

# SUMARIO

Programa de Apoyo al Ingresante 2006 .....	Pág.2
Cursos y Charlas Organizadas en el 2006 .....	Pág.4
Viaje de Estudios a Neuquen .....	Pág.5
Hidroeléctrica Piedra Del Águila .....	Pág.7
Central Termoeléctrica Loma La Lata .....	Pág.9
Bodega Del Fin Del Mundo .....	Pág.10
El Morrón Guitarrero .....	Pág.13
C.E.I.A. CUP .....	Pág.14
El Desafío del Compromiso Social de los Jóvenes Universitarios .....	Pág.16
Técnicas de Pensamiento Lateral .....	Pág.17
Problemas de Pensamiento Lateral.....	Pág.19
Plásticos Multiformes.....	Pág.20
Desarrollo del Láser Azul.....	Pág.20
¿Por Qué El Cielo Es Azul? .....	Pág.21
Conferencia del Ing. Garibaldi .....	Pág.25
El CAEII 2006.....	Pág.28
¿Qué es un vehículo de motor híbrido? .....	Pág.31
Los Chistes del Pelado .....	Pág.32

<p><b>EL EDITOR</b> Publicación del Centro de Estudiantes de Ingeniería y Agrimensura (CEIA) editada con la finalidad de reflejar la actividad universitaria y temas de interés general.</p> <p><b>Año 8 - Número 13</b> <b>Noviembre de 2006</b></p> <p><b>Correspondencia a:</b> <b>eleditor@ceia.uns.edu.ar</b></p>	<p><b>STAFF</b></p> <p><b>Director General:</b> Sergio Bengochea</p> <p><b>Coordinación:</b> Gustavo Goncalves</p> <p><b>Redactores:</b> Ing. Walter Tuckart Facundo Sánchez Sergio Bengochea Federico Loussau Leonardo Olivera Verónica Hidalgo Andrés Tumini Eduardo García</p> <p><b>Arte de Tapa:</b> Manuel Olivera</p> <p><b>Diagramación:</b> Sergio Bengochea Leonardo Olivera Gustavo Goncalves Federico Loussau</p>	<p><b>EL EDITOR</b> asegura la plena libertad de expresión. Es por ello que no se hace responsable por las opiniones vertidas en notas que lleven la firma de su autor. Las notas publicadas en esta revista pueden ser reeditadas con la condición de citar la fuente.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Editorial

Cuando uno esta llegando a la meta final de la carrera se le pasan muchas cosas por la cabeza. No sabemos si seremos capaces de realizar distintas actividades, si realmente aprendimos en la universidad o bien de qué forma vamos a aplicar lo que aprendimos en vida real. Esos miedos son muy comunes en los alumnos avanzados, porque en cierta forma es como que la universidad no te enseña trabajar con personas, defender tus ideas, a veces acertadas otras no, pero en su momento uno esta convencido de que es así y por eso lo defiende. En fin salimos con falta de una práctica mas bien humana con deficiencias en la capacidad de resolver problemas tanto de la vida en general como el ambiente de trabajo diario.

Y bueno, una forma de poder cubrir esas necesidades es involucrándose (mucho o poco) en un ambiente de trabajo como es el CEIA, un club, una cooperadora o cualquier ente donde un grupo de personas se juntan para satisfacer necesidades a otras personas, por ejemplo. Pero cuando se los invita uno muchas veces se niega porque lo relaciona con "política". Esa palabra tan temida por la sociedad, donde el temor nace generalmente por lo que se visualiza en televisión, se escucha en radio o bien cuando uno lee el diario. Como consecuencia de esto a uno se le pasa la cabeza que si se involucra en un ente lo van a señalar como un político.

Pero creo que llegado a ese punto uno es conciente de lo que hace, sabe qué esta mal y qué esta bien, puede hoy empezar a trabajar y maña salir por el mismo lugar que ingresó. Después hay ciertas cosas que uno no lo puede evitar y es que si estamos expuestos a la sociedad es imposible conformar a todos, pero uno trata de abarcar la mayor cantidad siempre pensando de que lo que uno hace esta "bien". A su vez no es solamente que lo que uno dice que se debe hacer, se hace, porque están lo compañeros que más de uno pensarán de otra forma, y por consiguiente cada actividad sale de un equilibrio de ideas de ese grupo.

Pero en fin no todo es malo porque la sociedad es agradecida y te reconoce cuando los ayudás, cuando a través de tu "política" creás un efecto beneficioso en ellos.

Es por eso que todos los que integramos el centro estamos dispuestos a ser señalados, pero a cambio crecemos y aprendemos en varios rubros, sobre todo como persona. Estamos constantemente tratando de conocer tus necesidades, tus problemas, de tal forma de poder facilitarte el camino a convertirte en ingeniero. Esperando lograr todos los objetivos y metas de la gestión de este año, en conjunto con toda la comisión directiva, te saluda muy atentamente:

Sergio Horacio Bengochea (Presidente C.E.I.A.)

**EL EDITOR**

Ya está en internet!!!!!!!!!!!!!! Encontralo en:

[www.ceia.uns.edu.ar](http://www.ceia.uns.edu.ar)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR**  
Bahía Blanca - Argentina

# Programa de Apoyo al Ingresante 2006

Por Envar Leonardo Olivera

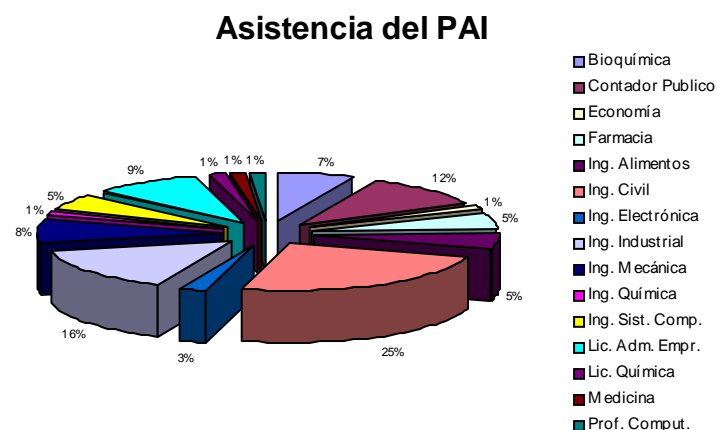
**E**l Programa de Apoyo al Ingresante 2006 (PAI) comenzó a desarrollarse en diciembre del 2005 con el reclutamiento y selección de los ayudantes. Se publicó un llamado a participar en el programa seguido por una evaluación personal de los inscriptos. De los 14 inscriptos quedaron seleccionados 6 alumnos como becados titulares y 1 como suplente. A continuación se nombra los participantes:

Di Césare, Maria Florencia (Ing. Electrónica), Gonzáles, Fernando (Ing. Civil), Meneses, Romina (Ing. Civil), Moro, Juan Manuel (Ing. Civil), Ripani, Marianela (Ing. Civil), Soto, Ángel José (Ing. Electrónica) y Suplente: Martín, Javier (Ing. Mecánica).

En la semana del 30 de Enero se organizó una reunión con los becados y se procedió a hacer la publicidad del programa.

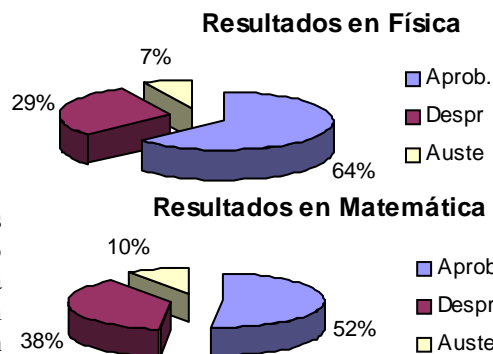
En la semana siguiente comenzó a dictarse en doble turno, a la mañana en el aula 6A y por la tarde en l 6B, con dos becados en el primer turno y tres en el segundo. Terminando el desarrollo normal del mismo el 2 de marzo y en la siguiente semana se dictó una clase extra antes del recuperatorio.

El desarrollo del curso se llevó a cabo sin inconvenientes con una importante concurren-



cia de alumnos de todas las carreras, de las que involucra el CEIA y de las del resto de la universidad que requieren de éstas materias, como consecuencia de la efectiva difusión que se realizó en los cursos de física y matemática. Se observó que la asistencia de alumnos fue similar a la del año anterior.

Por medio de las manifestaciones realizadas por los alumnos se destaca la utilidad y el beneficio que le pudieron sacar al mismo. Es importante destacar que dada la situación económica actual dicho apoyo es muy valorado ya que la mayoría necesitaba de ayuda extra que no podían pagar. También se recalcó lo importante de este espacio



para evacuar las dudas de los alumnos que el curso de ingreso no satisfizo.

Los objetivos del curso fueron dos: como primera medida brindar ayuda en física y matemática y en segundo lugar, pero no menos importante, ser nexos entre la universidad y los ingresantes. Este segundo objetivo se vio cumplido gracias a la excelente disposición y compromiso de los becarios a la hora de responder cualquier inquietud de

## Actividades

los alumnos.

El desempeño que demostraron los alumnos durante su aprendizaje, a rasgos generales fue bueno debido a su voluntad y compromiso que ellos demostraron para progresar y alcanzar el nivel satisfactorio que se les exige en el examen; y se visualiza con claridad las dificultades que tienen para plantear problemas, sobre todo los de física, dando muestras del bajo nivel académico que

acarrearán del secundario. Esta dificultad se viene observando desde que se realiza el PAI, dando claras evidencias de las deficiencias que tiene el sistema educativo. Un problema más que social en estas épocas. Existió un caso particular y alarmante: la asistencia de un alumno que participó en casi todas las clases, mostrando preocupación por aprender, pero presentaba serias dificultades, tanto para realizar sumas algebraicas

con números reales como problemas motrices que no les permitían utilizar instrumentos de dibujo (reglas para trazar rectas...).

Podemos concluir que las metas propuestas fueron ampliamente satisfechas enmarcadas en un ambiente cordial, de respeto y colaboración entre tutores, becarios y alumnos. Esto nos incentiva a seguir desarrollando el programa en los próximos años.  
@

## Cursos y Charlas Organizadas en el 2006

Por Federico Lousau

**D**urante el corriente año, el centro se ha encargado de organizar distintos cursos y charlas en conjunto con otras entidades, destinados a los alumnos del centro, y en algunos casos abiertos a otras carreras. También cumpliendo con las obligaciones del centro, se sigue ayudando a los alumnos y se ha organizado eventos del tipo social.

Programa de Apoyo al Ingresante, el cual fue dictado para todas las carreras (del 30 de Enero al 9 Marzo)

Se otorgaron 30 becas de 300 copias (primer cuatrimestre)

Charla Spirax Sarco (23 de Junio)

Asado de inicio del segundo cuatrimestre

Se otorgaron 15 becas de 400 copias (segundo cuatrimestre)

Curso básico de Matlab en conjunto con la IEEE (10, 12 y 14 de Julio)

Becas CAEII 2006, realizado en esta ciudad

Curso de Linux para seres humanos, organizado en conjunto con el BBLUG y la IEEE, para alumnos del CEIA y sistemas (23, 24, 29 y 31 de Agosto)

Charla de Spirax Sarco 2° edición (7 y 8 de Septiembre)

Colaboración en la charla de pintura Alba organizado por el DI (13 de Septiembre).

2° Curso básico de Matlab en conjunto con la IEEE y el CEQIQ, para alumnos de ambos centros (13, 15 y 18 de Septiembre)

Curso de soporte vital y básico (4 de Octubre)

Instalación de 5 PC nuevas, reparación de 3 monitores y mantenimiento general, para el Gabinete de Informática "Prof. Alfredo Desages".

Compra de una nueva computadora para el local del

centro.

Además de las actividades mencionadas, se está trabajando para concretar las siguientes:

Curso de Autocad 2D

CEIA CUP 2006

Curso de Autocad 3D

Viaje de estudio a Bs. As

Charla de Proceso APELL

Asado de fin de año

Demás está decir, que estás invitado a participar del Centro, las puertas están siempre abiertas, esperando tus nuevas ideas.

Visita la web del Centro:

[www.ceia.uns.edu.ar](http://www.ceia.uns.edu.ar)

ó comunicate a:

[estudiantiles@ceia.uns.edu.ar](mailto:estudiantiles@ceia.uns.edu.ar)

# Viaje de Estudios a Neuquen

Por Sergio Bengochea

Como hace tiempo el CEIA organiza un viaje de estudio por año y en este caso el destino elegido fue la ciudad y zona Neuquén.

Este viaje si bien es organizado por el centro de estudiantes se logra gracias a la colaboración de los Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación y el Departamento de Ingeniería, que aportan gran parte del costo del transporte de colectivo. El CEIA por su parte cubre el resto de los gastos de transporte, una comida y desayuno por día, y el alumno con el costo de pasaje cubre el alojamiento.

En el viaje participaron 31 alumnos y una profesora, Ing. Sandra Fernández, que con mucha ansiedad y entusiasmo se acercaron a las 11 hs. del día lunes 19 al playón de la UNS para partir hacia la ciudad de Neuquén.

Sobre la 7 hs del día martes se arribó a la ciudad de Neuquén parando en el Alojamiento "Centro de Empleados de Comercio" para descargar los bolsos y demás equipamiento.

El alojamiento contaba con dos Dormitorios de 25 camas cuchetas, con sus respectivo baño con duchas. También contaba con una Cocina y Comedor adecuado para recibir a todo el contingente.

Alrededor de las 8:30 hs se partió hacia la Bodega "Del Fin Del Mundo", ubicada a 60 Km. de la ciudad de Neuquen, estando en ella desde las 10:30 hs hasta las 13 hs. En la misma se explicó el funcionamiento de la moderna planta culminando con una pequeña clase de cómo degustar el sabor de los vinos.

Terminada la visita se volvió a

Neuquen a la Metalúrgica "Metaltej" haciendo una parada en el camino para almorzar.

En Metaltej se arribó a las 14:30 hs, nos recibió el dueño de la metalúrgica el cual también nos invito a visitar a la fabrica de premoldeados "El gigante". En Metaltej se vio como se logra la fabricación de distintos alambrados entre ellos el conocido alambrado olímpico. En El Gigante se vio los procedimientos para lograr fabricar planchas de premoldeados.

Por la mañana del miércoles, a primera hora de la mañana (6 hs), se partió rumbo a Piedra del Águila para visitar la Hidroeléctrica "Piedra del Águila". Sin duda por opiniones de la mayoría del contingente la mejor visita. Esto se debe a que se pudo apreciar temas de estudios que involucran a todas las carreras que participaron del viaje.

Primero el Jefe de mantenimiento mostró cada sector de la central, hasta la maquinaria que conforma la misma. Seguidamente nos invitaron a almorzar y posteriormente nos atendió un Ing.

Civil, quien nos explicó todo sobre la obra civil, el embalse y el paleocause.

Esta visita duró de las 10 hasta las 18 hs, y por razones de tiempo y distancia no nos permitió visitar el Chocón, solo lo vimos de noche desde el mirador.

El jueves se partió a las 9:30 hs hacia Plaza Huinca para visitar la refinería de Repsol YPF. En la misma nos recibió un guía, quien nos mostró mediante diapositivas el funcionamiento y sectores de la planta industrial. Seguidamente se recorrió la planta y posteriormente fuimos invitados a almorzar.

Al término de la visita se regresó a Neuquen al parque industrial para visitar la Industrial de Cerámicos Zannon. En ella se percibió una planta industrial muy grande, mantenida funcionalmente por operarios que tomaron la empresa cuando la misma quebró económicamente. Si bien la planta no se la veía en las mejores condiciones se rescató el esfuerzo que están haciendo los 200 operarios que conforman la



## Viaje de Estudios a Neuquén

económicamente. Si bien la planta no se la veía en la mejores condiciones se rescató el esfuerzo que están haciendo los 200 operarios que conforman la misma para mantener la fábrica y permanecer con trabajo.

El día viernes se visitó por la mañana otra gran empresa, la Termoeléctrica de Loma de la Lata "Central Puerto". En ella se pudo observar una turbina completamente desarmada y otra funcionando, como así también la subestación eléctrica y la sala de control. Terminada esta visita se cumplió con todas la visitas técnicas confirmadas, solo faltó visitar Petrobras que por razones interna de la empresa no nos pudo recibir, quedando de esa manera la tarde libre para visitar el centro de la ciudad.

El día Sábado se hizo una excursión a Primeros Pinos donde se tubo la oportunidad para muchos de conocer la nieve y aprender a esquiar. En dicho lugar nos alquilaron todo el equipamiento para esquiar y tener la posibilidad de que un instructor nos enseñara los conocimientos básicos para esquiar.

El día Domingo todo el contingente se levanto alrededor de la 6 hs, para dejar el alojamiento en condiciones y prepararse para el viaje. Y así fue que a las 7 hs se partió rumbo a Bahía Blanca llegando a la misma a las 14 hs sobre el playón de la UNS.

Como conclusión se llega a que fue realmente un viaje inolvidable por distintas razones, ya sea por lo que se vio, que son pocas las oportunidades que uno tiene para ver industrias de tal magnitud y por lo que se vivió con el grupo de alumnos que participo del viaje.

En general se formo un grupo de gran compañerismo acompañado por una profesora que se adapto a todas la circunstancias y por una empresa de transporte que cumplió con lo pactado adaptándose también ellos muy bien al grupo de alumnos.

Por todo lo acontecido le agradecemos nuevamente por su continua colaboración con el Centro de Estudiantes de Ingeniería y Agrimensura.@



## Visita a la Metalurgica "Metaltej"

La metalúrgica "Metaltej" fue la visita programada para el día martes. A pesar de que es una empresa que cuenta con equipamiento pequeño al igual que su número de empleados, está totalmente planificada para cumplir con las normas ISO 9000 aunque no esté certificada. La visión de su dueño es tener una empresa que satisfaga las necesidades de su clientes con la mejor calidad posible y con una buena prestación de servicio.

Es por eso que decidió cambiar su forma de trabajar para poder enfrentar las distintas circunstancias por las que está pasando nuestro país en los últimos años. El motivo de la no certificación es solamente por costos de la misma .

Metaltej está conformada por máquinas que hacen distintos tipo de alambrados y maquinados sobre una misma materia prima, entre ellos el alambrado olím-

pico. También tiene un taller en donde se fabrican distintos tipos de rejillas o trabajos a pedidos del cliente. Terminando en una zona de almacenaje de materiales de construcción.

Con todo esto se puede decir que en la empresa no percibimos nueva tecnología pero si una excelente visión de una persona que se enfrenta a la crisis actual trabajando como lo tendría que hacer cualquier empresario de estos tiempos @.

## VISITA A LA HIDROELECTRICA PIEDRA DEL ÁGUILA

Por Verónica Hidalgo

Llamada así porque el Gral. Villegas - al pasar por allí durante la Campaña de los Andes -, habría probado su puntería con el "Remington" sobre las buitreras que se ven del lado sur. Denominada por los aborígenes "che uff" (gente del valle de las vertientes), el pueblo fue fundado en 1897 y creció en la década del 70 al ritmo de las grandes represas hidroeléctricas. Hoy, ya terminadas, sus casi 4000 habitantes aceptaron el reto de reconvertirse hacia el sector de servicios. Gracias a los "nuevos lagos" originados por las hidroeléctricas es posible la pesca, que está en pleno auge (...y ya en peligro).

Pero tomando el tema un poco por la información que nos compete, el grupo de estudiantes llega a las instalaciones de la represa a tempranas horas de la mañana. Vale destacar lo imponente de la misma y lo maravilloso que es sentir que somos capaces de crear tales edificaciones.

El Proyecto Aprovechamiento hidroeléctrico Piedra del Águila, consistente en las siguientes obras principales y auxiliares: · Presa frontal de cierre del río, con una caída de 110 m y una altura de aproximadamente 130 m sobre el nivel de fundación, una estructura de alivio para evacuar caudales excedentes

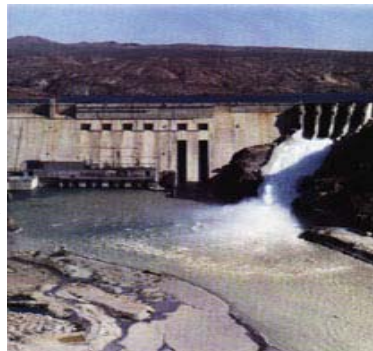
y de crecidas, estructuras de tomas y restitución, y obras de desvío del río. Central hidroeléctrica, con una potencia inicial instalada de 1400 MW, ampliable a 2100 MW en una segunda etapa y una capacidad de generación media anual de 5900 GWh. · Obras auxiliares, tales como, caminos de acceso, puentes de vinculación y una villa transitoria.

La visita se dividió en tres instancias Histórica, electromecánica y Civil (presa y trabajos auxiliares). Nos tomamos un descanso antes de empezar con el área civil aceptando la invitación de la Central a almorzar.

### Electromecánica:

La energía hidroeléctrica se genera haciendo pasar una corriente de agua a través de turbinas. La electricidad producida de esa forma depende de la cantidad y velocidad del agua que circula a través de esa turbina cuya eficiencia puede llegar al 90%. Se hacen pasar por turbinas las aguas de la caída y el movimiento de aquellas produce electricidad, siendo ésta la más desarrollada dentro del conjunto de energías renovables.

La Central Hidroeléctrica ubicada al pie de la presa, aloja las máquinas; posee un área de montaje, especialmente concebida y adosada a ella, se encuentra sobre mar-



gen Este un edificio anexo donde se han instalado la sala de control y las oficinas de la empresa.

La central alberga 4 turbinas, los correspondientes generadores, un banco de transformadores por cada generador y equipos de maniobra, control y auxiliares.

Las turbinas son de reacción de eje vertical tipo Francis con cámara espiral de chapa de acero y tubo de aspiración acodado.

Los generadores, de 350 MW cada uno, están asociados a bancos de tres transformadores monofásicos conectados mediante interruptores a un sistema de doble barra blindado y aislado.

La concepción de la obra ha previsto una futura ampliación de la Central mediante la instalación de dos máquinas adicionales con ubicación en margen Oeste en el canal resultante de las obras de desvío inicial del río.

La descarga de la central se efectúa por un canal de restitución, revestido y en contrapendiente de 100 metros de largo y 112 metros de ancho.

### Civil:

Consta de una presa de hormigón de gravedad con una altura de 173 mts., la longitud de la represa es de 800 mts. y un aliviadero para soportar hasta 10.000 m<sup>3</sup>/seg. para evacuar las grandes crecidas del río Limay.

Finalmente, vierte sus aguas junto a la localidad que lleva su nombre, cabecera del Departamento homónimo, en el extremo suroccidental del embalse Ezequiel Ramos Mexía, así pues, forma parte de la cuenca del río Limay y, por tanto, de la vertiente del océano Atlántico.

Es una Presa de eje perpendicular al río. Obra de toma incorporada a la presa. Conducción de caudales a la central por Tuberías de Presión metálicas embutidas en la presa. Central exterior cubierta ubicada a pie de presa. Vertedero superficial de hormigón con compuertas radiales sobre la presa en margen izquierda. Descarga rápida mediante un sistema de aireación y salto de esquí. Descarador de fondo en margen derecha a través de la presa, con tres tomas independientes, controlado con compuertas deslizantes dobles en cada conducto. Se utilizaron 3,5 millones de m<sup>3</sup> de hormigón en su construcción.

Otro aspecto que convierte a Piedra del Aguila en una

obra singular es la presencia, en margen Oeste de un antiguo valle fluvial relleno y sepultado debajo de gruesas coladas basálticas, fuera del cierre propiamente dicho. Este valle al que se denomina paleocause, esta calado en roca con una profundidad de 200m., relleno de materiales aluviales con diferentes grados de permeabilidad y cubierto por una potente capa de basalto; el piso de basalto se encuentra en promedio 12m debajo de la cota máxima del embalse. La parte más profunda del paleocause alcanza la cota 387, esto es, 43 m. debajo del cauce rocoso actual del río.

Su ubicación coincide con una curva hacia la derecha detrás del apoyo izquierdo de la presa y representa, descripto a lo largo del valle, una presa natural con un ancho de base de 1200m, un ancho de coronamiento de 300m y una altura de 190m medido en la sección más angosta del paleocause.

El proyecto previa la ejecución de importantes trabajos a los efectos de impermeabilizar el material de relleno del paleocause y drenar los caudales remanentes para aliviar las presiones.

Estos trabajos consistieron en la ejecución de una barrera de inyecciones, y detrás de la misma un adecuado sistema de drenaje. La barrera se materializó mediante la construcción de un Muro Diafragma y una cortina de Inyecciones de lechadas químicas y cementicias

en los materiales aluviales, a través de perforaciones verticales iniciadas desde las galerías que cubren completamente la sección transversal del paleocause.

El sistema de drenaje está integrado por:

- Una cortina de drenes verticales iniciado desde galerías que cubren también otra sección transversal.

- Una serie de abanicos subhorizontales de drenajes conformados por perforaciones iniciadas desde pozos excavados en el nivel superior de este relleno aluvial, debajo del contacto con la colada basáltica.

- Una trinchera drenante excavada en el sector posterior del paleocause (denominado Anfiteatro).

- Una batería de pozos perforados desde la citada trincheta y equipados con bombas para evacuar los caudales del acuífero inferior del paleocause, con el objetivo de aliviar presiones generadas por la carga del embalse a los efectos de incrementar la estabilidad del anfiteatro.

Partimos del emplazamiento cansados, con ganas de seguir viendo mucho más y con la ilusión de poder ver aunque sea un poquito la represa "El Chocón", única en su tipo. Siendo las 6 de la tarde y anocheciendo nos quedamos como último recuerdo una vista maravillosa desde un lugar estratégico de una *colosal obra*. @



## VISITA A LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA LOMA LA LATA

Por Facundo Sanchez

Cada vez que en nuestras casas hacemos uso de algún artefacto eléctrico, ya sea desde hacer un informe en la computadora hasta simplemente prender la luz de nuestro velador, rara vez nos ponemos a pensar de que la energía que estamos consumiendo en ese momento esta siendo generada en alguna parte del país (o en algún país limítrofe) por algún sistema construido para cubrir nuestras necesidades.

Gracias a que dentro del itinerario de visitas del viaje a la provincia de Neuquen organizado por el CEIA , estaba incluida una visita a la Central Térmica Loma La Lata, pudimos conocer mas íntimamente uno de estos sistemas de generación.

La central Termoeléctrica Loma la Lata se encuentra instalada en la provincia de Neuquén a unos 100 Km desde la Capital de dicha provincia. Arribamos a ese lugar a las 9:30 AM donde fuimos muy cordialmente recibidos por el Ing. Micheletto quien nos mostró la totalidad de la planta y respondió a todas nuestras preguntas.

Se trata de tres turbinas de gas marca General Electric que erogan cada una en su eje 124.4 [MW] a 3000 [RPM] (aproximadamente la potencia de mas de 1600 automóviles cada una) las mismas trabajan a ciclo simple y abierto, es decir que los gases producto de la combustión se liberan a la atmósfera. El gas natural es provisto por Repsol-YPF y cada turbina consume 35.000[m<sup>3</sup>/h], teniendo en cuenta que una casa

normal consume aproximadamente 500[m<sup>3</sup>/mes] a ésta le llevaría 5.75 años en consumir lo mismo que la turbina consume en 1 hora. Con respecto a las emisiones de Nox (combinación de oxígeno y Nitrógeno por la combustión a alta Temp.) las unidades poseen equipos controladores que mantienen dichas emanaciones en niveles mínimos (menos de 25 ppm). Además todo el sistema, turbina y generador tienen un sistema de protección contra incendios por inundación del recinto donde se encuentran los mismos con CO<sub>2</sub>.

El gas es provisto por Repsol-YPF mediante un gasoducto de

cuenta con un cromatógrafo para poder medir distintos parámetros del gas natural como por ejemplo poderes caloríficos.

Con respecto a los generadores, las turbinas están cada una acopladas directamente a su propio generador marca General Electric, el mismo gira a 3000 [RPM], tiene dos polos, tres fases y una capacidad de 142.6 [MVA] c/u, la tensión en los bornes es de 11,5 [KV], la corriente en la armadura llega a 7159 [Amp], el factor de potencia es 0.85. En lo que respecta al enfriamiento los mismos se refrigeran mediante hidrógeno con una pureza del 98% que es bombeado a través de generador



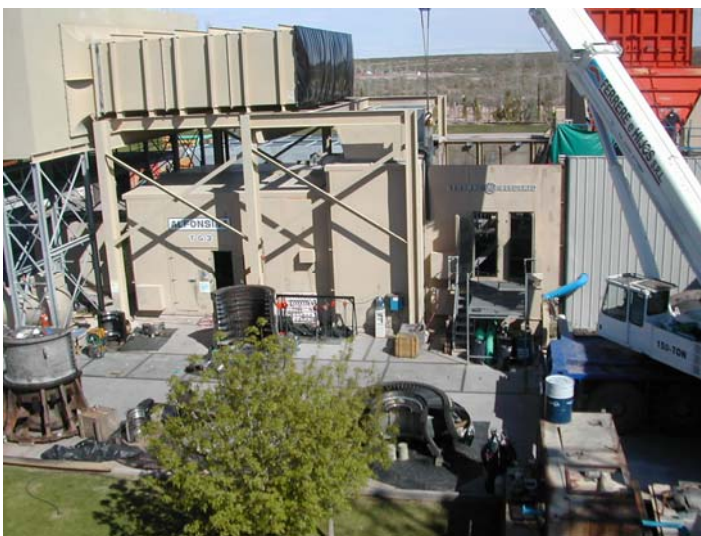
16 [pulg.] de diámetro y 16 [Km] de longitud. Luego la planta cuenta con su propia planta de acondicionamiento de gas para su uso en las turbinas. Aquí encontramos equipos como, filtros de gas y polvos, calentadores, trampa de scraper, reguladores de presión, además la planta

(1565 m<sup>3</sup>/min) , luego este Hidrógeno es enfriado mediante intercambiadores de calor que usan agua como líquido intermedio (4600 Litros/min) a su vez el agua se enfría mediante intercambiadores con ventilación forzada de aire ambiente.

## Viaje de Estudios a Neuquén

Después del generador la tensión es elevada de 11,5 [KV] a 500 [KV] mediante tres transformadores (uno para cada generador) trifásicos marca ELIN de 150 [MVA] de capacidad cada uno. En la misma central se encuentra instalado el sistema de control que por un lado cuenta con una sala de control donde se pueden observar y controlar todos los parámetros que corresponden a las turbinas, generador. Y por otro lado la zona de maniobras eléctricas.

Lo interesante de esta visita y lo que le puso un factor adicional fue que pudimos ver una de las unidades desarmadas ya que se encontraba en el período de mantenimiento que se realiza cada 48000 horas. De aquí que el Ing. Micheletto nos tratara de “afortunados” ya que muy po-



cos tienen la oportunidad de ver estas unidades desarmadas. En lo que respecta a nosotros la experiencia ha sido muy enriquecedora ya que hemos podido

ver directamente el funcionamiento de estos sistemas, lo cual nos ayuda a incrementar los conocimientos prácticos sobre estos temas.@

## VISITA A LA BODEGA DEL FIN DEL MUNDO

Por Andrés Tumini

Esta bodega se encuentra a 55 Km de la ciudad de Neuquén, en la localidad de San Patricio del Chañar.

La instalación de la bodega en este lugar se debe a que las condiciones agro-ecológicas son ideales para el cultivo de uvas finas para vinificar. Esto es dado sobre todo, gracias a la gran amplitud térmica que existe en esta zona (mas de 20° C entre el día y la noche), producida por días soleados y noches frías, que otorga a la uva un equilibrio que le dará al vino color, acidez, aromas y estructura. Además, los intensos rayos del sol que atraviesan un cielo casi siempre despejado, que permiten una correcta maduración de las uvas, mientras que la baja humedad

relativa y las escasas precipitaciones (apenas 180 mm anuales) mantienen al viñedo con una extraordinaria salud. Los suelos sobre los cuales crecen estos viñedos son arenosos y pedregosos, en los cuales se encuentran plantadas unas 800 hectáreas de viñedos, alrededor de la bodega. Estas plantaciones están compuestas por un 85% de variedades tintas y un 15% de blancas, entre las que se destacan: Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot, Pinot Noir y Sirah entre los tintos, y Sauvignon Blanc, Chardonnay, Semillón y Viogner entre los blancos. Los viñedos son conducidos en espaldera baja con cordón bilateral de alta densidad. El riego presurizado de alta frecuencia permite el mila-

gro de la vida en el desierto a través de mangueras de goteo. El agua proviene del Río Neuquén, originado por los deshielos estivales en la Cordillera de los Andes. La cosecha se realiza entre febrero y abril. Esta misma es realizada a mano, aunque las plantaciones son aptas para la automatización de la misma, la cual está prevista para el futuro. Luego de conocer las plantaciones, nos dirigimos a conocer la bodega propiamente dicha. Allí vimos el proceso de elaboración tanto del vino tinto como del blanco. Los vinos se fermentan en tanques de acero inoxidable con control de temperatura y sistemas de recirculación del vino en su interior. En los blancos, el proceso de fermentación es precedido por la separación

del mosto, por máquinas de última generación. Esto es realizado así para darle al vino la coloración justa, buscando la perfecta armonía entre azúcar y acidez, dando como resultado vinos frescos, equilibrados y con un gran potencial aromático. Los vinos tintos tienen un proceso de maceración de aproximadamente 25 días. Dicha maceración se la realiza con el mosto, para encontrar el punto exacto entre sabor, color y cuerpo, el cual es extraído por decantación luego de transcurrido el período de maceración. Algunos son criados en barricas de roble francés y/o americano, lo que les aporta complejidad y potencial de guarda. De estas barricas se extraen los mejores vinos con el gusto particular aportado por el roble. La aprobación de cada variedad de vino, y el control de calidad es realizado por el enólogo, que determina cuándo el vino está en su punto óptimo y agrega diferentes sales según el vino. A medida que más sales agregue, el vino pierde calidad, bajando su nivel.

Otro tipo de vinos que se están realizando son los vinos espumantes, que son producidos por un extenso proceso que dura aproximadamente 2 años, y deben tener cuidados más especiales, realizándole rotaciones todos los días. El vino espumante es exactamente lo mismo que el champagne, pero no puede llamarse así debido a que solo pueden denominarlo así los franceses, ya que ellos poseen la patente con ese nombre, por ser el proceso proveniente de ese lugar. Esta bodega cuenta con más de 200 tanques de acero inoxidable con una capacidad de 50.000, 20.000 y 10.000 litros de capacidad y más de 1200 barricas de roble de 100 y 150 litros de capacidad. Esto implica que la capacidad de la planta es de

5.000.000 de litros, y actualmente se encuentra en ampliación, con una capacidad final de vasija de 8.000.000 de litros.

### Vinos producidos:

Se producen en esta bodega 4 tipos de vinos bien diferenciados:

- ☒ Postales
- ☒ Newen
- ☒ Reserva
- ☒ Special

Los vinos postales son varietales y bi-varietales. Son vinos jóvenes y aromáticos, donde se destacan las características de cada variedad. Es de los vinos, el más económico. La línea cuenta con 6 tipos de vinos: entre los bi-varietales: Cabernet Sauvignon-Malbec, Malbec-Sirah y Sauvignon Blanc-Semillón y entre los varietales encontramos: Malbec, Merlot y Chardonnay.

Los Newen son vinos con intensos aromas frutados con una sutil presencia del roble. Cuenta con 6 variedades distintas: Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot, Pinot Noir, Sirah y Sauvignon Blanc. Los vinos tintos cuentan con una crianza de 6 meses en barricas de roble francés y americano.

El vino Reserva es un vino criado durante 10 meses en barricas nuevas de roble francés y americano, que le ofrecen una excelente concentración en color, gran intensidad de aromas y cuerpo robusto. Las variedades que componen esta línea son: Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot, Pinot Noir y Chardonnay. El Special es el mejor vino que produce la bodega. Es un vino creado a partir de uvas seleccionadas de los mejores viñedos fabricado bajo estrictos estándares de calidad. Su crianza en barricas nuevas de roble francés durante 14 meses otorga a este vino una gran complejidad y un sabor especial, con gran cuerpo y estructura. Se producen en las variedades Cabernet Sauvignon, Malbec y Merlot.

Para finalizar con la visita, las personas que nos acompañaron y nos fueron guiando a lo largo de la misma, nos invitaron y enseñaron a degustar las diferentes variedades de vino.@



# Copier's S.A.

**RICOH**<sup>®</sup>  
DISTRIBUIDOR OFICIAL

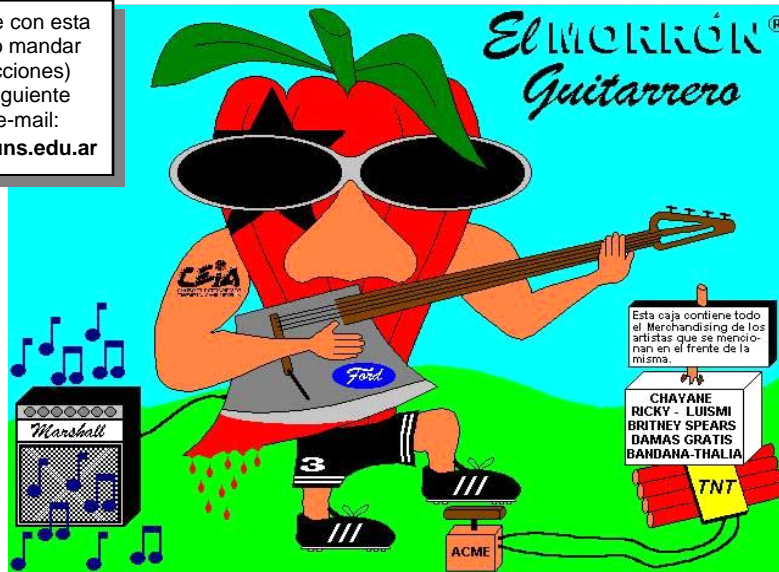
**FOTOCOPIADORAS Y  
FOTOIMPRESORAS CONECTABLES**



**Venta - Alquiler - Leasing - Repuestos - Servicio Técnico**

**Alvarado 1280 - Bahía Blanca  
Tel: 4511284 / 4547700 - e-mail: copier-s@ba.net**

Para contactarse con esta sección (pedir o mandar temas y traducciones) háganlo a la siguiente dirección de e-mail: [mpinero@ceia.uns.edu.ar](mailto:mpinero@ceia.uns.edu.ar)



## DESCONFIO DE LA VIDA

### PAPPO'S BLUES

Intro: Bm Em A D D/C G/B Bb7 A

D

No sé por que

F#7

imagine

G

que estabamos unidos

G#0

y me sentí mejor

D B7

pero aquí estoy

E7 A7

tan sólo en la vida,

D D7/C G/B Bb7 A

que mejor me voy

D

Un viejo blues ,

F#7

me hizo recordar,

G

momentos de mi vida,

G#0

mi primer amor

D B7

pero aquí estoy,

E7 A7

tan sólo en la vida.

D D7/C G/B Bb7 A

que mejor me voy...

## Escuadrón Esponja “ El Imbatible ”

Por Sergio Bengochea

Como es una costumbre en el CEIA, el evento más esperado por los estudiantes masculinos el “CEIA CUP” hizo su presencia en el primer cuatrimestre del año pasado. Completando todas las zonas e inclusive con equipos que quedaron fuera del campeonato.

Al igual que el año anterior el campeonato se desarrollo en las instalaciones del Club Liniers, con la prestación de la cancha de fútbol 5 los días sábados y domingos a un costo accesible. Otro ente que no se puede dejar de lado es la Agrupación de Árbitros A. Grondona, por su prestación de árbitros de muy buena calidad, permitiendo tener un juego sano cumpliendo con la finalidad del evento de pasar buenos momentos con los amigos de uno, disfrutando del deporte más popular de nuestro país.

El campeonato comenzó el 23 de abril y finalizó el 04 de junio. El mismo estaba formado por 16 equipos divididos en cuatro zonas de cuatro equipos. De cada ronda clasificaban dos, el primero y segundo, siguiendo con una etapa de eliminación hasta llegar a la final.

La Zona A quizás fue una de las más parejas por la definición de la misma. En ella participaron El Falencia, Primer Precio, Tres Arroyos y Los Zurditos. Como se dijo anteriormente la zona fue muy pareja quedando tres equipos con 6 puntos, pasando a la segunda ronda Tres Arroyos y El Falencia por la diferencia de un gol. Quedando así eliminado Los Zurditos del CEIA CUP.

La Zona B estaba conformada por Real Maní, Cualquiera, Habemus Papa y Sabotéame el Tesoro. Desde un principio domino la zona Cualquiera, pero en la última fecha Sabotéame el Tesoro se hizo sentir quedándose con el primer puesto de la zona. De esa manera Sabotéame el Tesoro y Cualquiera fueron los equipos que pasaron a la segunda ronda.

La Zona C fue un duelo de titanes, ya que esta estaba conformada por el Campeón del año anterior “Altos Caños” y los subcampeones “Galácticos”. También conformaron la zona Deportivo Walson y Esquina 2005.

La zona comenzó con la revancha de Altos Caños y Galácticos; con un partido muy parejo y hasta aburrido porque ninguno de los dos quería regalar nada, culminando con un empate. Si bien la Esquina 2005 tenía un buen equipo su esfuerzo no le alcanzó para pasar a la segunda ronda, cosa que si hicieron los

campeones y subcampeones del año anterior.

La Zona D estaba conformada por Unión FC, Eskabiamela, Farolito y un equipo que nunca pasa desapercibido como es Escuadrón Esponja, tanto por su equipo que desde hace varios años está conformado por las mismas personas, como porque siempre esta en las semifinales, quedándose desde sus comienzos con el premio al goleador del campeonato.

Y como no podía ser de otra manera el favorito de la zona paso a la segunda ronda escoltado por Eskabiamela.

En la segunda ronda se enfrentaban los primeros de las zonas A y B con los segundo de la mismas e igualmente con la zona C y D. En general los partidos fueron ganados con una clara diferencia de goles como el caso de Cualquiera ganándole a Tres Arroyos, El Falencia a Sabotéame el Tesoro y Galácticos a Eskabiamela. Pero quedaba un gran partido como el de Escua-



Escuadrón Esponja, Campeón del CEIA CUP 2005

drón Esponja vs Altos Caños, partido parejo, muy hablado, caliente, terminando 3 a 1 a favor de Escuadrón. En el mismo partido ocurrió un hecho histórico, el defensor Carlos Pogost convirtió un gol olímpico desde la esquina derecha del arco del adversario.

La semifinal fue muy pareja ganando el Falencia por penales a Cualquiera en una segunda ronda de la misma. Por el otro lado se jugaba la segunda revancha Escuadrón vs Galácticos donde estos últimos eliminaron en el año anterior a Escuadrón en la semifinales. Y la revancha quedó para Escuadrón, ganando 3 a 1 en un partido parejo, lim-

pio y con mucha calidad de jugadores.

Dados los resultados, jugaron por el tercer y cuarto puesto Cualquiera vs Galácticos quedándose Galácticos con el premio de tercer puesto. Seguidamente jugaron la final El Falencia vs. Escuadrón Esponja. Partido hablado, trabado como cualquier final, pero la experiencia de Escuadrón en finales hizo la diferencia quedándose con El CEIA CUP 2005.

Bien merecido fue el primer puesto, porque este equipo tubo que dejar en el camino a los campeones y subcampeones del año anterior y porque es un equipo que se conocen bien

entre su participantes.

Escuadrón Esponja estaba conformado por un arquero muy bueno, como es Pablo Pogost quedándose con el premio a la Valla menos vencida, siguiendo en la defensa con su hermano, la muralla, Carlos Pogost y Rodrigo Blanco reforzado con Federico Hurs. La delantera conformada por Nicolas Nicolo y el Trigoleador Leopoldo Gomez que se quedo nuevamente con la pelota del Goleador y reforzada por Silvio Arranz.

Espero que el año que viene se vuelva a concretar este enveto tan popular y que nuevamente la pelota siga rodando.@

POSICIONES							Fixture Cuatros, Semis y Final		
<b>Grupo A</b>							Tres Arroyos	2	
Equipo	PTS	PJ	PG	PE	PP	DIF	Cualquiera	4	
Tres Arroyos	6	3	2	0	1	10	Cualquiera	7	
El Falencia	6	3	2	0	1	7	El Falencia	8	
Los Zurditos	6	3	2	0	1	6			
Primer Precio	0	3	0	0	3	-23	Saboteame	1	
<b>Grupo B</b>							El Falencia	6	
Equipo	PTS	PJ	PG	PE	PP	GF			
Saboteame el Tesoro	7	3	2	1	0	3	El Falencia 1		
Cualquiera	6	3	2	0	1	2	<b>Escuadrón 3</b>		
Habemus Papa	4	3	1	1	1	-1	Galácticos	11	
Real Mani	0	3	0	0	3	-4	Escabiámela	2	
<b>Grupo C</b>							Galácticos	2	
Equipo	PTS	PJ	PG	PE	PP	GF	Escuadrón	3	
Galacticos	7	3	2	1	0	24	Galácticos	2	
Altos Caños	7	3	2	1	0	15	Escuadrón	3	
Esquina 2005	3	3	1	0	2	-9	Altos Caños	1	
Deportivo Walson	0	3	0	0	3	-30			
<b>Grupo D</b>									
Equipo	PTS	PJ	PG	PE	PP	GF			
Escuadron Esponja	9	3	3	0	0	17			
Eskabiamela	6	3	2	0	1	-1			
Union FC	3	3	1	0	2	-9			
Farolito	0	3	0	0	3	-7			
<b>SEMIFINAL</b>									
Galácticos 4									
Cualquiera 1									
<b>VALLA MENOS VENCIDA</b>									
Jugador	Goles	Equipo							
Pablo Pogost	8	Escuadron Esponja							
Ferreira Marcelo	10	Galacticos							
Tamargo Luciano	16	El Falencia							
Alonso Francisco	22	Cualquiera							
<b>GOLEADORES</b>									
Jugador	Goles	Equipo							
Leopoldo Gomez	15	Escuadron Esponja							
Bergallo Mauro	14	El Falencia							
Abraham Sebastian	12	Galacticos							

## El Desafío del Compromiso Social de los Jóvenes Universitarios

Por Ing. Walter Tuckart

Se sabe que las sociedades actuales están en continua evolución. Aunque este término, no debe entenderse como el advenimiento de un tiempo de superación, sino más bien, como el de una constante transformación, provocada, en parte, por el desarrollo de nuevas formas de acceso al conocimiento (internet, educación a distancia, etc.). En la actualidad, existe cierto consenso en reconocer el valor del conocimiento, como una variable clave en la generación y distribución del poder en la sociedad. Esta forma de poder, es mucho más democrática que cualquier otro factor tradicional, porque tanto ricos como pobres, tienen la potencialidad de adquirirlo\*.

Sin embargo, al confrontar está visión optimista con la realidad, resulta en una mera idealización, debido al persistente incremento de la marginación y desigualdad socio-cultural. Al respecto, cada vez son mayores las condiciones económico – sociales que un joven debe poseer para poder acceder a la educación media, y ni mencionar la universitaria. Esta situación conduce a que una gran cantidad de personas se encuentren imposibilitadas de comprender y relacionar, tanto la información a la que pueden acceder, como el conocimiento que ella

brinda, lo cual equivale a no disponer de la misma.

Guillermo Etcheverri\*\* al respecto menciona:...”el conocimiento en definitiva, es para hacernos más humanos, para darnos una dimensión más completa de nuestras posibilidades como personas, porque el educar es despertar ese inmenso potencial de creación que anida en cada uno de nosotros, a fin de que podamos desarrollarnos y contribuir mejor a la vida en sociedad...”.

Se plantea, por lo tanto, un compromiso ineludible para aquellos jóvenes que tienen la posibilidad de acceder a la educación superior. Por un lado, con su familia y consigo mismo, aprovechando la oportunidad al máximo, lo que implica dar lo mejor de sí, porque todo proceso de aprendizaje requiere esfuerzo, y sin este no hay resultados (no creer que “todo da lo mismo”, porque no es verdad) y por otra parte, asumir un compromiso con la sociedad, porque el cambio debe ser producido por cada uno de nosotros, sin

esperar que primero empiece alguien más. No se pretende que un individuo intente cambiar el país él solo, sino, lo que este a su alcance, induciendo pequeños cambios en su propio mundo personal. La sociedad espera de ellos cosas buenas: compromiso civil, ética profesional, protección del medio ambiente en el que vive y trabaja, respeto a las leyes, etc.

Los jóvenes son el futuro porque tienen todo por delante y representan la esperanza. Ellos deben ser la bujía de la transformación hacia un país mejor, no con mayor riqueza económica, sino, con riqueza moral, producida a partir de una sociedad más justa, digna y solidaria.

\* J. Tedesco; *Educación en la sociedad del conocimiento*, Ed. Fondo de Cultura Económica de Argentina, 2005.

\*\* G. Etcheverri; *La tragedia educativa*, Ed Fondo de Cultura Económica de Argentina, 2000.





## Técnicas de Pensamiento Lateral

### Como desarrollar el pensamiento lateral .

**P**ara desarrollar su capacidad para la creatividad y el pensamiento lateral, comience por ponerse los seis sombreros de Edward de Bono.

El Doctor Edward de Bono, considerado como uno de los "gurues" de la creatividad, señaló alguna vez que lo más interesante para sus trabajos, fue ver como se desarrollaba aquel tipo de pensamiento que las computadoras no podían hacer, es decir el de la creatividad y la percepción.

Este tipo de pensamiento, también denominado "pensamiento lateral", hace referencia justamente al hecho de moverse del lugar en donde habitualmente nos paramos al enfrentar un problema, con el fin de encontrar diferentes puntos de vistas, percepciones, y conceptos para abordar este problema.

El término "pensamiento lateral" cubre en rigor una gran variedad de metodologías para concebir el desafío de pensar de una forma distinta a la usual, incluyendo ciertas provocaciones que podrían sacarnos de nuestros estándares de pensamiento.

Así, es posible cruzar nocivas barreras muchas veces auto-impuestas, logrando desarrollar un sistema de autoorganización, en donde la propia percepción juega un

papel clave. Un ejemplo de un pensamiento lateral, podría ser este: Un presidente A no logra convencer a un presidente B de firmar cierto acuerdo, aunque es evidente que el B está interesado en llegar a un arreglo. Luego de que el A le haga una gran cantidad de proposiciones, teniendo siempre una respuesta negativa, se frena y en vez de hacer un nuevo pequeño cambio a sus proposiciones, hace otro más radical: le pide al presidente B que se encargue, él mismo, de convencerlo sobre firmar el contrato.

¡De esta forma, el presidente A, en vez de devanarse los sesos por conformar al B, le confirió esa responsabilidad al B, y ahora será este el encargado de satisfacer a A!

El término "pensamiento lateral", puede ser utilizado en dos sentidos: En primer lugar, se puede utilizar en un sentido específico, lo cual hace referencia a un conjunto de técnicas sistemáticas que se utilizan para cambiar conceptos y percepciones, siempre en la búsqueda de generar otros nuevos. En segundo término, se puede utilizar en un sentido general, mediante la exploración de múltiples posibilidades y enfoques, en vez de seguir uno sólo, que suele ser el más habitual.

### Seis sombreros para pensar

Una de las técnicas más populares que logró desarrollar de Bono, fue aquella que creó a principios de la década del ochenta, y a la cual denominó "Seis sombreros para pensar". Esta metodología, se trata de un sistema de trabajo para desarrollar el pensamiento lateral, el cual desafía a las personas a despegarse de su pensamiento habitual. Los seis sombreros representan seis modos de pensar, pero se deben concebir como una simple dirección para enfocar el pensamiento, antes que como una etiqueta fija para pensar, lo cual significa que los sombreros se utilizan proactivamente, antes que reactivamente. El método promueve que las personas desarrollen más de un solución para un determinado problema (entendiendo "problema" no como algo negativo sino como un desafío).

Para lograr esto, como bien dice Bono, será necesario "separar el ego del desempeño", pues todos pueden ser capaces de realizar una buena exploración sin necesidad de herir sus egos, aunque para ello primero deben animarse a pensar de otro forma y a utilizar los **s o m b r e r o s** . Por eso, se debe entender que el sistema de los seis sombreros está más compenetrado en mejorar el desempeño

antes que en defender el ego. Todo el mundo puede contribuir debajo de cualquier sombrero, aunque en un principio la mayoría se vea reacia a modificar sus patrones de pensamiento y a animarse a aceptar los contrarios. Como señalamos, la cuestión clave para entender esto, es que un sombrero es una dirección de pensamiento, antes que una etiqueta para pensar. Existen tres puntos claves para comprender mejor que es lo que busca el sistema de los "Seis sombreros para pensar":

1. Incentivar el pensamiento paralelo
2. Incentivar la comprensión del espectro completo sobre lo que se piensa
3. Separar el ego del desempeño

### **Empezando a probarse los seis sombreros**

Existen seis sombreros imaginarios, y el pensador puede ponerse o quitarse cualquiera de los mismos para indicar que tipo de pensamiento será utilizado. Este acto de ponerse y quitarse los sombreros es esencial, y uno de sus fines es tratar de romper las barreras de etiquetamiento de los individuos, pues los sombreros nunca se deben utilizar para clasificar a las personas, aunque muchos se tienen a hacerlo. Cuando el ejercicio se realiza en grupo, todos deben llevar el mismo sombrero al mismo tiempo.

### **Pensando bajo el sombrero blanco**

Bajo este sombrero,

se deben focalizar atentamente los hechos, las figuras, las necesidades de información y los espacios. Cuando se necesite algún sombrero blanco para pensar cierto punto, se estará diciendo que se frene con los argumentos y las propuestas, y se empiecen a mirar los hechos reales.

### **Pensando bajo el sombrero rojo**

Bajo este sombrero, se deben focalizar los sentimientos y las emociones. Un sombrero rojo permite que el pensador le de importancia a una determinada intuición, sin ninguna necesidad de justificarla. Cuando se necesite algún sombrero rojo, se estará diciendo que los sentimientos y la intuición parecen ser claves para este tema, si es que tienen una base lógica. Generalmente, el sentimiento es muy genuino, pero la lógica es falsa. El sombrero rojo otorga todo el permiso necesario para que un pensador pueda anteponer sus sentimientos para enfrentar el desafío propuesto.

### **Pensando bajo el sombrero negro**

Bajo este sombrero, se deben focalizar los juicios, razonamientos y cuidados. Se trata de un sombrero muy importante, aunque eso no quiera decir que sea un sombrero especialmente inferior o negativo. El sombrero negro se utiliza para indicar por qué una sugerencia no se puede aplicar a la realidad, a causa de un determinado contexto, experiencia, sistema de uso, o política que se

sigue. El sombrero negro siempre debe ser lógico.

### **Pensando bajo el sombrero amarillo**

Bajo este sombrero, se deben focalizar los aspectos lógicos y positivos, es decir las razones por las que algo debería funcionar, ofrecer beneficios. El mismo puede ser utilizado para esperar con ansias y optimismo los resultados de alguna proposición, así como también para encontrar algo valioso, o por lo menos rescatable en otra persona u otra situación.

### **Pensando bajo el sombrero verde**

Bajo este sombrero, se deben focalizar los aspectos creativos, alternativos, arriesgados, interesantes, las provocaciones y los cambios.

### **Pensando bajo el sombrero azul**

Bajo este sombrero, se deben focalizar la visión y repaso general del asunto, por lo que se podría decir que es el sombrero que controla el proceso. Cuando se habla de controles, no se habla de personas, sino de ideas y procesos. Al ponerse un sombrero azul, podría, por ejemplo, sentir que ha descuidado utilizar el sombrero negro. Específicamente, el sombrero azul se concentra en los procesos de meta- cognición y desarrollo.

Las técnicas ya las conoces, ahora el editor te invita a resolver los siguientes problemas. Su respuestas se encuentra en el final del editor.

## Problemas de Pensamiento Lateral

### Problemas:

a) *Hombre en el ascensor.* un hombre vive en un edificio en el décimo piso (10). Todos los días toma el ascensor hasta la planta baja para ir a su trabajo. Cuando vuelve, sin embargo, toma el ascensor hasta el séptimo piso y hace el resto del recorrido hasta el piso al que vuelve (el décimo) por las escaleras. Si bien el hombre detesta caminar, ¿Por qué lo hace?

b) *El hombre en el bar.* Un hombre entra en un bar y le pide al barman un baso de agua. El barman se arrodilla buscando algo, saca un arma y le apunta al hombre que le acaba de hablar. El hombre dice "gracias" y se va.

c) *El hombre que se autoextranguló.* En el medio de un establo completamente vacío, apareció un hombre ahorcado. La cuerda alrededor de su cuello estaba atada a un andamio del techo. Era una cuerda de tres metros. Sus pies quedaron a un metro de altura del piso. La pared mas cercana estaba a siete metros del muerto. Si escalar las paredes o treparse al techo es imposible, ¿cómo lo hizo?

d) *Hombre en el campo abierto con un paquete sin abrir.* En un campo se encuentra un señor tendido, sin vida. A su lado hay un paquete sin abrir. No hay ninguna otra criatura viva en el campo. ¿cómo murió?

e) *Un hombre va bajan-*

*do las escaleras de un edificio* cuando advierte súbitamente que su mujer acaba de morir. ¿Cómo lo sabe?

f) *En el funeral de la madre de dos hermanas,* una de ellas se enamora profundamente de un hombre que jamás había visto y que estaba prestando sus condolencias a los deudos. Las dos hermanas eran las únicas que quedaban ahora como miembros de esa familia. Con la desaparición de la madre de ellas dos quedaban como únicas representantes. Después del funeral y ya en la casa de ambas, una hermana le cuenta a la otra lo que le había pasado (y le estaba pasando con ese hombre) del que no sabía quien era y nunca lo había visto antes. Inmediatamente después mata a la hermana. ¿Por qué?

### Soluciones

a) Obviamente el señor en cuestión sufre de enanismo. El señor no llega hasta el décimo piso.

b) El señor tiene hipo. Lo que hace el barman es asustarlo y eso es suficiente para quitarle el problema. Por eso el señor

le agradece.

c) El señor se colgó luego de treparse a un bloque de hielo, que luego se derritió, obviamente.

d) El señor había saltado de un avión con un paracaídas que no se abrió. Y ese es el paquete que está "sin abrir" a su lado.

e) El señor estaba bajando las escaleras de un hospital. Mientras lo hacia, se cortó la luz y el sabia que no había un generador de corriente. Su mujer estaba conectada a un respirador artificial que requería de electricidad para mantenerla viva. Ni bien se dio cuenta de que se había cortado la corriente, eso implicaba forzosamente la muerte de su mujer.

f) Ellas eran las dos únicas hermanas que quedaban representando a la familia; una de ellas se había enamorado a primera vista de este hombre y nunca sabría como hacer para encontrarlo. Si embargo era evidente que el conocía a alguien de la familia; por eso había ido al funeral de la madre. Entonces, la única manera de volver a verlo, sería en un nuevo funeral. Y por eso

### HOMENAJE A LOS INGENIEROS HUGO LIBERATI

#### Y RAMON KAHAN.

El C.E.I.A. recuerda a dos integrantes del Centro de Ingenieros Bahía Blanca que por distintos motivos ya no se encuentran entre nosotros: el Ing. Hugo Liberati y el Ing. Ramon Kahan.

Ambos nos acompañaron brindándonos innumerables ejemplos de idoneidad y buena voluntad, que seguramente perdurarán en el recuerdo.

## Plásticos Multiformes

Un grupo de ingenieros ha creado un plástico que responde a la luz cambiando de forma. Este nuevo desarrollo es obra de Robert Langer, ingeniero del MIT, junto con colegas alemanes. El novedoso trabajo podría tener aplicaciones potenciales en diversos campos, incluyendo la cirugía. Tal sería el caso como de un fino cordón de plástico que el doctor introduce dentro del cuerpo de un paciente a través de una pequeña incisión. Cuando se activa con la luz emitida por una sonda de fibra óptica, ese delgado cordón podría adoptar una forma parecida a la de un sacacorchos, para mantener abiertos los vasos sanguíneos. Los plásticos con "memoria de forma", que pueden cambiar su forma en

respuesta a un aumento de temperatura, son bien conocidos. En 2001, Langer y Lendlein estuvieron entre los primeros que presentaron versiones biodegradables de estos materiales. Ahora, en lugar de usar calor, basta emplear luz para inducir el efecto de memoria de forma en los polímeros. La clave de estos portentosos plásticos son "los interruptores moleculares", o grupos fotosensibles que se injertan en una red permanente de polímeros. La película resultante de polímero fotosensible es entonces estirada con una tensión externa, e iluminada con luz ultravioleta de cierta longitud de onda. Esto provoca que los interruptores moleculares se entrelacen. El resultado es que cuando la luz se apaga y la tensión externa cesa, el entramado es-

pecial permanece, permitiendo mantener una estructura alargada. La exposición a luz de otra longitud de onda permite al material recobrar su forma original. Además de películas alargadas, muchas otras formas temporales pueden ser producidas. Por ejemplo, puede crearse una espiral exponiendo a la luz sólo un lado de la muestra estirada. El resultado es la formación de dos capas. Si una se contrae mucho más que la otra cuando la tensión externa cesa, se genera una forma espiral de arco o sacacorchos.

El equipo de ingenieros también ha mostrado que las formas temporales son muy estables durante bastante tiempo, incluso sometidas a temperaturas de hasta 50 grados centígrados.

Fuente: SicaNews

## Desarrollo del Láser Azul

El equipo dirigido por el Profesor Sylwester Porowski se ha adelantado a los institutos más importantes de todo el mundo en cuanto a la tecnología de producción de láser azul. El aparato fue construido en el Centro de Investigación de Altas Presiones de la Academia de Ciencias de Polonia (Centrum Badań Wysokociśnieniowych Polskiej Akademii Nauk) gracias a la obtención de monocristales de nitrato de galio en

condiciones de muy alta presión. El uso de un diodo láser, que emite una luz azul, permitirá cuatuplicar la cantidad de información grabada en discos ópticos, lo que significa que los discos CD-ROM serán más "eficaces". De momento tanto para la grabación como para la lectura de datos en este tipo de discos se usan láseres rojos. Los diodos azules encontrarán su lugar también en el diagnóstico de enfermedades y en la protección

(monitoring) del medioambiente. También el ejército esperaba su aparición. Gracias a los láseres de luz roja, verde y azul será posible elaborar una nueva generación de televisores y aparatos de

### HORARIOS



Gabinete de Informática  
Lunes a Viernes de 08:30 a 20 hs.

Reunión de Comisión Directiva: Miércoles,  
12 hs. en el local de Fotocopiadora

## ¿POR QUÉ EL CIELO ES AZUL?

LA BELLEZA DEL CIELO A TRAVÉS DE LA FÍSICA.

Por **Andrés Tumini**

**E**l mar de aire que nos rodea, constituye un inagotable manantial de gozo para nuestros ojos. El azul de una clara mañana de primavera, el rojo anaranjado de un crepúsculo en una llanura, han hecho a los hombres deleitarse, poetizar e investigar una y otra vez. No importa en qué parte de la Tierra vivamos, tenemos todos un mismo cielo en común. En lo alto, el cielo se nos presenta tan pronto azul ultramar como rosado, ahora blanquecino o de un delicado azul celeste, engalanado con nubes en forma de copos, deshechas en desgarrados jirones o potentemente hinchadas. La variabilidad de esta imagen es tan grande que nunca se reproduce exactamente. Y los colores salen de una paleta tan rica, que nuestros pintores dirigen, una y otra vez, su mirada al cielo, para inspirarse en el colorido de una puesta de sol o del arco iris.

**La belleza del cielo no es más que el resultado de la interacción de la LUZ del Sol con la atmósfera.** Una cantidad de humedad, relativamente pequeña, acompañada de partículas de polvo y de ceniza es suficiente para provocar en el cielo las múltiples manifestaciones

de color. Cuando se dan condiciones atmosféricas especiales, pueden aparecer fenómenos atmosféricos cromáticos como son el Arco Iris, los Círculos de Ulloa, las Coronas solares y lunares, los Halos, Falsos Soles y Falsas Lunas y otros más "raros" (Espejismos, el Rayo Verde, la Luz Sagrada, Auroras Polares, Fuegos de San Telmo...), que son fenómenos ópticos completamente explicables. Aquí nos ocuparemos sólo del fenómeno óptico más común que es el color del cielo, en sus variadas posibles manifestaciones.

El secreto del **color azul del cielo** esta relacionado con la composición de la luz solar (integrada por los distintos colores del arco iris) y con la humedad de la atmósfera. (El Sol es quien se encarga de procurar al aire su humedad. Con su calor, hace que parte del agua de la superficie terrestre se evapore. En corriente invisible pero incesante, la humedad se dirige hacia el cielo desde los océanos, mares, lagos y ríos; desde el suelo, las plantas y los cuerpos de los animales y del hombre).

Para explicar el color azul del cielo, imaginemos que dejamos pasar un rayo de sol por un prisma de vidrio. La luz se abre en un abanico

de colores (se dispersa) por refracción y como resultado de esta dispersión vemos una gama de colores: violeta, azul, verde, amarillo y rojo. El rayo violeta es el que se ha separado mas de la dirección del rayo blanco y ahí esta precisamente la explicación del color del cielo. La desviación es máxima para los rayos de longitud de onda corta (violeta y azul), y mínima para los de longitud de onda larga (amarillos y rojos), que casi no son desviados. Los rayos violetas y azules, una vez desviados, chocan con otras partículas de aire y nuevamente varían su trayectoria, y así sucesivamente: realizan, pues, una danza en zigzag en el seno del aire antes de alcanzar el suelo terrestre. Cuando, al fin, llegan a nuestros ojos, no parecen venir directamente del Sol, sino que nos llegan de todas las regiones del cielo, como en forma de fina lluvia. De ahí que el cielo nos parezca azul, mientras el Sol aparece de color amarillo, pues los rayos amarillos y rojos son poco desviados y van casi directamente en línea recta desde el Sol hasta nuestros ojos.

Si profundizamos un poco más, la explicación es más compleja. La luz es una onda electromagnética y las

piezas fundamentales de la materia en su estado más frecuente en la Tierra, son los átomos. Si las partículas existentes en la atmósfera, tienen un tamaño igual o inferior al de la longitud de onda de la luz incidente (átomos aislados o pequeñas moléculas), la onda cede parte de su energía a la corteza atómica que comienza a oscilar, de manera que un primer efecto de la interacción de la luz con las partículas pequeñas del aire es que la radiación incidente se debilita al ceder parte de su energía, lo que le sucede a la luz del Sol cuando atraviesa la atmósfera. Evidentemente esta energía no se queda almacenada en el aire, pues cualquier átomo o partícula pequeña cuya corteza se agita, acaba radiando toda su energía en forma de onda electromagnética al entorno en cualquier dirección. El proceso completo de cesión y remisión de energía por partículas de tamaño atómico se denomina *difusión de RAYLEIGH* (en honor del físico inglés Lord Rayleigh que fue el primero en darle explicación) siendo la intensidad de la luz difundida inversamente proporcional a la cuarta potencia de la longitud de onda. La difusión será mayor, por lo tanto, para las ondas más cortas. Como consecuencia de ello, llegamos a la misma conclusión, la luz violeta es la más difundida y la menos, la roja. El resultado neto es que parte de la luz que nos llega desde el Sol en línea

recta, al alcanzar la atmósfera se difunde en todas direcciones y llena todo el cielo.

El color del cielo, debería ser violeta por ser ésta la longitud de onda más corta, pero no lo es, por dos razones fundamentalmente: porque la luz solar contiene más luz azul que violeta y porque el ojo humano (que en definitiva es el que capta las imágenes, aunque el cerebro las interprete), es mucho más sensible a la luz azul que a la violeta.

El color azul del cielo se debe por lo tanto a la mayor difusión de las ondas cortas. El color del sol es amarillo-rojizo y no blanco, porque si a la luz blanca procedente del Sol, que es suma de todos los colores, se le quita el color azul, se obtiene una luz de color amarillo-rojo.

La difusión producida por los gases es muy débil, sin embargo, cuando el espesor de gas es muy grande, como sucede en la atmósfera, fácilmente se puede observar la luz difundida.

El hecho de que la difusión sea mayor para las ondas más cortas, es la base de la utilización de los **faros antiniebla**.

Independientemente de todas las posibilidades que se puedan presentar, puede afirmarse que, cuanto mayor sea el número de partículas que enturbian el aire, tanto peores serán las condiciones de visibilidad a través de dicho aire.

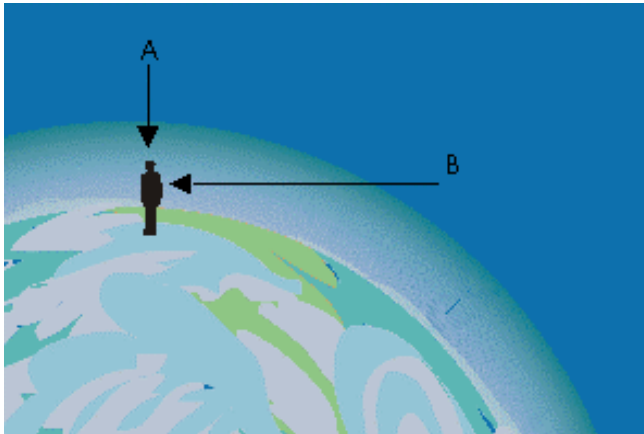
Si la niebla es "seca", debido a la presencia de humo, polvo o gotitas de agua muy pequeñas, la luz amarilla (que parte de los faros antiniebla) apenas pierde intensidad a causa de la interposición de esta niebla, de manera que resulta visible a través de ella. Si la niebla es "húmeda", los mejores faros contra ella fracasan casi del todo, ya que la niebla húmeda esta formada por gotas grandes que dispersan, casi por igual, todos los colores de la luz blanca. El mismo Sol, visto a través de esta niebla de gotas grandes, aparece desdibujado y de color blanco lechoso, mientras que observado cuando la niebla se debe a polvo fino tiene el aspecto de disco rojo, como ocurre a menudo al ponerse el astro.

Si la luz interactúa con una partícula grande, no funciona el mecanismo de Rayleigh, ocurre un proceso mucho más sencillo: la partícula simplemente absorbe parte de la luz y la otra parte la refleja. Cada partícula se comporta como un espejo pequeño que reflejará más o menos luz según su composición química y que alterará el color de la luz reflejada si la partícula está formada por sustancias coloreadas. Si la luz se encuentra con una distribución de partículas grandes, parte de la luz se esparce y, además, puede cambiar de color. Este proceso se conoce como *difusión de MIE*, y el ejemplo más sencillo lo tenemos en las nubes, donde las

gotas de agua incoloras, esparcen la luz en todas las direcciones pero sin alterar su color.

El cielo del planeta Marte es otro ejemplo de *difusión de Mie*, provocado por partículas coloreadas de tamaño grande, por eso no es azul, porque el tamaño de las partículas no permite la *difusión de Rayleigh*.

Cuando la *difusión de Mie* actúa de forma masiva, si las partículas difusoras no son coloreadas, el resultado es la atenuación de la luz



blanca hacia grises cada vez más oscuros. Esta es la causa de que en los días muy nublados, cuando las nubes son muy gruesas, el cielo aparezca más o menos gris, y a veces casi negro.

Las salidas y puestas de sol nos brindan a diario hermosos espectáculos, los más bellos que el aire puede ofrecer a nuestros ojos.

Si el horizonte es amplio, los efectos se multiplican y el espectáculo es todo un poema.

Al atardecer, el camino que la luz solar recorre dentro de la atmósfera es mas largo, los rebotes sucesivos en unas partículas y otras hacen crecer la probabilidad de que la luz acabe chocando con una partícula absorbente y desaparezca, de manera que incluso la parte amarilla es afectada y difundida y solo los rayos rojos, los más direccionales, siguen un camino casi rectilíneo. De ahí el color rojo del sol poniente.

Debido a que al atarde-

cer, el camino que la luz solar recorre dentro de la atmósfera es mas largo, como hemos indicado, es por lo que el Sol se ve más achataado y ancho, pues el efecto de refracción a través de la atmósfera es muy grande.

Los colores que nos ofrece el cielo en estos casos, se originan también gracias a la intervención de las moléculas existentes en el aire y de las partículas que éste tiene en suspensión "**el aerosol atmosférico**", que dis-

persan y desdoblan la luz solar de múltiples modos.

Ya antes de que el Sol se hunda en el horizonte, vemos cómo el colorido del cielo se vuelve más intenso, mas saturado. Mientras la luz que aparece en los alrededores del disco solar vira hacia el amarillo-rojizo y en el horizonte resulta verde-amarillenta, el azul del cielo se vuelve más intenso en el cenit.

Cuando el Sol se halla a una distancia angular del horizonte de 1 ó 2°, la luz crepuscular derrama sobre el borde del cielo su mágica luminosidad. Poco a poco, el resplandor amarillo se transforma en una luz rojo-anaranjada, y, finalmente, en una luminosidad centelleante color fuego, que, algunas veces, llega a presentar el rojo color de la sangre. Cuando ya el astro diurno ha desaparecido bajo el horizonte, se observa en el oeste del cielo un resplandor púrpúreo, que alcanza su máxima intensidad cuando el Sol ha descendido unos 5° por debajo del horizonte. Encima del lugar en donde se ha puesto el Sol, separado del horizonte por una estrecha franja rojoparda, suele verse un semicírculo cuyo color varía entre el púrpura y el rosa. Esta coloración se debe en esencia a la refracción de la luz solar en las partículas que enturbian el aire situado entre los 10 y los 20 km. de altura, y desaparece cuando ya el Sol ha llegado a los 7 ° por debajo del horizonte.

## De interés general

Cuando existe una cantidad anormalmente elevada de aerosoles (polvo atmosférico), la luz del amanecer y del atardecer es especialmente roja. Sucede generalmente cuando existen presiones atmosféricas elevadas (anticiclón) ya que la concentración de partículas de polvo en el aire es mayor a altas presiones. Los colores rojos *intensísimos* que se suelen contemplar en algunos lugares de Europa, por el mes de octubre y en algunas ocasiones esporádicas, pueden ser debidos al aumento de aereo-



soles por la quema de los barbechos de las cosechas.

Si la tierra no tuviera atmósfera, la luz solar alcanzaría nuestros ojos directamente desde el disco solar y no recibiríamos luz difundida y el cielo aparecería tan negro como por la noche (los astronautas pueden observar durante el día las estrellas, la luna y los planetas debido a que están fuera de la atmósfera).

El color negro de la noche, es debido a que a la atmósfera que rodea al observador, apenas llega luz y no se puede dar suficiente difusión.

En casos excepcionales pueden aparecer coloraciones especiales debido a la contribución de los volcanes en actividad. Cuando se produjo la erupción del volcán Krakatoa (26 y 27 de agosto de 1883, -36000 muertos por la erupción-) se presenció en la Tierra un notable ejemplo de ello. La erupción lanzó a los

aires un volumen de masas rocosas de la pequeña Isla de Krakatoa (situada en el Estrecho de la Sonda, entre Sumatra y Java) que se estima en unos  $18 \text{ km}^3$ . Trozos de roca del tamaño de una cabeza humana salieron despedidos hacia lo alto con velocidades iniciales de 600 a 1000 m/s, y el estruendo de la explosión se dejó oír en Rodríguez (Isla de Madagascar) a 4774 kilómetros de distancia. El cielo permaneció oscuro durante varios días. Las partícu-

las más finas de ceniza volcánica expulsadas por el volcán se esparcieron hasta los 80 km de altura, fueron arrastradas por las corrientes atmosféricas elevadas y dieron la vuelta a la Tierra por dos veces. Se produjeron en el aire fantásticos fenómenos cromáticos que continuaban aun meses después del cataclismo; entre otros, se observaron asombrosas coloraciones durante las salidas y puestas de sol y se vieron soles de todos los colores, entre ellos rojo-cobre y verde. También se vieron soles de color azul, como pueden asimismo verse en raras ocasiones en Europa, cuando en el Canadá, por ejemplo, se produce un gran incendio forestal y los vientos del Oeste arrastran hacia este Continente partículas de ceniza finísimas.

*“Todas las coloraciones y formas que el cielo nos ofrece, tienen una propiedad común: que no pueden imitarse con los medios humanos. Siempre que se intenta reproducirlas sobre un lienzo, un papel, madera o metal, se fracasa irremediablemente. Son obra de un maestro que dispone de medios verdaderamente ‘celestiales’. Su pincel es la luz solar, y su lienzo es el voluble éter con sus nubes y el finísimo tejido del velo del polvo atmosférico: ¡Ningún artista dispone de ellos!”.*

THEO LÖBSACK

(El Aliento de la Tierra)



## Conferencia del Ing. Garibaldi

El 20 de octubre del 2005 el Ing. Garibaldi nos visitó para darnos una conferencia sobre diferentes temas de “motores y la combustión”. Igualmente no pudo escaparse de hablar de otros temas debido a la gran practicidad, simplicidad y conocimiento con que el ingeniero explica y responde a las inquietudes que surgen en sus charlas.

A la conferencia concurrieron alrededor de 200 alumnos que escucharon respetuosamente y consultaron sus dudas.

Seguidamente están las preguntas y repuestas que se realizaron en la conferencia del ingeniero Garibaldi.

### GNC EN MODELOS CON AÑOS

El GNC es un excelente combustible, siempre que sea aplicado en motores que lo puedan aceptar sin problemas y que esté adecuadamente calibrado. Tiene como inconveniente una velocidad de llama mas lenta que la gasolina, por lo que requiere mayor avance de encendido, y que ocupa un volumen mayor que la nafta pulverizada, por lo cual no alcanza a lograr los valores de par y de potencia alcanzables con gasolina. La pérdida está en el orden del 12%. En los motores con más de 15 años, que tenían cabeza de cilindros de fundición de hierro sin templado de asientos, o con insertos de válvulas, se da un fenómeno de desgaste por oxidación y fricción similar al generado por las gasolinas sin plomo, y que solo se puede resolver colocando insertos de material inoxidables. No hay soluciones mágicas. Respecto de si lo puede “tocar un poco para que ande más”, mi opinión es de no introducir modificaciones a los diseños originales y dejar las cosas como están. Manteniéndolo original, funcionando a velocidades moderadas, seguramente le brindará muchos años de satisfacciones.

### TURBOCOMPRESIDO

¿ la vida útil del motor con turbo es mas corta que la del motor aspirado? Comencemos por formularnos una pregunta sencilla: ¿Usted



crea que las más importantes terminales del mundo de vehículos de pasajeros, camiones y maquinaria pesada han adoptado el turbocompresor en forma masiva, principalmente en los motores diesel, sin haberlo experimentado suficientemente? Difícil de creer ¿no le parece?

El principio del turbocompresor, es el de accionar una turbina con los gases de escape, y mediante dicha turbina accionar otra que hace las veces de compresor, pero ubicada en la admisión. De esta manera se recupera energía que normalmente se pierde en los gases de escape para usarla en vencer la limitación mas importante que tienen los motores de pistón: su cilindrada. Insuflando

aire a presión (normalmente entre 0,7 a 1 Kg/cm<sup>2</sup> por sobre la presión atmosférica) de esta manera se logra que el motor ingrese una cantidad de aire a los cilindros del orden del doble de la que ingresaría si no tuviera el turbocompresor. El disponer del doble de aire implica poder combustionar el doble de combustible, o lo que es similar, manejar el doble de energía, que se traduce en un mayor torque y obviamente mayor potencia, y algo que es hoy fundamental: contribuye a mejorar los niveles de emisiones tóxicas en los gases de escape, principalmente en los motores diesel. El supuesto problema de vida en los motores turbocomprimidos, se basa en que si a un motor

diseñado para un determinado manejo de potencia se le exigen valores por encima de los originales de diseño, es casi seguro que acortará notablemente su vida o simplemente explotará a la primera de cambio. No es para nada recomendable instalarle un turbocompresor a un motor que no ha sido concebido para ello, es una segura invitación al desastre. A instalaciones irresponsables se debe en buena parte que todavía existen dudas sobre ellos. El introducir un turbocompresor implica un rediseño total de los componentes del motor para adaptarlos a las nuevas exigencias y que cumplan con los niveles de durabilidad y confiabilidad aceptados hoy en día. Respecto de la vida del turbocompresor en sí le recuerdo que uno de los motores más confiables que se conoce, y menos mantenimiento requiere, es precisamente la turbina. Si se respetan los valores de uso, y las especificaciones de mantenimiento del fabricante principalmente en lo que concierne a tipo y frecuencia de cambio de lubricantes y filtros, cabe esperar del motor turbocomprimido actual un nivel de vida similar al del motor aspirado. Finalizando, me atrevo a decirle que el turbocompresor será (principalmente en los motores Diesel) un elemento tan común como puede ser hoy en día un alternador.

### ADIÓS A LOS CARBURADORES.

En rigor de verdad los motores con carburador se calibraban para mezclas mas pobres (o económicas) que los motores actuales de gasolina con inyección electrónica. El tema de la adopción masiva de la inyección pasa por lo que sale por el caño de escape: es imposible lograr convertir todos los gases contaminantes que emite un motor con carburador. Para poder convertir los gases tóxicos de escape en no tóxicos es necesario el uso de convertidores catalíticos (catalizadores) y para

que dichos catalizadores funcionen adecuadamente, es necesario que la relación de aire y combustible que se quema dentro del motor se mantenga dentro de valores que solo pueden lograrse mediante un sistema que se ajuste solo y permanentemente sea cual fuere la condición de funcionamiento del motor. Esto es imposible de lograr con un carburador y se requiere de sistemas capaces de realimentarse por medio de sensores para ajustar dicha relación de mezcla al valor requerido. Las normas de prevención para la contaminación ambiental que se están implementando en todo el mundo son cada vez más estrictas. En un mundo que continúe evolucionando tecnológicamente como lo ha venido haciendo en los últimos años olvidese de los carburadores para siempre. **SUPERNAFTAS.** Básicamente se puede decir que una nafta tiene tres franjas de compuestos bien definidos: los que destilan a temperaturas bajas que son los que caracterizan el momento del arranque y calentamiento de un motor, los que destilan a temperaturas intermedias que son los compuestos que caracterizan la reacción del motor y las transiciones de carga y régimen, y los que destilan a mayor temperatura llamados compuestos "pesados", los que determinan, en un alto porcentaje, la potencia que puede generar ese combustible. El análisis de estas tres fracciones de compuestos se efectúa mediante lo que se conoce como "curva de destilación". Cuando se "caracteriza" un combustible derivado de un hidrocarburo, en este caso una nafta, se caracteriza también su curva de destilación y su consecuente comportamiento. Dado que la química dispone hoy en día de posibilidades de modificar los diferentes compuestos de un combustible, es posible "caracterizar" dicho combustible variando sus propiedades. Por lo general las mayores modificaciones se efectúan en la frac-

ción media, que como dijimos incide en la respuesta del motor con cambios de comportamiento que pueden ser fácilmente percibidos por el usuario. Por supuesto que la cosa no es sencilla, ya que en el medio hay que resolver problemas de detonación, de agentes contaminantes, compuestos oxigenados, aditivos de varios tipos, densidad, color, etc, etc. Sintetizando, e independientemente de las increíbles prestaciones que entusiastas publicistas pretendan hacerle creer, es posible que usted perciba leves cambios en la reacción de su vehículo, pero no espere mucho más que eso. En general, y si el motor se lo permite, estos combustibles logran una combustión levemente más eficiente. El consejo más equilibrado que le puedo dar es que use el grado de combustible recomendado por el fabricante de su vehículo.

El usar combustibles de menor calidad que la especificada seguramente le traerá problemas, y usar mayor calidad que la requerida le reportará muy poco o ningún beneficio, sobre todo a su bolsillo.

### CATALIZADORES Y VÍAS.

Como usted sabrá, el catalizador es un elemento ubicado en el sistema de escape, inmediatamente después del colector o múltiple de escape, que permite recombinar los peores contaminantes del escape de un motor transformándolos en otros gases no agresivos para la vida. Le cuento que una manera muy general de clasificar los catalizadores para motores de pistón: los motores de encendido por chispa (Otto) utilizan los llamados catalizadores de tres vías, capaces de eliminar tres compuestos (de allí lo de tres vías) agresivos para la vida, el CO o monóxido de carbono, los HC o hidrocarburos mal quemados, y los NOx u óxidos de nitrógeno. En cambio los catalizadores para motores diesel se ocupan de

eliminar solo dos compuestos (de allí lo de dos vías), el CO y los HC. Dado el tipo de gases que elimina el diesel no es posible reducir los NOx con un catalizador convencional, y por ello se combate la formación de este compuesto en estos motores por diversos medios, antes que transformar los NOx en el escape. Desde ya, para que los catalizadores resulten efectivos es imprescindible que tanto el diesel como el de chispa tengan control de inyección electrónico. En principio el catalizador no tiene previsto eliminar humos diesel, y para ello se usan filtros y post quemadores, principalmente en los vehículos de carga. Sobre este tema de los filtros podrá encontrar abundante información en Internet buscando "Diesel smoke filters".

### REFRIGERANTES.

El problema es que los fabricantes no saben que destino exacto van a tener su vehículos, y tanto pueden ir a para a Santa Fe como a Río Gallegos o Ushuaia, donde pueden congelarse. Pero independientemente de ello, el "anticongelante" cumple otras funciones ya que contribuye a elevar el punto de ebullición del líquido refrigerante, que sumado a la presurización del sistema de enfriamiento evita que hierva y se formen bolsas de vapor, permitiendo en consecuencia una mejor y mas segura forma de disipar el calor del motor. Por otra parte actúa como aislante eléctrico evitando la formación de corrientes eléctricas debidas a la presencia de metales de diferentes tipos, evitándose así efectos de corrosión.

### CONSUMO DE ACEITE SINTÉTICO.

Por lo general los vehículos que usan lubricante sintético tienen mayor tendencia a consumir aceite que aquellos que usan lubricante mineral. La explicación mas razonable me la ha brindado un colega y amigo

que de esto sabe mucho más que yo, y es atribuible a la mayor "polaridad" o habilidad del lubricante a adherirse a las superficies metálicas de trabajo, en nuestro caso particular a las paredes de los cilindros. Eso permite desde ya una mejor lubricación, pero también expone una mayor cantidad de lubricante a la combustión dentro del cilindro, con el consumo consecuente. Mejor lubricación a precio de mayor consumo. De todas formas es interesante saber que es mucho y que es poco en materia de consumo de aceite. Para un motor actual, por litro de cilindrada y cada 1000 Km el tope razonable está en el orden de los 125 a 150cc, es decir que un motor de 2.0 lts admitiría un consumo de 1 lt cada 4000 km, que está bastante por encima de lo que consume un motor actual en buen estado. Mayores consumos de lubricante pueden producir, además, daños irreversibles en el catalizador de gases de escape.

### "BAJAR" EL AUTO.

Disminuir la distancia al suelo implica cambiar el punto de trabajo de la suspensión para el cual fue diseñado originalmente. Para cambiar la altura del vehículo es necesario replantear toda la suspensión, principalmente cuando se trata de sistemas McPherson, que son particularmente sensibles a los cambios de altura. Si de algo le sirve, le comento que tengo un vehículo doble cabina 4x4, el que no es precisamente muy bajo de suspensión que digamos, y en la ruta me divierto encarando y doblando las curvas a una velocidad notablemente superior que el común de los conductores adopta en dichas curvas. Juegue con la presión de los neumáticos (aumentándola de 3 a cinco libras para transitar a alta velocidad) y seguramente obtendrá excelentes resultados. Deje la suspensión como está y se evitará un montón de disgustos. Yo comprendo perfectamente a quienes quieren "personalizar"

a su vehículo, pero comprenda que dentro de la gama de valores de cada automóvil cada fabricante trata de lograr el mejor resultado posible, lo cual lo hace mas competitivo, le permite vender mas automóviles y consecuentemente ganar mas dinero. Si usted se aparta del diseño original puede ser que gane algo en algún segmento, pero con seguridad va a perder algo en algún otro. Dentro de cada gama de costo el auto de calle esta "balanceado" para brindarle la mejor performance promedio posible. La mejor (y no siempre posible) solución para obtener un auto de mayor performance, es comprarse un auto mas caro y de mayor performance.

### ES MENTIRA LO QUE DICEN ¿los motores diesel ahorran mas combustible que los nafteros?.

Claro que si comparamos el consumo de un camión diesel Scania Turbo con el de un Gol 1000 naftero, el segundo consumirá menos que el primero. El avance mundial que están teniendo los motores diesel obedece principalmente que para igualdad de velocidades y cargas transportadas el mayor rendimiento de los diesel hace que disminuya el costo operativo y disminuya la cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera. El mejor rendimiento que se puede obtener de un motor de chispa en condiciones muy particulares es del orden del 33%, mientras que en los diesel ya se ha superado el 45%. ¿O acaso todos los fabricantes de camiones y transportistas del mundo están equivocados y deben pasarse a motores nafteros?. @

## EL CAEII FUE TODO UN ÉXITO

Bajo el lema “Orienta Tu Potencial Y Despierta Tu Creatividad” se desarrolló el IV Congreso Argentino de Estudiantes de Ingeniería Industrial y afines los días 18, 19 y 20 de agosto en nuestra ciudad. Asistieron más 700 alumnos de las distintas provincias y varios países latinoamericanos. Este evento fue organizado por estudiantes de la Universidad Nacional del Sur pertenecientes a la Asociación Argentina de Estudiantes de Ingeniería Industrial y afines (AArEII). Esta asociación está compuesta por la Universidad de Buenos Aires; las Universidades Nacionales de Córdoba, Cuyo, Jujuy, la Patagonia, La Plata, La Rioja, Mar del Plata, Rosario, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán, del Centro de la Pcia. de Buenos Aires, del Litoral, del Nordeste y del Sur; la Universidad Tecnológica Nacional, a través de sus Facultades Regionales Bahía Blanca, Buenos Aires, Concepción del Uruguay, Córdoba, General Pacheco, Haedo, Rafaela, San Nicolás, San Rafael y Santa Fe; y las Universidades Privadas: Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Argentina de la Empresa (UADE), Austral, Católica Argentina (UCA), Católica de Córdoba, Católica de Salta, de Morón, de Palermo y del Norte Santo Tomás Aquino. El IV Congreso Argentino de Estudiantes de Ingeniería Indus-

trial tuvo como misión, integrar diferentes culturas estudiantiles motivando y despertando el potencial propio de cada ingeniero en estudio, cumpliendo objetivos compartidos para el crecimiento de un país en puertas del cambio. La propuesta académica del CAEII 2006 abarcó Conferencias Magistrales y Ponencias Profesionales, con la participación de un seleccionado grupo de renombrados expositores de nivel nacional e internacional. También contó con un concurso de Ponencias Estudiantiles, en el cual se presentaron los mejores trabajos realizados por los alumnos de las diferentes universidades sobre la base propuesta en las áreas temáticas. Para la preselección de las ponencias estudiantiles, se contó con un Comité Evaluador compuesto por profesores de distintas universidades argentinas: Ing. Juan Carlos Romero (Universidad Austral), Ing. Enrique Álvarez (Universidad Argentina de la Empresa), Ing. Judith Disderi (Universidad Católica de Córdoba), Cra. Beatriz Razzetti (Universidad Nacional de Rosario), Ing. Bárbara Villanueva (Universidad Nacional de Salta), Mg. Ricardo Casal (Universidad Nacional del Sur), Ing. Julio Bassetti (UTN FR Córdoba) y Dr. Domingo José Mazza (UTN FR Haedo). Se presentaron 26 trabajos de estudiantes de toda la Argentina, de los cua-



les el Comité Evaluador preseleccionó 13. Siendo estos últimos los que fueron expuestos y concursaron durante el Congreso. La evaluación de las ponencias que fueron expuestas durante el CAEII 2006 estuvo a cargo de cuatro profesores de la Universidad Nacional del Sur, los ingenieros Susana Gesari, Sandra Robles, Juan Carlos Avellaneda y Walter Tuckart.

Los lugares donde se realizaron las conferencias fueron el distintivo Teatro Don Bosco y la solemne Aula Magna de la UNS. El comité organizador estuvo formado por alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial de esta universidad que trabajaron día y noche durante todo un año para que este congreso resulte todo un éxito.

Las actividades se iniciaron muy temprano el día viernes, con visitas técnicas a

las empresas más importantes de la ciudad y la zona. Algunas de ellas fueron: Arsenal Aeronaval Comandante Espora, Base Naval Puerto Belgrano, Cargill, Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena, Compañía Mega, Manera, PBB Polisor, Petrobrás, Profertil, Puerto de Bahía Blanca, Solvay Indupa, Helados Vito, entre otras.

Por la tarde se llevó cabo la ceremonia de apertura, en la cual se contó con la presencia del Presidente del Honorable Consejo Deliberante de Bahía Blanca, Dr. Juan Pedro Tunessi; el Rector de la UNS, Dr. Luis María Fernández; el Director Decano del Dto. de Ingeniería de la UNS, Ing. Osvaldo Martínez; y la Secretaria de Asuntos Estudiantiles, Lic. Claudia Legnini. La primera ponencia magistral la realizó el Licenciado en Física, Dr. Juan Carlos Bolcich (fundador y presidente de la Asociación Argentina del Hidrogeno) y disertó sobre características y ventajas del Hidrogeno. La última ponencia magistral de la jornada la realizó el Ingeniero Industrial Carlos Alberto Arecco (Presidente de la Bolsa de Comercio de Bahía Blanca), el cual habló sobre el rol del Ingeniero Industrial.

El día sábado se inició con las ponencias estudiantiles de alumnos de la UN Rosario, UTN Santa Fe, UN Centro PBA, UN Jujuy disertando sobre logística, emprendedores y producción de bienes y servicios. Las po-

nencias profesionales de la mañana fueron realizadas por el Mg. Martín Anibal López Armengol y el Lic. Oscar Liberman.

Luego de la actividad de la mañana, los alumnos pudieron disfrutar del almuerzo realizado en el gimnasio del Colegio Don Bosco.

Por la tarde continuaron las ponencias estudiantiles que fueron llevadas a cabo por estudiantes de la UTN de Córdoba, UN Salta, UTN Concepción del Uruguay y UC Salta. También hubo dos ponencias profesionales que realizaron el Ing. Luis Ayesarán y el Cr. Adrián Tarallo.

El cierre de la jornada lo efectuó el Mg. Heraldo Suro, Ingeniero Industrial nacido en República Dominicana. Esta ponencia magistral fue sin dudas la mejor del congreso, no solo por sus contenidos, sino por la claridad y presentación que tuvo. El siguiente día comenzó de la misma manera, ponencias estudiantiles y profesionales por la mañana, de la cual participaron estudiantes de la UN Salta, UN Córdoba y UN Centro PBA. Los disertantes profesionales fueron el Ing. Jorge Gadze y el Ing. Guillermo Suárez.

Por la tarde se realizó el cierre del congreso. Primero se premió a los ganadores de las ponencias estudiantiles. El primer puesto lo obtuvo Andrés Agosti de la UTN FR Córdoba con "Impacto De Kyoto En Argentina. Fortalezas Y Oportunidades De Empresas Nacionales Para Cap-

tar Inversiones Y Realizar Negocios En El Marco Del Protocolo De Kyoto. Aplicación A Empresa Del Sector Energético", el segundo puesto fue para Fátima López de la Universidad Nacional de Salta con "Integración De Conocimientos En El Desempeño Laboral", y el tercer puesto lo obtuvieron Maira Navarrete y Pablo García Schwarcz de la Universidad Católica de Salta con "Reingeniería De Proceso Para La Mejora De Calidad Del Ácido Bórico". Los premios fueron cursos de ILVEM, libros de McGraw Hill y estadías en Oasis Pehuenco. A su vez, el Director Ejecutivo de EMPREAR (Emprendedores Argentinos), Ing. Luis M. Nantes, entregó una beca como premio a la ponencia estudiantil emprendedora, siendo esta "Cuadro De Mando Integral. Una Tecnología Clave Para El Éxito De La Acción Emprendedora" de Martín Galdón, Gonzalo Javier Díaz y Zulma Marina Gaioli de la UTN FR Santa Fé. La última ponencia magistral del congreso fue realizada por el Mg. Ignacio Vélez Pareja, Ingeniero Industrial Colombiano. La disertación se basó en el proceso de decisión que lleva a la toma de decisiones sobre la bondad de un proyecto o la valoración de una firma. Luego de esta ponencia se presentó a la nueva junta directiva de la Asociación Argentina de Estudiantes de Ingeniería Industrial. El cargo de presidente pasó a manos de

## CAEII Bahía Blanca 2006

Juan Manuel Hemmingsen, estudiante de Ingeniería Industrial de nuestra universidad. También fue elegida por los delegados de las universidades presentes en la AArEII a la ciudad de Salta como sede del V Congreso Argentino de Estudiantes de Ingeniería Industrial y Afines (CAEII Salta 2007). Una vez terminada la ceremonia de clausura se llevo a todos los congresista al complejo Luz y Fuerza para la fiesta de gala.

Este congreso ofreció una incomparable oportunidad para dar impulso a la carrera y a la profesión a nivel nacional –de relativa corta edad en la mayoría de las universidades del país. Brindó un muy buen aporte a la formación académica de los estudiantes de la especialidad. También generó vínculos importantes entre estudiantes, profesores y profesionales de nuestro país.

A partir de diferentes tratativas el IV CAEII Bahía Blanca 2006 fue declarado de interés por el Ministerio de Educación de la Nación, Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva y Secretaría de Políticas Universitarias; de interés legislativo por las Honorables Cámaras de Diputados y Senadores de la Nación; y de interés municipal por la Municipalidad de Bahía Blanca.

Siendo avalado por: el Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, el Consejo

Profesional de Ingeniería

Industrial, Jóvenes Empresarios del CAME, Jóvenes Empresarios de UIPBA, AIE-SEC y South American Business Forum (SABF). Fueron Sponsors del CAEII 2006:

Grupo TECHINT (a través de sus empresas Techint Ingeniería y Construcción, Tecpetrol, Tenaris y Ternium Siderar), Fundación CARGILL, PBB POLISUR (The Dow Chemical Company), Solvay Indupa, Transportadora de Gas del Sur, Compañía Mega, Profertil, Emprepar, McGraw Hill, Ilvem, Kraft, La Virginia, Bombas Grundfos, Oasis Pehuen-Co, Puerto de Bahía Blanca, Andesmar, Trammat y Bumeran.

También se realizó en simultáneo al CAEII 2006, el I Encuentro de Directores de Ingeniería Industrial y afines, propiciado por la AArEII y el Comité Organizador. El mismo contó con la participación de 30 representantes de las distintas universidades convocadas, siendo los anfitriones los Ingenieros Osvaldo Martínez, Rafael Corral y Ricardo Casal. Durante el Encuentro, también se contó

con la disertación sobre “Que esperan las empresas de los Ingenieros Industriales”, realizada por el Ing. Jorge Iommi y Cecilia Gonzáles de Giorgi, de la Organización Techint.

Los archivos de las Ponencias y Conferencias realizadas durante el CAEII 2006, se encuentran disponibles para su descarga en la página de la AArEII, [www.aareii.org.ar](http://www.aareii.org.ar).

El CAEII en números...

750 Congresistas asistieron a Bahía Blanca.

52 Delegados y Subdelegados hicieron de nexo con estudiantes de sus universidades.

41 Universidades de la Argentina participaron activamente.

32 estudiantes trabajaron formando el Comité Organizador.

23 Ponencias de excelencia se desarrollaron.

21 Sponsors colaboraron.

12 Empresas se visitaron

Todo esto en tan sólo 3 días, y con un mismo propósito...el CAEII Bahía Blanca 2006.@



## ¿Qué es un vehículo de motor híbrido?

Por **Eduardo García**

Un coche híbrido utiliza más de una fuente de energía, es decir, un motor de combustión interna y un motor eléctrico. Los vehículos híbridos se clasifican en dos tipos: paralelo, tanto el motor térmico como el eléctrico pueden hacer girar las ruedas, y serie, el motor térmico genera electricidad y la tracción la proporciona sólo el motor eléctrico.

El primer vehículo híbrido que apareció en el mercado fue el **Prius** de **Toyota** en 1997, y fue el único en combinar ambos sistemas para maximizar sus ventajas alcanzándose un menor consumo y mayor reducción en la emisión de gases.

En el caso de híbridos gasolina-eléctricos, cuando el motor de combustión interna funciona, lo hace con su máxima eficiencia. Si se genera más energía de la necesaria, el motor eléctrico es empleado como generador cargando las baterías del sistema que, en otras situaciones, serán empleadas para la alimentación del motor eléctrico. Todos los coches eléctricos utilizan baterías cargadas por una fuente externa, lo que les ocasiona problemas de autonomía de funcionamiento sin recargarlas.

Este inconveniente se evita con los coches híbridos.

### Beneficios y desventajas en el uso de este tipo de coches:

Entre las **ventajas** que tienen los automóviles con motor híbrido se encuentran: menos ruido que un motor térmico, más elasticidad que un motor convencional, respuesta más inmediata, recuperación de energía en deceleraciones, mayor autonomía que un eléctrico simple, mayor suavidad y facilidad de uso, recarga más rápida que un eléctrico, mejor funcionamiento en recorridos cortos, consumo muy inferior. Además, en recorridos cortos no hace falta encender el motor térmico, y se evita que trabaje en frío. La instalación eléctrica es más potente y versátil; y resulta difícil que se quede sin batería por dejar algo encendido. La potencia eléctrica extra también sirve para poder usar, por ejemplo, el aire acondicionado con el motor térmico parado.

Respecto de las **desventajas**, un coche híbrido tiene mayor peso que un coche convencional (hay que sumar el motor eléctrico y las baterías). Tam-



bién presenta como desventaja su mayor precio respecto de un auto con motor convencional, complejidad y más posibilidad de desperfectos.

**Un futuro cercano.** Los altos precios del petróleo, las estimaciones de que, al ritmo de consumo actual, las reservas de este combustible se agotarán en un futuro no muy lejano y el hecho de que 740 millones de vehículos son responsables del 18% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) que provocan el efecto invernadero, a llevado a personalidades influyentes de la industria automotriz, como al presidente de **Ford** a asegurar que, " hacer que el transporte sea accesible a todos los bolsillos, eficiente y limpio es una ventaja competitiva y clave de nuestro futuro" , lo cual abre una puerta a la construcción en serie y desarrollo de los vehículos de motor híbrido. @

# Los Chistes del Pelado

## \* Comprenda a los Ingenieros..... Lección 1

Un arquitecto, un artista y un ingeniero estaban discutiendo si era mejor pasar el tiempo con la esposa o con la amante. El arquitecto decía que disfrutaba estando con su esposa, construyendo una base sólida para una relación duradera. El artista opinaba que prefería estar con su amante, por la pasión y misterio que encontraba en ello.

Finalmente, hablo el ingeniero:

- Yo me quedo con las dos.

- ¿Con las dos? preguntaron el arquitecto y el artista.

- Sí, - replicó el ingeniero -. Teniendo esposa y amante, cada una supondrá que estás con la otra y así se puede uno ir al laboratorio a trabajar.

## \* Comprenda a los Ingenieros... Lección 2

Un día, un ingeniero estaba cruzando una carretera cuando una rana le llamo y le dijo "Si me besas, me convertiré en una hermosa princesa". Se agacho, recogió la rana y se la puso en el bolsillo. La rana hablo de nuevo y dijo "Si me besas y me conviertes en una hermosa princesa, me quedare contigo durante una semana". El ingeniero saco la rana de su bolsillo, sonrió y la devolvió a su lugar.



Entonces, la rana grito "Si me besas y me conviertes en princesa, me quedare contigo y haré lo que quieras". Nuevamente, el ingeniero saco la rana, sonrió y la volvió a meter en el bolsillo. Finalmente, la rana pregunto:

- Pero bueno, ¿qué pasa? Te he dicho que soy una hermosa princesa, que me quedare contigo una semana y que haré lo que quieras. Entonces... ¿por qué no me das un beso?

- Mira, yo soy ingeniero. No tengo tiempo para una novia, ¡pero una rana que habla... mola un montón... !.

## \* Comprenda a los Ingenieros.... Lección 3

Había una vez un ingeniero que tenia un don excepcional para arreglar cualquier aparato mecánico. Después de trabajar lealmente para su empresa durante mas de treinta años,

se jubilo felizmente. Algunos años mas tarde, la empresa contacto con el por un problema al parecer imposible de resolver que tenían en una maquina valorada en millones de dólares. Habían intentado todo para volver a poner en marcha la máquina pero sin resultado. Desesperados, llamaron al ingeniero jubilado que en el pasado había resuelto tantos problemas. El ingeniero acepto el reto encantado. Se paso el día estudiando la inmensa maquina. Al final del día, marco una pequeña 'x' con tiza sobre un cierto componente de la maquina y dijo:

- "Aquí es donde esta el problema".

El componente se cambio y la maquina volvió a trabajar perfectamente. La empresa recibió del ingeniero una factura de 50.000 pesos por sus servicios. Ante la petición de la empresa de una descripción detallada de la factura, el ingeniero respondió escuetamente:

- Por la marca de tiza: 1 peso

- Por saber donde ponerla: 49.999 pesos

Se le pago hasta el ultimo centavo y el ingeniero volvió a su apacible retiro.