



INGENIERÍA NACIONAL

REVISTA OFICIAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

EDICIÓN 23 - 2017 | AÑO 7

Dr. Jorge Alva Hurtado: Internacionalización de la Ingeniería Peruana

- ☀ Sistema de Metro Subterráneo para Arequipa
- ☀ Presa Aguada Blanca: Problemática y Solución
- ☀ Perú: Reservorio mundial de biodiversidad
- ☀ Comentario a la Ley de Protección de Datos Personales
- ☀ XXII CONIMERA - 2017
- ☀ Nuevo Estatuto del CIP





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO NACIONAL

A LOS MIEMBROS DE LA ORDEN Y A LA OPINIÓN PÚBLICA

Hemos recibido de la Sala Especializada en Defensa de la Competencia del INDECOPI, la Resolución recaída en el Expediente 004-2011/CLC, mediante la cual se confirma la decisión de sancionar al Colegio de Ingenieros del Perú con una multa ascendente a 1,000 Unidades Impositivas Tributarias, es decir, con 4'050,000.00 soles.

La mencionada sanción radica en las presuntas prácticas colusorias horizontales realizadas en el año 2010 por el CIP con la Asociación Peruana de Consultoría (APC), en la modalidad de recomendaciones destinadas a incrementar las tarifas de personal de los servicios de consultoría, así como los valores de los gastos generales para los servicios de consultoría de ingeniería y consultoría de obras.

Sobre este procedimiento administrativo que ha sancionado al CIP y a la APC, debemos indicar que se inicia por las comunicaciones cursadas el 04 y 18 de marzo del 2010 por el Decano Nacional de la gestión 2010-2012.

Como ya lo expresáramos anteriormente, no existe ningún acuerdo asentado en Actas que autorice al Decano, de aquella gestión, a establecer y/o difundir entre los Miembros de la Orden el documento denominado "Determinación y Cálculo de los Gastos Generales en los servicios de Consultoría de Ingeniería y Consultoría de Obras", así como tampoco, exigir su cumplimiento a nuestros agremiados, indicando "que los ingenieros que participen en el cálculo de valores referenciales y gastos generales deben tener presente lo expuesto pues de lo contrario incumplen con lo dispuesto en el Código de Ética e incurrir en causal para ser sancionados" (Carta del 18-03-2010 suscrita por el Ex Decano Nacional, Ing. Juan Fernán Muñoz Rodríguez, dirigida al Presidente del Comité Especial del Concurso Público 0003-2010-MTC/20), conducta que fue evaluada por los órganos deontológicos de nuestra Institución y que sancionó con doce (12) meses de suspensión al mencionado Ex Decano Nacional.

Al respecto, consideramos arbitraria, injusta y desproporcionada la sanción impuesta al CIP, pues somos una persona jurídica sin fines de lucro, creada para tutelar intereses públicos, lo que se ve seriamente afectado con resoluciones como las expedidas por INDECOPI en contra de nuestra Institución, más aún cuando nuestro Colegio Profesional no ha participado ni respaldado institucionalmente los documentos y comunicaciones cursados en el 2010.

Finalmente, y a fin de resguardar el buen nombre, dignidad e imagen de nuestra prestigiosa Institución, iniciaremos las acciones legales que corresponden en contra de la Resolución emitida por el INDECOPI y contra los responsables de los actos irregulares que dañan al Colegio de Ingenieros del Perú.

Miraflores, 22 de noviembre de 2017.

ING. DORIS ROJAS MENDOZA
Decana Nacional (e)

ING. JORGE GAMBOA SÁNCHEZ
Director Secretario General



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO NACIONAL

Av. Arequipa 4947 - Miraflores Lima / Perú
Telf.: 445 6540 / 446 6997
E-mail: cip@cip.org.pe
web site: www.cip.org.pe



Junta Directiva - Consejo Nacional 2016 - 2018

Ing. CIP Jorge Elías Domingo Alva Hurtado
Decano Nacional
Ing. CIP Doris Fanny Rojas Mendoza
Vice Decana Nacional
Ing. CIP Jorge Benjamin Gamboa Sánchez
Director Secretario General
Ing. CIP Fernando Ubaldo Enciso Miranda
Director Tesorero
Ing. CIP Javier Francisco Chávez Peña
Director Pro Secretario General
Ing. CIP Manuel Hipólito Asmat Asmat
Director Pro Tesorero

"INGENIERÍA NACIONAL" Revista Oficial del CIP - Consejo Nacional

COMITÉ EDITORIAL
Ing. CIP Jorge Elías Domingo Alva Hurtado
Ing. CIP Doris Fanny Rojas Mendoza
Ing. CIP Javier Piqué del Pozo
Ing. CIP Néstor Vargas Céspedes

Coordinador General
Lic. Arturo Rodríguez Mercedes
Editora General
Lic. Maritza Juárez Varas

Diseño, Diagramación e Impresión
M&M Comunicación Integral
RPM #959 287 586
E-mail: revistacip@mmcomunicaciones.net.pe

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-07063

El Colegio de Ingenieros del Perú no se hace responsable de los artículos firmados por los autores

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

ÍNDICE

- 4 Editorial
- 5 Internacionalizan a ingeniería e ingenieros peruanos
- 5 Sistema de Metro Subterráneo para Arequipa
- 13 Con Inteligencia Artificial seleccionarán aceitunas
- 16 Evaluación de suelos en Cerro Bandurrias: Reubicación de Punta de Bombón - Islay - Arequipa
- 9 Tecnología limpia para el tratamiento integral de neutralización de efluentes y relaves metalúrgicos basados en el empleo de agentes calcáreos
- 25 Nuevo Estatuto del CIP
- 18 Perú: reservorio mundial de biodiversidad
- 33 Presa Aguada Blanca, problemática del sistema hidráulico Chili Regulado
- 36 Perspectivas y Desafíos de la Seguridad y Calidad del Servicio Eléctrico
- 39 Premio Electrón - IX Edición 2017
- 33 "Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios"
- 41 Comentarios a la Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 29733)
- 45 La Oroya que todos los peruanos queremos
- 45 El Rol de los Ingenieros de Sistemas
- 49 Ingenieros que hicieron historia: Federico Villarreal
- 51 El Perú se integra a la más grande Red de líderes del mundo que promueve el suministro y uso sostenible de energía
- 62 XXII CONIMERA
- 59 Foro: Internacionalización de la Ingeniería Chilena
- 60 Homenaje a destacados ajedrecistas peruanos
- 62 55° Aniversario CIP - Semana de la Ingeniería
- 66 CONDECORADOS: "Orden de la Ingeniería Peruana 2017"



EDITORIAL

En la antesala de la culminación de 2017 y del segundo año de nuestra gestión institucional podemos asegurar que seguimos marcando el derrotero de la modernidad, movilidad corporativa y la globalización cumpliendo la hoja de ruta que nos propusimos con el aval de los miembros de la orden.

Y eso nos gratifica tanto a los directivos como a los más de 204 mil colegiados a escala nacional, porque, al final trabajamos para beneficio de la ingeniería y de los ingenieros peruanos en función a las necesidades de la sociedad, exigencias y desafíos del mercado.

En el tránsito de esta gestión han transcurrido avances que son muy significativos, pensando y actuando con vocación de servicio y, sobre todo, con sentido prospectivo. Ahí está la modificación, casi integral, del Estatuto del CIP y ahora nos aprestamos a aprobar importantes reglamentos, entre los cuales destaca el Electoral, que permitirá modernizar a la Orden Profesional.

Con ello se busca promover la movilidad profesional dentro del marco de la actualización y reforzamiento académico, calidad y excelencia. Pero el episodio más trascendental reside en la internacionalización, un sueño siempre acariciado y que ahora empieza a cristalizarse merced a un trabajo en equipo, identificado con la Institución.

El camino para llegar a esa etapa cumbre no ha sido nada fácil. Aunque ya podemos celebrar nuestra asociación con la World Federation of Engineering Organizations -WFEO-, una alianza estratégica que engloba a 20 millones de ingenieros de 90 países de todo el mundo.

Para mayor honor y prueba de fuego, la ingeniería y los ingenieros peruanos, a través del CIP, vamos a asumir por cuatro años, en enero de 2018, la presidencia del Comité de Gestión de Riesgos y Desastres, sucediendo a la sociedad científica de Japón que estuvo al frente durante dos períodos consecutivos. Perú es el único país de América Latina con semejante privilegio.

A eso debemos agregar la acreditación de APEC Engineer, otra alianza con las 14 economías más poderosas e influyentes de la región Asia-Pacífico, previo establecimiento de ciertos requerimientos y capacitaciones a reunir por nuestros ingenieros para que puedan recibir el reconocimiento pertinente.

De este modo la ingeniería y los ingenieros peruanos se internacionalizan. Podrán presentar y ejecutar proyectos. Demostrar sus capacidades y experiencias, transferir e intercambiar tecnología. Y ayudarán a que nuestro país se vuelva atractivo y competitivo. Una apuesta por el talento.

En el 2017 fuimos sede de las XXXVIII Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural. Para seguir afianzando nuestra calificación en todos los frentes, estamos preparando el Congreso Nacional Quinquenal para analizar, discutir, evaluar y proponer líneas maestras hacia dónde va la ingeniería, con una agenda de trece ejes temáticos. Será en el primer semestre del 2018 en Lima.

Hay, pues, mucho más por hacer y marcar así la diferencia frente a otras gestiones del CIP. En ese empeño estamos.

Dr. *Jorge Alva Hurtado*
Decano Nacional



INTERNACIONALIZAN A INGENIERÍA E INGENIEROS PERUANOS

A sí de categórico ha sido el Decano del Colegio de Ingenieros del Perú, Ing. CIP Jorge Alva Hurtado, al puntualizar las bondades y perfiles de los trascendentales acuerdos de la WFEO y APEC Engineer y que permitirá elevar el nivel de la ingeniería y de los ingenieros peruanos a escala mundial. De esto y otros temas habla en la siguiente entrevista:

¿Qué significa la internacionalización para la ingeniería peruana?

Significa participar en proyectos del exterior y estar presentes en actividades ingenieriles en el extranjero. Así como vienen ingenieros de otros países, los propios ingenieros peruanos podrán participar profesionalmente también en proyectos del exterior.

Para ello, el CIP está trabajando proyectos importantes. Uno de ellos es que el CIP integre el Acuerdo de Ingenieros APEC y con ello propiciar la movilidad internacional en las 14 economías miembros de esta organización.

Con este importante logro los ingenieros peruanos serán reconocidos como tales y autorizados para ejercer y desarrollar la ingeniería en cualquiera de las economías que forman parte de este acuerdo.

Como es de conocimiento público, propusimos a Perú como miembro del Acuerdo de Ingenieros APEC, con la nominación de Estados Unidos, Canadá y Australia, obteniendo la aprobación unánime de todas las economías miembros, convirtiéndonos en el primer país latinoamericano en firmar parte del referido acuerdo. Los países conformantes de este acuerdo son: Australia, Canadá, Corea del Sur, Estados Unidos, Filipinas, Hong Kong, Indonesia, Japón, Malasia, Nueva Zelanda, Rusia, Singapur, Tailandia y Taiwán.

¿Cuándo se inició esta labor?

Esta es una labor iniciada en el 2013 con la gestión del Ing. Carlos Herrera Descalzi y que venimos impulsando arduamente desde nuestra participación en Kuala-Lumpur, Malasia, hace dos años, donde se logró que el Perú sea miembro provisional de APEC Engineer Agreement.

¿Y cómo, finalmente, se logró todo y qué viene ahora?

Para este importante logro, nuestra gestión institucional ha contado con el valioso respaldo de la Vicepresidencia Nacional Ing. CIP Doris Rojas Mendoza. Ya nos encontramos en la etapa final de evaluación. Muy pronto tendremos la visita de un grupo de especialistas provenientes de Nueva Zelanda, Japón y Taiwán, quienes evaluarán cuánto hemos avanzado en la preparación para confirmar si en la próxima reunión del 2018, a realizarse en Londres, podemos lograr la inserción del CIP en el APEC Engineer Agreement. Este proceso es de rigurosa evaluación.

¿Qué beneficios específicos tendrán los ingenieros peruanos?

Esta revolucionaria iniciativa permitirá que los profesionales de la ingeniería puedan practicar independientemente la profesión en las economías integrantes de APEC, bajo el título de Ingeniero APEC. Es decir, nuestros ingenieros APEC podrán hacer proyectos, firmar planos y demás en países como Japón, Corea del Sur, Estados Unidos, Canadá, Rusia, entre otros. Con ello no solo seremos capaces de exportar ingenieros sino también ingeniería del Perú al mundo.

¿El proyecto implica la creación de algún sistema?

El proyecto implicará la creación e implementación de un sistema de certificación de profesionales altamente competentes y habilitados para ejercer la profesión dentro de las economías de APEC. Más allá de pensar que con esta iniciativa estaremos exportando ingenieros, lo que se busca es exportar ingeniería peruana a nivel internacional.

Sabemos de la existencia de un déficit de profesionales con las competencias que requiere nuestro país. Por eso necesitamos generar profesionales en cantidad y calidad suficientes para sostener el desarrollo no solo en el Perú, sino también competir con sus pares de cualquier parte del mundo.

¿Entonces, es necesaria la acreditación de carreras profesionales?

Hacemos todo este trabajo en vista que necesitamos acreditar a las carreras profesionales bajo estándares aceptados internacionalmente. Así como certificar a nuestros profesionales. Y en esto los colegios profesionales, en particular el Colegio de Ingenieros, juegan un rol muy importante pues si bien las universidades e institutos emiten un grado y un título a nombre de la Nación, debemos verificar que los profesionales estén actualizados, acorde a los requerimientos de las empresas de su sector.

Todas estas acciones ayudarán a que nuestro país se vuelva atractivo y competitivo. Atractivo a las inversiones, independientemente del origen de los capitales, porque existen las competencias que den viabilidad a los proyectos. Competitivo para salir a los mercados internacionales con el propósito de exportar ingenieros y exportar ingeniería de las empresas que buscan su expansión fuera de nuestras fronteras.

Partiendo del hecho que los ingenieros peruanos están formados para el mundo ¿Cómo marcha y qué progresos observa el proceso de internacionalización de nuestros profesionales, vía WFEO?

La expectativa en el World Engineering Forum WFEO (Organización no gubernamental que reporta a la ingeniería mundial bajo la tutela de la UNESCO), tiene una especial relevancia, por el hecho que el CIP asumirá, a partir de enero de 2018, el Comité de Gestión del Riesgo de Desastres de esta importante entidad, aglutinadora de organizaciones de ingeniería de 90 países y 10 federaciones internacionales, representando a 20 millones de ingenieros alrededor del mundo.

El Perú será una de las sedes de esta organización mundial que cuenta con 10 comités especializados en diversos países del mundo y estos son:

- Comité de Ingeniería y Medio Ambiente.
- Comité de Educación en Ingeniería.
- Comité de Información y Comunicaciones.
- Comité de Energía.
- Comité de Creación de Capacidades en Ingeniería.
- Comité Contra la Corrupción.
- Comité de Jóvenes Ingenieros.
- Comité de Ingeniería para Tecnologías Innovadoras.
- Comité de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Comité sobre Mujeres en Ingeniería.

¿Qué resaltar de este esquema?

Debemos resaltar que somos el único país de América Latina que cuenta con un Comité Técnico de la WFEO, privilegio que solo ha tenido Brasil. Y todo esto gracias a importantes trabajos realizados en temas como el Fenómeno de El Niño, incendios, huaycos, maremotos, sismos, entre otros.

Cabe señalar también que la WFEO alienta a todos sus miembros nacionales e internacionales a contribuir con un desarrollo global sostenible, estable, equitativo y pacífico y estos son otros de los ingredientes que aportan a la gran organización global.

En ese horizonte, señor Decano, ¿cómo van los preparativos para que la ingeniería peruana, a través del CIP, asuma el importante Comité de Gestión del Riesgo de Desastres de la World Federation of Engineering Organizations (WFEO) a partir de enero de 2018?

Estamos con una gran expectativa para asumir la conducción de este importante comité internacional, pues no solo estamos calificados, sino también tenemos la disposición de llevar adelante las actividades que hemos propuesto en el Plan Estratégico 2018-2021. En el CIP hay más de 200 mil ingenieros colegiados, y la mayoría de nosotros queremos contribuir con el desarrollo del Perú y la profesión de la ingeniería; ahora con una visión internacional.

Este Comité de Gestión del Riesgo de Desastres desarrollará sus actividades organizado en tres subcomités:

El primero está referido a los Fenómenos Naturales Extremos relacionados con el agua, con la posibilidad de causar desastres como inundaciones, deslizamientos de tierra, tormentas y sequías, están asociados con el clima; también hay comportamientos climáticos extremos como las heladas que pueden causar desastres.

El segundo tiene que ver con los Sismos y Tsunamis y es que el Perú ha desarrollado destacados estudios en estos campos, a través de los diversos institutos de ingeniería e investigación, como el IGP y las universidades, sobre todo la Universidad Nacional de Ingeniería-UNI.

El tercero aborda el Fortalecimiento de Capacidades en Ingeniería, cuyo objetivo es mejorar la capacidad y habilidades de los profesionales de la ingeniería para llevar a cabo acciones efectivas frente a desastres. Se trata de un requisito previo para la implementación adecuada de medidas de prevención y mitigación que contribuyan a la implementación del Marco de Sendai.

Estas son las líneas generales del comité, realizaremos una convocatoria internacional para que nuevos y cualificados miembros se integren, y así poder avanzar en la consecución de los objetivos formulados, traducidos en un Plan de Actividades para el 2018, correspondiendo, entre otros, organizar un evento técnico internacional en el tema de reconstrucción, a llevarse a cabo en el Perú, la quincena de agosto del presente año.

El CIP quiere ser un actor integrador entre los diversos institutos e instituciones que tratan de forma directa e indirecta el tema de desastres en el Perú como son: CENEPRED, INDECI, SENAMHI, IGP, INGEMMET,



“Esta revolucionaria iniciativa permitirá que los profesionales de la ingeniería puedan practicar independientemente la profesión en las economías integrantes del APEC, bajo el título de Ingeniero APEC”

CISMID-UNI, ONGs, universidades, institucionales internacionales y otros, siendo la WFEO y el Comité de Gestión del Riesgo de Desastres el espacio para dicha integración.

¿Concretamente cuál sería la visión y misión de este comité WFEO en los próximos 4 años?

Al 2021 el Comité quiere ser una plataforma internacional permanente de apoyo a la gestión del riesgo de desastres, a través de la cual se integre y difunda conocimientos y prácticas sostenibles para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de las poblaciones. Siendo su misión promover la cultura de la gestión del riesgo de desastres, a través de la difusión de los conocimientos aplicables y las mejores prácticas de ingeniería. Promover la investigación y el intercambio de experiencias en DRM a nivel local, regional y global.

El panorama en el Perú es difícil y quizás las pérdidas de vida serán inevitables dada la construcción que tenemos en lugares inadecuados y con edificaciones mal hechas. ¿Qué hacer?

Es cierto, pero tenemos que ver que hemos avanzado, no estamos en cero. Se ha estado discutiendo en los últimos tiempos que hay muchas edificaciones informales y que no cumplen los estándares ingenieriles, por ello urge generar conciencia para que esto sea superado y pueda ser responsabilizado y de alguna manera generar una menor vulnerabilidad en estas viviendas en general.

¿Qué significado le atribuye al Congreso Quinquenal a desarrollarse en el 2018 y qué se espera alcanzar?

El Congreso es un evento que, como su nombre indica, se hace cada 5 años. Está considerado dentro del Estatuto CIP. Aunque por diversas circunstancias no se ha llevado a cabo, en esta oportunidad, se está lanzando con el objeto de congregar los diversos estudios de ingeniería efectuados en nuestro país con la finalidad de difundirlos.

Es importante no solo hacer el estudio y guardarlo, sino que tras los estudios, éstos logren tener una difusión per-

manente, ya sean tesis de grado o postgrado. Eso se quiere buscar y proponer en este Congreso Quinquenal.

Si es verdad que el CIP ha reiterado su posición favorable a la inversión extranjera ¿Qué acciones se están tomando para la defensa de los profesionales de la ingeniería peruana ante la incursión de los foráneos?

En realidad este es un tema que no depende solo del Colegio, la Ley peruana es muy clara. Dice que para ejercer la ingeniería el profesional tiene que estar habilitado y si uno es extranjero es indispensable contar con la habilitación. En algunas instituciones del Estado se permite la presencia de ingenieros extranjeros a condición de estar habilitados como deberían estar. Pero depende de otras muchas instituciones como, por ejemplo, el Ministerio del Interior para que les otorgue el permiso de trabajo.

¿No solo, entonces, es cuestión ingenieril?

No es solo una cuestión ingenieril. Nos preocupa la preparación ingenieril que pueden tener estos ingenieros extranjeros, si vienen de países donde no hay sismos. La pregunta es, ¿cómo van a venir a trabajar a países donde sí los hay como el Perú?. De allí que la preocupación es si sabrán responder a hechos de esta naturaleza, por ejemplo, haciendo diseños sismorresistentes, etc. Esta es la preocupación y también la posición del CIP.

Este sentir ha sido puesto de manifiesto, publicado y difundido en diversos foros y en todas las oportunidades que hemos podido. La posición del CIP es clara y contundente y así han expresado los ingenieros peruanos. Y esta situación se da para los ingenieros de fuera y también los nuestros, en tanto y en cuanto hay algunas instituciones educativas que pretenden dar títulos a quienes estudian los fines de semana o estudiando carreras técnicas validando esa participación.

Nosotros no queremos eso. La Ley Universitaria establece que los estudios profesionales deben hacerse en 10 semestres o cinco años, con niveles adecuados de cursos como: matemáticas, física, química, etc. y ser acreditados y refrendados por las universidades que expenden estos títulos, además de instituciones reconocidas en nuestro país.

Se han realizado modificaciones en el Estatuto del CIP, ¿Hasta qué punto se ha avanzado para revertir las normas legales sobre licitaciones de obras públicas que discriminan a la ingeniería y a los ingenieros nacionales exigiéndoles requisitos que solo terminan favoreciendo a empresas y consultoras extranjeras?

El Estatuto tiene poco que hacer al respecto. Eso ya depende de la OSCE y de otras instituciones. Nuestro Estatuto es cómo se maneja la institución desde dentro. Es un código deontológico básicamente y en tanto y en cuanto regula como debe actuar un ingeniero. Nuestra institución no tiene que ver con aquello.

“Debemos resaltar que somos el único país de América Latina que cuenta con un Comité Técnico de la WFEO, privilegio que solo ha tenido Brasil”

¿Qué comentarios nos puede hacer respecto a las modificaciones del Estatuto CIP?

Se realizaron modificaciones que fueron aprobadas, en Congreso Nacional de Consejos Departamentales.

Los cambios están relacionados al Reglamento Electoral, al número de años de ejercicio de los directivos y cantidad de firmas para inscribirse en las elecciones.

El Estatuto está aprobado e inscrito en Notaría y tan pronto esté registrado en la SUNARP, de acuerdo al trámite, se dará a conocer.

En toda nuestra gestión hemos trabajado bastante para lograr la modificatoria del Estatuto, Ha sido una especie de arreglar la casa y ponerla en orden.

¿Qué otro proyecto está en marcha?

Otro gran proyecto es el edificio que estará ubicado frente al actual local del CN CIP. Se está trabajando para obtener la Licencia de Construcción y en el 2018 poder colocar la primera piedra para que sea un edificio inteligente (Green building).

Estamos trabajando también, intensamente y hemos hecho un esfuerzo muy grande para conformar la red nacional de acelerógrafos y así contribuir a establecer las normas y sistemas sismorresistentes a nivel nacional, como un aporte del CIP pues los acelerógrafos se han adquirido con fondos de nuestra institución profesional. No es un dinero del Estado, por tanto, es nuestra contribución al país.

Es importante señalar que a la fecha ya tenemos más de 50 estaciones a nivel nacional y hemos hecho un trabajo cooperativo con la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI. Parte de los equipos, 30 del CIP CN, 25 más de posgrado de la UNI, aparte de la red de Lima, entonces tenemos un buen número de equipos y trabajamos en ellos.

Estuvimos en México con un grupo de ingenieros con el propósito de ver el tema de la alerta temprana de sismos que se pudo dar en la zona de Chiapas y la población sabía por teléfono que se venía un sismo y tomaron algunas acciones al respecto. Otro propósito del viaje ha sido conocer de cerca los trabajos que allí se hacen y replicarlos en nuestro país.



Por: Marco A. Manrique Velazco*

El crecimiento económico que ha tenido el Perú en los últimos años ha permitido el crecimiento de las ciudades e incrementado el poder adquisitivo de diversos sectores urbanos, lo que se traduce en un mayor movimiento de mercancías y traslado de la población.

En el caso de la ciudad de Arequipa, dada la alta congestión de tráfico en la metrópoli por el creciente número de taxis (ticos), buses (custers y combis); incremento de accidentabilidad; creciente deterioro de la salud de la población (exceso de monóxido de carbono y de emisiones particuladas) y la constante agresión física al Centro Histórico de la ciudad y a sus monumentos arquitectónicos, se genera la necesidad de desarrollar alternativas para ofrecer un servicio eficiente de transporte masivo para la población, que permita, a su vez, mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos arequipeños.

Y ello será posible mediante el ordenamiento y modernización del sistema de transporte público y que este se convierta en un instrumento de control urbano, fortaleciendo así la institucionalidad en la ciudad con miras a un desarrollo sostenible.

Diagnóstico del transporte en Arequipa Metropolitana

Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática -INEI-, al año 2016, Arequipa, la segunda ciudad del Perú, cuenta con una población de 969 284 habitantes. En la metrópoli se generan más

de 631 mil viajes diarios de traslado de la población; siendo la velocidad promedio origen destino de 9,75 km/h, según estudios de la municipalidad provincial de Arequipa.

Entretanto, el monóxido de carbono y las partículas en suspensión superan rangos admisibles, según el Ministerio de Salud (2015). El parque automotor crece 14,92%; mientras que los índices de accidentabilidad crecen 5,56% al año, según informa el Plan Nacional de Seguridad Vial 2015-2024.

Asimismo, 77% de la contaminación del aire proviene de los vehículos motorizados y de acuerdo a estudios de la Universidad Católica de Santa María (UCSM), 148 monumentos históricos están seriamente dañados por la contaminación.

De otro lado, el promedio de antigüedad de las unidades móviles de transporte urbano de pasajeros supera los 20 años y cada día se otorgan más licencias y permisos "Setare" para servicio de taxis, por parte de la Municipalidad Provincial de Arequipa y del Ministerio de Transportes y Co-

municaciones, que ponen en riesgo la transitabilidad vial en la ciudad.

Alternativas y tipos de transporte público masivo

Los sistemas de transporte masivo de pasajeros dentro del perímetro urbano existentes en el mundo, se pueden dividir en: Buses convencionales (sistema existente), buses rápidos sobre vías segregadas o Bus Rapid Transport (BRT), trenes ligeros o light rail Transit Elevados o en superficie (LRT) y trenes rápidos metropolitanos o Heavy Rail Transit (HRT) o Metros.

Estudio Comparativo de alternativas del transporte público masivo

ATRIBUTO	SISTEMA BUSES TRADICIONAL	BUSES RÁPIDOS - BRT	TREN LIGERO - TRANVÍA - LRT	TREN PESADO - METRO - HRT
Estructura financiable por el sector privado	Si	Si	Requiere subsidio o garantías públicas	Requiere subsidio o garantías públicas
Facilita desarrollo tecnológico e industrial local	No	Impacto positivo alto	Impacto positivo medio	Impacto positivo medio
Facilita ordenamiento del transporte local	No	Impacto positivo alto	Impacto Positivo Bajo	Impacto positivo medio
Pasajeros por hora y por sentido		12000 a 20000	15000 a 35000	20000 a 80000
Costo de infraestructura.(US MM \$/ Km)	1 a 3	5 a 15	12 a 30	40 a 100
Velocidad promedio (km/h)	12	26	30	35
Costo de operación (US MM \$/ Km)	0,563	0,750	0,600	0,600

Fuente: Estudio Comparativo de Alternativas de Transporte Público Masivo. P. Dario Hidalgo. UA Colombia y otros. (2005)

Descripción Técnica del Sistema de Metro Propuesto

La alternativa que nos permitimos proponer para el denominado Sistema de Transporte Urbano Masivo de Pasajeros para la ciudad de Arequipa, deberá operar poniendo énfasis en el manejo de los siguientes factores:

- Conexiones rápidas y de fácil acceso.
- Mucha información en los paraderos y dentro de los trenes.
- Buen tratamiento de los precios.

- Conexión desde y hacia los terminales aéreos y terrestres de la ciudad.
- Velocidad promedio de desplazamiento mínimo de 18 km/h.
- No agresión a la zona del Centro Histórico.
- Satisfacción del estudio origen destino de la ciudad.
- Interconexión de las principales zonas comerciales de la ciudad.

Es así que la alternativa técnica seleccionada pasa por el desarrollo de un sistema tipo HRT o Metro Subterráneo en la zona denomina-



Arequipa requiere urgente un ordenamiento y modernización del sistema de transporte público

da Centro Histórico de la ciudad de Arequipa y un tipo LRT o Tren a nivel de superficie fuera del Centro Histórico.

Todo esto, en el entendido que los estudios origen destino realizados por la municipalidad provincial de Arequipa señalan que la mayor cantidad de viajes diarios se realizan entre la zona del Cono Norte de la ciudad y el Centro Histórico, zonas de hospitales y centros de servicios, en mercados, terminal terrestre y la plataforma Andrés Avelino Cáceres.

Por ello se propone un Sistema de Transporte Masivo tipo Metro, con un corredor principal de 19,33 km de distancia entre el paradero inicial ubicado en un patio de maniobras aledaño al inicio de la carretera Arequipa – La Joya en el Cono Norte y el terminal final ubicado en la zona de Lara en el distrito de Socabaya, contando el sistema con tres tramos bien definidos:

- **Tramo 1:** Del intercambio vial inicio carretera Arequipa – La Joya hasta la Estación 5 ubicada en la intersección de la Av. Aviación con la Av. Primavera, con una longitud de 5,60 km; el cual se desarrollará a nivel de la superficie debido a que se cuenta con el ancho de sección de vía necesaria. Este tramo permitirá unir la zona denominada Cono Norte, lugar de la mayor cantidad de viajes censados en el estudio origen destino de la ciudad y la cabecera de la Av. Ejército la de mayor fuerza comercial de la ciudad.
- **Tramo 2:** De la Estación 5 ubicada en la intersección de la Av. Aviación con la Av. Primavera y la Estación 16 en la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres y la Av. Alcides Carrión, con una longitud de 10,87 km; el cual se desarrollará como túnel subterráneo bajo el Centro Histórico de la ciudad.
- **Tramo 3:** De la Estación 16 ubicada en la intersección de la Av. Aviación con la Av. Primavera y la Estación 20 al ingreso a la zona de Ciudad Mi Trabajo, con una longitud de 2,86 km; el cual se desarrollará a nivel de la superficie debido a que se cuenta con el ancho de sección de vía necesaria.

De la viabilidad económica financiera

El estudio de Análisis de Costos de proyectos de Metro, ejecutado por el BID para el metro de Quito, establece que el costo por metro subterráneo promedia de 98 MM\$/Km y el de metro ligero sobre superficie promedia 12,5 MM\$/Km, dependiendo de las características geotécnicas de los suelos en especial y del costo financiero de las inversiones. Diversos estudios señalan que el Sistema de Metro representa en el tiempo, un mejor costo por viaje por pasajero que los sistemas convencionales o tipo BRT por el nivel de eficiencia del sistema.

Realizada la evaluación privada del proyecto, para un promedio de 198 mil viajes diarios, a valores de pasaje de entre S/ 1,60 a S/ 2,00 nos ofrece resultados que indican que para el inversionista privado no sería justificable invertir en la propuesta, sin embargo existe el ámbito social de evaluación de proyectos que por su trascendencia genera una serie de beneficios para el Estado que permiten alcanzar la siempre discutida viabilidad. Para ello se debe evaluar y considerar al menos los siguientes beneficios o ahorro.

BENEFICIOS SOCIALES	REFERENCIA	AHORRO (US MM \$/ AÑO)
Ahorro de tiempo	Valor Social del Tiempo (VST)	189,40
Ahorro en costos de operación vehicular	Costo de Operación Vehicular (COV)	4,18
Ahorro en renovación de flota de transportes	Considera sólo 30% de retiro de unidades de la misma ruta	25,88
Ahorro por disminución de accidentalidad	Considera sólo 30% de retiro de unidades de la misma ruta	51,39
Disminución de contaminación ambiental	Reducción de monóxido de carbono y de partículas en suspensión	Por evaluar
Incremento de precios inmobiliarios	Propiedades entre 100 a 400 m de las estaciones	357,42

Fuente: Estudios Metro TranSantiago de Chile; Metro Quito de Ecuador; Metro Sao Paulo Línea 5, Brasil; Metro Lima Línea 2 y Tramo 4, Perú y otros de Latinoamérica.





CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL SELECCIONARÁN ACEITUNAS

Propuesta es lanzada en la Región Tacna

Por: Alberto Enrique Cohaila Barrios* / Edith Carmen Paredes Choque** / Eduardo Fernando Cohaila Villagra***

Mediante algoritmos de inteligencia artificial y visión de imágenes se propone supervisar en tiempo real la selección de aceitunas del tipo "Mesa Sevillana", de acuerdo a su tamaño y color.

Esta propuesta del sistema de inspección de aceitunas (olea europeo) se desarrollará a través de una cámara CCD a color (1280 x 1024) con procesador 533 MHz embebido del algoritmo de reconocimiento de aceitunas y con un sistema electromecánico (faja transportadora) que desplazará las aceitunas frente a la cámara. El equipo consta de pistones, servomotores, fines de carrera, entre otros, los mismos que trabajarán como elementos de selección de la aceituna.

Durante este proceso se captura la imagen de la región de interés y luego se analiza mediante el algoritmo de procesamiento de imágenes pre-cargado en el procesador. Entonces el sistema electromecánico impulsará a la aceituna fuera de la faja traspor-

tadora en función de los parámetros pre-establecidos como polarización de iluminación, distancia del lente a la zona de interés, el sistema coordinado, entre otros.

Como se sabe, la calidad y selección es uno de los aspectos importantes en la exportación y competitividad industrial. Y es que la presencia de defectos en la piel de las aceitunas es el factor más determinante a la hora de establecer la calidad del fruto. Los tipos de defectos más relevantes son: frutos arrugados, daños producidos por insectos, daños producidos por criptógamas, hongos y daños producidos por cuidados anómalos (FAO, 1987).

Además, el alto costo de la selección tradicional de forma mecánico-humano produce no solo errores en la selección, sino que además de ser un proceso lento este hace que la calidad disminuya, lo que promueve a desarrollar sistemas inteligentes capaces de resolver la tarea de selección de forma automática. De allí que la clasificación visual automatizada

es una alternativa a los clasificadores humanos, liberándolos de tan tedioso trabajo.

Producción

En el año 2005, la producción de aceituna, a nivel nacional, fue de 54 mil 622 toneladas. El 61,1% correspondió a la región Tacna, seguida de Arequipa con 33.8%. El 10% de esta producción se dedica a la extracción de aceite y el 90% restante es procesado en forma de aceituna entera (negras y verdes).

En el año 2008, la producción fue de 75 mil 09 toneladas (DRAL-Ministerio de agricultura 2009). En los últimos años los envíos de aceitunas peruanas al exterior han ido en aumento, siendo Brasil, Estados Unidos, Chile, Israel, Francia, Sudáfrica, Canadá, Australia, Venezuela, Grecia, Colombia, Kuwait, Suecia, México, Arabia Saudita, Reino Unido, Emiratos Árabes Unidos y Japón, los principales países de destino de nuestras exportaciones.

Descripción del sistema:

En la figura 1, se observa el sistema final propuesto.

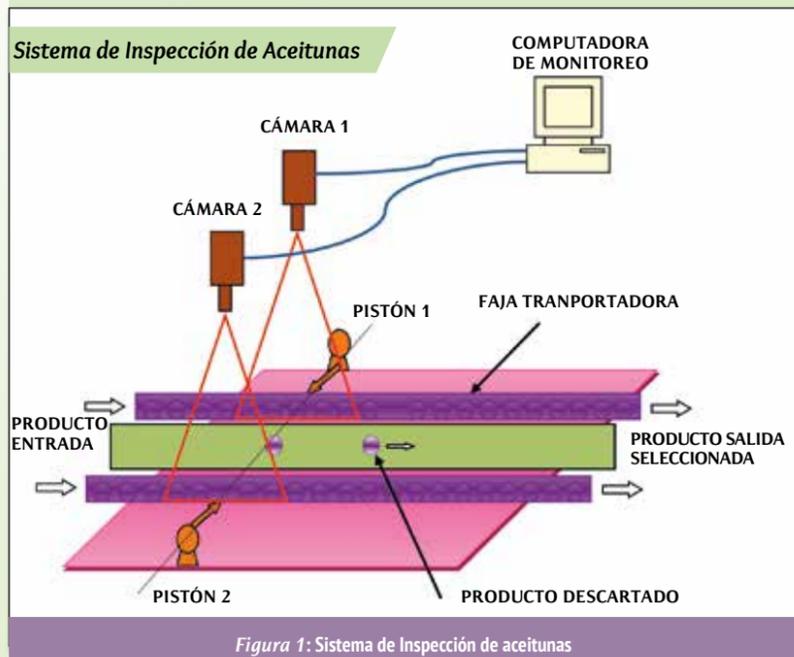


Figura 1: Sistema de Inspección de aceitunas

CLASIFICACIÓN POR COLOR



La clasificación de las aceitunas negras será por el color y el tamaño. Tomaremos estas dos características predominantes para la selección de las mismas. **Tabla 01**

TABLA 01- CARACTERÍSTICA DE CLASIFICACIÓN DE ACEITUNA	
Nombre Científico:	Olea Europea
Nombre Común:	Aceituna Negra Botija Peruana
Variación:	Sevillana o Criolla de Tacna
Calibre:	60-80; 90 - 110 ; 110 - 130 ; 130 - 150; 150 - 180 ; 180 - 220; 220 - 260

ALGORITMO DE RECONOCIMIENTO DE IMÁGENES. La figura 2 muestra el algoritmo de reconocimiento que puede reconocer ciertos patrones de tamaño y color de

Materiales y Métodos:

ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN

Uno de los dos aspectos más variables en las aceitunas es el color y el tamaño. Existen distintos espacios para la interpretación de color CIE L*a*b* y XYZ. Mientras el primero muestra con fidelidad el color objetivo, el segundo refleja la percepción del ojo humano. En el ámbito de la visión artificial el color puede establecerse en términos de coordenadas RGB o bien de coordenadas HSI (tono, saturación o segmentación de pigmento e intensidad o luminosidad). Las coordenadas HSI son equivalentes a las L*a*b* transformadas a coordenadas cilíndricas. Existen distintos sistemas comerciales de visión artificial para la clasificación de aceitunas que emplean distintos espacios de color, aunque no cumplen completamente las expectativas de los productores en términos de porcentaje de clasificación correctos para distintas categorías.

la región de interés. Debido al abultamiento de los mismos, estas probablemente estén solapadas por las vecinas, por lo que extraer una o más aceitunas que son aprobadas (o pasan) resulta muy costoso y complejo con dispositivos accesibles a nuestro mercado. Una solución sería un brazo robotizado sincronizado con el eje y

la posición de la región de inspección que manipularía el brazo para su extracción.

Otra alternativa, más económica y accesible (propuesta), sería colocar las aceitunas que se desea seleccionar en fila una detrás de la otra sobre una faja transportadora. El algoritmo de reco-



Figura 2: Región de inspección de un grupo de aceitunas

nocimiento mediante la cámara CCD enviará un pulso de activación a un pistón ubicado lateralmente a la aceituna indicando que la aceituna "no pasa" o existe falla de tamaño o color.

La faja transportadora se desplaza a velocidad uniforme a lo largo del tiempo de selección, esta se gradúa con engranajes o un control de velocidad de motor (faja) independiente de nuestro sistema.

ALGORITMO DE RECONOCIMIENTO GRÁFICO

El algoritmo de reconocimiento está desarrollado en *Vision Builder AI*. Una vez adquirida la imagen se localiza un centro de referencia en un sistema coordenado preestablecido donde se detecta la aceituna que se compara con un patrón de referencia (Figura 3). De ser aprobado, la muestra activa un estado de activación "0 voltios", caso contrario, si la muestra es rechazada, envía un estado de activación "24 voltios" que activa un pistón externo.

Evaluación

La selección del tamaño y color de la aceituna se programa según variables de entrada pre-configurado (set-point). Como referencia se ha considerado un promedio general de 208 unidades de aceituna por kilogramo, con un peso de 4,8 gr/aceituna. El sistema propuesto está provisto de 2 cámaras de imagen CCD enfocado sobre la región de procesamiento (eje vertical). Cada cámara controla independientemente un pistón que se accionará al encontrar alguna anomalía durante el desplazamiento de la aceituna por la faja transportadora. El motor de las fajas transportadoras se ajusta a una velocidad promedio de 3.8 m/s. **Tabla 02**

Tabla 02: Cuadro comparativo de rendimiento entre el sistema manual y automático

	CLASIFICACIÓN TRADICIONAL (MANUAL)	CLASIFICACIÓN POR IMÁGENES
1 Hora	3 600 unidades	14 400 unidades
Peso	17.280 Kg	69.120 Kg



Figura 3: Algoritmo de Inspección

*Ing. CIP Alberto Enrique Cohaila Barrios. Ingeniero Electrónico de la Universidad Privada de Tacna, MSc. en Computación e Informática en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

** Ing. CIP Edith Carmen Paredes Choque. Ingeniera Electrónica, de la Universidad Privada de Tacna. MSc en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

*** Ing. CIP Eduardo Fernando Cohaila Villagra. Ingeniero en Informática y Sistemas, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna.

CONCLUSIONES

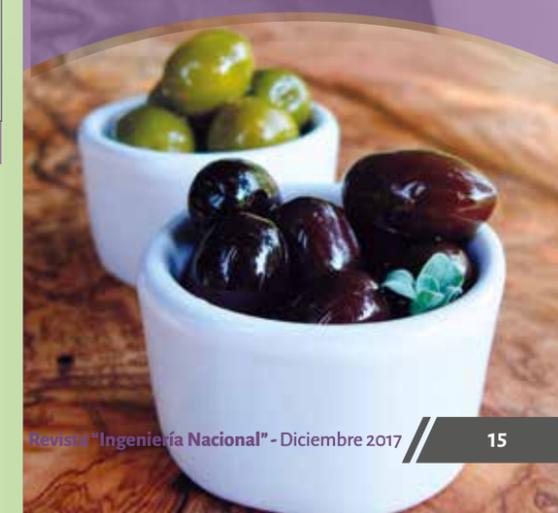
El sistema es posible de mejorar si se incorporan más etapas de selección con otros parámetros a fin de detectar, por ejemplo, otros defectos (serpeta, mosca, granizo, porraceado, y molestada) y para ello se debe utilizar los parámetros morfológicos extraídos sobre la segmentación de los defectos.

A largo plazo resulta más rentable el utilizar un sistema automatizado de inspección de aceituna, que uno manual, pues el ahorro en mano de obra y porcentaje de error con respecto al sistema manual resulta muy ventajoso. Por otro lado el empleo de sistemas automatizados de inspección ahorra muchos costos, no solo en equipo, sino en mantenimiento y mano de obra.

La selección será más precisa que en un sistema manual pues está libre el error por factor humano.

El uso de este sistema, debido a la rápida implementación de los algoritmos de procesamiento, es una alternativa relativamente buena y rápida en la elaboración de aplicaciones.

En la continuación de este trabajo se ha propuesto desarrollar sistemas de adquisición y procesamiento utilizando el lenguaje gráfico de programación (Programación LABVIEW).



EVALUACIÓN DE SUELOS EN CERRO BANDURRIAS: REUBICACIÓN DE PUNTA DE BOMBÓN - ISLAY - AREQUIPA

Por: Salomé Chacón Arcaya* / Willy López Tejada** / Ramiro Deza Guzmán***

Las costas del Sur del Perú han sido afectadas por tsunamis en repetidas oportunidades. Una de estas zonas perjudicadas por este evento natural, ocurrido en 1968, fue el poblado de Catas el mismo que es una reubicación de aquel entonces y que a la fecha podría ser afectado nuevamente. Del mismo modo, los efectos del sismo del 23 de junio del 2001 en el Valle de Tambo fueron considerables por la calidad de las construcciones y por los tipos de suelos (licuefacción de suelos).

Todas estas consideraciones justifican el presente trabajo referido al estudio de mecánica de suelos con la finalidad de determinar las características físico-mecánicas del área designada para la reubicación del Poblado de Catas en el Cerro Bandurrias.

UBICACIÓN

Políticamente el área se ubica en el anexo de Catas, distrito de La Punta de Bombón, provincia de Islay, departamento de Arequipa. Geográficamente el área del proyecto se ubica dentro de las siguientes coordenadas UTM, WGS-84. Zona 19-S, 203000 E - 8100500 N y 205500 E - 8099000 N.



Figura 1. Ubicación

MARCO GEOLÓGICO

El valle del Tambo, comienza a ensancharse desde el lugar denominado Carrizal aguas abajo, y sólo desde la altura del pueblo de Cocachaca el río emerge del tipo de valle

cerrado para atravesar la extensa planicie aluvial que se encuentra en su curso inferior. Los numerosos tributarios menores de todos estos valles forman un sistema de drenaje característicamente dendrítico.

Las principales unidades geomorfológicas identificadas corresponden a la franja litoral.

Esta unidad geomorfológica comprende el terreno bajo que se extiende entre la ribera del mar y el pie de la Cadena de Montañas, alcanzando una altitud hasta de 800 metros con ancho variable entre 3 y 12 kilómetros. La morfología de esta faja está caracterizada por la presencia de varias planicies de abrasión cubiertas de terrazas.

Con respecto a las unidades litológicas identificadas, estas van desde la unidad más antigua que es el Complejo Basal de la Costa hasta las unidades más recientes correspondiente a los depósitos aluviales, los cuales forman terrazas. (Bellido, E. & Guevara, C.; 1963)

GEOMECÁNICA DE SUELOS

Se han realizado 13 excavaciones o calicatas en el área destinada a la reubicación del poblado de Catas con el objeto de determinar y caracterizar los tipos de suelos existentes en la zona de acuerdo a la normativa ASTM (Asociación Americana de Ensayo de Materiales). En la figura 2, se muestra la ubicación de los trabajos.

Los ensayos realizados son: humedad natural, gravedad específica de sólidos, granulometría por tamizado, límites de Atterberg, clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), densidad máxima, densidad mínima, corte directo, contenido de cloruros, sulfatos y sales solubles.

Cabe señalar que de acuerdo a los resultados, el contenido de sales solubles totales es perjudicial al concreto en el sector de la ubicación de calicata 03 y por cloruros en las calicatas 02 y 03. Estos resultados permiten concluir que la presencia de agentes nocivos al concreto ocasionará ataques a la estructura de cimentación.

La licuefacción de suelos describe el comportamiento de suelos que, estando sujetos a la acción de una carga diná-

mica, en ciertas circunstancias pasan de un estado sólido a un estado líquido (con pérdida de resistencia al corte), o adquieren la consistencia de un líquido pesado. De acuerdo a los análisis de los resultados, las muestras analizadas corresponden a suelos potencialmente licuables para una aceleración máxima de 0.1g a 0.15g.

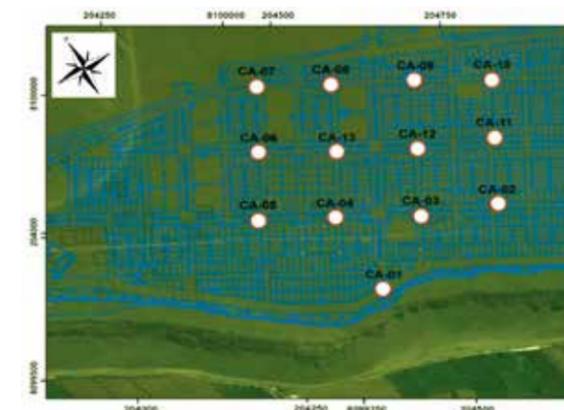


Figura 2. Ubicación de las calicatas en el Cerro Bandurrias



Figura 3. Zonificación Geotécnica de Suelos para el Poblado de Catas.

*Ing. CIP Salomé Chacón Arcaya. Ingeniera Geóloga, de la UNSA de Arequipa. Magister en Geotecnia en la Universidad de Brasilia, Brasil.

** Ing. CIP Willy López Tejada. Ingeniero Geólogo de la UNSA. MSc en Geografía Ambiental y Orden Territorial.

*** Ing. CIP Ramiro Deza Guzmán. Ingeniero Geólogo, de la UNSA de Arequipa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En general las capacidades portantes están dentro de los rangos adecuados, así como los asentamientos esperados están dentro del rango de los asentamientos inmediatos esperados. Zapatas aisladas $B=1.50\text{m}$ (Prof. de desplante -2.00m), q_b (kg/cm^2) = $0.92 - 1.52$ y D_{Hi} (cm) = $0.48 - 0.64$. $B=1.50\text{m}$ (Prof. de desplante -2.50m), q_b (kg/cm^2) = $1.10 - 1.82$ y D_{Hi} (cm) = $0.54 - 0.74$.
2. Los contenidos de sales solubles para la calicata 02 con un valor de 38558.86 ($\text{mg}/1000\text{g}$) y para cloruros en las calicatas 02 y 03 con resultados 6839.90 ($\text{mg}/1000\text{g}$) y 10533.67 ($\text{mg}/1000\text{g}$), dichos resultados están por encima de lo permisible, ocasionando ataque químico a la cimentación de concreto, por lo que se recomienda usar un cemento más fuerte para minimizar la agresividad del suelo.
3. De acuerdo a las curvas granulométricas obtenidas y las curvas límites para suelos potencialmente licuables, se puede observar que gran parte de suelos evaluados están dentro de dichas curvas límites por lo cual la mayoría de ellos resulta potencialmente licuables.
4. Para disminuir el potencial de licuefacción de los suelos se recomienda mejorar los suelos de acuerdo a las especificaciones estructurales del ingeniero a cargo de las edificaciones realizadas por cada propietario.
5. En cuanto a la zonificación geotécnica de suelos que se ha caracterizado en 3 zonas, se puede concluir que la zona 1, corresponde a un área en la cual la capacidad portante es relativamente baja ($0.92 - 1.1 \text{ kg}/\text{cm}^2$). En cuanto a la densidad relativa se trata de un material suelto, es un área de suelos no agresivos y es una zona donde predominan los suelos arenosos limosos. La zona 2, corresponde a una zona en la cual la capacidad portante es relativamente media ($1.07 - 1.32 \text{ kg}/\text{cm}^2$), en cuanto a la densidad relativa se trata de un material de compacidad media. Dicha zona presenta suelos agresivos y por último de una zona donde predominan los suelos arenos limosos pobremente gradados y finalmente la zona 3; corresponde a una zona en la cual la capacidad portante es buena ($1.41 - 1.8 \text{ kg}/\text{cm}^2$). En cuanto a la densidad relativa se trata de un material de compacidad media a alta, además se trata de suelos no agresivos y por último es una zona donde predominan los suelos arenosos pobremente gradados.
6. Se recomienda realizar investigaciones indirectas, pudiendo ser la prospección eléctrica (tomografía geoelectrónica o Georadar), para poder determinar el basamento rocoso en la zona y definir el espesor de la capa de suelo.

TECNOLOGÍA LIMPIA PARA EL TRATAMIENTO INTEGRAL DE NEUTRALIZACIÓN DE EFLUENTES Y RELAVES METALÚRGICOS BASADOS EN EL EMPLEO DE AGENTES CALCÁREOS

Por: Silvana L. Flores Chávez*, Edison Zegarra Luna**,
Nora del Pilar Flores Chávez***, Janet Magaly Flores Chávez****

1. RESUMEN.

Es un Proyecto de Innovación Productiva de Alto Impacto Tecnológico para el Sector Minero (PIMEN), que fue financiado por el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad-PNCIP del Ministerio de Producción bajo la modalidad de un Fondo Concurrible PIMEN del Fondo FIDECOM con el Co-Financiamiento de las Empresas: "Silvana Luzmila Flores Chávez" y "Green Metallurgy Technologies S.R.L."

El estudio propone la implementación de una "Tecnología Limpia para tratar los Activos Mineros" y "Pasivos Ambientales Mineros (PAMs)" de las relaveras de todas las regiones del país; específicamente, la relavera de "Cerro El Toro", ubicada en el distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad, que impacta negativamente, generando la contaminación de las áreas de influencia del proyecto en las comunidades de Shiracmaca y Coigobamba.

Mediante métodos de remediación químico activo, se logra reducir la concentración inicial de los valores de los metales pesados ó "parámetros inorgánicos", que son constituyentes tóxicos en relaves de tratamientos metalúrgicos de cianuración en bateas, posteriormente son so-

metidos a un retratamiento metalúrgico de flotación y/o concentración gravimétrica, con la finalidad de esterilizar al máximo al relave, según la regulación del Estándar de Calidad Ambiental del Suelo (ECA SUELO) y convertir los relaves detoxificados en "agregados de construcción" para fabricar los "Ladrillos Ecotecnológicos".

2. METODOLOGÍA.

La Metodología del Proyecto comprende etapas de trabajo en gabinete, trabajo en campo, metodología de remediación que comprende los ensayos de caracterización de relaves y agentes remediadores a nivel de laboratorio; y propiamente, el tratamiento de remediación de relaves para su uso como insumo bajo la forma de "relaves detoxificados" (cumple normativa ambiental de ECA SUELO) bajo la forma de "agregados de construcción" que se emplean como materia prima para fabricar los "LADRILLOS ECOTECNOLÓGICOS", que se someterán a los ensayos de pruebas mecánicas de resistencia a la compresión y flexión, que a continuación se detalla:

A- TRABAJO EN GABINETE

Comprende la búsqueda de información técnica de los estudios previos de la investigación de tratamientos de remediación de efluentes y/o relaves minero-metalúrgi-

cos; así como, la búsqueda de información de antecedentes técnicos de tecnologías limpias de tratamientos de efluentes y/o relaves mineros-metalúrgicos que emplean técnicas del "tratamiento integral de detoxificación de contaminantes en efluentes y relaves mineros", que involucra el estado del arte de tecnologías para la minería medioambiental con patentes de invención de dominio público solicitadas en el Perú, el estado del arte de la búsqueda tecnológica de Base de Patentes de Invención vinculadas con el "tratamiento de neutralización de los relaves" y el estado del arte de tecnologías para el tratamiento de neutralización desarrolladas por la empresa Green Metallurgy Technologies SRL.

B- TRABAJO EN CAMPO.

Se realizó el muestreo sistemático de la relavera de "Cerro El Toro"; de tal manera que se seleccionó y obtuvieron 73 muestras de relaves, de las zonas de relaveras de Salinas 1, 2 y 3, Montoro y Melva 20, pertenecientes a la relavera de "Cerro El Toro". Cabe resaltar, que el muestreo de los relaves fue lo más representativo, puesto que la selección de dichas muestras de relaves, representan un volumen de 69,238.04 m³ de la relavera mencionada, que se realizó con la metodología de la Investigación y Prospección Satelital Geometalúrgica aplicada al monitoreo de la contaminación ambiental causada por la generación de relaves de cianuración que son depositados en la relavera en mención.

C- METODOLOGÍA DE REMEDIACIÓN EN LABORATORIO.

▪ MÉTODO DE REMEDIACIÓN MRTI-SLFCH

En el Perú, se ha propuesto el "método de remediación de reprocesamiento del relave hasta agotar su mineral y reactividad (MRRR)" mediante el "tratamiento integral de detoxificación de contaminantes en relaves metalúrgicos (TIDCRM)" con las "técnicas de flotación diferencial con aire (TFDA)" y la "concentración gravimétrica (TCG)".

En adelante denominaremos "MRTI-SLFCH" al método por el cual se descontamina de manera integrada el relave de naturaleza oxidada y sulfurada por el empleo de un método de remediación químico activo, basado en el empleo de agentes remediadores de naturaleza no metálica, que logran reducir la concentración inicial de los valores de la concentración de los parámetros inorgánicos del ECA SUELO, con lo cual se brinda una solución técnica a la problemática ambiental mediante la implementación de las técnicas de remediación de relaves empleando agentes remediadores para poder reducir la concentración de los parámetros inorgánicos ECA SUELO.

Cabe resaltar, que el método de remediación "MRTI-SLFCH" demuestra que es posible "tratar el relave" y darle un valor agregado para asegurar su reuso para el desarrollo de actividades económicas de comunidades impactadas, tales como: piscicultura, agricultura y ganadería e industria civil; que en su conjunto promueven un desa-

rollo sostenible de la comunidad impactada por la actividad minero-metalúrgica.

En primer término, este método se refiere al empleo de un tratamiento químico activo que logra la reducción de la concentración de los metales pesados contenidos en los relaves con la finalidad de disminuir su concentración química hasta valores inferiores al de los Límites Máximos Permisibles del ECA SUELO, lo cual se puede realizar mediante la aplicación de la técnica de flotación diferencial con aire y la técnica de concentración gravimétrica.

a. Técnica de flotación diferencial por aire

Se emplea para realizar la limpieza de los relaves por etapas, donde se obtienen diferentes productos de la flotación de relaves; depende de las etapas de flotación para someterlos a la "caracterización ambiental final del relave", y así conocer la concentración química de los metales pesados regulados por el ECA SUELO y determinar la comparación entre las concentraciones de metales pesados presentes en el relave tratado, que se utilizarán como materia prima para la elaboración de "agregado de construcción". Ver *Tabla N° 1*

b. Técnica de concentración gravimétrica

La técnica de concentración gravimétrica se utiliza para la separación de minerales de diferentes densidades, utilizando la fuerza de gravedad ó la fuerza centrífuga para la separación de los minerales en productos de concentración gravimétrica tales como: concentrado gravimétrico y relave. En este caso, el material de relave previamente molido (material que pasa la malla -200), se diluye en agua y; posteriormente, esta mezcla se introduce en un concentrador gravimétrico para la separación de los minerales (fuerza centrífuga o cizallante) y mediante esta técnica se separan los minerales y se obtienen dos productos: concentrado (pulpa con materiales valiosos, oro, plata) y relave (ganga compuesto por contaminantes que acompañan al mineral valioso, tales como: hierro, plomo, silicatos, carbonatos).

Una vez que se obtuvieron los diferentes productos de la concentración gravimétrica mencionados en cada una de las cuatro pruebas de concentración gravimétrica de relave, se procedió al secado de cada producto, para ser sometidos a la "caracterización ambiental final del relave" y conocer la concentración química de los metales pesados regulados por el ECA SUELO (bario, cadmio, mercurio y plomo), determinando de este modo, la comparación entre las concentraciones de metales pesados presentes en el relave tratado con respecto a las concentraciones de los metales pesados regulados por el ECA SUELO, y luego proceder al empleo del relave tratado como una materia prima para la elaboración de "agregado de construcción". Ver *Tabla N° 2*

TABLA 1. RESUMEN DE LAS PRUEBAS DEL TRATAMIENTO DE DETOXIFICACIÓN DE RELAVES METALÚRGICOS DE CIANURACIÓN POR EL METODO DE REMEDIACIÓN POR FLOTACIÓN DIFERENCIAL POR AIRE

TIPO DE TRATAMIENTO DE REMEDIACIÓN DE RELAVES METALÚRGICOS	PRODUCTOS	METALES PESADOS PRESENTE EN LOS PRODUCTOS DE CONCENTRACIÓN POR FLOTACIÓN				VALOR DE LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE SEGÚN ECA SUELO PARA SUELO EXTRACTIVO				EFICIENCIA DE REDUCCIÓN DE METALES PESADOS EN RELAVES (%ER)			
		Ba (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Pb (ppm)	Ba (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Pb (ppm)	Ba (%)	Cd (%)	Hg (%)	Pb (%)
FLOTACIÓN N° 1	CONCENTRADO ROUGHER	23,00	1,00	8,00	189,00	2000,00	22,00	24,00	1200,00	98,85	95,45	66,67	84,25
	MEDIOS	19,00	1,00	3,00	224,00					99,05	95,45	87,50	81,33
	RELAVE	15,00	1,00	2,00	65,00					99,25	95,45	91,67	94,58
FLOTACIÓN N° 2	CLEANER 1	34,00	1,00	3,00	380,00					98,30	95,45	87,50	68,33
	CLEANER 2	27,00	1,00	5,00	416,00					98,65	95,45	79,17	65,33
	RELAVE	20,00	1,00	2,00	247,00					99,00	95,45	91,67	79,42
FLOTACIÓN N° 3	CONCENTRADO ROUGHER	35,00	1,00	445,00	445,00					98,25	95,45	83,33	62,92
	CLEANER 1	22,00	1,00	267,00	267,00					98,90	95,45	87,50	77,75
	CLEANER 2	18,00	1,00	201,00	201,00					99,10	95,45	91,67	83,25
	RELAVE	20,00	1,00	216,00	216,00					99,00	95,45	91,67	82,00

- **LOS ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO**
- Caracterización ambiental inicial del relave sin tratar de Cerro El Toro provenientes del proceso del "vat leaching" ó "cianuración en bateas.
- Caracterización ambiental del agente remediante sin tratar empleado para la detoxificación del relave cianuración de Cerro El Toro.
- Caracterización ambiental del agente remediante tratado, empleado para la descontaminación del relave de cianuración de Cerro El Toro.
- Caracterización ambiental final del relave, luego de la

aplicación del método de remediación del tratamiento integral de detoxificación de contaminantes en relaves metalúrgicos de Cerro El Toro.

- **TRATAMIENTO DE REMEDIACIÓN DE RELAVES PARA LA FABRICACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**
Consiste en darle valor agregado al "relave tratado" para elaborar agregados de construcción para la fabricación de materiales de construcción.
- **Ensayos de fabricación de ladrillos ecotecnológicos**

TABLA 2. RESUMEN DE LAS PRUEBAS DEL TRATAMIENTO DE DETOXIFICACIÓN DE RELAVES METALÚRGICOS DE CIANURACIÓN POR EL METODO DE REMEDIACIÓN POR CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA

TIPO DE TRATAMIENTO DE REMEDIACIÓN DE RELAVES METALÚRGICOS	PRODUCTOS	PARÁMETROS INORGÁNICOS PRESENTES EN LOS PRODUCTOS DE REMEDIACIÓN			PARÁMETROS INORGÁNICOS PARA SUELO EXTRACTIVO SEGÚN ECA SUELO			PORCENTAJE DE REDUCCIÓN (%)		
		Ba (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ba (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppm)	Ba (%)	Cd (%)	Hg (%)
CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA N° 1	CONCENTRADO	31,00	1,00	5,00	2000,00	22,00	24,00	98,450	95,455	79,167
	RELAVE	11,00	1,00	3,00				99,450	95,455	87,500
CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA N° 2	CONCENTRADO	105,00	1,00	9,00				94,750	95,450	62,500
	RELAVE	19,00	1,00	3,00				99,050	95,450	87,500
CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA N° 3	CONCENTRADO	95,00	1,00	13,00				95,250	95,450	45,830
	RELAVE	19,00	1,00	5,00				99,050	95,450	79,170
CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA N° 4	CONCENTRADO	102,00	1,00	9,00				94,900	95,450	62,500
	RELAVE	21,00	1,00	4,00				98,950	95,450	83,330

elaborados con "agregados de construcción" derivado del relave de "cerro el toro" detoxificado, proveniente del método de remediación del tratamiento de detoxificación de relaves metalúrgicos de cianuración por la técnica de flotación diferencial por aire y por la concentración gravimétrica.

La fabricación de "LADRILLOS ECOTECNOLÓGICOS" se hace teniendo en cuenta, el diseño de mezclas de relave polimetálico sulfurado y oxidado de Cerro El Toro mezclado con cemento Portland Andino Tipo I, II y V con un agente remediante y agua, la cual es una mezcla que detoxifica el relave, logrando reducir la concentración de metales pesados de bario, cadmio, plomo y mercurio en cumplimiento con el valor de la concentración de los Límites Máximos Permisibles del Estándar de Calidad Ambiental del Suelo (ECA SUELO). Ver *Tabla N° 3*

• **Ensayos de pruebas mecánicas de resistencia a la compresión y flexión aplicadas a las probetas de ladrillo de relave de cerro el toro detoxificado proveniente del método de remediación del tratamiento de detoxificación de relaves metalúrgicos de cianuración por la técnica de flotación diferencial por aire y por la concentración gravimétrica.**

Las Pruebas Mecánicas de Resistencia a la Compresión y Flexión que presentan las probetas de ladrillo de relaves detoxificados, elaboradas con un diseño de mezclas de relave polimetálico sulfurado y oxidado de Cerro El Toro (mezcla de relave con cemento Portland Andino Tipo I, II y V, agente remediante y agua). Ver *Tabla N° 4*.

TABLA 3. LISTA DE PROBETAS DE LADRILLO FABRICADAS CON DISEÑO DE MEZCLAS: RELAVE TRATADO CON AGENTES REMEDIANTES Y CEMENTOS PORTLAND.

N°	CÓDIGO	PESO DE RELAVE (gr)	TIPO DE CEMENTO PORTLAND	PESO DE AGENTES LIGANTES (gr)	VOLUMEN DE AGUA (ml)
1	CI-150	452.4	I	327.6	150
2	CI-180	452.4	I	327.6	180
3	CII-200	452.4	II	327.6	200
4	CII-234	452.4	II	327.6	234
5	CV-170	452.4	V	327.6	170
6	CV-180	452.4	V	327.6	180
7	CI-160	452.4	I	327.6	160
8	CII-160	452.4	II	327.6	160
9	CV-160	452.4	V	327.6	160
10	CI-170	452.4	I	327.6	170
11	CII-170	452.4	II	327.6	170
12	CV-170	452.4	V	327.6	170
13	CI-160	452.4	I	327.6	160
14	CII-160	452.4	II	327.6	160
15	CV-160	452.4	V	327.6	160
16	CI-170	452.4	I	327.6	170
17	CII-170	452.4	II	327.6	170
18	CV-170	452.4	V	327.6	170

TABLA N° 4. PRUEBAS MECÁNICAS DE LADRILLOS DE RELAVE FABRICADOS CON DISEÑO DE MEZCLA (RELAVE: AGENTE REMEDIANTE: CEMENTO PORTLAND: AGUA)

LADRILLO	TIPO DE CEMENTO PORTLAND	VOLUMEN DE AGUA (ml)	LONGITUD (cm)	ANCHO (cm)	ESPESOR (cm)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm²)	RESISTENCIA REAL A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	RESISTENCIA REAL A LA FLEXIÓN (Kg/cm²)
CI-150	I	150	22	5.6	4	1850		681.362	
CI-180	I	180	22	5.8	3.8		10		3.94
CII-200	II	200	22.1	5.5	3.5	530		260.772	
CII-234	II	234	22	5.3	3				0
CV-170	V	170	22.1	5.6	3.9	1600		622.711	
CV-180	V	180	22	5.4	3.9		18		7.232
CI-160	I	160	22.2	5.6	4	200		74.33	
CI-160	I	160	22.2	5.6	4		10		3.717
CII-160	II	160	22.1	5.6	4.4	600		183.46	
CII-160	II	160	22	5.5	4.1		18		6.425
CV-160	V	160	22.1	5.5	4.1	1200		430.263	
CV-160	V	160	22.1	5.5	4.1		22		7.888
CI-170	I	170	22.2	5.6	4	1450		538.895	
CI-170	I	170	22.2	5.8	4.1		18		6.148
CII-170	II	170	22.1	5.7	4	1050		381.661	
CII-170	II	170	22.2	5.6	3.7		12		5.212
CV-170	V	170	22.2	5.6	4	1600		594.643	
CV-170	V	170	22.1	5.6	4		22		8.14

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE PROYECTO EN PROGRAMA: UMBRALES TV" CON TEMÁTICA DE "DESCONTAMINAR EL PLANETA":



Ingeniera Silvana Flores presentando el "Ladrillo Ecotecnológico" en "XV Concurso Nacional de Inveniones de INDECOPI" en Programas: "Agora Verde" y "Umbrales TV".

4. CONCLUSIONES.

- El Proyecto plantea el reuso de relaves mineros bajo la forma de "agregados de construcción" mediante la implementación del método de remediación-"MRTI-SLFCH" que permita cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental del Suelo (ECA SUELO)
- La factibilidad técnico-económica del estudio se determinó en función del método de remediación mencionado anteriormente, es una técnica utilizada en relaves con la finalidad de reducir al máximo la concentración de metales pesados tales como: bario, cadmio, plomo y mercurio, los cuales son los metales que constituyen los parámetros inorgánicos, cuya concentración debe estar por debajo de los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP) del ECA SUELO.
- La justificación del estudio busca dar solución a la problemática ambiental de las relaveras de gran volumen de Cerro El Toro que ocupa una extensión de 69,238.04 m³, usando tecnología para mitigar y reducir la contaminación ambiental en dicha zona.
- La solución tecnológica que se plantea es realizar la limpieza del relave y la evaluación de tecnologías que contemplen el uso del relave como agregado para la construcción. Se plantea implementar un método de remediación del reprocesamiento del relave hasta agotar su mineral y reactividad, mediante el tratamiento integral de detoxificación de contaminantes en relaves metalúrgicos por las técnicas de flotación diferencial con aire y la concentración gravimétrica"-denominado también: "MRTI-SLFCH".
- La tecnología: "MÉTODO DE REMEDIACIÓN-MRTI-SLFCH" que pertenece a la Empresa: GREEN METALLURGY TECHNOLOGIES S.R.L. se usó para reducir las concentraciones de constituyentes tóxicos en relaves provenientes de tratamientos metalúrgicos de cianuración en bateas, sometidos a un tratamiento metalúrgico de flotación y/o concentración gravimétrica con la finalidad de esterilizar al máximo al relave según las regulaciones ambientales para suelo extractivo.
- El método de remediación-MRTI-SLFCH involucró la implementación del tratamiento integral de detoxificación de contaminantes en relaves metalúrgicos, que comprende el desarrollo de metodologías en las técnicas de flotación diferencial por aire de relaves y la técnica de concentración gravimétrica, ambas usadas para reducir las concentraciones de constituyentes tóxicos en relaves, provenientes de tratamientos metalúrgicos de cianuración en bateas sometidos a un retratamiento metalúrgico de flotación y/o concentración gravimétrica, con el fin de agotar la concentración de metales valiosos de oro y plata; así como para esterilizar al máximo al relave según las regulaciones ambientales para suelo extractivo del ECA SUELO.
- El tratamiento de detoxificación de relaves metalúrgicos consiste en aplicar el método de beneficio de la flotación y concentración gravimétrica, de tal manera que involucre el empleo de agentes remediadores para la detoxificación, propiamente dicha de los relaves esterilizados de los procesos en beneficio de retratamientos metalúrgicos por flotación y concentración gravimétrica con el objeto de reducir la concentración de metales pesados: arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio y plomo, metales pesados, que son los indicadores de parámetros inorgánicos del ECA SUELO.
- El tratamiento de detoxificación de relaves metalúrgicos de cianuración por técnica de flotación diferencial con aire, se aplicó para la flotación de minerales refractarios sulfurados y/o oxidados de oro, plata y cobre asociados con arsenopirita, cuyo objeto de aplicación buscaba lograr la recuperación de metales valiosos de oro y plata; así como lograr la máxima reducción de metales pesados de arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio y plomo, regulados por el ECA SUELO, para suelo extractivo, considerando que

la muestra del relave posee una granulometría de 68%-malla 200.

- La prueba de flotación N° 1, es la que logra el mayor porcentaje de reducción de la concentración de plomo, mercurio y bario, en cumplimiento con el valor del LMP del parámetro inorgánico de plomo, mercurio y bario, cada uno con parámetros regulados por el ECA SUELO, y se caracteriza por tener tres etapas de concentración: concentrado rougher, cleaner y relave.
- De esta manera, se tiene que el relave posee un porcentaje de reducción de plomo de 94.58%.
- Para el caso de mercurio, el porcentaje de reducción es de 91.67%; y finalmente, para el caso del bario, el porcentaje de reducción es de 99.25%.
- La prueba de flotación N° 2, es la que logra altos porcentajes de reducción de la concentración de plomo, mercurio y bario en cumplimiento con el valor del LMP del Parámetro Inorgánico de plomo, mercurio y bario, cada uno con parámetros regulados por el ECA SUELO, y se caracteriza por tener tres etapas de concentración: concentrado cleaner1, concentrado cleaner 2 y relave.
- De este modo, se tiene que el relave posee un alto porcentaje de reducción de plomo de 79.42%.
- Para el caso de mercurio, el porcentaje de reducción es de 91.67%, y finalmente, para el caso de bario, el porcentaje de reducción es de 99%.
- La prueba de flotación N° 3, es la que logra el mayor porcentaje de reducción de la concentración de plomo, mercurio y bario en cumplimiento con el valor del LMP del parámetro inorgánico de plomo, mercurio y bario, cada uno con parámetros regulados por el ECA SUELO, y se caracteriza por tener cuatro etapas de concentración, tales como: concentrado rougher, cleaner 1, cleaner 2 y relave.
- De este modo, se tiene que el relave posee un alto porcentaje de reducción de plomo de 82%.
- Para el caso de mercurio, el porcentaje de reducción es de 91.57%, y finalmente, para el caso de bario, el porcentaje de reducción es de 99%.
- Los porcentajes de reducción de la concentración del parámetro inorgánico de bario, presente en los concentrados de flotación N° 1, 2 y 3 de la muestra del relave con respecto al valor de los parámetros inorgánicos del suelo extractivo según el ECA SUELO está en el rango de 99 - 99.25%.
- Los porcentajes de reducción de la concentración del parámetro inorgánico de mercurio presente en los concentrados de flotación N° 1, 2 y 3 de la muestra del relave con respecto al valor del parámetro inorgánico del mercurio presente en el suelo extractivo según el ECA SUELO está en el rango de 91.57 - 91.67%.
- Los porcentajes de reducción de la concentración del parámetro inorgánico de plomo presente en los concentrados de flotación N° 1, 2 y 3 de la muestra del relave con respecto al valor del parámetro inorgánico del plomo presente en el suelo extractivo según ECA SUELO está en el rango de 79.42 - 94.58%.
- En el tratamiento de detoxificación de relaves metalúrgicos de cianuración por técnica de concentración gravimétrica, se aplicó minerales refractarios sulfurados y/o oxidados de oro-plata-cobre asociados con arsenopirita, cuyo objeto de aplicación buscaba lograr la recuperación de metales valiosos de oro y plata; así como lograr la máxima reducción de metales pesados de arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio y plomo, regulados por el ECA SUELO para suelo extractivo, considerando que la muestra del relave posee una granulometría de 88%-malla 200, lo cual permite afirmar que las pruebas de concentración gravimétrica hacen posible la viabilidad técnico-económica del estudio.



- La prueba de concentración gravimétrica N° 1, que presenta dos etapas de concentración: concentrado gravimétrico y relave, es la prueba que logra la mayor reducción de la concentración del bario, mercurio y plomo, en cumplimiento con el valor del LMP del parámetro inorgánico de bario, mercurio y plomo regulado por el ECA SUELO; así se tiene que el porcentaje de reducción de bario en el concentrado gravimétrico es de 98.45% y en el relave gravimétrico es de 99.45%; el porcentaje de reducción de mercurio en el concentrado gravimétrico es de 79.167% y en el relave gravimétrico es de 87.50%; el porcentaje de reducción de plomo en el concentrado gravimétrico es de 10.583% y en el relave gravimétrico es de 92.417%.
- Los porcentajes de reducción de la concentración del parámetro inorgánico de bario presente en los relaves de concentración gravimétrica N° 1, 2, 3 y 4 de la muestra del relave con respecto al valor del parámetro inorgánicos del bario presente en el suelo extractivo según el ECA SUELO, está en el rango de 98.95%-99.45%.
- Los porcentajes de reducción de la concentración del parámetro inorgánico de mercurio, presente en los concentrados de la concentración gravimétrica N° 1, 2, 3 y 4 de la muestra del relave, con respecto al valor de los parámetro inorgánico del mercurio presente en el suelo extractivo según el ECA SUELO, está en el rango de 45.833% - 79.167%.
- Los porcentajes de reducción de la concentración del parámetro inorgánico de mercurio presente en los relaves de la concentración gravimétrica N° 1 de la muestra del relave, con respecto al valor del parámetro inorgánico del mercurio, presente en el suelo extractivo según el ECA SUELO está en el rango de 79.167% de mercurio para concentrado gravimétrico y 87.5% de mercurio para relave gravimétrico.
- Las Probetas de Ladrillos de relave detoxificado son sometidos a ensayos de resistencia mecánica: compresión y flexión, siendo las probetas de ladrillo fabricadas con el cemento Portland tipo I, la que demostró ser más eficiente por presentar un alto valor de resistencia a la compresión, cuyo valor es de 681.362 kg/cm².
- La probeta de ladrillo de relave que presenta el mayor valor de la resistencia a la flexión experimental, cuyo valor es de 22 kg/cm² y resistencia a la flexión real es de 8.140 kg/cm².
- El estudio realizado muestra que el "MÉTODO DE REMEDIACIÓN" logra una resistencia a la compresión para bloquetas en el rango de 74.33 kg/cm² a 681.362 kg/cm², que es una técnica que permite la inclusión de metales en el hormigón.
- El Precio Unitario para la fabricación de un Ladrillo Ecotecnológico de relave detoxificado es S/. 0.8 céntimos.



NUEVO ESTATUTO DEL CIP

El Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú ha sido modificado en su estructura, perfeccionándose y adecuándose a los tiempos actuales, ofreciendo una serie de beneficios para sus colegiados entre los que destaca la movilidad internacional de los ingenieros peruanos, quienes podrán ejercer la profesión en cualquier país, según los convenios que se establezcan.

Así lo informó a la revista "Ingeniería Nacional" el Ing. Fernando Enciso Miranda, Presidente de la Comisión Estatutaria 2016-2018, tras precisar que también se han cubierto aspectos no contemplados en la versión anterior (2011), considerándose ahora aspectos legales e institucionales y ordenamiento en sus definiciones; empoderando de esta forma, a los órganos que velan por el correcto ejercicio profesional de la ingeniería.

Aquí la entrevista al Ing. Enciso Miranda:

*Ing. CIP Silvana L. Flores Chávez, CEO e Investigador de GREEN METALLURGY TECHNOLOGIES S.R.L.; ** Ing. CIP Edison Zegarra Luna, CTO de GREEN METALLURGY TECHNOLOGIES S.R.L.; ***Ing. CIP Nora del Pilar Flores Chávez, Asesor de Gerencia de Operaciones de GREEN METALLURGY TECHNOLOGIES S.R.L.; **** Antro. Janet Magaly Flores Chávez, Asesor de Relaciones Comunitarias de GREEN METALLURGY TECHNOLOGIES S.R.L.



¿Cuántos capítulos o artículos se han cambiado en total y cuáles son las modificaciones más significativas?

Con excepción del Título I, todos los capítulos han sido materia de cambios, adecuaciones, modificaciones y/o actualizaciones.

En cuanto a las modificaciones más significativas, podemos resaltar: nuevos requisitos para la Colegiación, modificaciones en el código deontológico, innovación del tema electoral, la nueva conformación del Congreso Nacional de Consejos Departamentales (CNCD), así como la creación de la Comisión Nacional de Opinión Técnica que es el Órgano Consultivo del CIP y cuya función es atender las consultas y emitir opinión oportuna a solicitud de los Organismos Públicos en materia de ingeniería.

En cuanto a las modificaciones estatutarias relacionadas con la colegiación, se ha previsto adecuarla a la nueva Ley Universitaria y las normas referentes a los Grados y Títulos emitidos por la SUNEDU, además de la colegiación de extranjeros, que contempla la evaluación de conocimientos de las normas institucionales y deontológicas del CIP, así como la evaluación de conocimientos de las normas de ingeniería peruana en su especialidad.

Respecto al procedimiento deontológico, se ha simplificado y dinamizado, haciéndolo más asequible y sencillo para responder a los problemas éticos actuales de los ingenieros; se privilegia los valores que defiende nuestra profesión, su buena práctica y su compromiso hacia la sociedad, respetando el debido proceso, aspecto que no estuvo desarrollado adecuadamente en la norma anterior.

Con relación a las normas electorales, se ha contemplado la posibilidad del voto electrónico y se ha otorgado facultades de dirección del proceso electoral a la Comisión Electoral Nacional, así como la supervisión de las Comisiones Electorales Departamentales.

El número de integrantes del CNCD se ha redefinido, limitándolo a 95 integrantes; democratizando la representación de los 28 Consejos Departamentales, adicionando al Past-Decano Nacional y la diferencia se completa, de acuerdo a la cifra repartidora.

Otro tema importante desarrollado en las modificaciones estatutarias es lo relacionado a la creación de los Centros de Certificación Profesional, que establece el cumplimiento de requisitos de calidad referidos a competencias profesionales de la ingeniería.

¿Cuán beneficiosas son estas modificaciones para sus colegiados?

El Estatuto aprobado es el documento legal del CIP y que hoy podemos decir se encuentra mejor ordenado y de una forma sencilla de entender, no solo por los miembros de la orden, sino también para la sociedad e instituciones públicas o privadas, teniendo reglas claras para todos.

En cuanto a los beneficios hacia los colegiados, podemos afirmar que con este nuevo documento, se conocerán específicamente las funciones y atribuciones de cada miembro que los representa; así como de las de ellos mismos como parte de la imagen de la institución: Los ingenieros son respetuosos de las normas y este documento permite aclarar cómo debe ser el desempeño de cada uno de sus miembros acorde a la globalización.

¿Qué se espera de estas modificaciones?

El motivo de las modificaciones estatutarias a nuestra norma rectora institucional ha sido adecuarla tanto a la actual legislación peruana, así como a la realidad de internacionalización de los profesionales de la ingeniería; para lo cual se requerirá también una adecuada supervisión del ejercicio profesional por parte del CIP y con estas modificaciones estamos seguros de lograr estos objetivos.

Como Presidente de la Comisión Nacional Estatutaria, ¿cómo se ha llevado a cabo este proceso?

Este proceso de modificación estatutaria comenzó en el año 2013, gestión que nos dejó un importante avance en la materia y cuyo trabajo ha sido realizado a través de la Comisión, la cual he presidido junto con el secretario Ing. Jorge Alvarado e integrada por los ingenieros Javier Arrieta Freyre, Demetrio Leandro Prado, Jorge Alvarado Garazatúa y César Guerra Ramos; contando además con el apoyo permanente de las cuatro zonas institucionales, avaladas por el Congreso Nacional de Consejos Departamentales.

El Estatuto aprobado es el documento legal del CIP y que hoy podemos decir se encuentra mejor ordenado y de una forma sencilla de entender, no solo por los miembros de la orden, sino también para la sociedad e instituciones públicas o privadas, teniendo reglas claras para todos

En el presente periodo 2016-2018, la comisión solicitó y recibió la casuística de los 28 Consejos Departamentales, así como del Consejo Nacional y propuso el proyecto de estatuto, el cual ha sido discutido y aprobado en comisión y en el Consejo Nacional.

Posteriormente se ha sensibilizado y disertado estos cambios en diferentes reuniones, en 3 de las 4 zonas institucionales; finalmente se llevó a sesión de CNCD, instancia en que ha sido aprobada; contando con la participación de todos los representantes de los Ingenieros del Perú.

¿Cuánto tiempo ha tomado realizar estos cambios?

En el período 2013-2015 se realizaron cuatro sesiones extraordinarias para la modificación del Estatuto y, desde el 2016 a julio del 2017, se efectuaron tres sesiones extraordinarias, sin embargo, debemos precisar que la Comisión Estatutaria se ha reunido, en este último período, en más de 12 ocasiones, no solo en Lima, sino también en las diferentes zonas institucionales.

¿Estos cambios en el estatuto institucional ya son de conocimiento de los miles de colegiados?

Según las Disposiciones Complementarias y Transitorias, las modificaciones estatutarias entran en vigencia a partir de su inscripción en Registros Públicos. Se ha socializado el contenido de estas modificaciones a través de las zonas institucionales del CIP que agrupan a los 28 Consejos Departamentales.



Asimismo, el proceso de inscripción registral ya se encuentra en curso, por lo que en breve se distribuirá la norma a nivel nacional.

Algunas palabras finales sobre este importante trabajo

Quiero agradecer sinceramente a los integrantes de la comisión estatutaria, quienes han invertido, cada uno, más de 120 horas efectivas físicas en

las reuniones de comisión; al Consejo Directivo del Consejo Nacional, a los directivos de los diferentes Consejos Departamentales, quienes han participado en la discusión y aprobación de este documento; no pudiendo cuantificar exactamente el número de horas dedicadas a este proceso y finalmente a mi familia por haberme apoyado y comprendido en mi empeño de culminar con este importante encargo.



PERÚ: RESERVORIO MUNDIAL DE BIODIVERSIDAD

Por: Irma GERALDA Horna Hernández*

El Perú ocupa uno de los territorios más ricos en recursos naturales de todo el planeta y es considerado entre los mayores países mega biodiversos. Ubicado en la ecozona Neotropical, atravesado por la cadena montañosa más larga de la Tierra, originada por la subducción de la placa Oceánica por debajo de la placa Continental e influenciado por las corrientes marinas fría de Humboldt y la corriente cálida del Niño, nuestro país se ha transformado en uno de los más complejos y heterogéneos ecosistemas jamás vistos.

Perú: País Megabiodiverso

De acuerdo al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP, el Perú posee 84 zonas de vida, siendo 117 las zonas

de todo el planeta. En cuanto a las aves, estamos en segundo lugar con 1 816 especies y poseemos 128 IBAs (Important Bird Areas), áreas importantes para la observación de aves; 515 especies de mamíferos, alcanzando así, como 418 especies de reptiles que nos colocan en quinto lugar en los dos últimos casos. En cuanto al número de especies de anfibios, poseemos alrededor de 449 y el primer lugar en peces con alrededor de 2 000 especies, tanto de aguas marinas como continentales.

El Perú además posee el 10% del total mundial y ocupa el octavo lugar en plantas con flor, con 25 000 especies que han sido descritas. Es el país número uno en mariposas, con 3 532 especies, y alberga alrededor del 10% del total de orquídeas del mundo. En cuanto a las especies endémicas, el

Perú posee en su territorio alrededor de 115 especies (6% del total), 109 clases de mamíferos (27.5% del total), 185 especies de anfibios (48.5% del total), 58 tipos de mariposas (12.5% del total), 300 a 350 especies de orquídeas (1% del total).

Esta increíble biodiversidad se debe a que el territorio peruano se encuentra dentro del Neotrópico. La flora y fauna del Perú son endémicas de esta ecozona la cual representa la región tropical de América, abarcando parte de América del Norte, así como Centroamérica y Sudamérica. El Neotrópico incluye el bosque tropical lluvioso más grande del planeta, en la gran cuenca del magnífico río Amazonas, el más caudaloso del mundo y que contiene al menos la quinta parte de toda el agua dulce de la Tierra.

La fauna silvestre endémica neotropical del Perú está representada principalmente por mamíferos como

los monos platirrinos (familias Cebidae, Aotidae, Pitheciidae, Atelidae y Callitrichidae), el Orden Xenarthra (familia Dasypodidae que comprende a los armadillos), el sub orden Hystriocomorpha (familia Caviidae conocidos como capibaras y cuyes; familia Chinchillidae que incluye a las chinchillas), el orden Didelphimorpha con las zarigüeyas y comadrejas, así como a *Tremarctos ornatus* "oso de anteojos".

Entre las aves las más representativas de esta ecozona se encuentran la familia Cotingidae, con los gallitos de las rocas, la familia Tinamidae con las perdices, así como la familia Ramphastidae con los tucanes, la familia Psittacidae con los loros, pericos y guacamayos, y la increíble familia Trochilidae, que comprende a los asombrosos colibríes y ermitaños.

La fauna y la flora endémica del Neotrópico está íntimamente relaciona-

da y dependen una de la otra para lograr sobrevivir, así muchas especies forestales esperan la llegada de las aves o los monos para que puedan diseminar sus semillas, o al momento en que se comen los frutos, las semillas pasan a través del estómago y los intestinos con la finalidad de que al caer al suelo con las defecas logren germinar y regenerar exitosamente el bosque. La polinización en el Neotrópico es llevada a cabo por insectos, sin embargo algunos de los polinizadores más grandes son los murciélagos nectarívoros y los colibríes. Las especies de plantas nocturnas abren las corolas de sus flores durante la noche, los tonos claros y cremas atraen a los murciélagos y mariposas nocturnas desde el crepúsculo.

Las especies de plantas diurnas florecen y abren sus corolas durante las horas del día a partir del amanecer. Los colibríes son aves altamente especializadas en captar néctar de este tipo de plantas. Los colores rojo, naranja, amarillo, rosado y azul los atrae, y mientras estas aves se acercan a beber el dulce néctar, las plantas dejan caer sobre sus plumas los preciados gametos masculinos contenidos en los gránulos de polen, de este modo, los colibríes y los ermitaños al ir de visita de flor en flor, logran polinizar un porcentaje elevado de especies de la flora silvestre neotropical. Algunas de estas plantas son muy específicas en ser polinizadas por determinados colibríes, como en el caso de las especies del género *Heliconia*, las cuáles esperan exclusivamente a los ermitaños de la sub familia Phaethornithinae.

Perú: almacén de agua dulce más importante del planeta

Nuestro país alberga la mayor selva tropical del mundo, la Amazonía, en la vertiente del Atlántico, la cual se alimenta en gran porcentaje por las aguas del derretimiento del hielo de los glaciales de la Cordillera de los Andes. Los glaciales del Perú son los únicos glaciales tropicales del mundo. Alimentados por la nieve que procede desde la atmósfera helada, estas grandes masas de hielo que en la actualidad han retrocedido de manera alarmante, son una de las fuentes más importantes de agua dulce que al derretirse alimentarán tanto a los ríos de la costa como de la selva del Perú. Así, los ríos Ucayali y Marañón que nacen de glaciales de los Andes son los principales tributarios del Amazonas; y en el caso de la costa,



los ríos como el Rímac, el Santa, Cañete, Lurín entre otros, tienen su origen también en el agua de los glaciales.

Gracias a la acción geológica de los ríos que nacen en la Cordillera, importantes cantidades de sedimentos y nutrientes viajan desde las zonas más altas de las montañas hasta depositarse en la llanura amazónica y de los valles y desiertos costeros, hasta su viaje final en el océano Atlántico y Pacífico correspondientemente.

Probablemente por debajo del Amazonas, un río subterráneo mucho más grande viaja por entre las rocas sedimentarias atravesando hasta el Brasil y desembocando en las profundidades del Atlántico. El río Hamza aún es un misterio, sin embargo muchos afirman que es el río subterráneo más grande del planeta, el mismo que nace de los nevados de la Cordillera y que alcanza puntos muy profundos de hasta 4000.

El Perú es un país beneficiado con extraordinarias cantidades de agua dulce, la selva inundable del Perú da lugar a magníficos bosques anfibios,

en un área inundada la mayor parte del año. Asimismo la zona costera del país también presenta inundaciones temporales y naturales las cuales ocurren cada periodo de 15 o 50 años con la presencia del fenómeno El Niño. Las grandes masas de agua dulce representan un beneficio alcanzando las áreas secas de las zonas desérticas de la costa peruana, esta franja desértica muy pronto se cubre con una vegetación tupida semejante a una alfombra verde y origina lagunas estacionales importantes.

En la antigüedad importantes civilizaciones se forjaron en medio de inundaciones de grandes ríos. Los egipcios lograron aprovechar las inundaciones periódicas del río Nilo y la India se forjó en medio de las grandes inundaciones del Ganges. La adecuada administración de los recursos hídricos en nuestro país debería considerar la bienvenida de la Corriente del Niño y de toda la vida que esta representa para el Perú, así como la anticipación a prepararse a almacenar y preservar la mayor cantidad de agua dulce posible con cada evento.

Áreas Naturales y Sitios Ramsar en el Perú

A nivel de todo el territorio se han declarado Áreas Naturales Protegidas, las cuales son administradas por el Estado Peruano, así como las Áreas de Conservación Regional (ACR) y las Áreas de Conservación Privada (ACP).

En el caso de las ANPs, los Santuarios Nacionales, los Parques Nacionales y los Santuarios Históricos son áreas de protección intangibles en las que está prohibido el aprovechamiento o extracción de recursos naturales y el cambio o alteración del ecosistema. La investigación científica regulada se permite en cierto modo.

En el caso de las Reservas Nacionales, las Reservas Paisajísticas, los Bosques de Protección, las Reservas Comunes, los Cotos de Caza, los Refugios de Vida Silvestre, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales está permitido pero solamente en el caso de las comunidades nativas que habitan dentro de la zona.

Muchas de las Áreas Naturales Protegidas han sido declaradas sitios Ramsar. Los sitios Ramsar son humedales de importancia internacional por considerar criterios como: ser ecosistemas únicos y raros dentro de su zona, ser el hábitat o ruta de migración de especies de aves silvestres, zonas de desove de ciertos peces, albergar alguna población importante de endemismos amenazados.

En el caso de la Reserva de Junín, la Reserva Nacional de Paracas, la Reserva Nacional del Titicaca, la Reserva Nacional Pacaya Samiria, el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, el Santuario Nacional Manglares de Tumbes y el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa han sido declarados como sitios Ramsar por la importancia en cuanto a la conservación de la diversidad sobre todo de poblaciones de aves acuáticas marinas, continentales y migratorias.

Especies Endémicas amenazadas y su conservación

Con respecto a conservación de especies amenazadas y endémicas, el Perú cuenta además con Planes Nacionales de Conservación para algunas de estas especies de fauna silvestre. La categorización está basada en el D.S. N° 004 – 2014 MINAGRI, para el caso de la fauna silvestre, y ha sido actualizado en base a la categorización de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

De este modo los Planes Nacionales de Conservación tienen como principal objetivo la recuperación y la supervivencia de las especies que se encuentran en categorías de amenaza. Entre estos planes tenemos: "Plan Nacional para la Conservación del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*)", "Plan Nacional para la Conservación del Suri (*Rhea pennata*)", Plan Nacional para la Conservación de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*)", "Plan Nacional para la Conservación del Oso Andino (*Tremarctos ornatus*)".

En calidad de especialista en Biodiversidad e Ingeniería Forestal, he llevado a cabo el estudio de Gray Bellied Comet – Colibrí Cometa Ventrigris (*Taphrolesia griseiventris*), estudio autorizado por el SERFOR – Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura.

El colibrí Cometa Ventrigris es una de las aves más amenazadas del Perú y el mundo. Algunas de las características que presentan las especies endémicas en general y que las llevan a ingresar a las categorías de amenaza son las siguientes: a) reducida distribución geográfica, b) Hábitat altamente degradado por actividades antropogénicas, c) Alta especificidad por su hábitat, no pudiendo sobrevivir en otra zona. En el caso del colibrí Gray Bellied Comet solo habita zonas encañonadas de paredes verticales de roca cuarcita, sus nidos son colocados por debajo de las raíces de las bromelias que crecen en las paredes rocosas del cañón, d) Coevolución y codependencia con las especies de su hábitat natural, por lo que sucede que ambas dependen una de la otra para sobrevivir, así si la especie de flora desapareciera, la especie de fauna también; y viceversa.

Todas estas características que menciono han colocado a la especie en la categoría de: **EN PELIGRO** de la Lista Roja de la UICN. El objetivo de mi estudio de investigación es recopilar información suficiente para solicitar a la autoridad competente la elaboración del Plan de Conservación Nacional de colibrí Cometa Ventrigris, sobre todo enfocado a la preserva-

ción de la única zona de nidación conocida en el Cañón de Sangal en la cuenca del río Chonta en Cajamarca, cuyo objetivo principal sería el de conservación *in situ* de la especie en base a la conservación de su hábitat natural, de las zonas de nidación y de las áreas de forrajeo con la presencia de la flora ornitófila base de alimento para el ave, específicamente las Tillandsias, así como *Tecoma stans* y *Delostoma integrifolia*.

Concluida esta breve descripción de la megabiodiversidad del Perú, esperamos se lleven a cabo todas las metas en cuanto a la conservación de nuestras especies de flora y fauna, anhelando así ver a nuestra querida patria como la gran vitrina mundial del Reservoir de Biodiversidad y agua dulce más grande del planeta y alcanzado niveles de desarrollo económico, social y ambiental en base a la conservación y administración de estos importantes recursos naturales.



*Ing. CIP Irma Geraldina Horna Hernández. Ingeniera Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca. Dra. Sc en Gestión Ambiental y Recursos Naturales. Ingeniera CIP del año 2017

PRESA AGUADA BLANCA

PROBLEMÁTICA DEL SISTEMA HIDRÁULICO CHILI REGULADO

Por: Víctor Camacho De la Riva*

El 26 de mayo del 2017, se realizó en Arequipa el FORUM PANEL: "ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN ANTE PROBLEMÁTICA DE LA PRESA AGUADA BLANCA", organizado por el Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental de Arequipa, promovido y desarrollado por los Ingenieros Vitales del CDA.

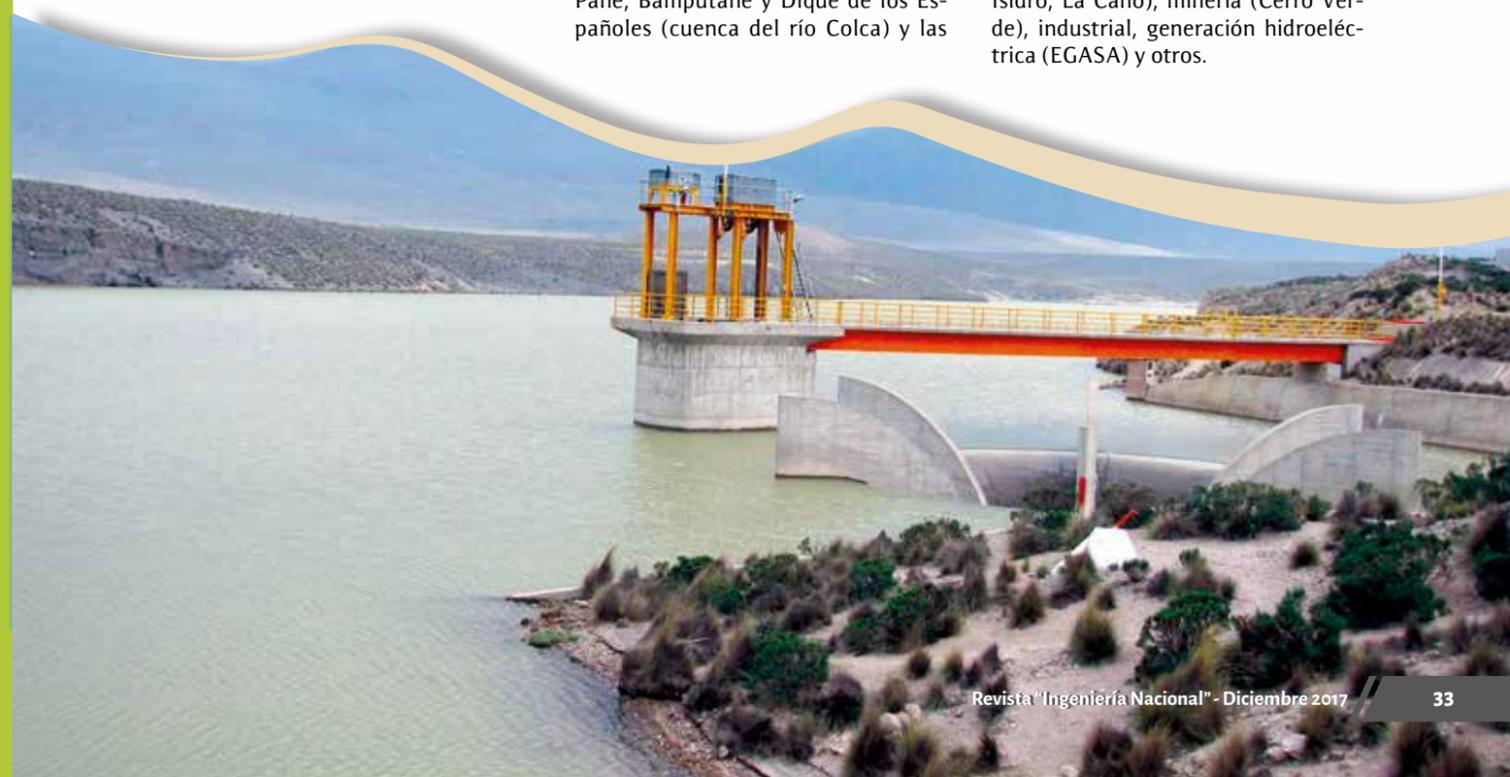
En el indicado evento participaron consultores especialistas en el tema y organizaciones del sector público y privado involucrados como: Comité Peruano de Grandes Presas COPEGP, Proyecto Especial Majes Siguan, Gobierno Regional de Arequipa, SEDAPAR, Autoridad Administrativa del Agua Caplina - Ocoña, SM Cerro Verde, universidades y otros.

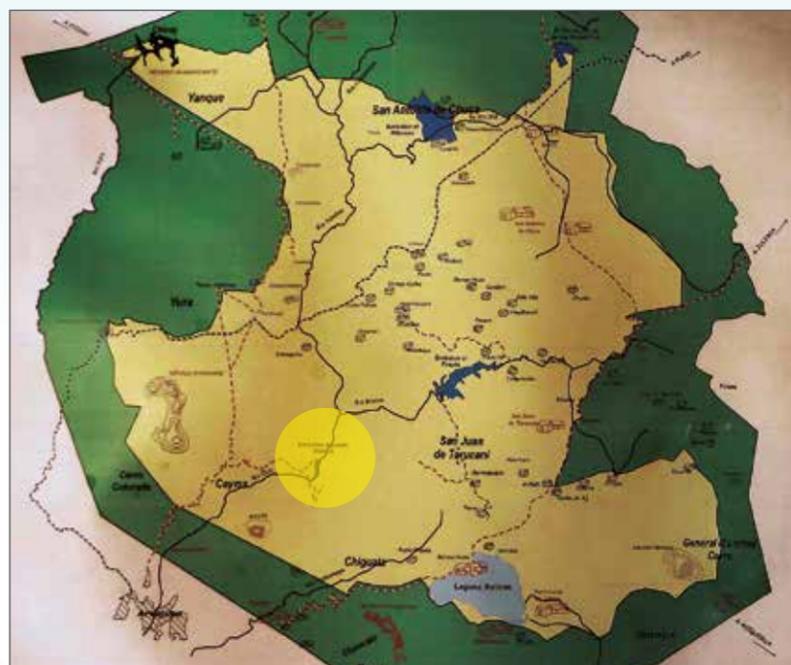
ANTECEDENTES

El Sistema Hidráulico Chili Regulado, es una red conformada por 7 presas: Pañe, Bamputañe y Dique de los Españoles (cuenca del río Colca) y las

presas Chalhuanca, Pillones, Frayle y Aguada Blanca (cuenca del río Chili). Siendo la presa Aguada Blanca la de menor cota de ubicación y funcionalmente trabaja como reguladora de todo el sistema, que se encuentra secuencialmente conectado.

Este conjunto de obras de regulación hídrica, constituyen la fuente de abastecimiento de agua para Arequipa Metropolitana, cubriendo las diversas demandas: poblacional (SEDAPAR), agricultura (Juntas de Usuarios, Chili, Vitor, Joya antigua, Joya Nueva, San Isidro, La Cano), minería (Cerro Verde), industrial, generación hidroeléctrica (EGASA) y otros.





Ubicación geográfica de la presa Chili Aguada Blanca

En los últimos años, por la Ley de Descentralización y consecuente delegación de funciones del Gobierno Central a los Gobiernos Regionales, se encarga al Gobierno Regional de Arequipa (mediante AUTODEMA Autoridad Autónoma del Proyecto Majes) la operación y mantenimiento del Sistema Chili.

LA COLMATACION DE LOS RESERVORIOS

Las cuencas que alimentan al río Chili y el emplazamiento de sus embalses a cotas que superan los 3600 msnm, hacen que los procesos de sedimentación no alcancen niveles preocupantes, pues en esas zonas los arrastres son generalmente reducidos. En la presa de Aguada Blanca se consideró, sin embargo, para alargar la vida útil del embalse, diseños y programas particulares de operación del reservorio.

Para mantener su volumen útil, se realizarían programas de limpieza o purgas del vaso en forma anual. Esto se lograba con la descarga total del embalse a través de la descarga de fondo y el aporte del resto de los reservorios y sistemas de transvase que permitían el normal abastecimiento de las demandas de agua. El indicado programa

de limpieza solamente se ha cumplido durante los primeros años, ocurriendo posteriormente un entramamiento de la compuerta de fondo.

LA RESERVA NACIONAL DE SALINAS AGUADA BLANCA

La Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) involucra a la cuenca alimentadora de la presa. Su extensión es de 366,936 hectáreas. La altitud promedio es de 4,300 m.s.n.m. Su principal objetivo es conservar los recursos naturales y paisajísticos de la zona.

Este singular ecosistema proporciona un valioso e irremplazable servicio ambiental: los vientos que vienen desde el altiplano puneño-boliviano provocan lluvias, nieves y granizos, entre octubre y abril, que son retenidos por los yaretales, queñuales, pajonales y tolares, almacenándolos en los bofedales, lagunas y en el subsuelo. De allí es liberada lentamente a lo largo del año, con lo cual se regula el ciclo hidrológico, para beneficio de las comunidades. Además, que la adecuada conserva-



ción de la cobertura vegetal permite una menor erosión y consecuente arrastre de sedimentos hacia la presa.

Todas estas características, sumadas a sus caprichosas formaciones rocosas, sus restos arqueológicos, la rica cultura viva de sus actuales pobladores y su fácil accesibilidad, la convierten en una de las más valiosas áreas naturales protegidas del país. Incluyendo como uno de sus elementos fundamentales el embalse de la Presa Aguada Blanca.

LA PRESA AGUADA BLANCA – PROBLEMÁTICA

El año 2002 se verificó con el control batimétrico realizado, el grado de colmatación de la Presa. El volumen de almacenamiento se había reducido de 45.0 HMC iniciales a unos 30 HMC. Sin embargo, ésta disminución se habría compensado ampliamente con la construcción de nuevos reservorios. Existe además la posibilidad de recuperar algunos volúmenes de agua con diferentes medidas aplicables en la Presa.

Se verificó que la descarga de fondo estaba cubierta por unos 7.0 m de sedimentos, condición bajo la cual la compuerta de descarga no podía ni debía ser operada.

Si no se habilita la descarga de fondo y no se realizan las operaciones de purga, se continuará con el actual proceso de disminución del volumen útil del embalse y los sedimentos continuarán siendo sucionados por la Toma, con un mayor costo y riesgo para el mantenimiento de los equipos de la Central Hidroeléctrica así, como el potencial riesgo del desabastecimiento hídrico de Arequipa. En consecuencia, se considera muy necesario poner en condiciones operativas a la compuerta de descarga de fondo, como una medida de corto plazo por ejecutar.

En éstas circunstancias, son los organismos encargados de la operación y mantenimiento del sistema hidráulico, quienes deben ejecutar la alternativa o medidas más efectivas para solucionar la problemática planteada.

Al respecto el Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental de Arequipa, como parte de su compromiso de participación social, promueve la sinergia interinstitucional y ciudadana con el FORUM PANEL desarrollado, para poder opinar,

concertar y ejecutar las soluciones más viables, para obtener una óptima disponibilidad del recurso hídrico en cuanto a cantidad, calidad y oportunidad.



*Ing. CIP Víctor Camacho De la Riva. Ingeniero Agrícola, de la Universidad Agraria La Molina. Consultor de la Autoridad Nacional del Agua.

SÍNTESIS DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES DEL FORUM PANEL

CONCLUSIONES

- La realización del Forum Panel ha cumplido con sus objetivos iniciales previstos: Convocatoria y participación de las entidades responsables de la operación y mantenimiento del sistema hidráulico Chili Regulado, así como también la participación de los Usuarios de agua Organizados, para identificar y polemizar alternativas de solución a la problemática del manejo de sedimentos y otros conexos, en la presa Aguada Blanca y la red hidráulica en general.
- En el marco de una situación de inacción de las Entidades involucradas, durante varios años, se ha conseguido la participación y sustentación de alternativas de solución, para mitigar riesgos de posible desabastecimiento hídrico.
- Es de particular relevancia la alternativa presentada por el CIP - Consejo Departamental de Arequipa,

que plantea una solución realista y de corto plazo de maduración y ejecución, con relación a la habilitación de la compuerta de descarga de fondo de la Presa Aguada Blanca, que permitirá una descarga paulatina y controlada de los sedimentos.

- Ha sido también importante la participación de AUTODEMA al presentar el diagnóstico respectivo, así como los Términos de Referencia para la ejecución de los Estudios de rehabilitación de la compuerta de fondo de la Presa.
- En el escenario de cambio climático mundial se ha intensificado la recurrencia y magnitud de eventos extremos en todo el planeta, por lo que es necesario accionar medidas preventivas.

RECOMENDACIONES

- El CIP - CDA realizará una amplia difusión del FORUM PANEL. La Memoria se encuentra en elaboración y correspondiente difusión en breve.
- Se recomienda la ejecución de un mantenimiento integral del Siste-

ma Chili Regulado, así como la implementación de la propuesta presentada por el CIP Consejo Departamental de Arequipa.

- El Gobierno Regional de Arequipa, a través de AUTODEMA deberá asumir su plena responsabilidad y dar solución a la problemática, mediante la ejecución de los estudios respectivos y las medidas de rehabilitación que correspondan, para las cuales el CIP CDA brindará el asesoramiento necesario en la oportunidad que sean requeridos.
- Se recomienda evaluar todo el sistema de presas del Chili Regulado; ya que algunas se encuentran en el límite de su vida útil, debiendo mejorarse la actual infraestructura; considerando la necesidad de tener un sistema de almacenamiento plurianual, en las circunstancias de cambio climático global que nos encontramos.
- La implementación de diversos sub proyectos de mejoramiento de la RNSAB (conservación de la cobertura vegetal en particular) redundarán positivamente en la conservación de suelos de la sub cuenca Presa Aguada Blanca.



PERSPECTIVAS Y DESAFÍOS DE LA SEGURIDAD Y CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO

Por: Raúl Chávez Álvarez*

La seguridad laboral, de la comunidad en general y la calidad del servicio eléctrico son prioridades estratégicas en cualquier organización empresarial con perspectivas de futuro. La prevención y cero accidentes son objetivos firmes a conseguir. El compromiso de cada uno de los integrantes de las instituciones, la sociedad organizada y la familia son fundamentales para lograr estas metas. El binomio “*Seguridad y Calidad de Servicio*” deben ser los principios básicos de actuación en cualquier empresa. Para alcanzar dicho logro, los ingenieros y supervisores de las diversas ramas lideran esta responsabilidad, buscando mejorar de manera planificada y continua la predicción y la prevención, construyendo una sólida cultura de seguridad y calidad.

Entendemos por seguridad predictiva cuando las autoridades y empresarios cumplen con su obligación de proporcionar a los trabajadores una protección eficaz en materia de seguridad, higiene y salud, acreditando haber adoptado todas aquellas medidas de protección necesarias o barreras, cualquiera que ellas fueren, inclusive frente a los propios descuidos e imprudencias que pudiera cometer un trabajador.

Antes y durante cada una de las actividades, se plasma y verifica la gestión predictiva y preventiva, su nivel de interacción y coordinación y la efectividad de la supervisión y los controles, permitiendo identificar los focos de actuación en el recorrido de la mejora continua. Bajo este



contexto la seguridad es el parámetro fundamental para la calidad y/o la continuidad del servicio eléctrico.

El factor ético es también un factor muy relevante y consiste en establecer un eficaz sistema de controles con requisitos mínimos que deben cumplir las grandes empresas y corporaciones, como son: planes de tolerancia cero a la corrupción, buenos gobiernos corporativos, sistemas de control interno, políticas de derechos humanos, sistema normativo interno, código ético, conformidad de las decisiones, etc.

Los pilares estratégicos del crecimiento de una empresa con perspectiva de futuro en calidad de servicio, consiste en *digitalizar sus procesos, la eficiencia operacional, el crecimiento industrial, la simplificación societaria, la modernización de sus procesos y redes*, todo ello enfocado hacia sus clientes, con una justa contribución a la sociedad y remuneración al propietario.

De otro lado, está la disyuntiva que las empresas eléctricas controlen el beneficio bruto de la explotación, su capacidad para generar beneficios o el resultado puro de la explotación, a través del monitoreo periódico del indicador financiero conocido como EBITDA (Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization o Ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización).

El **costo efectivo** de una explotación es la suma del Opex (gastos operativos) más el Capex (inversiones de capital en mantenimiento); entonces, un mayor EBITDA se logrará con la mayor contención posible de los costos operativos, sin tener que sacrificar la calidad del servicio y menos aún la seguridad.

La calidad del servicio eléctrico se analiza y viene aplicando actualmente bajo las perspectivas siguientes:

1. La Digitalización aplicada en el transporte, las compras, la enseñanza, los medios de comunicación. En la electricidad es una realidad, porque:

- El cliente es el que manda.
- Industrias enteras se encuentran amenazadas.
- El capital ya no es una barrera de entrada.
- La tecnología es el elemento diferenciador.
- Son fundamentales la gestión de una gran cantidad de información y su análisis.

2. El futuro es de las tecnologías disruptivas:

- Mejora el trabajo humano.
- Está centrada en el cliente.
- El internet esta monetarizado en los servicios y las cosas.
- Todo en la nube, con seguridad y control.
- Desarrollo de software a la velocidad de los negocios.
- Las T.I. transformadas hacia la innovación disruptiva.

3. La nueva línea de negocios de la electricidad se torna cada vez más Global:

- **En la industria:** con soluciones matriciales, sistemas de gestión de la energía, generación distribuida, soluciones de eficiencia energética, iluminación, etc
- **En la ciudad:** mediante la iluminación pública y artística eficiente, soluciones de eficiencia energética, señalización inteligente, seguridad inteligente, etc.
- **En la movilidad:** transporte eléctrico de vehículos de todo tipo, metro, autobús, desarrollo de asociaciones y adquisición de nuevas empresas, drones, gestión de la infraestructura y los servicios de carga y recarga, servicios de baterías con cada vez mayor vida útil y capacidad de almacenamiento, vehículos en red, etc.
- **En el hogar:** hogares inteligentes, monitoreo de la carga y la energía, electrodomésticos, iluminación privada,

gestión de la energía en plataformas de consumo, salud y bienestar, etc.

4. Estrategias de la Digitalización (Energía Digital)

Servicios urbanos inteligentes

- Subestación secundaria como “centro de datos”.
- Perfiles de consumo.
- Balances energéticos.
- Optimización de carga y domótica.
- Eficiencia energética.
- Gestión activa de la demanda.
- Multi medición.
- Iluminación LED.
- Sensores.

Nuevas Tecnologías

- Redes eléctricas y Medidores inteligentes.

Automatización de la red:

- Control remoto.
- Manejo de la fuerza de trabajo.
- Subestaciones secundarias con LAN.

Fibra óptica

- Desarrollo de negocios globales.
- Despliegue masivo y acuerdos con empresas de comunicaciones.

Transporte Urbano

- Vehículos en red (V2G) en Europa.
- Desarrollo de planes pilotos en Latinoamérica.
- Carga EV, E-coche compartido, V2G.

Medidores de energía inteligentes y multiservicios

- Para gas, agua, calor y productos básicos.

Demanda Activa:

- Generación distribuida.
- Gestión de la energía.
- Almacenamiento de la energía.

Internet multiuso

Micro redes para la electrificación rural

Migración a la nube de los sistemas de distribución globales

Los electricistas debemos tener muy presente este cuarteto fantástico conformado por: LA SEGURIDAD, CALIDAD DE LOS SERVICIOS, SEGURIDAD DEL SUMINISTRO Y LA GENERACIÓN DE SUFICIENTES RECURSOS PARA MEJORAR AMPLIAR PERMANENTEMENTE EL MERCADO.

*Ing. CIP Raúl Chávez Álvarez
Ingeniero Electricista de la Universidad del Centro del Perú
Miembro del Comité Especializado
Sistemas de distribución eléctrica CIE - CD LIMA - CIP



IX EDICIÓN PREMIO ELEKTRON 2017

Otorgado al Ingeniero Armando Gallegos Guevara

El Premio Elektron en su IX edición fue entregado al Ing. Arturo Armando Gallegos Guevara, por su amplia y destacada trayectoria profesional y su especial contribución al desarrollo energético de la Región Cusco, así como al desarrollo social y de la educación profesional en ingeniería en esta región, también proclamada como “Herencia Cultural del Mundo”.

La ceremonia se llevó a cabo en la ciudad imperial en el paraninfo de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco como parte de la ceremonia de inauguración del XXIV INTERCON. La entrega del premio estuvo a cargo del economista Enrique Álvarez Rodrich, Presidente del Comité del Premio Elektron.



El Premio Elektron es coorganizado por el Colegio de Ingenieros del Perú, la Asociación Electrotécnica Peruana y la Sección Perú del IEEE y se entrega de manera bienal ininterrumpidamente desde el año 2001. En esta edición se contó con el auspicio de Cosapi, Electrowerke y Createch Ingeniería y Proyectos.

El Comité del Premio 2017 estuvo integrado por Jack Vainstein Poilisher, Jorge Flores Marchena, Pedro Martínez Torres Lara, César Chamochumbi García, David Grández Gómez y Enrique Álvarez Rodrich.

El Jurado lo conformaron: Juan Incháustegui Vargas, Carlos Herrera Descalzi, Mercedes Inés Carazo de Cabellos, Jorge Reyna Ponce de León, Carlos Silva Cárdenas, Walter Fegan Justo y Guillermo Castillo

Justo, este último, receptor del Premio Elektron en la anterior VIII edición.

Destacada trayectoria

El Ing. Armando Gallegos Guevara se recibió como Ingeniero Civil en la Escuela Nacional de Ingenieros (hoy Universidad Nacional de Ingeniería) en 1949 y tiene una larga trayectoria profesional donde se destaca:

1. Senador por el Cusco (1962).
2. Profesor y Decano fundador de la Facultad de Ingeniería Civil – Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (1963-1968).
3. Fundador del Capítulo de Ingeniería Civil del Colegio de Ingenieros, Filial Cusco (1964).
4. Gerente de Proyectos Especiales – Electro Perú S.A. (1976-1992), en particular su participación en la ampliación de la Central Hidroeléctrica Machu Picchu.
5. Director – Hidrandina S.A. y SEAL (1990-1992).
6. Presidente del Directorio EGEMSA (1994-2002).
7. Vicepresidente del Directorio de Electro Sur Este S.A.A. (2001-2002).



“MANUAL PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES MANUFACTURERAS Y DE SERVICIOS”



El Fondo Editorial de la Universidad de Lima y la Escuela Universitaria de Ingeniería de la misma casa de estudios, presentó el primer ‘Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicio’, que busca poner, al alcance del lector, algunos casos de empresas que se encuentran operando en nuestro país, así como la normativa nacional que se debe considerar al diseñar o implementar un nuevo proyecto.

El crecimiento de la industria en nuestro país ha generado oportunidades para la instalación de nuevas plantas industriales, almacenes y establecimientos comerciales y de servicios, por ello, el presente texto, a través de cada uno de sus capítulos se orienta a la toma de decisiones para el diseño e instalación de los ambientes industriales o de servicios requeridos para lograr una alta productividad y rentabilidad, teniendo como horizonte la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

Al ser este un trabajo multidisciplinario, se han revisado una serie de fuentes de diferentes autores y especialistas a fin de presentar un manual útil y práctico.

Sobre las autoras:

ING. CIP BERTHA DÍAZ GARAY

Ingeniera química egresada de la Universidad Nacional de Ingeniería, magíster en Administración de Empresas por la Universidad del Pacífico y doctora en Ciencias Contables y Empresariales por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Directora de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Lima, profesora principal de la facultad de Ingeniería Industrial. Investigadora y Asesora de tesis y de trabajos de investigación en el campo de la Ingeniería. Directora de la asociación Kenshu Kiokay del Perú, Evaluadora del Premio Nacional a la Calidad y del Premio Iberoamericano. Coautora de los libros *La calidad total en la empresa peruana*, *Técnicas para el estudio del trabajo*, *Disposición de planta* y *Mejora continua de los procesos*.

ING. CIP MARÍA TERESA NORIEGA ARANIBAR

Ingeniera industrial por la Universidad de Lima, magíster en Industrias Forestales por la Universidad Nacional Agraria La Molina y Doctora en Ciencias Contables y Empresariales por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Coordinadora de la Oficina de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima, profesora asociada en la Facultad de Ingeniería Industrial. Investigadora y Asesora de tesis y de trabajos de investigación en el campo de la Ingeniería y Editora de la Revista de Ingeniería Industrial. Evaluadora del Premio Nacional a la Calidad. Coautora de los libros *Cartera de proyectos*, *Técnicas para el estudio de trabajo*, *Disposición de planta* y *Mejora continua de los procesos*.



COMENTARIOS A LA LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES (LEY N° 29733)

Por: Edward Zárate Carlos*

¿Qué ocurre con los datos personales cuando una persona abre una cuenta bancaria o cuelga sus fotos en Internet o solicita servicio de telefonía o entrega datos al colegio de sus hijos, o cuando entrega información a universidades o seguros, clínicas, etc.?

¿Quién usa estos datos y cómo los usa? ¿Puede transferirse datos personales sin el consentimiento de las personas titulares de sus datos? ¿Quién protege nuestros datos personales?

La protección de los datos personales es un derecho fundamental de las personas. Así ha quedado establecido en la Constitución Política del Perú en su artículo 2, numeral 6, donde el Estado reconoce el derecho que toda persona tiene para que los servicios informáticos, computarizados o no, públicos o privados, no suministren informaciones que afecten la intimidad personal y familiar.

El control de su información, el acceso a sus datos, la posibilidad de modificarlos o borrarlos, son todos ellos derechos fundamentales que deben

ser garantizados en el actual mundo digital y la responsabilidad de la gestión de datos es dual. Por un lado las personas naturales deben preocuparse en la entrega de sus datos personales y del otro las personas jurídicas o entidades que administran o son titulares de la base de datos personales deben procurar la correcta y adecuada administración de los mismos. El Estado por su parte cumple el rol Regulador.

En mayo del año 2013, a consecuencia de la Ley N°29733 - Ley de Protección de Datos Personales - LPDP y su respectivo Reglamento el DS N° 003-2013-JUS, el Estado dispuso la obligación de las personas naturales y jurídicas, que administren o sean titulares de Base de Datos – BD para que su gestión se adecue a los lineamientos de la nueva regulación.

Entre otras acciones, parte por facilitar toda la data de Base de Datos a la Autoridad Nacional de Protección de Datos Personales a cargo del Ministerio de Justicia y sustentar el consentimiento previo de los administrados para el correcto uso de sus datos e información no pública.

Se establecen reglas, requisitos y obligaciones mínimas que deben cumplir los titulares de los bancos de datos al recopilar, registrar, almacenar conservar, transferir, difundir y utilizar datos personales; el propósito detrás de estas acciones está limitado a la protección de los datos personales de las Personas Naturales. El derecho fundamental a la protección de datos reconoce al ciudadano la facultad de controlar sus datos personales y la capacidad para disponer y decidir sobre los mismos.

La normativa también prevé aplicación de multas a empresas, entre 10 UIT hasta 50 UIT. Esta sanción es por incurrir en faltas en el manejo de datos de personas, sin contar con el consentimiento respectivo o por tratarse de datos personales de menores de edad, en colegios, clínicas, municipalidades, empresas proveedoras, etc.

Para identificar los datos y registros susceptibles debemos tener en cuenta que un dato de carácter personal es cualquier información que permita identificar o hacer identificable a una persona. Por ello podrían considerarse como datos los siguientes:

DATOS PERSONALES TÍPICOS	DATOS PERSONALES ATÍPICOS
- Nombres /apellidos - Número telefónico - Dirección domiciliaria / Correo electrónico - Imagen personal (fotos, videos) RUC / huella digital (datos y registros biométricos) /sen/ imagen, fotos (cámaras de seguridad) Centro fotográfico / placa de vehículo Datos del origen racial y étnico /sen/ Ingresos económicos /sen/ Información origen destino, itinerario Historias clínicas /sen/ Tratamientos médicos/ fichas médicas, triaje Vacunas / voz / afiliación sindical /sen/ Imagen de pasajeros al abordar medio de transporte Número de suministro - consumos Información relacionada a la salud o la vida sexual /sen/, etc.	Dirección IP Registro en ciberespacio Retina/ iris Hobbies /rutinas Condición del socio (activo, honorario, deudor) Opiniones o convicciones políticas, filosóficas, o morales Anotaciones en hojas sueltas o libro de visitas Hábitos de consumo / bebidas comidas, medios de pago ADN / número de seguro social o particular siniestralidad / pérdidas / indemnizaciones Número de pólizas y seguros Monto fondo previsional / quien Administra Identidad de los choferes, pilotos, identidad de los propietarios, patrimonio, hábitos de movilización, desplazamientos, horarios Club - puntos, etc.

Los datos que aparecen con clave / sen/ hacen referencia a que se trata de datos "sensibles". La diferenciación entre datos personales y datos sensibles, es el carácter de información pública contenida en ellos.

Como se observa, la mayoría de datos personales son de rápida obtención, no obstante para el correcto tratamiento de los mismos se necesita del consentimiento del titular del dato personal, es decir de la persona natural o representante para el caso de los menores de edad e incapaces.

Entrega de datos personales por el titular / El consentimiento

Cuando estamos en una plataforma virtual llenando datos personales para acceder a un portal Web o una cuenta de servicios de correo u otra de naturaleza semejante cuya prestación se efectúa en el ciberespacio, estamos en el inicio del proceso de accesibilidad para la gestión de nuestros datos personales. Entregados tales datos se almacenan en una Base Datos para luego gestionarse a conveniencia.

Lo mismo ocurre cuando abrimos una cuenta bancaria y la institución finan-

ciera nos pide información personal y consentimiento para administrar y verificar nuestros datos personales en el sistema financiero como sujeto de crédito o solvencia financiera. Tales circunstancias se presentan en todos los sectores donde se requiere información de las personas para calificar la idoneidad de las relaciones comerciales y eventualmente la celebración de actos jurídicos y no jurídicos, como beneficiarse de una gran minería de datos sin contar con el consentimiento previo.

El consentimiento es la permisibilidad manifiesta de la persona para acceder a la disponibilidad de los datos personales, pero ¿cómo se encuentra regulado el consentimiento en términos de la norma que nos ocupa?

El consentimiento debe ser voluntario, libre, debe ser pedido con anterioridad a la recopilación de los datos. O sea, previo; debe ser manifestado en condiciones que no admitan dudas de su otorgamiento, es decir, expreso e inequívoco y finalmente el consentimiento debe ser informado, dado que la persona



tiene que conocer de manera clara, expresa, concreta, con lenguaje sencillo quién, por qué y cómo van ser tratados sus datos personales.

El Reglamento de la LPDP desarrolla cada una de las características del consentimiento en el artículo 12° y en cuanto a la característica del mismo enfatiza que debe ser expreso. En el numeral 3 del artículo mencionado, se establece que la condición de expreso no se limita a la manifestación verbal o escrita tradicional. Tratándose del ciberespacio, también se considera expresa la manifestación realizada a través de 'hacer clic'.

En sentido restrictivo y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7° del Reglamento de la LPDP, se considera también consentimiento expreso, a aquel que se manifieste mediante la conducta del titular que evidencia que ha consentido inequívocamente, dado que de lo contrario la conducta, necesariamente, hubiera sido otra.

Por lo tanto, el consentimiento siempre debe ser expreso. Una de las formas de manifestarlo será mediante una conducta que evidencie certeramente la voluntad, ya que de no haber consentido la conducta hubiera sido necesariamente otra. Este supuesto no se refiere a una conducta que permite suponer o presumir que ha consentido, sino a un supuesto en el que no hay duda alguna al respecto, porque constituye consentimiento expreso. Nos referimos específicamente en los casos en que el titular de los datos personales aceptó las condiciones del proveedor para la administración de sus datos personales en un ambiente web con autorregulación y en donde se expresó la aceptación de la conexión digital, consecuentemente de la disposición de sus datos a la Base de Datos.

Si los datos personales son recogidos en línea, a través de redes de comunicaciones electrónicas, el derecho

de información puede cumplirse mediante la publicación de políticas de privacidad las que deben ser fácilmente accesibles

En consecuencia, no se admite ninguna forma de consentimiento tácito, puesto que tácito es lo opuesto a expreso y la LPDP, en el inciso 5 del artículo 13°, establece que el consentimiento debe ser expreso e inequívoco. Debe tenerse en cuenta que, además de expreso, el artículo 7° del Reglamento de la LPDP establece que el consentimiento debe ser libre, previo, e informado. Solo cumpliendo esos requisitos estamos frente a un consentimiento válido para el tratamiento de datos personales.

Ahora, dado que la información personal pertenece a la persona natural, por lo tanto si se tiene el derecho de consentir su uso, el Estado también confiere el derecho de retirar ese consentimiento en cualquier momento.

Gestión de los datos personales

Los países latinoamericanos son los principales importadores de datos personales de España, Argentina ha importado datos de 260 entidades españolas y Perú ha recibido la autorización para el acceso a 114 bases de datos de ese país. En esa transferencia internacional de datos tienen una participación importante los denominados "call center".

Perú es uno de los países de la región donde la ley de protección de datos personales ha entrado en plena vigencia y la Autoridad Nacional de Protección de Datos Personales - APDP es la entidad encargada de registrar las bases de datos existentes y actuar de oficio en el caso de infracciones a la norma, entre otras funciones.

Ahora, lo que no es tan evidente es quién administra la gran minería de datos, y no es evidente por que puede ser la empresa que originariamente tomó los datos personales o quien los recibió por transferencia o transacción del tercero con la empresa originaria. Si esto ocurre y no se muestra una

correcta y transparente gestión de datos personales, dichas empresas podrían enfrentar sanciones o contingencias regulatorias que se presentan por la configuración de faltas previstas por la normativa.

Estas contingencias también pueden producirse por la inoportuna implementación de aplicativos y toma de decisiones sobre la gestión de la estructura de la Base de Datos. Específicamente son Titulares de Base de Datos, entre otras personas jurídicas las siguientes:

TITULARES DE BANCO DE DATOS
Todas las empresas que desarrollan actividad económica:
Club social / ENTIDAD PÚBLICA
CENTRO DE FORMACIÓN ACADÉMICA/ HOTELES / RESTAURANTES, CLÍNICAS, CONSULTORIOS MÉDICOS Y SALUD
EMPRESAS DE RADIO DIFUSIÓN, TELEVISIÓN, RADIO CABLE
BROKER DE SEGUROS, CONSEJEROS Y CORREDORES DE SEGUROS
INMOBILIARIAS Y CONSTRUCTORAS
EMPRESAS DE TRANSPORTE AÉREO, TERRESTRE, OTROS
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
EMPRESAS DE SEGURIDAD, MONITOREO Y CONTROL DE PATRIMONIO
JUNTA DE PROPIETARIOS O VECINOS RESIDENCIAL
EDIFICIOS CORPORATIVOS, UNIDADES INMOBILIARIAS MULTIFAMILIAR CENTRO FOTOGRÁFICO/ FARMACIAS, etc.

Pero ¿cómo se presenta la gestión de los datos personales por parte de una empresa en una real circunstancia?. Tenemos varios casos, un ejemplo puede ser cuando una empresa que vende cierto bien o servicio llama

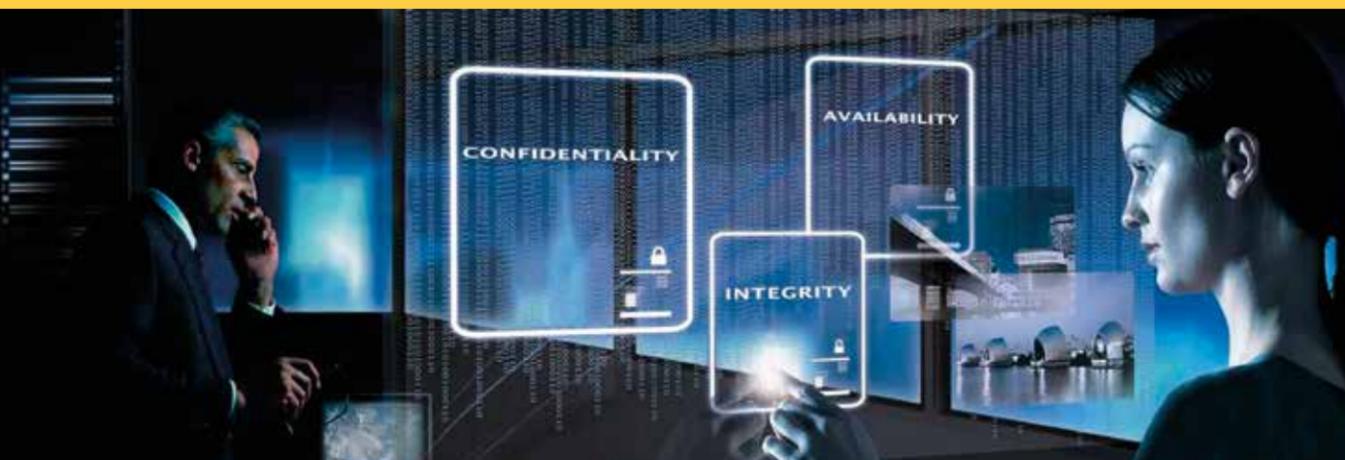
al cliente para ofrecer sus productos, la persona titular de los datos personales nota que nunca ha tenido relación con esa empresa por lo que le es extraño que conozca su nombre y número de teléfono.

Entonces la persona solicita a la empresa le informe qué otros datos personales tiene, de qué fuente obtuvo los datos, para que finalidades utiliza la información. Como sabemos normalmente esta actitud no ocurre, lo que es habitual es que aceptamos la conversación y seguidamente la secuencia termine en una nueva relación contractual.

Otra circunstancia se presenta cuando el Banco donde tenemos nuestros ahorros o cuenta sueldo nos llama ofreciéndonos nuevos productos o ampliaciones de líneas de crédito, estos ofrecimientos nos llama la atención dado que nos ofrecen productos o servicios que no requerimos o no hemos solicitado, nos da fastidio y cortamos la comunicación, luego nos preguntamos cómo y por qué el Banco se tomó la libertad de llamarnos.

Como hemos analizado, estas circunstancias estarían correctas siempre y cuando las empresas cuenten con el debido consentimiento expreso del titular de los datos y con los mecanismos de protección para la seguridad de la información, caso contrario el actuar empresarial es irregular, entonces, visto desde la perspectiva de la empresa debe darse un adecuado tratamiento de los datos personales y cautelar la sensibilidad de la información para no tener ningún contingente sobre su gestión, pero de que contingentes hablamos más allá de las multas y sanciones que podría imponer el regulador.

Las empresas titulares de base de datos deben permitir a las personas naturales (clientes, trabajadores, proveedores, asociados, pacientes, vecinos, etc.) conocer y obtener información sobre sus datos personales sometidos a tratamientos en bancos de datos personales de administración pública o privadas,



deben proceder a atender a los pedidos de rectificación (actualización e inclusión) para que se modifiquen los datos que resulten ser parcial o totalmente inexactos, incompletos, erróneos, desactualizados o falsos. Deberán cancelar o suprimir los datos personales cuando estos hayan dejado de ser necesarios o pertinentes para la finalidad para la cual hayan sido recopilados, o en los casos en los que no están siendo tratados conforme a la Ley y Reglamento. Toda persona tiene la posibilidad de oponerse por motivo legítimo y fundado, referido a una situación personal concreta, a figurar en un banco de datos o al tratamiento de sus datos personales, siempre que por una ley no se disponga lo contrario.

Como puede verse debe ser preocupación de las empresas reforzar los derechos de las personas de modo que la entrega y usos de los datos personales tengan la garantía de una buena administración. Las empresas asimismo requieren elevar los niveles de protección de datos y seguridad de la información que son administrados cotidianamente. Una forma es efectuar un diagnóstico de la brecha entre la forma de los datos obtenidos para racionalizar la administración de la minería de datos, estas acciones pueden sistematizarse mediante software sobre monitorización y filtros de la protección de datos.

Debe tenerse en cuenta que, de acuerdo a lo dispuesto por la Primera Disposición Complementaria Transitoria el 08 de mayo de 2015 venció el plazo para que los bancos de datos personales existentes deban adecuarse a lo establecido por la normativa.

Finalmente debe relevarse que en reciente jurisprudencia el Tribunal Constitucional se ha pronunciado sobre los criterios que deben tener en cuenta las centrales de riesgo para la recolección y tratamiento de los datos personales en sus bases de datos. Es así, que prohibió a dichas instituciones la recolección de datos que no se refieran a sus antecedentes exclusivamente crediticios.

La recolección de datos personales como el domicilio, el número telefónico o las ocupaciones laborales que una persona ha venido ejerciendo en el tiempo no constituyen operaciones legítimas ni autorizadas para centrales de riesgos.

En ese sentido, dicho accionar acredita un ejercicio desproporcionado del tratamiento de datos para el cual la ley no le ha otorgado facultades, más aún cuando estas instituciones no cuentan con el consentimiento para el tratamiento de dichos datos personales.



Así lo estableció el Tribunal Constitucional en la sentencia recaída en el Exp. N° 3700-2010-PHD/TC, al resolver una demanda de habeas data contra la empresa Equifax Perú S.A., solicitando que en su banco de datos de Infocorp se excluya datos como los montos dinerarios por consumos mediante el uso de una tarjeta de crédito, su domicilio u ocupación laboral, entre otros datos. El recurrente alegaba la vulneración de su derecho a la autodeterminación informativa.

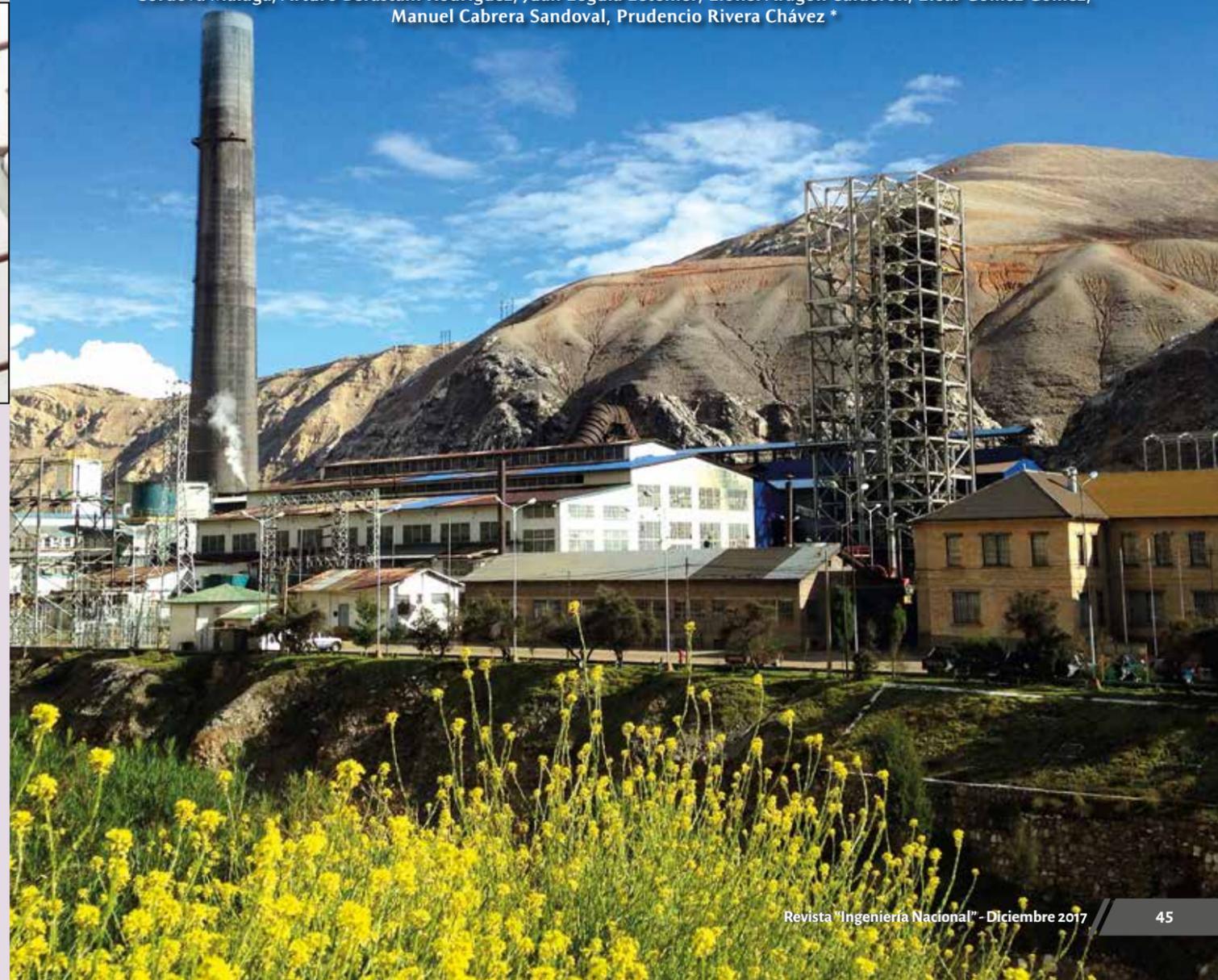
*Ing. CIP Edward Zárate Carlos
Ingeniero Industrial de la UNSA e
Ingeniero de Sistemas de la UCSM, Docente
Universitario a nivel de Post grado y Pregrado
PMP® Magister en Administración por
Universidad ESAN

Pronunciamiento ingenieros metalurgistas:

LA OROYA QUE TODOS LOS PERUANOS QUEREMOS

Cerrar la fundición de La Oroya es algo más que apagar un horno. Tendrá grandes impactos negativos en el aspecto laboral, social, económico, estratégico de la región y del país

Por: Manuel Caballero Ríos, Carlos Villachica León, Juan Sotomayor Alarcón, Luis Rivera Del Valle, Fernando Córdova Málaga, Arturo Berastain Rodríguez, Juan Leguía Letellier, Lionel Aragón Calderón, Elear Gómez Gómez, Manuel Cabrera Sandoval, Prudencio Rivera Chávez *



El Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO) inició sus operaciones en 1922 y cumplirá cien años casi junto con nuestro bicentenario. Su gran desarrollo metalúrgico fue necesario para el aprovechamiento de la geología peruana: rica, variada y compleja. En su apogeo contaba con un prestigioso Centro de Investigaciones Metalúrgicas (CIM) donde profesionales de alto nivel (PhD) junto con ingenieros metalurgistas, químicos, mecánicos, electricistas y trabajadores desarrollaron procesos y patentes para refinar y liderar a nivel global la producción de Cobre, Plomo, Zinc, Plata, Oro, Bismuto, Antimonio, Arsénico, Cadmio, Selenio, Teluro, Indio a partir de los concentrados complejos que caracterizan nuestra minería polimetálica.

A diferencia de Chile que basa su desarrollo minero solo en el cobre, el CMLO ofrece al país una variedad de 12 metales refinados para generar negocios en aplicaciones existentes y en las que la nanotecnología y otras disciplinas modernas permiten.

Si el CMLO se cierra definitivamente nuestro desarrollo minero metalúrgico se perjudicará severamente pues tendremos que exportar concentrados polimetálicos sin refinar potenciando el empleo y desarrollo de países con los cuales competimos.

Países como Japón, Bélgica, Alemania, entre otros, importan concentrados peruanos y los refinan bajo estándares ambientales más permisibles que los anteriormente vigentes en el Perú. Esto también demuestra que no es necesario que una refinería cuente con una mina propia para ser rentable.

El Ministerio del Ambiente (MINAM) estableció recientemente un nuevo Estándar de Calidad de Aire (ECA) para el SO_2 ($250 \mu g/m^3$), más permisible que el establecido anteriormente pero similar al que durante mucho tiempo regula la refinación de metales en países como Canadá, Japón, Alemania, Bélgica, Chile que compiten con el Perú para abastecer

el mercado global de metales. Gracias al nuevo ECA el reinicio de las operaciones del CMLO ocurrirá en un marco de libre competencia.

Por otro lado, es muy cierto que una refinería que contamina no es sostenible ni puede mantenerse al amparo de leyes nacionales que colisionan con estándares ambientales de alcance global. De eso trata esta iniciativa, de ofrecer a la población de La Oroya, al Valle del Mantaro y al país en general un CMLO rentable, limpio y competitivo. Este es un compromiso que los profesionales y trabajadores metalurgistas ofrecemos cumplir de aquí al 2021 como homenaje a nuestro bicentenario.

Las acciones que a nuestro criterio deben considerarse para evitar un nuevo fracaso en la subasta del CMLO son las siguientes:

- Seleccionar un liquidador con acervo metalurgista acreditado, que genere y difunda las sinergias que el CMLO puede generar en el contexto minero nacional e internacional.
- El MINEM en la Junta de Acreedores debe contar con un asesor calificado en metalurgia y minería polimetálica, que supervise eficientemente la actividad del Liquidador en el proceso de venta.
- El Estado peruano debe asumir su responsabilidad y cumplir con la remediación de los suelos contaminados por 70 años de la actividad de Cerro de Pasco Corporation, que demanda la población afectada, y así liberar de esta responsabilidad al nuevo comprador.
- Permitir como alternativa adicional la subasta independiente de la UP Cobrizo y del CMLO; se genera así más postores y posibilita una eventual compra del CMLO por los acreedores laborales.
- Fortalecer el procesamiento de concentrados complejos pues proporciona mayor rentabilidad que concentrados simples de Cobre.
- Considerar en el nuevo convenio

que el liquidador debe gestionar el reinicio inmediato del Circuito de Plomo

- Flexibilizar la elección de nuevas tecnologías para el futuro Circuito de Cobre.
- Fomentar el mayor valor agregado con la fabricación en el CMLO de aleaciones metalúrgicas que el mercado requiere.
- Fomentar la creación de un "Puerto Seco" en La Oroya para exportación directa de metales refinados, aleaciones y productos fabricados en el CMLO, en contraposición a la exportación directa de concentrados sin refinar propuesta recientemente.
- Crear un Centro de Excelencia Metalúrgico (CEM) aprovechando la gran infraestructura de laboratorios, plantas piloto, talleres y la experiencia de profesionales y trabajadores metalurgistas del CMLO. El objetivo central del CEM es desarrollar e incorporar tecnologías limpias y valor agregado para que el CMLO alcance el liderazgo global en el campo de la refinación polimetálica.
- El CEM deberá gestionar el financiamiento a Innóvate Perú y Concytec, pues corresponde promover la I+D+i en una actividad que como esta sostiene el desarrollo del país.

Metas del CMLO para el corto plazo:

Estas metas se encuadran dentro del objetivo global de incrementar significativamente el valor comercial y la sostenibilidad del CMLO en el corto plazo:

- Evaluar nuevas tecnologías para reducir drásticamente el nivel de emisiones de SO_2 del CMLO hasta alcanzar el liderazgo global.
- Mejorar la recuperación de metales secundarios como Antimonio, Bismuto e Indio y otros.
- Mejorar la eficiencia en la recuperación de metales principales como Cobre, Plomo y Zinc por el efecto inmediato en la rentabilidad.
- Desarrollar tecnología competi-



Ubicación geográfica del Complejo Metalúrgico de La Oroya

va para el tratamiento de ferritas y recuperación de metales valiosos.

- Incorporar el uso de gas natural en las operaciones.
- Incorporar tecnologías para producir Azufre sólido y menores volúmenes de ácido sulfúrico.
- Reactivar y modernizar la pequeña minería polimetálica, a nivel nacional, con tecnología que evite la contaminación, mejore su rentabilidad y abastezca de concentrados al CMLO
- Repotenciar la producción de Oxido, Polvo y Sulfato de Zinc, Sulfato de Cobre, otros compuestos y aleaciones en los diferentes circuitos debido a la creciente demanda del mercado.
- Incursionar en el procesamiento y obtención de productos comerciales a partir de concentrados con Molibdeno, Circón, Titanio y otros materiales estratégicos que hoy no se aprovechan.
- Promover el desarrollo paralelo de la agricultura, ganadería, acuicultura e industrias en general mediante la incorporación de tecnologías de punta compatibles con la actividad del CMLO y CEM.

Un CMLO limpio, con mayor valor agregado, que impulse el desarrollo simultáneo de una minería polimetálica limpia de pequeña, mediana y gran escala y actividades paralelas como la agricultura, acuicultura e industria, **es realizable** y es, ciertamente, **La Oroya que todos los peruanos queremos**.

* Ing. CIP Manuel Caballero Rios. Ingeniero Metalúrgico y de Materiales / Ing. CIP Carlos Villachica León. Ingeniero Metalúrgico / Ing. CIP Juan Sotomayor Alarcón. Ingeniero Químico / Ing. CIP Luis Rivera Del Valle. Ingeniero Químico / Ing. CIP Fernando Córdova Málaga. Ingeniero Metalúrgico / Ing. CIP Arturo Berastain Rodríguez. Ingeniero Metalúrgico / Ing. CIP Juan Leguía Letellier. Ingeniero Metalúrgico / Ing. CIP Lionel Aragón Calderón. Ingeniero Metalúrgico / Ing. CIP Elear Gómez Gómez. Ingeniero Metalúrgico / Ing. CIP Manuel Cabrera Sandoval. Ingeniero Metalúrgico / Ing. CIP Prudencio Rivera Chávez. Ingeniero Metalúrgico



EL ROL DE LOS INGENIEROS DE SISTEMAS

Por: Augusto Bernuy Alva*

¿El Perú necesita más Ingenieros de Sistemas?

Algunas personas sostienen que el país necesita más profesionales en ingeniería de software y en tecnologías de información, otros que se necesitan más profesionales en sistemas de información y en ciencias de la computación. Esto se debe a la evolución de la industria del software en nuestro país durante los últimos 35 años y la gran demanda de profesionales en Ingeniería de Sistemas en las convocatorias de empleo en los diferentes sectores de la industria.

En el Perú la tecnología está evolucionado, aunque existe gran cantidad de software comercial como los sistemas administrativos, también existe demanda de software en sectores especializados, y con ello más interés en soluciones para la telemedicina, sistemas espaciales y/o geo-referenciados, la analítica predictiva, la gestión del conocimiento, el big data, la inteligencia artificial, domótica, ciberseguridad, interfaces hombre-máquina y sistemas autónomos. Con ello se requiere tecnología de punta en telecomunicaciones, seguridad de información, movilidad, ciencia de datos, almacenamiento e infraestructura de data centers.

La Academia Nacional de Ingeniería de los EEUU (NAE, *The US National Academy of Engineering*) ha identificado "Grandes retos para la ingeniería en el Siglo 21. Vinculándolos a las necesidades de las personas y la sociedad, destaca la diversidad y el alcance de los dominios donde la Ingeniería de Sistemas debe contribuir" (INCOSE, 2015, p6).

Los problemas de la empresa, están en la necesidad de una visión holística de sus productos y servicios relacionados con el retorno de las inversiones en tecnología, con el medio-ambiente, con la complejidad y la integración de sus sistemas, con la satisfacción de las necesidades y expectativas de sus clientes y los ciudadanos.

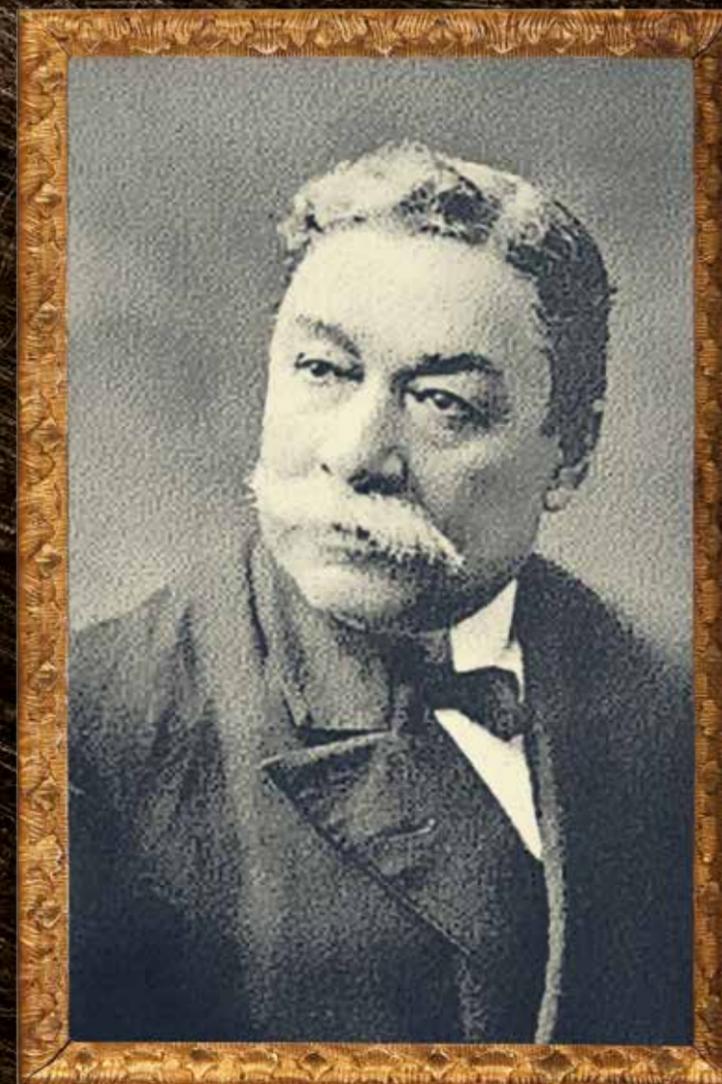
Además existen grandes problemas en la educación, la seguridad interna, el transporte, la salud, la democracia, defensa, gobierno electrónico, la investigación científica, la pobreza, el medioambiente, la corrupción, la delincuencia, los derechos humanos, entre otros. Todos ellos requieren una visión sistémica para delinear estrategias adecuadas en propuestas de solución con el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación - TICs.

"Systems engineering takes its place with other systems-related, integrative disciplines such as economics, human ecology, geography, and economic anthropology to structure more objective cost, benefit and risk assessments of alternative policy executions. The addition of a formal systems approach helps decision-makers to select cost effective, safe, and sustainable policies that are more broadly embraced by the stakeholder community" (INCOSE, 2015, p26).

Por ello, hoy más que nunca, el Perú necesita Ingenieros de Sistemas, que dirijan sus conocimientos para liderar estos desafíos tecnológicos en diferentes sectores de la industria, trabajando siempre de forma multi-disciplinaria y colaborativa con los ciudadanos, la empresa, la academia y el Estado, incluyendo enfoques culturales y de género.

Así de forma natural se evolucionará hacia las nuevas especialidades relacionadas con las tecnologías, con una adecuada transición en la transferencia del dominio actual de la Ingeniería de Sistemas hacia otras disciplinas.

*Ing. CIP Augusto Bernuy Alva. Ingeniero de Sistemas de la UNI. Doctor en Informática, en la Universidad Pontificia de Salamanca. Doctor en Gobierno y Política Pública - USMP.



FEDERICO VILLARREAL

(Lambayeque, 1850 - † Lima, 1923).

Matemático, ingeniero y físico peruano.

Nació en Túcume, departamento de Lambayeque, el 3 de agosto de 1850. Sus padres fueron don Ruperto Villarreal y doña Manuela Villarreal. Falleció en Barranco, Lima, el 3 de junio de 1923, a los 72 años de edad, rindiéndosele honores póstumos correspondientes a la categoría de ministro de Estado.

ESTUDIOS

A la edad de 23 años, descubrió el método para elevar un polinomio a una potencia cualquiera. Este gran descubrimiento, fue llamado "Polinomio de Villarreal", y resulta más fácil y rápido que el método del binomio de Newton.

En 1877, superando todos los obstáculos, Federico Villarreal estuvo en marzo para los exámenes de ingreso convocados por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en los cuales tuvo éxito, ingresando a la Facultad de Ciencias.

Al concluir el primer año obtuvo los premios de Geometría descriptiva, Revisión de Matemáticas y Geometría analítica. Durante los tres años siguientes ganó nuevamente el primer puesto en los cursos principales y consecuentemente obtuvo una beca que lo exoneraba de los pagos por derecho universitario en el bachillerato (1879) y la licenciatura (1880). Sus tesis se titula "Las fórmulas y métodos que deben complementarse en matemática pura" y "El efecto de refracción sobre el disco de los astros".

Villarreal concluyó su carrera en la Facultad de Ciencias, optando el grado de doctor el 23 de septiembre de 1881, con calificaciones sobresalientes. Fue el primer doctor en matemática egresado de dicha universidad.

Al producirse la Guerra del Pacífico (1879), recién unido con sus primeros grados universitarios, se alista en las filas de los defensores de la patria. No sólo comparte el sacrificio de la batalla del Morro Solar de Chorrillos, sino que cae herido en los campos de San Juan y Miraflores, ostentando la clase de subteniente del 18 Batallón de Infantería.

A los 31 años postuló a la antigua Escuela de Ingenieros (hoy Universidad Nacional de Ingeniería), donde no tuvo reparo en compartir las aulas estudiantiles con bi-sonos aspirantes al título de ingeniero de construcción civil. Se graduó como Ingeniero civil en la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

PROFESOR E INVESTIGADOR

Alternó el dictado de la cátedra universitaria con sus clases en la Escuela hasta los años 1886 y 1887 en que obtuvo los títulos de Ingeniero Civil e Ingeniero de Minas.

Fue decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de San Marcos de 1905 a 1918, alentando la actividad científica en el Perú. En 1921 fue nombrado rector.

Desde su primera publicación, en febrero de 1885 en la "Gaceta Científica", "Efecto de la refracción sobre el disco de los astros", hasta su muerte, escribiría cerca de 600 artículos de interés científico.

En Ingeniería Civil, publica diversos trabajos destacando: "Viga empotrada en dos extremos" y "Deformación de las vigas que trabajan a la flexión".

En Geografía calcula meticulosamente las coordenadas geográficas de las principales ciudades peruanas.

En Sismología: se adscribe a la teoría astronómica de los sismos, por la cual explica el gran terremoto de Concepción de 1906. En 1918, aprueba con una comisión de tres expertos de la Sociedad Geográfica de Lima, de la que fue connotado socio, la "Teoría Sismológica Cicloidal" de Scipión E. Llona, donde se analiza el movimiento cicloidal de los astros y su incidencia en la generación de sismos. Se adscribe a los principios de física expuestos por el físico y matemático polaco Jozef Marie Hoene-Wronski, a quien considera muy adelantado a su época, y publica varios trabajos analizando sus conceptos teóricos. Su trabajo le dio fama en América Latina, llevándolo a participar en varios congresos y a publicar en revistas de la región.

Realizó como matemático, trabajos sobre las potencias de binomios y polinomios, sobre cuadrados mágicos, y teoría de los números.

Publicó una descripción de las principales estrellas que se aprecian desde

Lima a lo largo del año, contribuyó con la ubicación del Observatorio de Carmen Alto, Arequipa, de la Universidad de Harvard.

Dejó trabajos inéditos como un "Comentario a la Teoría de la Relatividad" de Einstein escrito en 1909, apenas 4 años después de publicado el trabajo de Albert Einstein.

En lingüística, publicó comentada la "Gramática de la lengua Yunga o Mochica" escrita por Fernando de Carrera en 1644 y, sobre todo, trabajó en la introducción del Esperanto en el Perú, para lo cual publicó un Diccionario Esperanto-Castellano y una Revista con su propio peculio: "Antaŭen Esperantisto!" ("¡Adelante Esperantistas!").

Tuvo también participación en la vida política siendo Senador por Lambayeque en 1897 y 1912-1914, promoviendo iniciativas como la creación del sistema de exámenes de ingreso a las universidades, la regulación del uso de la eufiteusis entre otras.

Fue un notable divulgador de la ciencia y no rehusó los debates científicos periodísticos como el que llevó a cabo con el padre Segundo Ballón, Obispo de Arequipa, sobre las causas de los sismos en "El Comercio" y con el Contralmirante Manuel Melitón Carvajal Ambulodegui sobre la verdadera área territorial del Perú en la "Revista de Ciencias", de la cual fue Director por muchos años. Fue fundador del Cuerpo Técnico de Tasaciones del Perú.

Por su gran relevancia científica y cívica el Estado Peruano le dio su nombre a la Universidad Nacional Federico Villarreal. Por Ley especial de 1948 se autorizó la publicación de sus obras completas por parte de la Universidad Mayor de San Marcos, lo que no se ha cumplido hasta la fecha. Su casa natal en Túcume ha sido declarada Monumento Histórico.

Con Godofredo García es una de las glorias de las matemáticas peruanas.

ALGUNOS RESULTADOS DE SUS ESTUDIOS

Siendo un sencillo profesor de secundaria, con sólo 23 años y sin haber estudiado en una universidad, Villarreal descubre el método para elevar un polinomio cualquiera a una potencia cualquiera. Lo más interesante de su vida científica es el hecho de que efectuó contribuciones originales al desarrollo de las matemáticas e ingeniería, algo pocas veces visto en los matemáticos de habla española.

Es por todas estas razones que a Villarreal se le puede decir con toda justicia: "El Newton del Perú". En 1873, encontrándose en su pueblo natal Túcume del departamento de Lambayeque (Perú), Federico Villarreal V. (1850-1923) descubre un método para elevar un polinomio cualquiera a una potencia cualquiera. Este hecho provocó que otro matemático peruano Cristóbal de Losada y Puga (1894-1961) estudiase a profundidad este descubrimiento y bautizase el desarrollo de la potencia del polinomio como el "Polinomio de Villarreal". El historiador peruano Jorge Basadre en su "Historia de la República del Perú" (Tomo X, pag.28) dice: "Es tan perfecto que aun para el caso de un binomio resulta más fácil y seguro y rápido que el método del binomio de Newton". En su tesis de 1879 para optar el grado de bachiller en ciencias matemáticas titulado: "Fórmulas y métodos que deben completarse en matemáticas puras" Villarreal inserta su método pasando desapercibido - según él - "por el estado de las matemáticas en el Perú".

Este novedoso método Villareal lo publica por primera vez el 31 de marzo de 1886 en la revista "La Gaceta Científica" (2º tomo) pero como siempre sucede en nuestro medio muy pocas personas le dieron la debida importancia a su trabajo.

En 1919 Villarreal nuevamente publica su método esta vez en la "Revista de Ciencias" bajo el título de: "Elección de polinomios a una potencia cualquiera".



En el principio quizá, encender una fogata podría haber sido un símbolo actitudinal del hombre para encontrarse con la naturaleza, desde entonces el ingenio y la búsqueda de la mejor manera de vivir son un reto afrontado por la ingeniería.

EL ANTECEDENTE

La energía siempre fue, es y será la llave vital para el desarrollo de las civilizaciones, por tanto la manera de promover su uso y afrontarlo sosteniblemente constituye una tarea permanente y profesional. Sea como objeto de estudio o tratamiento de manera organizada, académica, científica y tecnológica promueve la conservación del medio ambiente. Es objeto de interés corporativo el compartir responsabilidades y afrontar demandas reales y actuales que la naturaleza y la sociedad marcan como imprescindibles y necesarias.

EL MARCO INSTITUCIONAL

El CONSEJO MUNDIAL DE ENERGÍA (CME), también conocido como World Energy Council (WEC) es una or-

ganización de carácter internacional que se dedica desde hace más de un siglo a promover el suministro y uso sostenible de la energía en beneficio de todos que tiene como objetivo recoger ideas innovadoras, compromisos, y promueve la utilización de la energía en diferentes pueblos.

Este Consejo cuenta con comités en más de 90 países, que representan a más de 3000 organizaciones, que incluyen gobiernos, instituciones e industrias especializadas en energía, para lo cual despliega una detallada y eficiente organización.

Una de las estrategias de trabajo del CME es organizar eventos de diferente alcance y programación, que abarcan todos los aspectos del sector energético, desde pequeños talleres sobre tecnologías específicas, hasta eventos regionales y mundiales destinados a apoyar a los responsables políticos, expertos y líderes de la industria, en búsqueda de soluciones y desarrollo de políticas y estrategias.

Una actividad importante que viene comprometiendo el accionar de todos los países es la elaboración de escenarios energéticos, que se constituyen en herramientas de gran utilidad para la planificación y concreción de muchos proyectos de carácter local, regional y mundial de largo plazo.

Por su parte el Colegio de Ingenieros del Perú como órgano representativo de la sociedad civil, en el marco institucional y participativo en la orientación de lineamientos de políticas de Estado y el desarrollo profesional de la ingeniería, tiene en agenda una temática fundamental para la atención, observancia, investigación y estudio de la **energía** y la **seguridad energética** y su desarrollo de manera integral, para el mejoramiento y logro de objetivos superiores en el territorio nacional y a nivel de latinoamérica, con quienes somos interdependientes y mantenemos particularidades geográficas, que están consideradas en las relaciones de geopolítica del Perú con el resto de países del mundo.

CONVENIO CIP - WEC



La plena coincidencia de principios, propósito, valores objetivos y estrategias, posibilitó en Mayo del 2017, la firma de un convenio interinstitucional entre el Consejo Nacional del Colegio de Ingenieros del Perú y el Comité Peruano del Consejo Mundial de Energía, que fue refrendado por el Dr. Jorge Alva Hurtado, Decano Nacional CIP y el Ing. Guillermo Castillo, Presidente del Comité Peruano del CME.

El convenio considera un plan estratégico de atención nacional y el desarrollo de actividades conjuntas que contribuyan a la seguridad, la gestión, la producción, la capacitación e innovación y el uso de tecnologías que requieren de soporte especializado para la aplicación de políticas generales e institucionales.



Economista Mario Garrón

OPINIONES

▪ **Eco. Mauricio Garrón, Director de análisis y estrategias de energía de la CAF - Banco de Desarrollo de América Latina:** El Perú tiene un tremendo potencial hidroeléctrico y eólico, solar y geotérmico, lo que le da una condición ventajosa en relación a otros países de la región y el mundo.

La inclusión del gas es un avance significativo, y en temas de seguridad energética el Perú tiene un reto a futuro, que es mantener un desarrollo sostenible en temas ambientales y uso de tecnologías limpias, tiene un acuerdo firmado por el cambio climático y se está avanzando al respecto. Tenemos mucha confianza en el cumplimiento de metas, dada la diversidad de fuentes que contamos. Estamos actuando bajo el Acuerdo de la Alianza del Pacífico entre los que tenemos objetivos, como por ejemplo la integración energética y la armonización en temas referentes a hidrocarburos y eléctricos. Estar compartiendo una visión a largo plazo es una cuestión muy positiva para la relación de inversión con fuentes públicas o público privadas que permitan el desarrollo del país.

Los colegios profesionales, como en este caso el Colegio de Ingenieros del Perú y las agremiaciones, son fundamentales. Como observamos, en parte de este convenio habrá una serie de esfuerzos destinados a la capacitación y dominios de la actividad lo que consideramos prioritario.

▪ **Ing. Gerald Davis, Director del Comité para la elaboración de escenarios energéticos mundiales del WEC:** El Perú tie-

Ingeniero Gerald Davis



ne muchas particularidades en el mundo energético, entre ellas su geografía. Se tienen amplios escenarios que atender tanto en Lima como en el interior del país, que indudablemente son distintos. Las nuevas tecnologías vienen muy rápidamente y están cambiando los términos de atención, hay muchos escenarios diversos en los que es necesario trabajar.

▪ **Ing Claudia Gronenbold, Vicepresidenta del Consejo Mundial de Energía para la Región de Latinoamérica y el Caribe:** El Perú es muy importante para Latinoamérica y el Caribe y estamos proyectándonos hacia la observancia de los escenarios de todo el mundo, con el fin de manejar información que identifique particularidades o situaciones que merecen atención diversificada para un desarrollo proyectado en los próximos 45 años.



Ingeniera Claudia Gronenbold



Estamos trabajando en la generación de herramientas muy importantes para la toma de decisiones y así elaborar estrategias para cada escenario que se presentará. Actualmente no contamos con estrategias por cada país y trabajamos a nivel región. Se requiere aún de mayor trabajo y análisis para conocer sobre todo, los niveles de contaminación y respuestas de atención por inversiones de carácter público, privado o asociaciones.

Para el Colegio de Ingenieros del Perú, éste es un paso importante en la tarea de brindar a los colegiados y a la propia institución la relación internacional oportuna y académica, que prestigia sus principios e institucionalidad.

CONSEJO DIRECTIVO

Con fecha 5 de setiembre del 2017, los asociados del Comité Peruano del Consejo Mundial de la Energía, eligieron a los integrantes de su Consejo Directivo, habiendo quedado conformado de la siguiente manera:

- PRESIDENTE:** Oscar Guillermo Castillo Justo
- VICEPRESIDENTE:** José Luis Lanziani Bachielle
- DIRECTOR:** Gustavo Adolfo Navarro Valdivia
- DIRECTOR:** Jorge Aguinaga Díaz
- DIRECTOR:** Renzo Javier Salazar Vallejo
- SECRETARIO EJECUTIVO:** Néstor Abelardo Vargas Céspedes

Los miembros del nuevo Consejo Directivo, han quedado acreditados para el cumplimiento de sus funciones en el período del 06 de setiembre del 2017 al 05 de setiembre del 2020.

XXII CONIMERA



XXII CONIMERA

Por: Reynaldo Villanueva Ure*

El Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, Mecánica-Eléctrica y Ramas Afines – CONIMERA se desarrolla hace más de 40 años en forma bianual y congrega a los Ingenieros Investigadores a nivel nacional, los cuales exponen trabajos que evidencien adelantos tecnológicos e innovadores en sus actividades, y que se presentan como sugerencias al Ministerio de Energía y Minas para que sean tomadas en cuenta, a fin de ejecutar proyectos avalados con una sólida base técnica.

El CONIMERA se puede considerar como el congreso más importante del Colegio de Ingenieros a nivel Nacional porque posee connotación internacional, ya que está afiliada al Congreso Panamericano de Ingeniería Mecánica, Mecánica-Eléctrica y Ramas Afines - COPIMERA, el cual también se desarrolla cada dos años en los diferentes países latinoamericanos que se encuentran adscritos a esta institución internacional.

Cabe resaltar, que el objetivo del CONIMERA no es comercial, sino eminentemente técnico, fomentado el intercambio de conocimiento mediante la presentación de los trabajos

de investigación en el sector electromecánico en el Perú y promoviendo la unión de los profesionales de la ingeniería para compartir y estrechar los lazos de fraternidad entre los miembros de la Orden.

Debido a las razones expuestas y a las gestiones realizadas por la actual Junta Directiva del Capítulo de Ingeniería Mecánica y Mecánica Eléctrica (CIME), del Consejo Departamental de Lima, es que el Ministerio de Energía y Minas reconoce la importancia en el aspecto profesional y emite la Resolución Ministerial N° 005-2017-MEM/DM con fecha 11 de Enero de 2017, donde oficializa y declara el evento de interés nacional, denominándolo "XXII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Ramas Afines – CONIMERA".

Con el fin de una mejor organización para este importante evento, en agosto de 2016, se formó el Comité Consultivo del CONIMERA, conformado por connotados profesionales del sector electromecánicos:

- Ing. **Reynaldo Villanueva Ure** (Presidente)
- Ing. **Jesús Tamayo Pacheco**
- Dr. **Jaime Luyo Kuong**

- Ing. **Luiggi Sassarini Vergara**
- Dr. **Jhonny Nahui Ortiz**
- Ing. **Fernando Dorregaray Segura**
- Ing. **Luis Moreno Figueroa**
- Ing. **Ricardo Santillán Chumpitaz**
- Ing. **Roberto Tamayo Pereyra**
- Ing. **Berenice Bernuy Salinas**
- Ing. **Hernán Orbezo Urquiza**

Asimismo, se contrató a la Licenciada Ana María Hidalgo como Coordinadora, por su amplia experiencia en la organización de los últimos CONIMERAS y de otros eventos de carácter internacional.

Debido al escenario actual de la Ingeniería en el contexto mundial y nacional, se eligieron tres ejes temáticos principales:

1. **Energía y Desarrollo Sostenible**
2. **Ingeniería Mecatrónica**
3. **Innovación Tecnológica**

Los cuales se subdividieron en las siguientes especialidades: Normas y Regulaciones de los Sistemas Eléctricos (G, T y D), Eficiencia Energética y Cogeneración, Energías Renovables, Seguridad Energética, Smart Grids, Soluciones Tecnológicas aplicadas al Gas Natural, Ingeniería Biomédica e Ingeniería Mecatrónica.

Como las principales innovaciones en el XXII CONIMERA, se pueden citar:

- La elección de un Logo, por primera vez, para representar el objetivo principal del XXII CONIMERA, el cual fue denominado "INGENIEROS PARA UN FUTURO SOSTENIBLE", seleccionado, después de un intercambio de opiniones entre los Directivos del CIME.
- El reconocimiento al aporte de la Mujer en la Ingeniería, marcando un hito en el congreso, mediante la realización del "Primer Foro de Mujeres Ingenieras y su aporte al Desarrollo Nacional", el día 08 de setiembre, y donde reconocidas ingenieras que se desempeñan en el sector electromecánico en el ámbito académico, empresarial e industrial compartieron sus experiencias con el público asistente.

Además, fueron realizadas visitas técnicas a diversas empresas emblemáticas del sector electromecánico.

Para evaluar los Resúmenes de los Trabajos técnicos, se formó la Comisión

Calificadora que se encargó de revisar los trabajos presentados luego de la convocatoria realizada del XXII CONIMERA, además de elaborar el correspondiente Reglamento, con lo cual la Comisión designó a los que podían ser expuestos en el Congreso.

A esta edición del CONIMERA se presentaron más de 50 Trabajos en sus dos modalidades: Tipo Ponencia y Tipo Poster y más de 30 Conferencias Magistrales con ponentes nacionales e internacionales de acuerdo con los ejes temáticos mencionados, que serán descritos a continuación:

- El primer eje temático “Energía y Desarrollo Sostenible”, tuvo la primera prioridad ya que no hay desarrollo sin energía, la cual es fundamental para la vida y además porque el Perú cuenta con una enorme diversidad en términos de ambiente por lo que se necesita que la ingeniería armonice las necesidades de crecimiento de la población con el debido respeto a la naturaleza. Además, se tenía que discutir el particular momento que presenta el país que tiene un superávit de oferta de aproximadamente 45% y se presume que no se cuenta con la seguridad energética necesaria.
- El segundo eje temático “Ingeniería Mecatrónica” que es la sinergia entre la Ingeniería Mecánica, la Ingeniería Electrónica y la Informática, es una de las especialidades más completas en el ámbito de la ingeniería, ya que se encarga de analizar y diseñar productos y procesos de manufactura automatizada; las dos grandes ramas de la Ingeniería Mecatrónica son la Robótica y la Automatización, y definitivamente la automatización de procesos la rama con mayor demanda en el país.
- El tercer eje temático “Innovación Tecnológica” es inherente a la Ingeniería y en referencia a nuestro sector, se tenía que analizar las posibilidades de que el Perú se vaya preparando para implementar la Generación Distribuida y los Smart Grids a fin de convertirnos una Ciudad Inteligente, sin dejar de lado a la Biomédica que cada día está alcanzando resultados espectaculares en la mejoría de la calidad de vida de las personas.

En este año el XXII CONIMERA se desarrolló en el Consejo Nacional del Colegio de Ingenieros del Perú en la Av. Arequipa 4947 en Miraflores los días 06, 07 y 08 de setiembre y el COPIMERA se realizó en la ciudad de Medellín-Colombia del 18 al 20 de octubre.

La Comisión Evaluadora de los Trabajos Técnicos que se expusieron en el XXII CONIMERA, seleccionó a los diez mejores trabajos de investigación, los cuales representaron al Perú en el certamen internacional del COPIMERA. Asimismo, se seleccionó los tres mejores posters.



•Ingeniero Reynaldo Villanueva, Presidente del Capítulo de Ingeniería Mecánica y Mecánica Eléctrica del CD Lima - CIP.
 •Reconocimiento a CESEL Ingenieros.
 •Diploma Ing. Luis Loyola, luego de su exposición “Construcción Naval: Perspectivas y Desarrollo”.
 •Clausura del XXII CONIMERA por el Decano del CD Lima – CIP Ing. Javier Arrieta Freyre.

RELACIÓN DE GANADORES DE CONCURSO DE TRABAJO TIPO EXPOSICIÓN – LOS 10 PRIMEROS PUESTOS

PUESTO	PUNTAJE	CÓDIGO	EJE TEMÁTICO	TÍTULO	AUTORES
1°	82	IT - 005	INNOVACION TECNOLÓGICA	DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO AMBULATORIO CON TECNOLOGÍA CELULAR PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE ARRITMIAS Y EVENTOS CORONARIOS	• EDUARDO TOLEDO PONCE • DAVID PONCE ENRIQUEZ • EDGARD OPORTO • PEDRO SEGURA • ALVARO VASQUEZ
2°	75	IM - 006	INGENIERÍA MECATRÓNICA	PROTOTIPO DE SISTEMA MECATRÓNICO CON PATRONES DE MARCHA REGULABLES PARA ASISTIR LA REHABILITACIÓN FÍSICA DE PACIENTES CON PROBLEMAS DE LOCOMOCIÓN	• CHRISTIAN GUSTAVO CHICOMA ROBLES • RENATO MÍO • DANTE ELÍAS
3°	72	IM - 005	INGENIERÍA MECATRÓNICA	SINTONÍA DE CONTROLADOR PID PARA UN PÉNDULO INVERTIDO MEDIANTE ALGORITMOS METAHEURÍSTICOS: LUCIÉRNAGA Y RECOCIDO SIMULADO	• M.Sc. Ing. DIONICIO ZOCIMO ÑAUPARI HUATUCO • Ing. LUIS BELTRÁN CAJO
4°	72	IT - 024	INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	INNOVACION TECNOLÓGICA DE SOFTWARE DE APLICACIÓN GLOBAL QUE AUTOMATIZA LA INGENIERIA DE REDES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN	• Ing. WALTER SÁNCHEZ MOYNA
5°	72	EDS - 032	ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	METODOLOGÍA BASADA EN SINCRIFASORES PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE FALLAS DE AISLAMIENTO EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN SOMETIDAS A AGENTES CONTAMINANTES	• ENRIQUE MOLDAUER LUQUE • MUHAËL TUESTA HERRERA
6°	70	EDS - 033	ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	PEQUEÑAS CENTRALES MODULARES GEOTÉRMICAS. EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE SU IMPLEMENTACIÓN EN PERÚ	• JOSÉ RAMOS SARAVIA • ERICK BISSO SILVA • JOSÉ MANTARI LAUREADO
7°	70	IT - 006	INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	CARACTERIZACIÓN NUMÉRICA DEL COMPORTAMIENTO TERMOFLUÍDICO DEL SISTEMA “JABA-MANGOS” CARACTERÍSTICO EN EL PROCESAMIENTO HIDROTÉRMICO DE MANGO	• DANIEL MARCELO • ELDER M. MENDOZA ORBEGOSO • RAUL LA MADRID • JUSTO OQUELISA
8°	70	EDS - 023	ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	IMPACTO DE LA M&V EN LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA Y LAS EMISIONES DE CARBONO MEDIANTE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS INDUSTRIALES	• Dr. JOHNNY NAHUI ORTIZ • Dr. JOHN SHEFFIELD
9°	70	IM - 004	INGENIERÍA MECATRÓNICA	MINIREACTOR HIDROMETALÚRGICO Y ECOLÓGICO PARA EL TRATAMIENTO DE BENEFICIO DE MINERALES POLIMETÁLICOS PARA RECUPERAR METALES VALIOSOS Y PARA EL TRATAMIENTO DE DETOXIFICACIÓN DE RELAVES Y EFLUENTES MINERO-METALÚRGICOS DERIVADOS DE DICHO BENEFICIO	• Ing. SILVANA LUZMILA FLORES CHÁVEZ • Ing. EDISON ZEGARRA LUNA
10°	70	EDS - 014	ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	PROGRAMA COMPUTACIONAL DE ANÁLISIS MODAL APLICACIÓN AL DIAGNÓSTICO DE CASO DE RESONANCIA SUBSÍNCRONA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO PERUANO	• JEFFERSON CHÁVEZ • ROBERTO RAMÍREZ

RELACIÓN DE GANADORES DE CONCURSO DE TRABAJO TIPO POSTER – LOS 3 PRIMEROS PUESTOS

PUESTO	PUNTAJE	CÓDIGO	EJE TEMÁTICO	TÍTULO	AUTORES
1°	70	IM - 001	INGENIERÍA MECATRÓNICA	ROBOT DE INSPECCIÓN EN SOLDADURA PARA BALONES GLP	JOSE CHRISTIAN MANRIQUE VALDIVIA
2°	69	IT - 001	INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	EQUIPO CAPTURADOR DE CO ₂ COMO PROCESO FINAL APLICADO EN GASES DE LA COMBUSTIÓN	RODOLFO CORNELIO RIVERO SORIA
3°	66.67	IT - 004	INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	MITIGACIÓN DE TORQUES TRANSITORIOS DE LA C.H. LA VIRGEN	MANUEL JUAN CASAS SALAZAR DENNIS CASAS CHERO



CONCLUSIONES:

Por la calidad de los Trabajos presentados, tanto en la exposición de los Temas Técnicos como en las Conferencias Magistrales, se puede considerar que el XXII CONIMERA fue exitoso en el aspecto técnico y académico para la Ingeniería Nacional que es la razón fundamental del Congreso. De acuerdo con las exposiciones mencionadas, se pueden emitir las siguientes conclusiones fundamentales:

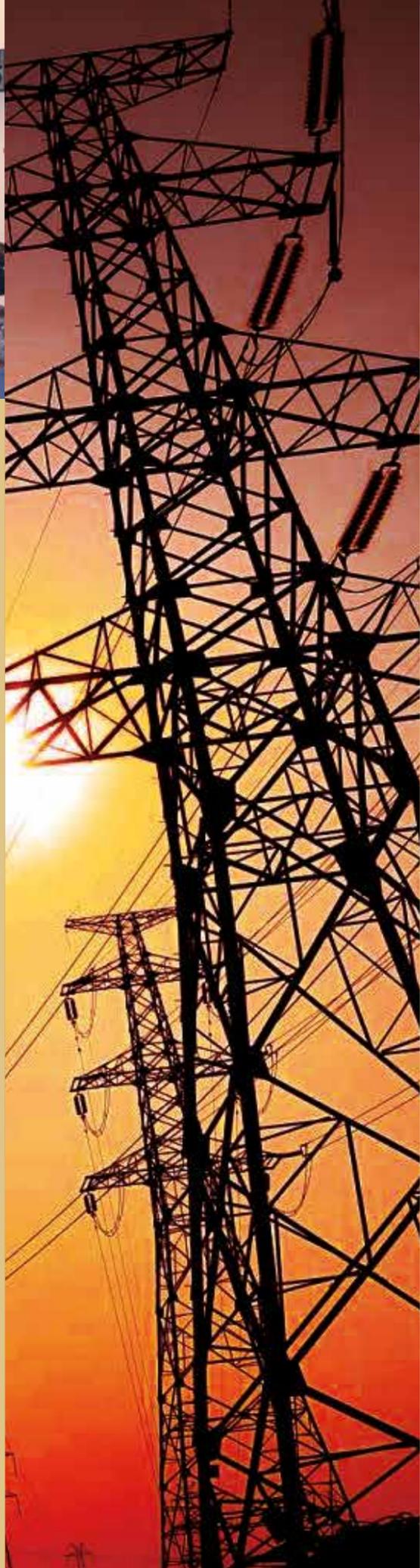
1.- No se necesita implementar nuevas fuentes de energía hasta el 2021 si es que la demanda no sufre mayores desviaciones; sin embargo, si la minería (que consume el 40% de la demanda nacional) se desarrollara aceleradamente debido al alza de los precios de los minerales, se tendría que pensar en la construcción de plantas hidráulicas y de energía renovable. Para las hidroeléctricas se tendrían que solucionar los problemas sociales que se presentan e implementar incentivos para interesar a los inversionistas, lo cual contribuiría a la descentralización de las fuentes de energía logrando una eficaz seguridad energética. Con respecto a las energías renovables se tendrían que solucionar los inconvenientes que este tipo de energías producen en los sistemas eléctricos interconectados y sustituir progresivamente los materiales que se emplean en su construcción ya que algunos de ellos son contaminantes; además se debe estudiar el problema del almacenaje de energía para este tipo de fuentes de energía, el cual es un limitante en la actualidad. Se debería estudiar la factibilidad técnica y económica de la creación de la

petroquímica con el gas natural a fin de darle un valor agregado importante a este recurso fósil.

- 2.- La Mecatrónica con la Biomédica se deben desarrollar con la finalidad de automatizar en mayor escala los procesos y sistemas de manufactura; la ingeniería biomédica se debe ampliar en el país ya que redundará en la solución de problemas de salud que hasta ahora eran insuperables de subsanar.
- 3.- Se debe trabajar en el marco legal a fin de que cualquier usuario pueda cumplir las funciones de consumidor y promisor de la energía eléctrica como preámbulo a las ciudades inteligentes que ya se están implementando en otros países desarrollados; esta acción también demandará las inversiones necesarias para implementar estos cambios.
- 4.- Cabe resaltar, que es la primera vez que el Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Ramas Afines (CONIMERA), forma parte del Código Internacional Stándar Book Number (Número Estandar Internacional de Libros) – ISBN, se adjunta Certificado Provisional de Depósito Legal N° 2017-09247.

La mayoría de estas conclusiones se pueden debatir en el próximo Congreso Quinquenal de Ingeniería y en el próximo Foro que organizará el Comité de Seguridad Energética del CIME CD LIMA - CIP.

* Ing. CIP Reynaldo Villanueva Ure, MSc
Presidente del CIME CD LIMA - CIP



FORO: INTERNACIONALIZACIÓN DE LA INGENIERÍA CHILENA

El día 16 de octubre, se realizó el Foro: "Internacionalización de la Ingeniería Chilena" organizado por la Comisión de Educación y Comisión de Ejercicio Profesional del Colegio de Ingenieros de Chile. El encuentro que se llevó a cabo en el auditorio de la Universidad Autónoma de Chile contó con la participación de seis relatores: Dr. Mario Letelier, presidente SOCHEDI, Dr. Juan Carlos Espinoza, presidente CONDEFI, Ing. Marcia Varela, subgerente de Transferencia Tecnológica de CORFO, Dra. Felisa Córdova, presidenta Comisión de Educación Colegio de Ingenieros de Chile, Ing. Carlos Andreani, presidente Comisión de Ejercicio Profesional Colegio de Ingenieros de Chile, y la Ing. Doris Rojas, Vicedecana Nacional del Colegio de Ingenieros del Perú, quienes plantearon mejoras para el proceso formativo, de certificación y de la internacionalización de los profesionales de ingeniería.

La jornada se dio inicio con las palabras de bienvenida de Teodoro Ribera, Rector de la Universidad Autónoma de Chile quien destacó la actividad y expresó "Hay que aprovechar las exigencias internacionales que derivan en tratados internacionales para buscar, precisar con mayor profundidad qué es lo que un ingeniero tiene que saber y si ese título profesional conlleva automáticamente a la habilitación profesional".

Por su parte, Cristian Hermansen, Presidente Nacional del Colegio de Ingenieros de Chile, enfatizó, "Si queremos incorporarnos a un mundo globalizado tenemos que tener claro que debemos mostrar calidad, una calidad de la educación de las universidades, de la educación secundaria, primaria, tomando los ritmos de este mundo cambiante pero que se certifiquen los profesionales, que seamos ingenieros reconocidos en el planeta. Que estemos participando como Chile en distintas actividades".

La primera exposición estuvo a cargo del Dr. Mario Letelier, quien efectuó un diagnóstico de la formación y la duración de las carreras de ingeniería en Chile. También las comparo con las estructuras de Norteamérica, Europa y Latinoamérica, las cuales están reguladas por ABET. Afirmó que hay un sobredimensionamiento de la longitud de las carreras de 6 y 5,5 años. "Nuestro país debe revisar esta situación para homologarse al resto del mundo", afirmó.

El segundo expositor fue Dr. Juan Carlos Espinoza, se refirió al tema del "Rol de las Facultades de Ingeniería en la Inserción Global del Ingeniero". El experto, destacó que existe un número importante de Facultades de Ingeniería (FI) preocupadas por la formación de sus profesionales, y que las FI que participan del proyecto nueva ingeniería para el 2030, han

tenido cambios en materia de las competencias blandas, la innovación, la vinculación con el sector productivo y el emprendimiento.

Asimismo, la Ing. Marcia Varela presentó los "Avances Programa Ingeniería 2030", además de mencionar los desafíos y metas por cumplir. "Debemos influir en el mercado laboral" explica la experta, ya que la experiencia de los países que han sido exitosos en vincular el desarrollo de competencias con aumentos de productividad, empleo y desarrollo han abordado una política con 3 objetivos: Ajustar la oferta con la demanda actual de competencias, ayudar a los trabajadores y empresas a ajustarse al cambio, y por último crear y sostener las competencias para las demandas de los mercados laborales del futuro.

La Dra. Felisa Córdova, abordó la "Formación del Ingeniero y Calidad de la Educación en Ingeniería", realizando un análisis en el proceso de egreso, plan de estudios, condiciones de operación, y en investigación y vinculación con el medio. "¿Dónde vamos? ¿Qué queremos?", plantea la Dra. Córdova. "Hoy día no es solo importante acreditar con los criterios chilenos de la CNA, también es importante que acreditemos con criterios internacionales para que podamos participar en las grandes ligas" concluyó.

Siguiendo con las ponencias, el ing. Carlos Andreani, desarrolló el tema de la "Habilitación profesional en Chile", profundizando en el marco regulatorio y las dificultades, posibilidades que contribuyen a la globalización de la ingeniería. "El tema más serio observo respecto al tema de globalización es no poder demostrar ante el mercado externo que nuestro sistema es transparente y poder demostrar ciertos requisitos, de ahí la idea del Colegio de Ingenieros de avanzar en el proyecto del Washington Accord y por qué no en un futuro, reconocimiento de la comunidad europea", mencionó.

Con respecto a esta proyección y visión de futuro, estuvo presente dentro de las ponencias la Vicedecana Nacional del Colegio de Ingenieros del Perú, Ing. Doris Rojas, quien se refirió a "La experiencia del Colegio de Ingenieros del Perú en APEC Engineers". Para asumir el reto de estar reconocidos por el APEC Engineers, las universidades juegan un rol fundamental, puesto a que estas deben tener el perfil de ingeniero internacional. Enfatizó "Es muy visible el interés del APEC Engineers en este Acuerdo, que los ingenieros que postulan a esta organización o a este convenio, procedan de universidades que estén certificadas por entidades del Acuerdo de Washington".

Fuente: Colegio de Ingenieros de Chile / www.ingenieros.cl



Un merecido homenaje rindió el Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Nacional -, a los destacados ajedrecistas peruanos Deysi Estela Cori Tello, Campeona Continental, Argentina 2017 y José Martínez Alcántara, Campeón Mundial Juvenil Sub 18, Uruguay 2017, por sus importantes logros en esta disciplina deportiva.

Tras una calurosa bienvenida y felicitaciones, en la ceremonia de homenaje, los campeones peruanos recibieron respectivamente, diversos obsequios así como un Diploma de Honor de manos del Decano Nacional, Ing. Jorge Alva Hurtado, quien se comprometió a oficializar el Club del Ajedrez de este gremio profesional que aglutina a miles de ingenieros en todo el Perú.

“La ingeniería y el ajedrez van de la mano”, dijo la máxima autoridad del CIP, Ing. Alva, al señalar que tanto los ingenieros así como los ajedrecistas usan estrategias y tácticas para lograr su objetivo.

En esta emotiva ceremonia estuvieron presentes la Vicepresidenta del CIP, Ing. Doris Rojas Mendoza y los representantes del Club de Ajedrez de CIP, ingenieros Rafael Pucho y César Quispe quienes trabajan intensamente para apoyar al deporte ciencia.

Ambos representantes del Club de Ajedrez, solicitaron una vez más, tanto a autoridades públicas, instituciones y empresariado nacional, apoyar esta disciplina deportiva y a los nuevos valores del ajedrez.

Cabe señalar que el ajedrez en el Perú en los últimos años, ha sido una de las disciplinas que más lauros nos ha dado como país, pero la historia del ajedrez no es reciente sino que se remonta de muchos años atrás.

JOSÉ MARTÍNEZ ALCÁNTARA

El joven peruano, de padres ingenieros (Lucía Violeta y José Alberto) orgullo nacional, dejó en alto el nombre del Perú al coronarse campeón mundial de ajedrez en la categoría Sub-18 en certamen que se disputó en Montevideo, Uruguay del 16 al 26 de setiembre último.

Martínez venció al ruso Alexander Triapishko en una ronda de desempate y obtuvo en total 8.5 puntos de 11 posibles, que le valieron para ganar el máximo galardón del torneo.

Con este título mundial 2017, José Martínez completó las tres normas solicitadas para obtener el título de Gran Maestro (GM).

En este mundial juvenil participaron 400 ajedrecistas, de entre 9 y 18



DEYSI CORI TELLO

(Lima, Perú, 2 de julio de 1993)

Campeona en Argentina y clasificada al Mundial de Ajedrez Femenino en Rusia.

La ajedrecista peruana pudo separar su cupo a este certamen internacional tras coronarse en el Cam-

años, en las categorías Sub-14, Sub-16 y Sub-18, provenientes de 53 países.

Aprendió a jugar ajedrez casi por casualidad, como acariciando un juguete nuevo y aprendiendo las técnicas de los trebejos gracias a la paciencia de su padre, muestra seguridad para conducirse hacia el éxito deportivo.

“El éxito no se logra sin una gran preparación, sin un buen trabajo psicológico, sin mentalidad para afrontar cada declive, cada fracaso... Así se llega al éxito”. “El ajedrez es algo que trasciende en mí, es una esencia que siempre saco a relucir”, asegura el trebejista nacional.

El ahora Gran Maestro peruano cursa el cuarto ciclo de la carrera de Ciencias de la Comunicación. Aún no sabe si se hará periodista deportivo, pero está entre sus posibilidades. Jugó al fútbol, pero se vio atrapado entre torres, caballos, peones y alfiles.

Admira a Julio Granda – maestro de maestros – a quien ya se dio el lujo de enfrentarlo en una ocasión.



José tuvo la oportunidad de jugar varios torneos en el Colegio de Ingenieros del Perú organizado por el Club de Ajedrez de Ingenieros del Perú.

- José Martínez Alcántara es:
- Bicampeón Mundial de Ajedrez
 - Campeón Mundial Escolar Sub 13
 - Campeón Sudamericano Sub 18
 - Campeón mundial de ajedrez en la categoría Sub-18.
 - Campeón Sudamericano Sub 20.
 - Maestro internacional de Ajedrez.

peonato Continental de Ajedrez Femenino 2017, logrado así un nuevo mérito en su carrera. La compatriota logró clasificarse al Mundial de Ajedrez Femenino, certamen internacional que se desarrollará en la ciudad Khanty - Mainsiysk en Rusia.

Cori Tello es una Gran Maestra Internacional Femenina de ajedrez peruana. En agosto de 2011, con 18 años de edad, obtuvo el título de campeona mundial de ajedrez sub-20. Hasta el 22 de junio de 2011, tenía un Elo de 2386 y era número 3 del Perú; además de ser la única Gran Maestra Internacional femenina del Perú y la más joven de América.

Participó en el Campeonato Mundial de Ajedrez de la Juventud de 2009, realizado en Antalya, Turquía, ganó el título mundial sub-16 femenino. Participó en el Campeonato Mundial de Ajedrez de la Juventud de 2011, realizado en India ganando el título mundial sub-20 femenino.

En mayo del 2013 logró el tercer lugar compartido en el Torneo Continental de las Américas con lo cual ganó el derecho para participar en la Copa Mundial de Noruega 2013.

Es la actual Campeona Continental Femenina en torneo realizado en Argentina en Setiembre 2017.

El domingo 4 de Junio, con el izamiento de nuestro Pabellón Nacional, en el Parque Reducto N° 2, de Miraflores, se inició la celebración del 55° Aniversario del Colegio de Ingenieros del Perú, y 30° Aniversario del Consejo Departamental de Lima; coincidente con la SEMANA DE LA INGENIERÍA NACIONAL.

En tan importante acto cívico estuvieron presentes el Decano Nacional Dr. Ingeniero Jorge Alva Hurtado, el Vice decano del Consejo Departamental de Lima, Ingeniero Luis Moreno Figueroa y miembros de la orden, el Alcalde Distrital de Miraflores Dr. Jorge Muñoz Wells, diversas personalidades, la escolta de la Brigada de la Fuerzas Especiales del Ejército, la escolta de la Policía Naval de la Marina de Guerra del Perú, entre otros.

Con arreglos florales y emotivos discursos, se rindió homenaje a los héroes de la Batalla de Miraflores de 1881, destacando a militares y civiles que ofrendaron sus vidas defendiendo el honor y dignidad de nuestro país.



55° ANIVERSARIO

SEMANA DE LA INGENIERÍA

NACIONAL 2017



Colocación de ofrendas florales ante los monumento del Ing. Eduardo de Habich.e Ing. George Vanderghem



La gobernabilidad y liderazgo, el desarrollo material y humano de un país están en la mente y manos del ingeniero, enfatizó el Decano Nacional Dr. Ingeniero Jorge Alva Hurtado, en el homenaje que se rindió a los ilustres, ingeniero Eduardo de Habich (polaco) y George Vanderghem (belga).

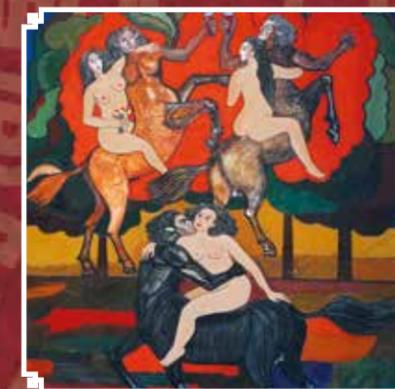
Fue en los parques Habich y Polonia, en Jesús María, ante los bustos que perennizan la memoria de quienes son considerados padres de la ingeniería moderna peruana.



PUNTO DE ENCUENTRO

Con gran expectativa, se presentó la Exposición Colectiva de Esculturas y Pinturas, espacio que expresó una visión sensible sobre el mundo, ya sea real o imaginario, manifestación que permite transmitir ideas, emociones, percepciones y sensaciones.

En los días de exposición se tuvo la oportunidad de apreciar la magnitud del arte, que realiza el ser humano con su creatividad, intelecto y espíritu.





FORO

Se realizó el importante “Foro de la Reconstrucción de Áreas por Desastres en el Perú”, donde participaron panelistas de renombre como los Ingenieros: Abelardo de la Torre, Jefe de la ANA; Dr. Julio Kuroiwa Zevallos - UNI; Oscar Benavides, Presidente de AMPE; Bilberto Zavala del INGEMMET; Alfredo Peñarrieta del INDECI; MsC Edward Santa María de la UNI, Dr. Iberto Rodríguez del Banco Mundial; Dr. Raúl Delgado, Presidente de CESEL; Roque Benavides de la CONFIEP.

El objetivo fue contribuir a que todos los actores comprendan la complejidad de este proceso de reconstrucción. Se concluyó con un Comunicado publicado por el Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Nacional.



EVENTOS DEPORTIVOS

En la “Semana de la Ingeniería Nacional”, la confraternidad deportiva no pudo estar ausente. Vibrantes y emocionantes encuentros de fútbol y voley nos ofrecieron los diferentes equipos.

Igualmente se realizó el Campeonato Nacional de Ajedrez CIP 2017, donde el deporte ciencia, ofreció un disputado torneo. Quedaron como ganadores del certamen: 1° puesto, Ing. Herber Abanto del CD La Libertad, 2° puesto, Ing. Carlos Raffo del CD Lambayeque y 3° puesto, Ing. José Céspedes del CD Lima.





CONDECORADOS

“Orden de la Ingeniería Peruana 2017”

Consejo Departamental	Apellidos y Nombres	Especialidad	Reg. CIP
Lima	Salamanca Cáceres, José Claudio	Mecánico Electricista	456
Lambayeque	Cornejo Saavedra, Ramón Alejandro	Agrónomo	2078
Lima	Arango Ortiz, Julio César	Civil	6405
Lima	Albinagorta Jaramillo, Jorge Alberto	Sanitario	6502
Lima	Becerra Fernández, Miguel Ángel	Mecánico	10321
Lima	Woodman Pollitt, Ronald Francisco	Mecánico Electricista	10589
Tumbes	Alcoser Dioses, Víctor Raúl	Agrónomo	10835
Piura	Lapeyre Adriazola, Juan Enrique	Agrónomo	12522
Lima	Loli Figueroa, Oscar Oswaldo	Agrónomo	15033
Lima	Cachay Boza, Orestes	Industrial	16113
Arequipa	Ojeda Ojeda, Francisco Edgardo	Civil	16125
Cusco	Loaiza Schiaffino, Carlos Hugo	Civil	21058
Lima	Cedron Lassus, Mario Fernando	De Minas	24993
Madre de Dios	Ramírez Reyes, Aldo Sadí	Agrónomo	29448
Cajamarca	Mendoza Linares, Marcos	Civil	30420
Moquegua	Vizcarra Cornejo, Martín Alberto	Civil	30697
Cajamarca	Miranda Tejada, Héctor Hugo	Civil	31341
Lima	Valdez Velásquez-López, Carlos Rafael	Electrónico	34177

SEGURO MÉDICO



DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

El seguro médico que puede ser encontrado en la página WEB del Colegio de Ingenieros del Perú, cuenta con tres planes de aseguramiento respaldados por la aseguradora Rimac, **El Base** con una suma asegurada de S/. 500,000, **El plan ADC1** con una suma asegurada de S/. 1'500,000 y El plan ADC2 con una suma asegurada de S/. 2'500,000.

Los tres planes cubren en las clínicas asignadas según el plan, la Atención Ambulatoria, Hospitalaria, Odontológica, Oftalmológica, Oncológica, Maternidad, Consulta médica a domicilio, Medicina física y rehabilitación, Transporte por evacuación, etc.

El costo de las Primas Mensuales incluido IGV y derecho de emisión es el siguiente:

Plan Base	Plan ADC1	PlanADC2
1- Hijos hasta los 18 años S/. 130.50	1- Hijos hasta los 18 años S/. 163.50	1- Hijos hasta los 18 años S/. 207.00
2- Titular y cónyuge hasta 35 años S/. 142.50 c/u	2- Titular y cónyuge hasta los 35 años S/. 186.00 c/u	2- Titular y cónyuge hasta los 35 años S/. 252.00 c/u
3- Titular y cónyuge de 36 a 45 años S/. 172.50 c/u	3- Titular y cónyuge de 36 a 45 años S/. 225.00 c/u	3- Titular y cónyuge de 36 a 45 años S/. 309.00 c/u
4- Titular y cónyuge de 46 a 55 años S/. 210.00 c/u	4- Titular y cónyuge de 46 a 55 años S/. 285.00 c/u	4- Titular y cónyuge de 46 a 55 años S/. 393.00 c/u
5- Titular y cónyuge mayor de 56 años S/. 272.72 c/u	5- Titular y cónyuge mayor de 56 años S/. 377.72 c/u	5- Titular y cónyuge mayor de 56 años S/. 517.07 c/u
6- Hijo mayor de 18 años S/. 142.50	6- Hijo mayor de 18 años S/. 186.00	6- Hijo mayor de 18 años S/. 252.00

Requisitos para ingresar a la póliza:

Titular: Ingeniero Colegiado

Dependiente: Cónyuge e hijos menores de 18 años.

El titular no tiene límite de edad para su ingreso o permanencia.

Los hijos pueden ingresar y permanecer en este Seguro hasta cumplir los 29 años de edad.

INSTRUCCIONES PARA LA AFILIACION:

1. Imprimir y llenar totalmente la Solicitud de Afiliación
2. Hacer el depósito de una Prima Mensual más un 20% de derecho de afiliación por adelantado de acuerdo al plan al que desee afiliarse, en la Cuenta del Banco de Comercio 410200178807.
3. Enviar **la solicitud de afiliación totalmente llenada y firmada, con un peso menor de 3MB, incluyendo el voucher de depósito y el DNI de todos los afiliados** al correo oscarlostaunau@gmail.com
4. **Pago de la Prima Mensual:** Los pagos se deben hacer mediante un depósito en la Cuenta Corriente antes mencionada los 15 primeros días de cada mes empezando el mes mismo de afiliación, a fin de estar un mes adelantados. Es imprescindible enviar los vouchers de pago mensual al correo: asistencia.medicofamiliar@cip.org.pe junto con sus datos, a fin de poderlos validar con los aseguradores. También se puede hacer el pago por adelantado de 6 meses o todo el año, previa coordinación.

Para mayor información o absolver cualquier duda comunicarse con:

OSCAR LOSTAUNAU MARTINEZ

Corredor de Seguros

Registro SBS 2079

Teléfonos: (01) 3552612

Celular: 999261288

oscarlostaunau@gmail.com

Día INTERNACIONAL de la Mujer



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Nacional

ELECCIÓN DE LA INGENIERA CIP 2018



OBJETIVO:

El concurso busca reconocer y valorar el trabajo y aportes de la Ingeniera CIP al servicio de la Ingeniería y la Sociedad

REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE CANDIDATAS:

- La candidata debe ser ingeniera colegiada y habilitada.
- No tener cargo por elección o designación, vínculo laboral o de locación de servicios con el CIP (miembro de Junta Directiva nacional o departamental, Asambleísta, Directivo de Capítulo, contrato laboral o de servicios).
- Su Candidatura debe ser propuesta por un ingeniero o ingeniera colegiado, no puede auto-presentarse como candidata.
- Presentar el formato o ficha de candidatura "Ingeniera CIP 2018"

PREMIACIÓN:

El reconocimiento a las ganadoras se realizará en la ceremonia por el DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER, organizada por el CIP-CN, el 8 de marzo del 2018

ENVIAR PROPUESTA DE SUS CANDIDATAS A: ingenieracip2018@cip.org.pe

Cierre de inscripciones: 31 de enero del 2018 - hasta las 22:00 horas