe destacar que para el presente año, la agenda de trabajo prevé una activa participación de la UdeMM en el 6° Congreso de Ciencias Ambientales que organiza el COPIME bianualmente. El mismo se desarrollará los días 4, 5 y 6 de octubre de 2017, y ha sido declarado de interés académico e institucional por resolución del Rectorado N° 198/17. La UdeMM participa tanto en la Comisión Organizadora, como en el Comité Científico.



María Smocovich, Diego Caputo, Norberto Fraga, Juan Pablo Gallo, Juan Carlos Suchmon, y Eduardo Florio

CONVENIO DE COOPERACIÓN COPIME - ASOCIACIÓN ARGENTINA DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE - AIDIS

El 20 de abril de 2017 se firmó un Convenio de Cooperación entre ambas instituciones. En representación de AIDIS participaron el Presidente Ing. Juan Carlos Giménez y la Secretaria Dra. Ana María Lamas y en representación del COPIME el Presidente Ing. Juan Pablo Gallo y el Secretario Ing. Juan Carlos Suchmon.

El COPIME y AIDIS tienen objetivos comunes en bregar por la preservación del medio ambiente, su lucha contra el Cambio Climático y la necesidad de identificar los riesgos para la humanidad y el planeta tierra.

Estas instituciones son protagonistas en la realización de cursos y en la difusión de información temática.

En particular en forma conjunta realizarán en las instalaciones de Capacitación del COPIME un curso especial llamado "Programa de Actualización profesional para Peritos Ambientales" a partir del mes de octubre con destacados expertos en los distintos temas.



Ana Maria Lamas, Juan Carlos Giménez, Juan Pablo Gallo, Juan Carlos Suchmon y Eduardo Florio

DÍA DEL INGENIERO

El día 16 de junio se celebró en el salón de actos del COPIME el Día del Ingeniero en recuerdo a la creación de la Carrera de Ingeniería en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires en el año 1865. En esta oportunidad se contó con la participación del CORO COPIME y la presentación de los planes anuales de las distintas Comisiones Internas realizadas por los presidentes de cada una de ellas.

COMISIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS - PRE - CONGRESO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA – COPIME 2018

El día 28 de junio se realizó una importante Jornada en nuestra institución cuyo tema fue: "Metrología Eléctrica – Medición, Calibración y Trazabilidad", como actividad preparatoria del IIº Congreso de Ingeniería Eléctrica a realizarse los días 14, 15 y 16 de noviembre de 2018.

En la misma disertaron representantes de empresas especializadas, funcionarios del INTI, y del Sistema de Acreditación de Laboratorios que trataron sobre mediciones y trazabilidad.





Natatorio sede central



Polideportivo sede central



Predio sede Parque



Gimnasio boutique sede central



Canchas de tenis sede Parque



Gimnasio sede Parque

El deporte, la recreación, la cultura, la educación, los campamentos, la formación de líderes y el turismo encuentran en la YMCA su lugar. En un ambiente abierto y plural, en el que se cultiva el respeto por los valores y la diversidad.

La YMCA, creadora del básquetbol y el vóleibol, mantiene un convenio de cooperación con el COPIME mediante el cual los matriculados y sus familias pueden acceder a la institución con beneficios especiales.

El valor de un mundo con valores

JURA DE LOS MATRICULADOS COPIME 2016-2017

Los días 24 de noviembre de 2016, 16 de marzo de 2017, 27 de abril de 2017, 11 de mayo de 2017 y 6 de junio de 2017 se realizaron las juras de ingenieros, licenciados y técnicos Matriculados en el Consejo en los años 2016-2017.

Recibieron a los nuevos matriculados y participaron en las juras los Consejeros Ingenieros Román Sgaramello, Oscar Otero, Juan Carlos Suchmon, Fernando Iuliano y el Técnico Leandro Fazzito.



COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El día 29 de junio se realizó una conferencia sobre el tema: "El panorama energético del país y sus perspectivas", en la que disertó el Ing. Alejandro V. Sruoga, Secretario de Energía Eléctrica – Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

1er CONGRESO
DE ENERGÍAS
RENOVABLES

4to CONGRESO
DE INGENIERÍA
PARA EL CAMBIO
CLIMÁTICO

COPIME 2018

Septiembre 5/6/7



INVESTIGACION Y DESARROLLO
DE LA INGENIERIA
EN UN AMBIENTE SUSTENTABLE



CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA



1er CONGRESO DE ENERGÍAS RENOVABLES – 4to. CONGRESO DE INGENIERÍA PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO – COPIME 2018

El COPIME organizará estos Congresos de su especialidad conjuntamente con universidades, instituciones oficiales y privadas, y empresas relacionadas con el desarrollo de energías renovables y comprometidas con el ambiente sustentable.

Las fechas previstas de su realización serán los días 5, 6 y 7 de septiembre de 2018, y se prevé la participación de científicos, investigadores, desarrolladores y empresarios que estén participando activamente en nuevas tecnologías y preocupados por el medio ambiente.

COMISIÓN DE ASUNTOS JUDICIALES Y PERICIALES PRE - CONGRESO DE INGENIERÍA FORENSE - COPIME 2018

El 12 de julio se realizó una jornada en nuestra institución cuyo tema fue: "El proceso de generación de un protocolo de actuación en informática forense en MPBA", como actividad preparatoria del 2º Congreso de Ingeniería Forense a realizarse los días 6, 7 y 8 de junio de 2018.

Las conferencias fueron dadas por la Ing. Ana Haydee Di Iorio, - *Directora del Grupo de Investigación en Informática Forense (Universidad FASTA)* y el Ing. Bruno Constanzo, - *Docente Investigador (Universidad FASTA)*.



1º DE OCTUBRE: DÍA NACIONAL DE LA LUCHA CONTRA EL ASBESTO

El día 29 de septiembre está prevista la realización de un importante Seminario cuyo tema principal es el Asbesto y su problemática.

Con la organización conjunta del COPIME y CIH Soluciones se han programado charlas a cargo de profesionales especialistas en la materia que disertarán sobre su historia y antecedentes, aspectos médicos, legales, relevamientos y presencia de asbesto en la Ciudad de Buenos Aires, el proceso de desamiantado y otros temas. Mayores detalles de la programación pueden encontrarse en la página web: www.copime.org.ar

Sintonizanos te vas a **SORPRENDER**



FM PLURAL
103.9
UNA RADIO CON VALORES

Transmitiendo las 24 Hs. los 365 días del año

UNA RADIO
pensando... en USTED
pensando... en VOS

Llámanos al 4651-4858 / 3530-5131 - En internet: www.radioplural.com.ar

Info@radioplural.com.ar

PLANTA TRANSMISORA - Av. ARTURO ILLIA 2219 - San Justo - Pcia. de Bs.As.



6to. CONGRESO DE CIENCIAS AMBIENTALES - COPIME 2017

Los días 4, 5 y 6 de octubre de 2017 se realizará el Congreso de la referencia con la colaboración de Universidades Nacionales y Privadas de todo el país.

Auspicios oficiales: (hasta la fecha)

Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Declaración N° 292/17

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) - Disposición N° 126/17

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)- Resolución N° 266/17

Novedades:

El 30 de mayo se reunieron los miembros del Comité Científico para terminar de definir la evaluación sobre los 102 trabajos presentados.

Los trabajos Aceptados fueron 92, de los cuales 41 son Ponencias y 51 son Poster.

Ejes temáticos:

- Biodiversidad y manejo de Recursos Naturales
- Política, Economía, Legislación y Planificación Ambiental
- Procedimientos de Gestión Ambiental
- Comunidad, Participación y Educación Ambiental
- Tecnología e Ingeniería Ambiental
- Ecotoxicología y Química Ambiental
- Energías Alternativas

Trabajos aceptados:

PONENCIAS

- A 08 Metodología para estimar la severidad de incendios forestales en Sierras Chicas, Córdoba. Argentina.
- A 25 Estado de conservación ambiental del bosque protector del cerro Curruhuica. San Martín de los Andes. Neuquén.
- A 48 Efecto de bionoculantes fúngicos sobre el desarrollo de la asociación simbiótica micorrízico-arbuscular.
- A 56 Eutrofización en agua superficial en canteras abandonadas, un caso de estudio en Bahía Samborombón.
- A 61 Impacto del sistema agrícola cultivos de cobertura-soja sobre las comunidades microbianas edáficas.
- A 91 Generación de cartografía temática del arbolado urbano mediante el uso de SIG.
- A 98 Provisión de servicios acústicos en los ambientes urbanos y periurbanos: efectos de la estructura del paisaje.
- B 43 Evaluación de la percepción de operadores frutihortícolas respecto a pérdidas de alimentos.
- B 46 GRSU y la recuperación y valorización de papel y cartón en Mar del Plata.
- B 59 Plan de adaptación de la subcuenca del Arroyo Tortugas ante un escenario de cambio climático.
- B 67 Servicios ambientales: regulación de inundaciones en Mar del Plata durante el período 1969-2016.
- B 101 Modelos para un correcto manejo de parques lineales.
- C 11 Optimización de instrumentos de gestión ambiental en obras viales de la dnv.
- C 28 Gestión de residuos en una pyme de comunicaciones.
- C 33 La conservación del patrimonio escultórico en Tandil: estado de situación al 2016.
- C 97 Aeropuertos verdes, análisis conceptual de su desarrollo.
- D 09 Experiencia de trabajo en red en la Ciudad de Buenos Aires.
- D 12 La información ambiental en reportes empresariales no financieros. El caso de las empresas foresto-industriales.
- D 21 Análisis comparativo entre los impactos ambientales generados por dietas vegetarianas y no vegetarianas.
- E 03 Aplicación de técnicas de análisis espacial para la identificación de suelos afectados por minería.
- E 22 Efectos potenciales de la utilización de efluentes de feedlot en suelos agrícolas.
- E 24 Estación de monitoreo con tecnología lot-mobile.
- E 32 Tratamiento biológico de furfural en efluentes de la industria taninera.
- E 36 Valoración cuantitativa de la reducción en la demanda de agua potable para descarga de sanitarios, en la Ciudad de Bogotá D.C.
- E 52 Empleo de biosólidos como enmienda orgánica para cultivos de pecan (carya illinoensis)
- E 63 Optimización de procesos biológicos para la remoción de metales pesados en efluentes líquidos.
- E 92 Herramientas agrícolas de alta eficiencia permaculturales.
- F 02 Evaluación del potencial efecto citotóxico y genotóxico de las aguas de un río urbano.
- F 10 Evaluación del riesgo ambiental del clorotalonil mediante bioensayos de toxicidad con un anfibio autóctono.
- F 18 Metales pesados en agua superficial y sedimentos en la planicie costera del Río de la Plata.
- F 31 Monitoreo fotoquímico post-cosecha de frutos de berenjena.
- F 47 Fitorremediación de sedimentos dragados del Río Matanza – Riachuelo mediante el uso de plantas hortícolas.
- F 80 Caracterización del agua subterránea de la cuenca del Río Samborombón.
- F 81 Variación química del agua superficial de la cuenca del Río Samborombón.
- F 84 Adsorción de sulfadimetoxina en suelos de la provincia de Buenos Aires.
- F 86 Sistema nanoparticulado para captura de bacterias. Nanopartículas de magnetita Fe₃O₄ funcionalizadas con aminoácidos.
- G 04 Gestión de energías alternativas dentro de la matriz energética Argentina.
- G 13 Análisis de implementación de sistemas de generación distribuida en la República Argentina.
- G 68 Soluciones energéticas para disminuir la contaminación del aire y el cambio climático.
- G 71 Estudio de la instalación de paneles fotovoltaicos en la universidad Católica Argentina de Rosario.
- G 83 Estudio de viabilidad de la producción de biodiesel a partir de aceite de pollo.





POSTER

- A 23 Glomalina y su relación con la inoculación, fertilización y el carbono del suelo.
- A 26 Bioremediación de suelos contaminados mediante el uso de especies forestales autóctonas.
- A 39 Efecto de la inoculación de bacillus sobre el desarrollo de plántulas de tomate (*lycopersicum esculentum*).
- A 44 Actividad microbiológica y estabilidad estructural en un suelo bajo plantaciones forestales y un pastizal.
- A 54 Relación entre los flujos de agua y el contenido de nutrientes en marismas.
- A 66 Sentinel y su aplicación en el manejo sitio específico de insumos agrícolas en cultivo maíz.
- A 69 Utilización de sensores remotos para la fertilización nitrogenada en maíz tardío.
- A 72 Efecto de la fertilización fosforada sobre la simbiosis entre especies forrajeras-hongos micorrízicos arbusculares nativos.
- A 96 Diagnóstico ambiental de la cuenca del arroyo Chapaleofú, Tandil (Buenos Aires).
- B 38 Valoración de servicios ambientales de la conservación de suelos: sostenibilidad en la producción agrícola.
- B 45 Comunidades en bosques nativos de Chaco: diagnóstico y propuestas para alcanzar un manejo sostenible.
- B 51 Ordenamiento territorial y desarrollo sustentable del gran Chaco. El caso del departamento Anta, Salta.
- B 73 Economía del riesgo de desastre hídrico: manejo del suelo e inundaciones en Entre Ríos.
- C 55 Sentinel y gestión ambiental en la laguna del Parque Unzué (Guaqueguaychú, Entre Ríos).
- C 75 Tratamiento de aguas residuales y turismo en las playas del norte de Mar del Plata.
- C 77 Disposición de efluentes agroindustriales en valles del oeste de La Rioja. Aportes para su estudio.
- C 78 Desarrollo de un índice de vulnerabilidad del lago urbano "El Rosedal".
- C 88 Evaluación de impactos ambientales asociados a los emprendimientos hidroeléctricos: caso Salto Grande.
- C 89 Ventajas competitivas de la huella de carbono como herramienta de gestión ambiental en las pymes.
- C 93 Relevamiento del manejo de residuos en producciones ganaderas intensivas. Hacia una gestión sustentable.
- D 06 La educación ambiental en la universidad: trabajando con problemáticas ambientales regionales desde la COEA.
- D 27 Reforestación en un esfuerzo comunitario y educativo por cuidar los bienes comunes.
- D 35 Comunidad, participación y educación ambiental. Investigación sobre el estado del conocimiento de prácticas de reciclaje en CABA y GBA.
- E 34 Biorremediación de efluentes con microalgas autóctonas y aprovechamiento de la biomasa: iniciando una biorrefinería.
- E 53 Herramientas seguras para el control de *blattella germanica* basadas en su comportamiento de alimentación.
- E 58 Geoeléctrica de alta resolución aplicada a grietas en el suelo.
- E 74 Recuperación de metales semi-preciosos y preciosos: chatarra electrónica y tecnologías ambientalmente amigables.
- E 76 Recuperación de metales y remediación de diferentes minerales, concentrados y residuos mineros.
- E 79 Aislamiento de microorganismos con potencial aplicación en restauración de suelos contaminados con resina poliéster.
- E 82 Impacto de variables operativas en el tratamiento anaerobio de efluentes de cervecería.
- E 87 Degradación y detoxificación de contaminantes emergentes en efluentes líquidos.
- E 90 Efecto de la ampicilina en la absorción de nutrientes por parte de una planta flotante *salvinia mínima*.
- E 94 Biorremediación de sedimentos del río Reconquista y caracterización microbiológica.
- F 15 Estudio del efecto de los metales pesados en el desarrollo de *arabidopsis thaliana*.
- F 17 Evaluación de genotoxicidad de aguas superficiales de la cuenca del bajo río Paraná sobre *rhinella arenarum*.
- F 19 Caracterización hidroquímica del arroyo "El Pescado" para evaluar posibles impactos de su transformación territorial.
- F 20 Efecto repelente de la cafeína y la quinina en la vinchuca, *rhodnius prolixus*.
- F 29 Bioespectroscopía vegetal. Fotoquímica y fotofísica de hojas variegadas.
- F 41 Calidad de agua para fines múltiples en establecimientos tamberos del Partido de Punta Indio.
- F 49 Caracterización ecotoxicológica de sedimentos dragados del Río Matanza-Riachuelo.
- F 50 Utilidad del bioensayo de toxicidad de lactuca sativa en la evaluación de la salinidad y su incidencia sobre la calidad del agua de bebida animal.
- F 57 Evaluación de la toxicidad de nanocerámicos con semillas de tomate.
- F 64 Identificación de volátiles humanos: estrategia de bajo impacto ambiental para el desarrollo de nuevos pediculicidas.
- F 65 Manejo de resistencia a insecticidas en vectores de chagas mediante estrategias de bajo impacto.
- F 70 Efecto de las nanopartículas de oro sobre hojas y cloroplastos aislados. Estudio fotoquímico.
- F 85 Alteraciones anatómicas en raíces de *schoenoplectus californicus* expuestas a Zn.
- F 99 Incidencia del boro en el desarrollo temprano de plántulas de poroto (*phaseolus vulgaris* L.)
- F 100 Efecto del boro en la germinación de poroto (*phaseolus vulgaris* L.)
- F 102 Modelando la fluorescencia de clorofila, del canopeo al cloroplasto.
- G 37 Hábitos de consumo eléctrico en la República Argentina.

En el mes de septiembre se publicará la programación completa del Congreso en nuestra página web: www.copime.org.ar



Comisión Organizadora y Comité Científico



COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS DE BUENOS AIRES

Curso de Instalador Electricista Nivel 3.

El CIMEBA, entidad con reconocida trayectoria en capacitación, inició el 10 de mayo de 2017 el dictado del décimo noveno curso de Instalador Electricista Nivel 3.

Estos cursos tienen como objetivos, capacitar a los interesados en electricidad básica y domiciliaria, instalaciones eléctricas y en la aplicación del Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina.

El certificado brindado por el CIMEBA se otorga a los alumnos que concurren por lo menos al 75% de las 250 horas establecidas para desarrollar el temario y aprueban los exámenes parciales y el examen final.

Curso de Foguistas

El 3 de marzo de 2017 se comenzó el décimo octavo curso para Foguistas contemplando los conocimientos técnicos necesarios y las normas reglamentarias del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, agregándose además las establecidas por la OPDS en la Provincia de Buenos Aires.

Dada la importancia de estos cursos que incluyen las principales técnicas de manejo de las calderas, así como aspectos de la seguridad operativa, los mismos son demandados por numerosas empresas, habiéndose efectuado distintos cursos in-company adaptados a las necesidades del cliente.



*Para mayor información ingresar en la
Página web: www.copime.org.ar
o llamar al 4372-0555 de 10 hs. a 19 hs.*



COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS
DE BUENOS AIRES



COPIMERA
Confederación Panamericana de Ingeniería
Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramos Afines

COPIMERA

El Presidente del CIMEBA, y Tesorero de COPIMERA, Ing, Pablo Dietz estuvo en representación de la Argentina en la XXVI Asamblea de la Confederación Panamericana de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramos Afines – COPIMERA y la IV Cumbre Panamericana de Colegios Profesionales, que se realizó durante noviembre de 2016 en Santo Domingo, Republica Dominicana.

En esa oportunidad la Asamblea estuvo presidida por el presidente de COPIMERA Ing. Luis H. Hernández miembro vocal del CIMEBA y con mandato hasta octubre de 2017.

Las reuniones se efectuaron con la presencia de delegaciones de 14 países de América a saber: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Perú, Puerto Rico y República Dominicana.

Las actividades realizadas que comprendieron reuniones, Asambleas y la participación de los delegados en el Congreso, culminaron con la Declaración de Santo Domingo, aprobada por unanimidad en la Asamblea final.



DECLARACIÓN DE SANTO DOMINGO

Considerando:

- Que la comunidad internacional y, por ende, su actividad económica, desarrollo tecnológico y actividades productivas ha evolucionado de manera acelerada.
- Que lo anterior genera un avance de importancia ineludible en todas las áreas de la ingeniería exigiendo respuestas más ágiles y oportunas.
- Que el desarrollo de la tecnología, en especial la de información a través de medios de comunicación electrónica, ha difuminado las fronteras del ejercicio profesional haciendo difícil la tarea de reconocer su calidad tanto ética como práctica.
- Que esta difusión de las fronteras nos impone una atención especial a las condicionantes éticas con que se ejerce la profesión, haciéndolas irrenunciables.
- Que la fragilidad de los recursos naturales va en constante aumento, debido tanto a los fenómenos naturales como a los procesos productivos diseñados mayoritariamente por ingenieros.
- Que la importancia de la condición humana en los diseños y procesos regidos por diseños de ingeniería nos compromete a incorporar con la debida atención las habilidades blandas para el ejercicio de la ingeniería.

Los asistentes a la XXVI Asamblea de COPIMERA y a la IV Cumbre Panamericana de Colegios Profesionales, declaran que la Ingeniería Panamericana debe:

- 1- Mantener su compromiso de manera irrenunciable para velar por la protección, mantenimiento y, en lo posible, renovación de los recursos naturales.
- 2- Mantener y aumentar su preocupación para optimizar y mejorar los diseños de ingeniería que definen los procesos productivos que en cualquier medida interactúan con el medioambiente.
- 3- Atender y reconocer la influencia del cambio climático en estos procesos productivos para minimizar la propagación de las condiciones negativas que influyan en ellos.
- 4- Comprometer a los Ingenieros de América a observar conductas y disciplina en su ejercicio profesional para lograr una conducta ética que sea consistente en todos los aspectos de esta declaración.
- 5- Mantener y aumentar los esfuerzos para mejorar la igualdad de condiciones de trabajo para los Ingenieros en todo América, tomando las acciones necesarias para fomentar la creación de mecanismos que garanticen la movilidad y certificación profesional común para estos países, en un marco consistente con los principios de esta Asamblea.
- 6- Combatir de manera efectiva y con la debida fuerza y compromiso la corrupción en cualquiera de sus aspectos para lograr su erradicación.
- 7- Participar en todas las iniciativas para generar las condiciones necesarias que lleven a la sociedad y a su estructura económica a eliminar el analfabetismo y los hechos adversos, que impiden la educación y aumentan la falta de compromiso, que no permiten la disminución de la pobreza en el mundo.

Esta declaración debe ser difundida, publicada y compartida por los miembros de COPIMERA en sus respectivos países a través de todos los medios de difusión de las Instituciones asociadas.



Certificada ISO 9001:2000 en Servicios de Evaluación
y Valoración de Contaminantes.
Consultoría de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente.



Av. Hipolito Yrigoyen 1577 - Avellaneda (B1868EDE) - Bs. As. - Tel/fax: 4115-2010
Web: www.siconsultores.com.ar - E-mail: siconsultores@siconsultores.com.ar

Beneficio para profesionales del COPIME

Accedé a una cuenta 100% bonificada⁽¹⁾ y tarjetas de crédito con programas de recompensas, ahorros y financiación. Con Itaú, resolvé tus necesidades financieras tanto profesionales como personales de la manera más conveniente.

Comunicate al 0810-345-4800 o acercate a nuestras sucursales.

Itaú. Hecho para vos.

The Itaú logo, consisting of the word "Itaú" in a bold, white, sans-serif font, centered within a blue rounded square.

Aprobación sujeta a política crediticia. (1) Beneficio exclusivo para cuentas Card Express y Vip Express, para profesionales que estén activamente matriculados en COPIME, durante la vigencia del convenio que la entidad posee con Banco Itaú Argentina S.A. La bonificación de la comisión de renovación anual de las tarjetas de crédito de Itaú es válida únicamente para tarjetas Visa y estará sujeta a un consumo mínimo mensual equivalente al 25% del consumo mínimo mensual requerido para la bonificación de las tarjetas de crédito Internacional, informado en la grilla de comisiones. // Banco Itaú Argentina es una sociedad anónima según la ley argentina. Sus accionistas responden por las operaciones del banco, solo hasta la integración de las acciones suscriptas (ley 25.738).